

# 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 № 1 (24), 2023

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.,  
Гусев П.Ю., канд. техн. наук,  
Красникова А.В., канд. экон. наук, доц.,  
Подоприхин М.Н., канд. техн. наук, доц.,  
Панфилов Д.В., канд. техн. наук, доц.,  
Енин А.Е., канд. архитектуры, проф.,  
Тюнин В.Л., канд. техн. наук, проф.,  
Баркалов С.А., д-р техн. наук, проф.,  
Яременко С.А., канд. техн. наук, доц.,  
Чумарный В.П., канд. техн. наук, доц.,  
Дегтев Д.Н., канд. техн. наук, доц.,  
Белоусов В.Е., канд. техн. наук, доц.,  
Жутаева 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  |
| М.В. Ерохина, В.В. Баннова, Б.Р. Кодиров   | 5  |
| РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ<br>БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ                         | 5  |
| О.А. Колесников, П.В. Капустин   | 8  |
| ПАНЕЛЬНЫЕ ДОМА КАК ПАМЯТНИК ЭПОХИ, НАСЛЕДИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ<br>РЕВОЛЮЦИИ В ОБЛАСТИ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ ЖИЛИЩНОГО<br>СТРОИТЕЛЬСТВА | 8  |
| О. А. Аксютин, И. В. Щербинина   | 14 |
| СВЯЗЬ НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЫ И АРХИТЕКТУРЫ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ<br>ИСТОРИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ РЕКЛАМЫ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ                       | 14 |
| П. Л. Рудиченко, Т. В. Михайлова   | 21 |
| СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  | 21 |
| <br>   |    |
| ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ   | 28 |
| И. А. Мучников, С. Ю. Нерозина, Е. А. Чеснокова  | 28 |
| УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТОМ НЕДВИЖИМОСТИ НА ПРИМЕРЕ ДЕТСКОГО САДА В<br>Г. ВОРОНЕЖ  | 28 |
| В.В. Якорева, О.В. Корницкая   | 33 |
| УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ С<br>ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ                 | 33 |
| <br>   |    |
| ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ   |    |
| Л. В. Крылова, И. В. Щербинина   | 37 |
| ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗ ОТДЫХА НА БЕРЕГУ РЕК. РУРАЛИЗАЦИЯ  | 37 |
| Д.И.Ильина   | 41 |
| АНАЛИЗ НОВЫХ МЕДИА-ГРУПП И ТРАДИЦИОННЫХ СМИ НА ПЛАТФОРМАХ<br>«TELEGRAM» И «ВКОНТАКТЕ»                                      | 41 |
| И.П. Сомов, Д.И. Солопов, Б.А. Ершов   | 45 |
| ГРАЖДАНСКАЯ ВОЙНА В РОССИИ (1917 – 1922)   | 45 |
| Е.И. Анохина, С.С. Журавлёв  | 51 |
| СТАНОВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫХ ОСНОВ ОХРАНЫ ИСТОРИКО-<br>КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ                   | 51 |
| О.С. Кузьмина, Е.А. Зверков  | 58 |
| ОХРАНА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В РОССИЙСКОМ<br>ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ  | 58 |

|  |     |
|--|-----|
| ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ  | 622 |
| Э.В. Корпачев, Т.С. Жилина   | 62  |
| ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ В ОФИСНОМ ЗДАНИИ ГОРОДА<br>НОРИЛЬСКА   | 62  |
| М.Г. Гончаров, М.С. Денисенко  | 688 |
| ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИИ КАМЕР СГОРАНИЯ С НЕПРЕРЫВНОЙ<br>ДЕТОНАЦИЕЙ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК<br>РОТОРНО-ДЕТОНАЦИОННЫХ ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ | 688 |
| Д.Д. Киселёва, Д.А. Баранников, А.В. Лебедева, О.А. Киселёва   | 766 |
| СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ С БЕСКОНТАКТНЫМ<br>ДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГИ<br>БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАЮЩЕГО АППАРАТА                         | 766 |
| А.А. Бердников, А.В. Брежнев   | 800 |
| УКРЕПЛЕНИЕ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ПУТЁМ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И<br>НАГРЕВАНИЯ С ПОВТОРНЫМ ПРИМЕНЕНИЕМ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ   | 800 |
| М.Г. Гончаров, М.С. Денисенко  | 888 |
| ПРИМЕНИМОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ АГРЕГАТОВ ПОДАЧИ<br>ТОПЛИВА В ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ   | 888 |
| О.В. Телюк, Е.И. Радинская, И.С. Курасов   | 97  |
| ТЕХНОЛОГИИ ОХЛАЖДЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ   | 97  |
| Г.О. Майорова, И.А. Серебрякова, Ю.А. Зубахина   | 103 |
| АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ СУДЕБНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ   | 103 |
| А.В. Брежнев, А.А. Бердников   | 108 |
| ГРУНТОВЫЕ МИКРОСВАИ.   | 108 |
| ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭКОЛОГИЮ И СТОИМОСТЬ ОБЪЕКТА  | 108 |
| В.А. Широков, А.В. Исанова, Н.Ю. Авдеева   | 113 |
| ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ЗДАНИЙ<br>НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХОЛОДНЫХ ПОТОЛКОВ   | 113 |
| Я. А. Палканова, Е. В. Орлова, И.С. Курасов  | 118 |
| РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ УСТРОЙСТВА ВЫТЯЖНОЙ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ<br>ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В<br>ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ                                  | 118 |
| ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ   | 123 |
| К.А. Папикян, О.В. Корницкая   | 123 |
| ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА - УГРОЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  | 123 |

## АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 699.85

Воронежский государственный технический университет  
студентка группы ФБ бСТР-221 филиала ВГТУ  
в г. Борисоглебске

Ерохина М.В.

Россия, г. Борисоглебск, тел.: 8-951-564-21-71

e-mail: marina\_vadimovna01@mail.ru

Воронежский государственный технический университет

асс. кафедры строительства

Баннова В.В.

Россия, г. Борисоглебск, тел.: 8-951-871-49-02

e-mail: bannova\_1998@list.ru

Воронежский государственный технический университет

д-р пед. наук, профессор кафедры информационных систем и технологий

Кодиров Б.Р.

Россия, г. Борисоглебск

e-mail: bakhtiyor\_0663@mail.ru

Voronezh State Technical University

student of the group FB bSTR-221 branch of VSTU  
in Borisoglebsk

Erokhina M.V.

Russia, Borisoglebsk, tel.: 8-951-564-21-71

e-mail: marina\_vadimovna01@mail.ru

Voronezh State Technical University

assistant departments of construction

Bannova V.V.

Russia, Borisoglebsk, tel.: 8-951-871-49-02

e-mail: bannova\_1998@list.ru

Voronezh State Technical University

doctor ped. sciences, professor of the Department of  
Information Systems and Technologies

Kodirov B.R.

Russia, Borisoglebsk

e-mail: bakhtiyor\_0663@mail.ru

М.В. Ерохина, В.В. Баннова, Б.Р. Кодиров

### РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация: В статье прокомментированы новые виды инженерных специальностей, их актуальность и социальная необходимость, также раскрыты основные навыки, умения и задачи, которыми должен обладать инженер. Автор в статье предлагает аргументировать связь между профессиональной и социальной ответственностью, а также её значимость в современном обществе.

Ключевые слова: ответственность, инженерная специальность, категории производства, тенденция развития.

M.V. Erokhina, V.V. Bannova, B.R. Kodirov

### DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL AND SOCIAL RESPONSIBILITY OF THE FUTURE ENGINEER IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Introduction: the article comments on new types of engineering specialties, their relevance and social necessity, and also reveals the basic skills, abilities and tasks that an engineer should have. The author in the article proposes to argue the connection between professional and social responsibility, as well as its significance in modern society.

Key words: responsibility, engineering specialty, production categories, development trend.

В современном обществе инженерная специальность становится все более востребованной и популярной. С каждым годом наблюдается увеличение новых инженерных специальностей, которые будут актуальны в ближайшем будущем. Фактически строительство представляет собой самую крупную отрасль инфраструктуры, которая обеспечивает рост Российской экономики и гарантирует стране комфортные условия для жизни.

В «Атласе новых профессий» 2021 года наглядно показана тенденция развития профессии инженера в отрасли строительство. Появляются новые виды, такие как:

- инженер 3-D печати в строительстве;
- проектировщик доступной среды;

---

© Ерохина М.В., Баннова В.В., Кодиров Б.Р., 2023

- проектировщик инфраструктуры умного дома;
- специалист по перестройке/усилению старых строительных конструкций;
- специалист по модернизации строительных технологий [4, с.123].

На сегодняшний день одними из самых распространённых инженерных специальностей являются: инженер-нефтяник, инженер-конструктор инженер-разработчик, инженер-геодезист, инженер-строитель, инженер-технолог, инженер-эколог, кадастровый инженер.

Работники таких профессий должны обладать следующими навыками и умениями, такими как: системное мышление, межотраслевая коммуникация, управление проектами, бережливое производство, клиентоориентированность, работа в условиях неопределенности, экологическое мышление и навыки художественного творчества.

В общественной жизни инженеры делают жизнь людей проще, применяя при выполнении сложнейшие механизмы и функциональные устройства они разрабатывают машины, занимаются модернизацией механизмов и приборов.

Инженеры занимаются разработкой инновационных продуктов и сервисов, поэтому в производстве практически невозможно найти категорию, в которой бы они не работали. Потребность в специалистах строительной отрасли возрастает в геометрической прогрессии. На данный момент их можно назвать движущей силой прогресса, так как практически невозможно выявить одну из самых актуальных ниш по этой специализации – ведь потребность в кадрах увеличивается.

Основной и самой важной задачей инженера подразумевается создание новых разработок, которые будут приносить пользу всему обществу в целом. Помимо выполнения социальной функции, инженер обязан создавать концепции и презентации, разрабатывать планировки и технологические схемы, сотрудничать с поставщиками и рабочими, заниматься поиском необходимого оборудования, вести отчетность о проделанной работе, составлять расчеты затрат по проекту [1].

«Специалист должен ставить перед собой цели и добиваться их, планировать свою работу, уметь разрабатывать стратегию решения проблемы и нацеливаться на ее выполнение, постоянно повышать свой профессиональный уровень и следить за достижениями науки и техники в своей области. Необходимые для этого качества являются не только результатом обучения и воспитания в вузе, но также итогом накопленных практических навыков решения задач в ходе профессиональной деятельности. Исходя из этого, высшие учебные заведения совместно с целевыми предприятиями и организациями могут формировать новую систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности у будущих инженеров» [2, с.2].

В ВУЗы Российской Федерации в 2022 году Министерство образования и науки дополнительно выделило 426 000 бюджетных мест для тех, кто хочет получить высшее образование по приоритетным направлениям. Из них порядка 251 000 мест приходится на технические и инженерные специальности. Все больше квалифицированных выпускников идут трудиться на предприятия нашей большой Родины, так как эта отрасль — одна из лидирующих по количеству вакансий.

Ответственность инженера представляет достаточно сложное по содержанию понятие, исходя из этого можно говорить о связи профессиональной и социальной ответственности.

Профессиональная ответственность предполагает компетентное и добросовестное выполнение возложенных профессиональных обязанностей т.е. чтобы «быть хорошим инженером», но если говорить о социальной ответственности то проблема ответственности переводится в социальную плоскость: инженер должен нести ответственность за последствия внедрения и использования результатов собственной технической деятельности в социальной практике, т.е. «за пределами» компетенции его технического детища [3, с.154].

В инженерной деятельности ответственность за разработанный проект или созданный объект полностью ложится на «плечи» инженера, ведь от внедренного в мир проекта зависит жизнь людей, состояние окружающей среды и т.д.

Социальная ответственность, или ответственность, которую инженер несет перед обществом – это своего рода ответственность, которую трудно понять, потому что с одной стороны она обязательно содержит законодательную ответственность, а с другой стороны, приоритет, как правило, отдается личной ответственности. «Социальная ответственность большей частью подразумевает ответственность перед обществом. Каждый человек воспринимает её по-разному, она может быть рассмотрена: как обязанность, чувство долга или смысл жизни» [3,18 с.].

Таким образом, в будущем профессия не потеряет свою значимость, ведь в отрасли всегда ощущается дефицит кадров. В связи с этим, найдутся вакансии и для молодых, и для более опытных специалистов.

#### Библиографический список

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 23.04.2008 N 188 (ред. от 12.02.2014) "Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов архитектуры и градостроительной деятельности"
2. Бурганова Н.Т. Профессиональные компетенции инженера / Н.Т. Бурганова // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2016. – № 3 (70). – С. 42.
3. Йонас Г. Принцип ответственности: Опыт этики для технологической цивилизации.– М: Айрис-Пресс, 2004. – 480 с.
4. Атлас новых профессий 3.0. / Под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. — М.: Альпина ПРО, 2021. — 472 с.

УДК 72.03(470.324)

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

Колесников О.А.

Россия, Воронеж, тел. +7 910 749 74 09

e-mail: ikolof@yandex.ru

Воронежский государственный технический  
университет, заведующий кафедрой теории и практики  
архитектурного проектирования

Капустин П.В.

Россия, Воронеж, тел. +7 (473) 271 54 21

e-mail: ap-i-g@yandex.ru

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

Kolesnikov O.A.

Russia, Voronezh, tel.: +7 910 749 74 09

e-mail: ikolof@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Head of the Department of Theory and Practice of  
Architectural Designing

Kapustin P.V.

Russia, Voronezh, tel.: +7 (473) 271 54 21

e-mail: ap-i-g@yandex.ru

О.А. Колесников, П.В. Капустин

## ПАНЕЛЬНЫЕ ДОМА КАК ПАМЯТНИК ЭПОХИ, НАСЛЕДИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ В ОБЛАСТИ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Аннотация. В статье феномен крупнопанельного жилого дома рассмотрен как своеобразный памятник эпохи технической революции, во время которой индустриальное жилищное строительство стало определенным достижением конкретного исторического этапа в архитектуре. Статья готовилась в процессе выполнения учебного задания по теме «Современные технологии жизнеобеспечения» на примере типичного жилого дома, в которой проживает автор. Автора заинтересовала история типовых домов, которые по факту создают архитектурный ландшафт спальных районов огромного количества городов.

Ключевые слова: типовая застройка, крупнопанельное жилищное строительство, история повседневной среды обитания, изучение наследия.

О.А. Kolesnikov, P.V. Kapustin

## PANEL HOUSES AS A MONUMENT OF THE EPOCH, HERITAGE OF THE TECHNICAL REVOLUTION IN THE FIELD OF INDUSTRIALIZATION OF HOUSING CONSTRUCTION

Introduction. In the article, the phenomenon of a large-panel residential building is considered as a kind of monument to the era of the technical revolution, during which industrial housing construction became a definite achievement of a specific historical stage in architecture. The article was prepared in the process of completing a training task on the topic "Modern Life Support Technologies" using the example of a typical residential building in which the author lives. The author was interested in the history of typical houses, which in fact create the architectural landscape of the sleeping areas of a huge number of cities.

Keywords: typical building, large-panel housing construction, history of everyday living environment, heritage study.

Архитектурный облик городов формируют дома, поскольку массовая застройка - довлеющий объём в коллективном восприятии всякого города. Разумеется, яркие общественные здания, как правило, возведённые по индивидуальным проектам, - основные «реперы» городской индивидуальности, однако совокупный образ города складывается из доминирующих впечатлений, а при их формировании трудно элиминировать эффект массовой застройки. Как правило, субъективная оценка исторической и всякой иной ценности многоэтажных домов массовых серий невысока. В настоящей статье осуществляется попытка осмысления ценности одного из таких домов, в котором живёт автор статьи. То, что автор - активный участник местного самоуправления (ТСЖ «Сосна», Воронеж), пребывающий в постоянном поиске путей и способов улучшения условий проживания людей, придаёт работе типический характер, отвечающий веяниям настоящего времени.

Речь идёт о типовом многоэтажном доме, принципиально не отличающемся морфологической оригинальностью от своих серийных собратьев. Подобные дома широко распространены не только в Воронеже, но и по всей стране, и даже по миру, ведь массовое типовое жилищное строительство, в т.ч. и панельное, было характерно для многих стран, оно не исчезло и сегодня. Конкретный дом, о котором речь, принадлежит той вариации строительной продукции, которые в народе обычно называют «чешками», поскольку их проекты были получены от чехословацких коллег в рамках программ Совета Экономической Взаимопомощи. В панельных домах по чешским проектам обязательно предусматривались лифт и мусоропровод, оборудование газовыми плитами. На каждом этаже размещено четыре квартиры. Секционный принцип позволяет конструировать здания различной протяжённости и конфигурации (в известных пределах), обеспечивая каждую секцию своим входом, со всем комплексом входных помещений, с соответствующим внутриквартальным подъездом.

Известны как достоинства, так и проблемные узлы таких домов: «свистящие» швы между панелями, плохая тепло- и звуко- изоляция, быстро выходящие из строя инженерные коммуникации. К текущему времени с указанными недостатками научились справляться. Стены дополнительно утепляются; межпанельные швы герметизируются с использованием современных материалов и технологий. В соответствии с принципами энергосбережения выполняется модернизация всех узлов домов; устанавливается оборудование для регулирования учета теплотрат; заменяются на современные и эффективные конструкции ограждения, в т.ч. оконные блоки, осуществляется остекление лоджий и пр.

Обитать в таких домах можно и сегодня, но обитание - особая тема. Наш интерес - к истории и, как ни парадоксально, к уникальности субъективного опыта переживания таких домов в контексте событий, приведших к их возникновению. Ведь история проектирования и строительства любых зданий, не говоря уже о панельных домах, со временем забывается, а текущие проблемы эксплуатации не способствуют формированию ценностного взгляда на такой тип застройки. Автору показалось интересным и полезным узнать историю дома, в котором он живёт, захотелось понять, кто в мире, в Советском Союзе, в Воронеже придумал строить панельные дома и зачем? То есть посмотреть на историю свежим и непредвзятым взглядом.

Наиболее простой и почти очевидный ответ формулируется примерно так: «Типовая застройка - порождение эпохи дефицита и экономии на всём. Стране было необходимо расселить массу людей. В таких условиях строительство одинаковых и предельно унифицированных «коробок» - оптимальный путь». Известно, что масштабные программы жилищного строительства в нашей стране начали развёртываться только после Великой Отечественной войны. В 1958 году, после известного Постановления о борьбе с «излишествами в архитектуре и проектировании», стартует массовое строительство типовых домов. Создаются домостроительные комбинаты, стройка всё более и более становится сборкой - по подобию индустриальной сборки изделий из готовых элементов заводского изготовления. Проектирование постепенно и почти незаметно замещается конструированием - ориентированным на сборку решений из готовых элементов и каталогов, а затем и применением комплексных решений «в сборе», известных под оксюмороном «типовых проектов». Создаются проектные институты типового проектирования тех или иных типов зданий и различной ведомственной принадлежности; в стране за период с 1959 г. по 1962 г. было возведено около двухсот домостроительных заводов. Формируется специальная отрасль народного хозяйства - промышленное домостроение, в том числе и крупнопанельное. Сроки возведения домов резко сокращаются. Осуществляется подлинная техническая революция в области индустриализации жилищного строительства, изменившая не только методы, конструкции и материалы возведения зданий, но и сферу профессионального высшего и

среднего образования по нескольким специальностям, науку, систему нормирования и контроля, сам образ жилья в массовом сознании населения (рис. 1).



Рис. 1. Панельными домами разного типа застроено множество спальных районов всех больших городов

Утверждения, что панельные жилые дома были исключительно советским феноменом, неверны [1]. Идея массового крупнопанельного типового домостроения стала синтезом сразу нескольких идей, пришедших к нам из Европы, в Советском Союзе её подхватили и развили. При этом в СССР подобные дома строились в несоизмеримо больших количествах и стали градообразующей тенденцией буквально для всей страны [2].

В качестве смелого и авангардного эксперимента панельное строительство было задумано ещё в 20-х годах XX века, прежде всего - в Высшей школе строительства и художественного формообразования Баухауз. Сотрудничество советских и германских архитекторов до 1933 года было весьма плотным, имел место обмен идеями. В 30-х годах в СССР начинают работать архитекторы из Германии, в том числе выпускники этой знаменитой школы, и даже один из её директоров - Ханнес Майер. Крупная проектно-строительная фирма под руководством американского архитектора Альберта Кана в те же годы активно участвует в проектах создания советской индустрии: его фирма строит заводы в СССР, а также проектирует и строит жилые дома при этих заводах. Советские архитекторы не отстают от тенденций индустриализации, проводят эксперименты по блочному жилищному строительству. Так, архитекторы А.К. Буров и Б.Н. Блохин строят в 1927 году в Москве жилые дома средней этажности, стены которых сложены из крупных блоков. В 1939–1941 гг. они же создают знаменитый «Ажурный дом» на Ленинградском проспекте, 27 - шедевр данного типа технологии (рис. 2).

Но планам развития новых методов строительства помешала война. После войны перед страной стояли уже иные задачи: нужно было строить быстро и строить много. Но и тогда, поначалу, вопрос декорирования фасадов ещё считался важным. В частности, известны дискуссии по поводу символики национального орнамента в архитектуре, которому в первые послевоенные годы придавалось идеологическое значение. Поэтому даже первые прототипы «хрущёвки» выглядели как типичный «сталинский» дом: применялись элементы ордера, в т.ч. карнизы, тяги, картуши и гирлянды под окнами, пилястры, закрывающие швы. При этом декор также рассматривался как типовой, а задача индивидуализации образа массового жилого дома, тем более многоэтажного, ещё не была поставлена [3]. С приходом к власти Н.С. Хрущёва жильё, как и вся иная архитектура, полностью утрачивает всякий декор - идёт борьба с пресловутыми «излишествами в архитектуре и проектировании». Заметим, эта

борьба, помимо прочего, требовала от советских архитекторов новых ответов в отношении эстетики зданий, новых принципов композиционного построения и пропорционирования, пересмотра представлений о тектонике - эта работа в срочном порядке осуществляется как в теории архитектуры, так и в практических методиках и в образовательной сфере. Можно по-разному сегодня оценивать результаты проделанных тогда усилий, но их масштаб и скорость беспрецедентны.



Рис. 2. Знаменитый панельный «Ажурный дом» в Москве на Ленинградском проспекте, 27, архитекторы А.К. Буров и Б.Н. Блохин, 1941 - год завершения строительства

Н.С. Хрущев и круг приближённых к нему архитекторов привезли из Европы и США новую идею массового типового крупнопанельного домостроения. Дома подобного типа уже строились в Америке, Германии, Франции, Швеции. Стандарты для таких домов, при всём их минимализме, разрабатывали вовсе не инквизиторы, как иной раз сегодня считается, а рационально (впрочем, иногда слишком рационально) мыслящие новаторы. Без курьёзов не обошлось и здесь. Так, в 1952 году по проекту известного архитектора Ле Корбюзье построена так называемая «Жилая единица» в Марселе (рис. 3). Ле Корбюзье разрабатывает систему пропорций «Модульор», согласно которой, минимальная высота потолка квартиры составляет 2,26 м, а минимально-достаточная — 2,48. Корбюзье был известным пропагандистом индустриальных методов и других новаций в строительстве, но его идеи нередко были на грани авантюры. За яркой «социальной» риторикой у него, как и у других «пионеров Современного движения», не стояло истинное внимание к людям и обществу, что составляет наиболее проблемную сторону модернизма и его наследия, которая интенсивно обсуждается и изживается в наши дни [4-6]. «Жилая единица», будучи смелым экспериментом для своего времени, имела массу недочётов и ошибок; в массовое строительство она не пошла.

В СССР прогрессивную идею довели до логического совершенства, а масштабы строительства стали действительно промышленными - в соответствии с задачами и потребностями страны, которые заключались в массовом переселении миллионов граждан во

временное отдельное жильё [7]. И с этой задачей дома типовых серий справились. Но фактор «временности» стал болезненной проблемой жилых домов массовой застройки: если в Европе их прототипы через 25-30 лет, как и предполагалось, были заменены на новые дома, то в СССР плановая замена не состоялась - к моменту наступления срока страна вошла в водоворот совсем иных процессов. Но дома с использованием современных стеновых панелей заводского изготовления продолжают строить не только у нас, но и по всему миру.



Рис. 3. «Жилая единица» в г. Марселе, архитектор Ле Корбюзье, 1952 - год завершения строительства

**Вывод.** Опыт истории всегда далёк от однозначности, в каждом результате долгих исторических процессов соединяются разноприродные силы и исходные импульсы, надежды и заблуждения различных людей и институтов. Но тем и ценен подлинный памятник истории, сколь бы распространён по миру он ни был, - в нём «упаковано» то, что уже не повториться никогда.

Дом, в котором живёт автор статьи, – проект индустриальной многоэтажки 90-й серии, возведен воронежским домостроительным комбинатом (ДСК) в 2002 г. Если вспомнить истоки, то можно с полным правом сказать: идею построить такой панельный дом придумали в знаменитой школе Баухауз. Высоту квартиры, в которой обитает автор, рассчитал известный французский архитектор Шарль-Эдуар Жаннере-Гри (Ле Корбюзье), которого многие считают гениальным. Для того, чтобы запустить в серию и начать строить такие дома, Н. Хрущев специально съездил в Америку, подсмотреть, как там у них живется людям. Но чтобы был построен такой дом, Советский Союз вначале развернул специальную отрасль промышленного крупнопанельного домостроения.

Поэтому не будет преувеличением считать, что дом, послуживший поводом настоящего исследования, является своеобразным памятником эпохи, действующим и поныне «живым» наследием технической революции в области индустриализации жилищного строительства.

Автор считает необходимым изучение архитектурного наследия советского индустриального жилищного строительства с использованием имеющихся архитектурных

документов, фактов и даже урбанистического фольклора. Отдельно - требуется изучение проблем и популяризация методик устранения типичных недостатков многоэтажных домов массовой застройки, повышения их энергоэффективности и ресурсосбережения [8].

#### Библиографический список

1. Энциклопедия заблуждений [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://delusionbook.ru/panelnye-doma/>
2. Развитие крупнопанельного строительства в СССР // [ussr.totalarch.com](http://ussr.totalarch.com). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://ussr.totalarch.com/development\\_of\\_largepanel\\_construction\\_in\\_the\\_ussr](http://ussr.totalarch.com/development_of_largepanel_construction_in_the_ussr)
3. Капустин П.В., Чураков И.Л., Канин Д.М. Проблемы и подходы к проектированию современного малоэтажного жилого дома // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. - 2014. - № 7. - С. 25 - 28.
4. Капустин П.В., Задворянская Т.И., Соловец Е.В., Козлов А.Г. Задачи и формы социально ориентированного архитектурного проектирования // Архитектурные исследования. Научный журнал. - Воронеж: ВГТУ. - 2017. - № 2 (10). - С. 40 - 48.
5. Кармазин Ю.И., Капустин П.В. Проектный подход к духовным качествам предметной среды // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2017. - № 1(367). - С. 290 - 294.
6. Кармазин Ю.И., Капустин П.В. Гуманизация архитектурной деятельности и гуманитарное содержание профессионального образования // Известия высших учебных заведений. Строительство. - 2003. - № 7. - С. 119 - 125.
7. Посохин М.В. Архитектура крупнопанельных зданий. Из опыта проектирования. - М.: Московский рабочий, 1953 г., - с. 17.
8. Задворянская Т.И., Капустин П.В. Стратегические аспекты реализации ресурсосберегающих технологий в архитектуре и градостроительстве: тенденции, проблемы и направления развития // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. - № 8 (133). - 2017. - С. 66 - 73. Режим доступа: [http://fines2000.ru/sites/default/files/magazin/fes\\_nauka\\_08\\_2017web2.pdf](http://fines2000.ru/sites/default/files/magazin/fes_nauka_08_2017web2.pdf)

УДК 745.03

Воронежский государственный технический университет  
студентка группы БДАС-182 факультета архитектуры и градостроительства  
Аксютинина О.А.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +79003082295  
e-mail: aksutina2010@gmail.com

Воронежский государственный технический университет  
старший преподаватель кафедры дизайна  
Щербинина И.В.  
Россия, г. Воронеж  
e-mail: ivk-1926@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Student of the BDAC-182 group of the Faculty of Architecture and Urban Planning  
Aksutina O.A.  
Russia, Voronezh, tel.: +79003082295  
e-mail: aksutina2010@gmail.com

Voronezh State Technical University  
Senior Lecturer of the Department of Design  
Shcherbinina I.V.  
Russia, Voronezh  
e-mail: ivk-1926@yandex.ru

О. А. Аксютинина, И. В. Щербинина

## СВЯЗЬ НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЫ И АРХИТЕКТУРЫ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ РЕКЛАМЫ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Аннотация: Сейчас наружная реклама стала неотъемлемой частью облика любого города, как отечественного, так и зарубежного. Сложно представить улицу, на которой не было бы ни одной вывески или другого рекламного носителя. Но появление рекламы в современном её понимании датируется концом 19 века, в то время как объекты капитального строительства и классическое благоустройство, особенно в исторических частях населенных пунктов существовали сильно раньше. Из чего следует, что большинство объектов наружной рекламы появились в городах значительно позже, чем другие объекты средового дизайна. Это создаёт конфликт между сформировавшимся архитектурным обликом и носителями наружной рекламы. А если учесть метаморфозы, которые происходили с индустрией наружной рекламы и долгие десятилетия, в которых существование наружной рекламы не учитывалось при проектировании зданий и сооружений, мы получаем застоявшуюся и до конца не решённую проблему диссонанса в "сожительстве" маркетинга и архитектуры. Но прежде чем выдвигать рекомендации по решению этого вопроса необходимо рассмотреть путь, по которому прошла эта индустрия прежде чем приобрести свой современный облик.

Ключевые слова: наружная реклама, архитектура, эволюция рекламы, связь рекламы и архитектуры

О. А. Aksutina, I. V. Shcherbinina

## THE CONNECTION OF OUTDOOR ADVERTISING AND ARCHITECTURE THROUGH THE PRISM OF THE HISTORICAL EVOLUTION OF ADVERTISING IN THE URBAN ENVIRONMENT

Introduction: Now outdoor advertising has become an integral part of the appearance of any city, both domestic and foreign. It is difficult to imagine a street where there would not be a single signboard or other advertising medium. But the appearance of advertising in its modern sense dates back to the end of the 19th century, while capital construction facilities and classical landscaping, especially in historical parts of settlements, existed much earlier. From which it follows that most outdoor advertising objects appeared in cities much later than other objects of environmental design. This creates a conflict between the formed architectural appearance and the carriers of outdoor advertising. And if we take into account the metamorphoses that took place with the outdoor advertising industry and the long decades in which the existence of outdoor advertising was not taken into account when designing buildings and structures, we get a stagnant and not completely solved problem of dissonance in the "cohabitation" of marketing and architecture. But before putting forward recommendations for solving this issue, it is necessary to consider the path that this industry has taken before acquiring its modern look.

Keywords: outdoor advertising, architecture, evolution of advertising, communication of advertising and architecture

Существование наружной рекламы в городской среде задолго до её появления как термина подтверждает огромное количество источников. Одними из примеров этому могут

послужить более двух тысяч предвыборных граффити из древнего Рима, найденных при раскопках в Помпеях.



Рис. 1. Предвыборные граффити в Помпеях.

По мере развития торговли развивалась и реклама. Она стала не только политическим, но и экономическим инструментом. В средневековье над вывесками трудились художники и скульпторы. Уже тогда рекламные носители стремились к искусству. Грамотность, однако, в то время была редким явлением, поэтому чаще на указателях размещались символические изображения. Так над обувной мастерской появлялась фигурка сапога, а над пекарней примитивная скульптура свежего кренделя. Те, у кого не было возможности тратить на создание такого инструмента просто вывешивали над входом предметы сбыта или ремесленного производства: пук соломы обозначал постоянный двор, колесо — щепника, обруч — бондаря, а кожа — сыромятника. В первую очередь в эту эпоху они носили информационный характер, помогали ориентироваться в пространстве растущих городов и поселений.

Качественное изменение визуального облика средств наружной рекламы принёс XIX век. Это период фундаментальных научных открытий и изобретений. Как следствие, характерной отличительной особенностью стали шрифтовые вывески. К слову, стиль вывесок был лаконичным ещё и из-за распоряжения правительственной Камер-коллегии от 1749 года: «Прекратить малевание и ограничиться надписями типа „В сем доме питейная продажа“, „В сем доме табачная продажа“».

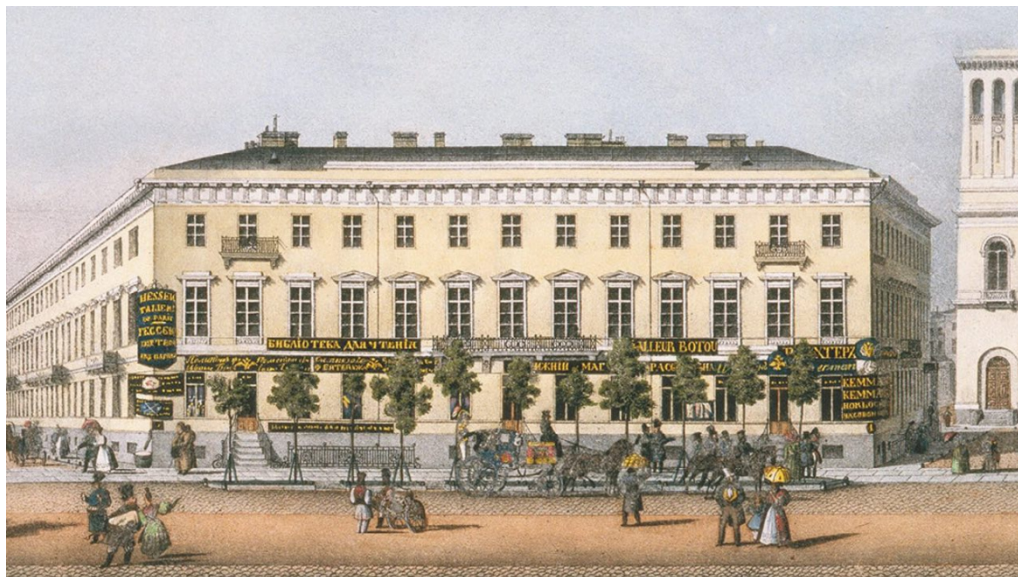


Рис. 2 Типичная реклама начала XIX века на примере города Санкт-Петербург.

Помимо шрифтовых вывесок в середине XIX века появились целые артели, занимающиеся производством художественных плакатов и афиш с изображением, например, продукции, которую можно приобрести в этом магазине. Они были написаны максимально реалистично и стали своеобразным заменителем витрины. В этот период даже сложилась целая стандартная схема. Над входом - текст, по бокам - изобразительные "витрины".

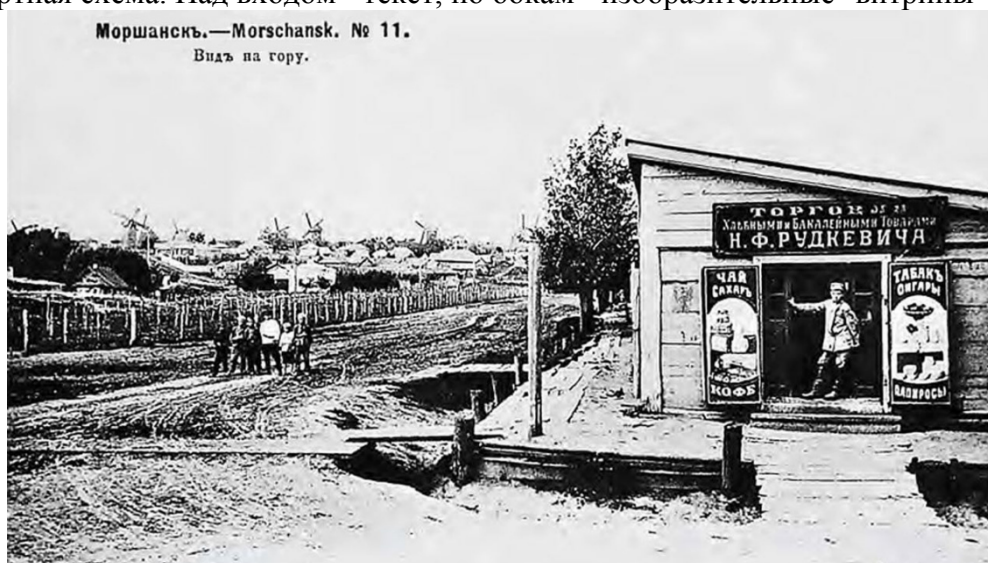


Рис. 3. Пример стандартной схемы с рекламой продуктового магазина

Использование такого инструмента продвижения стало повсеместным. Особенно это отразилось на зданиях в стиле классицизм. Их ранее создающие прекрасную перспективу городских улиц ритмичные строгие формы теперь пестрили абсолютно нерегулируемыми вывесками, разного формата, часто с использованием разных цветов, располагающиеся ещё и на разной высоте. Так они откровенно портили архитектурный облик городов, и уже в начале XX века на съезде Русских зодчих впервые был поднят вопрос вандализма городской рекламы:

«В настоящее время нет улиц, не обезображенных вывесками до полного затемнения архитектуры; вместо нея приезжий и обыватель видят: чудо-ваксу, майский бальзам, пилюли Ара, коньяк Шустова и проч. Мало того, к фасадам прилепляют самого разнообразного вида отделки магазинов, причём не стесняются даже на одном и том же здании прикреплять

отделку самого различного характера — перерождения Людовика XVI, рядом нечто голландское и завершается всё это вывескою кинематографа во всех цветах радуги со всевозможными кривыми, кругами, золотыми солнцами и звёздами.

По мнению съезда, необходимо обуздать этот вандализм и предупредить дальнейшее изуродование многих прекрасных зданий, охранить исторические памятники зодчества и восстановить общий монументальный характер города». [1]

Одно из решений этой проблемы - проектирование зданий с учётом рекламных объектов. Архитектор заранее определял количество и формат носителей, которые смогут быть помещены на конкретное здание. Правда это было возможно только при условии, что владелец здания сразу понимал кто будет арендатором, что случалось не часто. Этот подход позволил появиться новым маркетинговым инструментам, визуально вписанным в окружающую среду, майоликовым и мозаичным панно, металлическим буквам и надписям, высеченным прямо на фасаде.



Рис. 4. Надпись, задуманная на стадии проекта.

XX век в целом стал "весной" для рекламы. США в это время признана "родиной успешного рекламирования", а в Европе рекламе стало уделяться большое внимание общественности. В это столетие расцвела эта индустрия и в России, но значительно позже, в начале века страна была на стадии реконструкции и обновления, осваивались новые технологии, открывалось бесчисленное множество предприятий, а в середине века свою роль сыграла революция и Великая Отечественная Война.

Реклама в СССР достойна отдельного внимания. Практически сразу после революции, в 1917 году, Нарком по делам печати РСФСР издает Постановление «О введении в действие декрета о государственной монополии на объявления». Фактически, этот документ запретил своевольно создавать объекты рекламы, монополизировав рынок, право на публикацию осталось только у государства. Эта мера была принята как средство борьбы с "одурачиванием покупателей". Как следствие, в эти годы коммерческая реклама не существовала как таковая, но её заменили политические агитационные плакаты и социальная реклама. Продолжалось это ровно до принятия Новой Экономической политики в 1921 г., согласно которой частному бизнесу наконец вернулось легальное положение. Начиная с этого момента активное развитие получает направление «Торговые плакаты». Конкуренция росла и вместе с тем индустрия наружной рекламы. Необходимость выделяться из массы предприятий и общий послереволюционный настрой изменить всё и максимально уйти от того, что было принято в Царской России вынудило бизнесменов активно осваивать новые технологии, всё новое, никогда ранее не существовавшее, крайне поощрялось обществом, вызывая безумный восторг. Одной из первых новинок стала кинореклама и появление рекламных киноэкранов, затем – «световой движущийся плакат», «небесная реклама»,

благодаря которой в тёмное время суток лозунги могли размещаться прямо на облаках, световые короба. После освоения технологии, позволяющей «подсветить» свой лозунг этой возможностью начали пользоваться везде. Афишные тумбы заменялись на световые, транспаранты, плакаты, крышные установки и другие инструменты наружной рекламы обретали новую жизнь, выделяясь из окружения не только днём, но и ночью, благодаря световым акцентам.

Особенно креативную рекламу старались сооружать к социально значимым праздникам. Один из таких примеров – огромный макет лагеря Шмидта, созданный в Санкт-Петербурге к майским праздникам в 1934 году прямо на памятнике архитектуры, музее истории религии и атеизма (Казанском соборе).



Рис. 5. Макет лагеря Шмидта, Санкт-Петербург, 1934 г.

В этот период власть, заинтересованная в поддержке общественности, активно поддерживала развитие рекламы, многие технологии мгновенно начинали применяться в политической агитации. Интересно, что некоторые методы, используемые советскими PR специалистами, не имеют аналогов в современном мире. Подводя промежуточный итог, главной задачей 30х было создать новые стандарты рекламно-художественного оформления, и с ней индустрия определённо справилась.

Следующую страницу в истории советской рекламы написала Великая Отечественная Война. Экономическая функция потеряла свою значимость, а политико-агитационная, наоборот, стала ведущим приоритетом. Ключевое место в этом процессе безусловно занимали наиболее мобильные носители, но и мастера рекламного плаката не остались в стороне. Самым популярным плакатом того времени был плакат И.М. Тоидзе «Родина-мать зовет!» (1941), ставший художественным символом этой войны.

Во второй половине 40х реклама вместе с экономикой начала возрождаться, но времени на это потребовалось достаточно много. Долгие годы у страны не было ресурсов на использование креативных технологий и носителей наружной рекламы, во главе угла всё также стоял плакат, реже - оформление щитов. Отличительной особенностью можно выделить то, что на них стали использоваться не только рисунки, но и фотографии. А вот в период «оттепели» интенсивное развитие получили витрины и выставки. Последние стали рассматриваться как инструмент искусственного повышения спроса. В витринном жанре тоже появляется много новинок. К ним, во-первых, можно отнести сюжетные витрины, связанные с «театрализацией» представления публике каких-либо видов товаров (это, например, витрины «Дождь идет», представляющие детскую обувь; «Непробиваемый вратарь», рекламирующие спортивные товары).



Рис. 6. Фотография «У витрины ГУМа». Дмитрий Бальтерманц, 1950-е, МАММ/МДФ.

Изначально в витринах активно использовались муляжи из папье-маше и бутафория. Но в 1958 г. в СССР были проведены Всесоюзное совещание работников торговой рекламы, выставки средств торговой рекламы и первые конкурсы городов на лучшее оформление оконных витрин. Состоянию и оформлению витрин магазинов стали уделять постоянное внимание, подделки сменились натуральными товарами. С помощью имевшихся в ассортименте или специально изготовленных товаров художники, используя декоративные элементы, нередко создавали витрины-картины на ту или иную тему. Реклама этого периода не имела больших конфликтов с архитектурой, поскольку витрины размещались внутри заранее продуманных оконных проёмов.

Следующие два десятилетия стали вторым в СССР периодом взлёта наружной рекламы, спустя 40 лет возвращается интерес к технической эстетике, вновь меняются стандарты рекламы и дизайна.

Самым распространенным видом наружной рекламы в СССР были вывески на крышах домов. Буквы делали огромного размера, из металла, поэтому вывески жили долго и запоминались сразу: «Пятилетку – в три года», «При запахе газа звоните 04».

А благодаря советскому инженеру-светотехнику А.Селезневу, изготовившему первую неоновую вывеску «Сад» и пятидесятилетнему юбилею советской власти, бурно стала развиваться наружная неоновая реклама.

Подводя итоги рассмотрения процесса развития рекламы в СССР можно сказать, что ей с одной стороны временами и уделялось достаточное количество внимания, но при этом значимость была сильно занижена. Этому способствовал и тотальный дефицит, и война, и капиталистические устои, сформировавшиеся после революции, и гласившие, что экономическая реклама лишь способ обмана населения.

Развал СССР и поднятие «Железного занавеса» дало индустрии новое дыхание, накопленный потенциал вырвался на улицы и заполнил их пестрыми перетяжками, билбордами и баннерами. Граница тысячелетий в рекламе характеризовалась хаосом и лоскутностью, появлением товарных знаков на вывесках и транзитной рекламы, объединившей в себя как рекламу, размещённую прямо на транспорте, так и все носители, расположенные рядом с оживлёнными автомобильными дорогами, ориентированные на людей, находящихся в автомобилях и общественном транспорте. В нулевые архитектуру загромождало огромное количество баннеров, световых надписей и рекламы, агрессивно размещённой на фасаде.

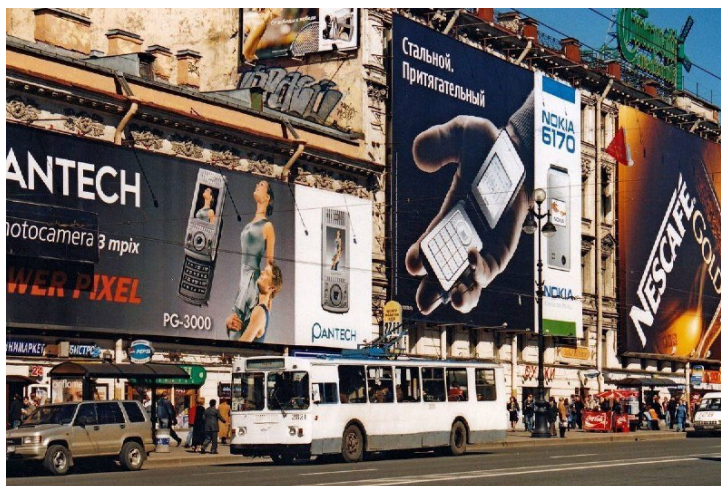


Рис. 7. Размещение наружной рекламы нулевых на примере Невского проспекта, 2003 г.

Прошло столетие, изменились технологии, появилось множество инновационных инструментов, а проблема осталась та же, что и в 1900-х, «Вандализм городской рекламы». Новый виток изменений принёс ФЗ №83 «О рекламе», ограничивший размещение рекламы на объектах культурного наследия и в целом регламентировавший индустрию. В дальнейшем появилась тенденция к лаконичности и экологичности рекламных конструкций по отношению к архитектуре и другим объектам окружающей среды. В отдельных субъектах были введены более узкие дизайн-регламенты, отчистившие города от маркетинговых инструментов, уродующих архитектурный облик улиц. Этот тренд сохраняется и по сей день, всё большая часть страны стремится к чёткости и структурности, сотрудничеству маркетинга и архитектуры, подчёркивающему преимущества обеих сфер.

В качестве вывода к проведённому исследованию могу сказать, что реклама сродни «макияжу» для архитектуры. При качественном внедрении её носители могут отражать моду и веяния текущего времени, подчёркивая при этом достоинства окружающей среды, а при бездумном её размещении – испортить «исходные данные». Поэтому рекламу важно продумывать на этапе разработки проекта или как минимум создавать макет и размещать его с учётом текущего облика здания или городской среды.

#### Библиографический список

1. Труды IV съезда русских зодчих, состоявшегося в С.-Петербурге с 5 по 12 января 1911 г. под почетным председательством августейшего президента Императорской академии художеств ея императорского высочества великой княгини Марии Павловны. - С.-Петербург : Государственная типография, 1911. 654 с.,
2. Игнатенко, Александр Алексеевич. Очерки истории российской рекламы / Александр Игнатенко. - Санкт-Петербург : Алетейя, 2013. - 86 с.: ISBN 978-5-91419-828-9
3. Студенческие реферативные статьи по дисциплине История рекламы «Реклама периода Великой Отечественной Войны (1941-1945 гг.)» и «Развитие советской рекламы в период разложения тоталитарного режима (1950-е - начало 1990-х гг.)» [Электронный ресурс]. URL: [https://studref.com/615998/zhurnalistika/istoriya\\_reklamy](https://studref.com/615998/zhurnalistika/istoriya_reklamy)
4. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН ОТ 13.03.2006 N 38-ФЗ (РЕД. ОТ 05.12.2022) "О рекламе" [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_58968/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58968/)
5. Акимова, С. В. Город, городская среда и особенности проведения археологических исследований / С. В. Акимова, Л. И. Маслихова, Н. Б. Хахулина // Проблемы социальных и гуманитарных наук. – 2018. – № 1(14). – С. 7-13. – EDN YXNTKW.

## УДК 712.4

Воронежский государственный технический университет  
студентка группы СЗС-201о строительного факультета

Рудиченко П.Л.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-919 -247-31-67

e-mail: polina.rydi2004@icloud.com

Воронежский государственный технический университет

канд. архитектуры, доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства

Михайлова Т.В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(476)-950-766-25-55

e-mail: mtvit.1955@mail.ru

Voronezh State Technical University  
student of the group SZS-201o of the Faculty of Civil Engineering

Rudichenko P. L.

Russia, Voronezh, tel: +7-919-247-31-67

e-mail: polina.rydi2004@icloud.com

Voronezh State Technical University

Candidate of Architecture, Associate Professor of the Department of Housing and Communal Services

Mikhailova T. V.

Russia, Voronezh, tel.: +7(476)-950-766-25-55

e-mail: mtvit.1955@mail.ru

П. Л. Рудиченко, Т. В. Михайлова

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

**Аннотация:** В статье изучается опыт зарубежных стран при использовании озеленения зданий. Рассмотрены способы озеленения зданий, схемы устройства зеленых кровель при различных типах озеленения, схемы технологий озеленения. Рассматривается возможность использования различных способов озеленения в условиях России. Благодаря озеленению зданий минимизируется его негативное влияние на окружающую среду. В странах с жарким климатом, устройство живых фасадов и эксплуатируемых кровель положительно влияет на энергопотребление, т.е. благодаря высаженным растениям, повышается теплоизоляция, снижается теплопотеря через ограждающие конструкции, обеспечивая теплозащиту и охлаждение( за счет испарения влаги и снижения скорости ветра).

**Ключевые слова:** переносные сады; эксплуатируемая кровля; вертикальное озеленение; террасное озеленение; экологические проблемы городов; озеленение зданий.

P. L. Rudichenko, T. V. Mikhailova

## MODERN TECHNOLOGIES FOR LANDSCAPING OF BUILDINGS AND STRUCTURES

**Introduction:** The article studies the experience of foreign countries in the use of landscaping buildings. The methods of landscaping of buildings, the device of green roofs, schemes of landscaping technologies are considered. The possibility of using various methods of landscaping in Russia is considered. A set of measures of greening buildings minimizes the negative impact of a high-rise building on the environment. In countries with hot climates, the facade greening system has a positive effect on energy consumption - it increases thermal insulation and reduces heat loss through enclosing structures, provides sun protection (working like solar shades) and cooling due to evaporation of moisture and reduced wind speed. Plant shading reduces the temperature gradient on the inner and outer surfaces of enclosing structures. Consequently, the thermal conductivity of structures and air infiltration inside the premises is reduced, which ensures a decrease in the electricity consumption of the building.

**Keywords:** portable gardens; exploited roof; vertical landscaping; terrace landscaping; environmental problems of cities; greening of buildings.

### *Актуальность темы.*

Повсеместный рост городов и рост населения влечет за собой уменьшение городских озеленений. Высокая плотность застройки, высокая плотность населения уменьшает комфортное проживание людей на городских территориях, в связи с этим проблематику озеленения во многих зарубежных странах стали решать с использованием горизонтальных и вертикальных плоскостей зданий.

Новому количественному росту урбанизированных территорий должны соответствовать качественные преобразования внутри города. В городских условиях

удовлетворение запросов людей в экологическом и эстетическом досуге, могут быть воплощены в жизнь посредством формирования новых озелененных участков, которые смогут сыграть важную роль в механизме очищения городской среды.

Общепринятое понятие озеленения - посадка зеленых насаждений на земле. В связи с ограничением городских земельных территорий, особенно в центральных его частях, появилась необходимость дополнительного озеленения вертикальных и горизонтальных плоскостей зданий и сооружений. Использование балконов, лоджий, террас, плоских крыш позволит уменьшить количество шума, создаст теневые площадки, поглотит вредные выделения газов и украсит внешний вид городской застройки.

*Анализ озеленения зданий и сооружений.*

Различают три способа озеленения зданий:

- 1 - Переносные сады
- 2 - Эксплуатируемая кровля
- 3 - Озеленение фасадов

Переносные сады (с использованием балконов, лоджий или террас)

● Горизонтальные.

При таком виде горшки с зеленью и цветами расставляются по периметру на подставках, полочках или на стеллажах, на планках по всей длине окна, с размещением на них вазонов или ящиков с растениями (рис. 1).

● Вертикальные.

Озеленяется стена, на которой используются ниспускающиеся или плетущиеся растения. Плетящиеся растения можно расположить либо вверх, либо вниз (рис. 2).

● Комбинированные.

Совмещение первых двух видов (рис. 3).



Рис. 1. Горизонтальный вид озеленения балконов и лоджий



Рис. 2. Вертикальный вид озеленения балконов и лоджий



Рис. 3. Комбинированный вид озеленения балконов и лоджий

## 2 - Эксплуатируемая кровля

Зеленые крыши появились много веков назад, но тогда использовались людьми вынуждено, для тепло- и гидроизоляции жилищ. Современные же технологии устройства зеленых кровель стали применять с 60х годов (20 века) в Германии.



Рис. 4. Эксплуатируемая кровля в Чикаго

По типу озеленения зеленые кровли подразделяются на:

- Интенсивные:

практически сад на крыше, требуется большой слой грунта (от 30 до 100см, в зависимости от выбранных растений). Таким способом можно озеленять только плоские эксплуатируемые крыши, т.к за растениями требуется тщательный уход (рис. 5). [2,3,8]

● Экстенсивные:

состоят из невысоких растений, не требующих дополнительного ухода. Эти растения имеют небольшую корневую систему и не требуют большого слоя грунта (до 8 см). Можно использовать для плоских и скатных крыш с небольшим уклоном (рис. 5). [2,3,8]

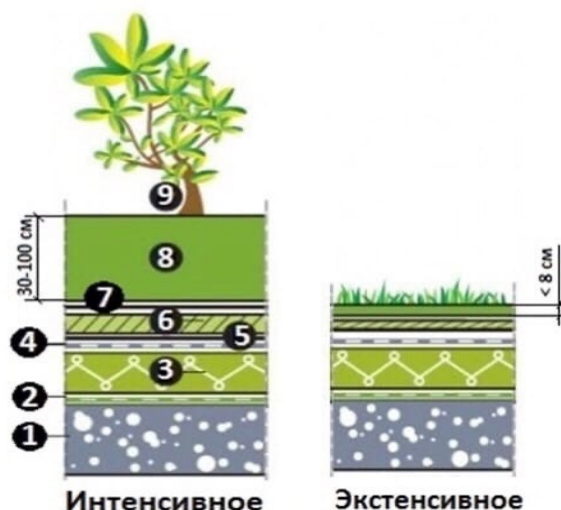


Рис. 5. Схемы устройства зеленых кровель при различных типах озеленения

1-несущая конструкция крыши; 2- пароизоляция; 3- теплоизоляция; 4- гидроизоляция; 5- защита от корней (геотекстиль); 6- дренаж; 7- фильтр; 8- почва; 9- растения.

### 3 - Вертикальное озеленение

Вертикальное озеленение — направление ландшафтного дизайна, осуществляющее озеленение территорий в плоскостях, отличных от горизонтальных.

Самый известный пример систем озеленения в мировой истории – сады Семирамиды, созданные в 4-6вв. до н. э. (рис. 6).



Рис. 6. Сады Семирамиды

В истории России висячие сады появились в 17 веке. Современное исполнение вертикальных фитостен изобрел Стенли Уайт в 1931-1938 годах. Он был первым в мире человеком, получившем патент на устройство живых стен в качестве садового озеленения для решения проблемы ландшафтного дизайна в условиях урбанизации.

Существуют три основные системы вертикального озеленения:

- Войлочные системы (гидропонные)
- Модульные системы (с использованием субстрата)
- Контейнерные системы (высадка в горшки)

#### *Гидропонная или войлочная технология.*

Металлическая рама прикрепляется к фасаду. На этот каркас устанавливаются поливинилхлоридные пластины (ПВХ) по 10 мм. Затем закрепляется слой с войлоком полиамидного волокна, похожий на сфагнум. Слой фиксируется карманами 20\*20 см (рис. 7). После проводится система дренажа и система капельного полива, состоящая из труб и насосов, поставляющая воду и различные удобрения растениям. [1-5]

#### *Модульная система озеленения.*

На фасаде устанавливается рама, затем- вертикальные стойки с кронштейнами для фиксации модулей на определенном расстоянии. После проводят систему полива и регулицию света (рис. 7). Полив модульной системы удобен тем, что может использоваться в панелях любой формы. В модулях применяются лиановидные и ампельные растения, выращенные заблаговременно. Такие растения приспособлены исключительно для вертикального роста. Группируя модули друг с другом, ландшафтные дизайнеры получают оригинальные узоры и орнаменты из растительности. [1-5]

#### *Система контейнерного озеленения.*

Данная конструкция состоит из несущего гидроизолированного металлического каркаса. Бывает трех видов:

- Каркасная сетка
- Встроенный каркасный стеллаж
- Переносной каркасный стеллаж с направляющими

На каркасе закрепляется система полива (сеть из пустотелых труб) и горшки с почвенным субстратом, в которые позднее высаживают растения. Для поступления воды и полезных питательных веществ к растению, проводится отдельная оросительная трубка (рис. 7). Такую систему полива подключают к водоснабжению и канализации. Зачастую данные каркасные конструкции оснащают дополнительным освещением. Для подобного способа озеленения используются ампельные растения, стебли которых смотрятся весьма выразительно. [1-5]

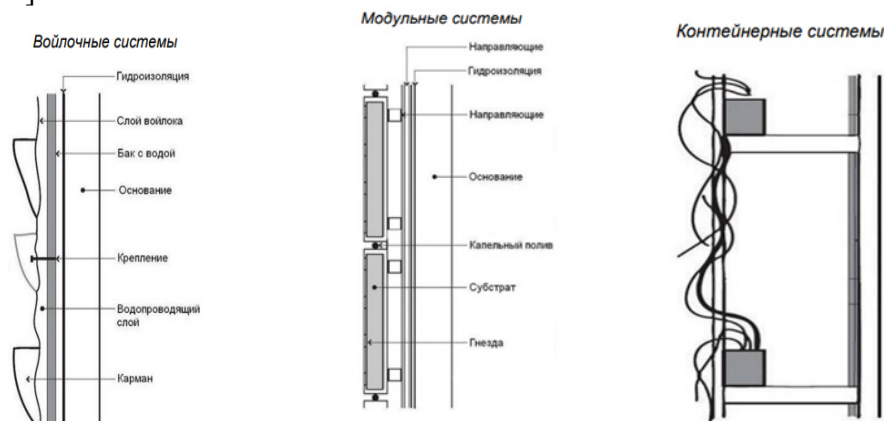


Рис. 7. Схемы войлочной, модульной и контейнерной технологий озеленения

#### *Террасное озеленение*

Ярусные террасы обычно состоят из бетонных ступенчатых перекрытий, в которые посажены растения. Жизненный цикл таких растений может быть как сезонным – растения устанавливаются в мобильных контейнерах и кадках, так и многолетним. Здание, благодаря такому озеленению, напоминает холм или гору, гуляя по которому можно ощутить себя

наедине с природой, вдали от городской суеты. Среди наиболее известных зданий такого типа – здание ACROS в городе Фукуока в Японии (рис. 8). [9]



Рис. 8. Здание ACROS в городе Фукуока, Япония

Еще одним примером «оборачивая фасадов зеленой изгородью» является офисное здание в Дюссельдорфе, на создание которого потребовалось 30 тыс. саженцев граба - медленнорастущего и компактного растения. Форма здания - трапециевидная, в отличие от ACROS, саженцы были высажены в специальные контейнеры и прикреплены к фасаду (рис. 9). [10]

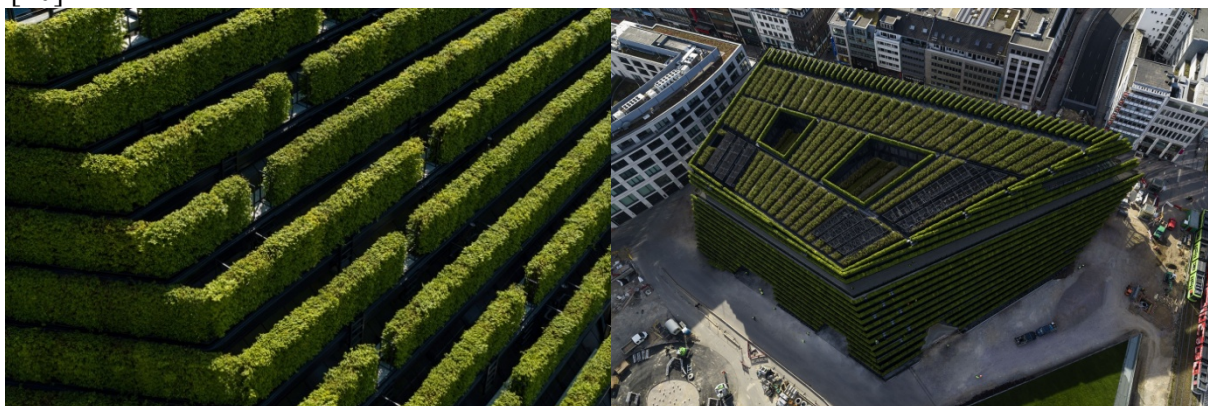


Рис. 9. Офисное здание в Дюссельдорфе, Германия

#### *Проблемы реализации вертикального озеленения в России*

В России постепенно набирает популярность вертикальное и горизонтальное озеленение. Москва является лидером среди городов. Green sky, наверное, самая популярная компания в Москве по вертикальному озеленению, занимающаяся разработкой многочисленных проектов для общественных, а так же жилых зданий.

Но «украшения» зданий в различных городах в большинстве случаев происходит внутри, реже украшаются фасады. Однако, в России хотят начать массовое озеленение крыш и создание экопарковок, реализация данных целей поставлена до 2030 года.

Сравнивая политику России с Сингапуром, можно увидеть, что в Сингапуре действует закон, согласно которому застройщик обязан высадить на здании столько деревьев, сколько было вырублено в процессе строительства. Некоторые строения располагают еще большим количеством насаждений, чем их было до начала строительства. В России же, мало того, что не действует такой закон, застройщик пытается приобрести больше выручки и быстрее сдать здание в эксплуатацию.

#### *Предложение по реализации в России*

Так как в вертикальных садах используются такие тепло- и влаголюбивые растения, как сциндапус, традесканция, пеперомия, папоротник, аспарагус, спатифиллум, хлорофитум и другие ампельные и лиановидные растения, в климатических условиях России озеленение

такими растениями значительно осложнено. Однако, озеленение ярусами и создание эксплуатируемых кровель представляется возможным.

На фасадах здания в Дюссельдорфе произрастает граб, который встречается и на территориях России (в Калининградской области, на Северном Кавказе, на Дальнем Востоке и изредка в юго-западных областях Европейской части России). Из чего следует, что граб – универсальное растение для климата России, способное выдержать как холод и ветра, так и жару, и солнце. Помимо этого, к климату нашей страны привык светло-зеленой пузыреплодник, подвидов которого большое множество. Устойчивыми и красивыми растением являются: спирея, дерн, барбарис, кизильник и другие, не стоит забывать и про хвойные породы деревьев.

В России произрастают лиановидные растения, которые могут быть использованы при вертикальном озеленении зданий – девичий или дикий виноград, плющ, хмель, клематис, розы и др. [6,7]

#### *Вывод.*

Тема озеленения с использованием плоскостей зданий и сооружений приобретает все большую популярность. С каждым годом живые фасады теснее переплетаются с современным строительством, что помогает решить сразу несколько проблем: экологические, эстетические при рациональном использовании городских пространств. Благодаря такому строительству, город приобретает совершенно иной вид, становится более привлекательным для жителей, туристов, инвестиций.

Для территорий России это особенно актуально, в связи с интенсивным ростом городов и уменьшением зеленых насаждений. Однако, в озеленение России следует внедрять больше «родных» растений, т.к они устойчивы к нашему климату.

#### Библиографический список

1. «Технология вертикального озеленения», А.И. Хуснутдинова, О.П. Александрова, А.Н. Новик, 2016г.
2. «Экологические и эстетические аспекты вертикального озеленения и зеленых крыш в жилых зданиях», И.В. Жданова, А.А. Кузнецова, Е.Д. Дорофеева, 2019г.
3. «Инновационные методы дополнительного озеленения городского пространства», А.И. Евтушенко, В.Э. Нуриев, В.В. Зотов, В.И. Виноградов, 2018г.
4. «Озеленение как инструмент экологических решений», А.В. Гераймович, Н.В. Шилкин, 2021г.
5. «Актуальность использования вертикального озеленения в российской градостроительной деятельности», Т.В. Михайлова, Д.С. Паршин, 2018г.
6. «Все растения мира», Д.А. Григорьев, 2007
7. «Садовые растения от А до Я», В.В. Воронцов, 2013
8. Дерский Г.В., «Зеленая кровля или сад на крыше», [электронный ресурс] «АкаДОМия.рф», 2014г, <https://acadomia.ru/articles/arkhitektura-i-dizayn/green-roof-or-roof-garden/>, (дата обращения: 16.11.22 г)
9. Сочалин О.А., «здания с вертикальным озеленением», [электронный ресурс] «architime», 2018г, [https://www.architime.ru/specarch/top\\_10\\_green\\_houses/green\\_houses.htm](https://www.architime.ru/specarch/top_10_green_houses/green_houses.htm), (дата обращения: 16.11.22 г)
10. Забуранный С.В., «Здание с грабами в Дюссельдорфе», [электронный ресурс] «The Architect», 2020г, [https://thearchitect.pro/ru/news/7124-V\\_Dyusseldorf\\_zaversheno\\_zdanie\\_s\\_samyim\\_bolshim\\_zelenyim\\_fasadom\\_v\\_Evrope](https://thearchitect.pro/ru/news/7124-V_Dyusseldorf_zaversheno_zdanie_s_samyim_bolshim_zelenyim_fasadom_v_Evrope), (дата обращения: 18.11.22 г)

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 69.003.13

Воронежский государственный технический университет  
магистрант группы мТПР-221 строительного факультета  
Мучников И.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-958-649-90-38  
e-mail: muchnikov\_i\_a@mail.ru

Воронежский государственный технический университет  
канд. эконом. наук, доцент кафедры ТОСЭУН  
Нерозина С.Ю.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-951-547-74-51  
e-mail: svetarch@vgasu.vrn.ru

Воронежский государственный технический университет  
канд. эконом. наук, доцент кафедры ТОСЭУН  
Чеснокова Е.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-402-98-69  
e-mail: zhdamirova@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University  
master's student of the mpr-221 group of the Faculty of Construction  
Muchnikov I.A.

Russia, Voronezh, tel.: +7-958-649-90-38  
e-mail: muchnikov\_i\_a@mail.ru

Voronezh State Technical University  
Candidate of Economics. of Sciences, Associate Professor of the Department TOSEUN  
Nerozina S.Yu.

Russia, Voronezh, tel.: +7-951-547-74-51  
e-mail: svetarch@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University  
Candidate of Economics. of Sciences, Associate Professor of the Department TOSEUN  
Chesnokova E.A.

Russia, Voronezh, tel.: +7-920-402-98-69  
e-mail: zhdamirova@vgasu.vrn.ru

И. А. Мучников, С. Ю. Нерозина, Е. А. Чеснокова

### УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТОМ НЕДВИЖИМОСТИ НА ПРИМЕРЕ ДЕТСКОГО САДА

В Г. ВОРОНЕЖ

Аннотация: данная тема актуальна, так как рынок недвижимости России продолжает стремительно развиваться. Вместе с тем, возрастает актуальность и востребованность экономики и строительства недвижимости. Если говорить о рынке недвижимости в России отмечается то, что сейчас он находится в стадии становления и постепенного развития. Развитие рынка недвижимости напрямую связано как с политико-правовыми основами, так и с экономической ситуацией в стране. Основными задачами управления недвижимостью являются: соблюдение интересов клиента; постоянное улучшение позиций объекта на рынке недвижимости, тем самым увеличивая стоимость и максимизируя прибыль; оптимизация всех расходов по эксплуатации объекта недвижимости; проведение ремонтных работ; юридическое оформление сделок; поиск и переговоры с потенциальными арендаторами; при необходимости – процедура страхования недвижимости; взаимные финансовые расчеты.

Ключевые слова: управление, объект недвижимости, детский сад, проект, инвестиции.

I. A. Muchnikov, S. Yu. Nerozina, E. A. Chesnokova

### MANAGEMENT OF A REAL ESTATE OBJECT ON THE EXAMPLE OF A KINDERGARTEN IN VORONEZH

Introduction: this topic is relevant, as the Russian real estate market continues to develop rapidly. At the same time, the relevance and demand for the economy and real estate construction is increasing. If we talk about the real estate market in Russia, it is noted that now it is in the stage of formation and gradual development. The development of the real estate market is directly related to both the political and legal foundations and the economic situation in the country. The main objectives of real estate management are: compliance with the interests of the client; continuous improvement of the object's position in the real estate market, thereby increasing the cost and maximizing profit; optimization of all expenses for the operation of the property; carrying out repairs; legal registration of transactions; search and negotiations with potential tenants; if necessary, the procedure of real estate insurance; mutual financial settlements.

Keywords: management, real estate, kindergarten, project, investment.

Управление недвижимостью – это полноценный процесс контроля за исполнением правильности с точки зрения технических, экономических, технологических процессов

© Мучников И.А., Нерозина С.Ю., Чеснокова Е.А., 2023

внутри организации [3].

Организация – это объединение работников в одно целое, чтобы совместно трудиться.

В данной статье рассматривается стандартное, но четкое управление реализацией инвестиционного проекта.

В Российской Федерации существует огромное количество детских дошкольных учреждений [2].

На рисунке представлена структура дошкольных детских учреждений (ДДУ) по округам Российской Федерации (рис. 1).

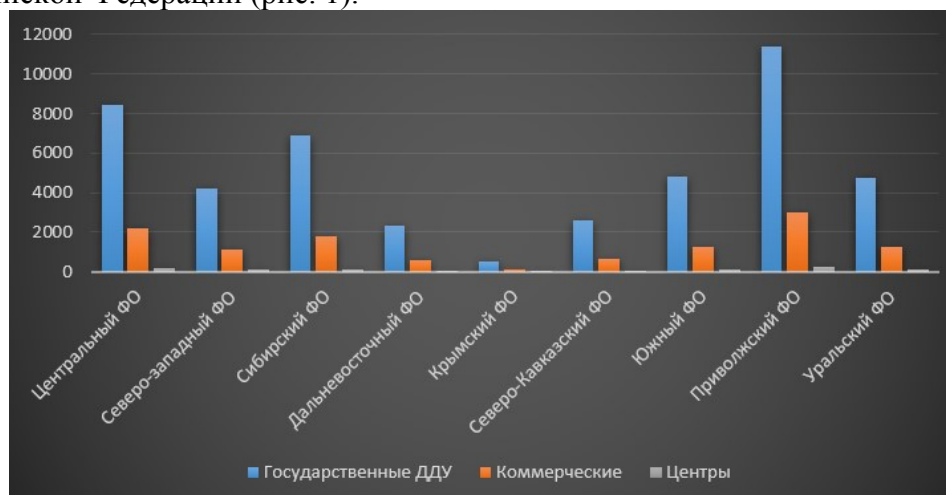


Рис.1. Структура ДДУ по округам в Российской Федерации

По данным Воронежстат количество дошкольных общеобразовательных организаций Воронежской области, за период с 2002 года по 2022 год, сократилось. Но, тем не менее, численность воспитанников и мест увеличилось.

На рисунке 2 представлена структура затрат Воронежской области на строительство государственных детских дошкольных учреждений.

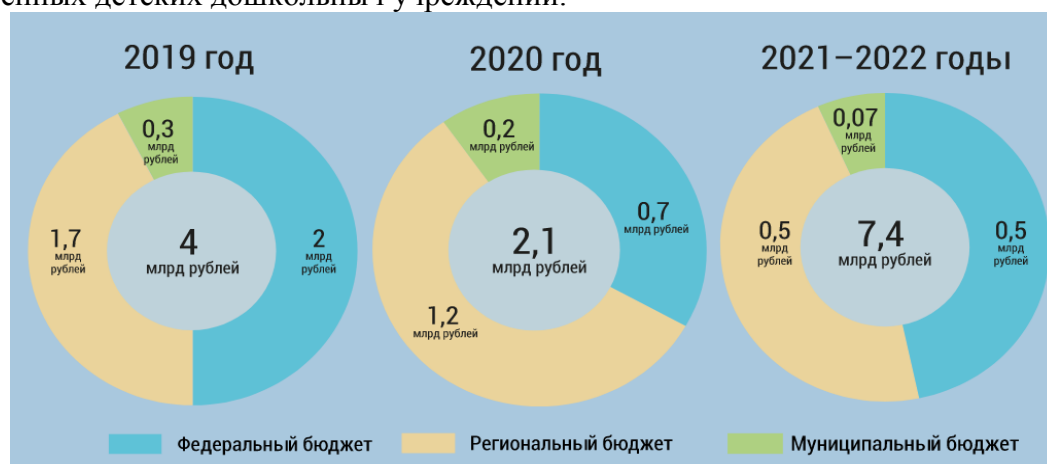


Рис. 2. Структура затрат Воронежской области на строительство государственных ДДУ

В тематике данной статьи фигурирует анализ управления частного детского сада на 310 мест, расположенного по адресу: г. Воронеж, ул. Олимпийский бульвар, дом 8.

Рассматриваемый объект является социальным, тогда управление им, возносится на заведующего и управленческий персонал. Данный тип управления недвижимостью называется – непосредственный [7].

В рамках непосредственного управления объектом недвижимости, управленческим персоналом самостоятельно оформляются и составляются договоры по предоставлению услуг содержания и выполнения всех работ на ремонт недвижимого имущества [1].

Что касается заключения договоров на холодное и горячее водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, газоснабжение, отопление, оно производится заведующим детским общеобразовательным учреждением (непосредственное управление).

Заведующий руководит учреждением, устанавливая связь с организациями извне, осуществляя постоянный контроль за воспитательной, научной, административной, хозяйственной и финансовой деятельностью. В рамках управления он обеспечивает различные условия при осуществлении принципов управления процессом образования детей в саду [5].

Полностью коллектив, является объектом управления вышестоящего органа для достижения максимального развития и функционирования ДДУ.

Функция старшего воспитателя заключается в планировании, организации учебно-методической работы команды сотрудников, в руководстве труда всех специалистов, осуществляющих работу с молодыми педагогами, анализе выполнения программ воспитания и обучения детей, участие в разработках планов, специфики направлений деятельности ДДУ.

Заведующий хозяйственной частью занимается обеспечением и организацией безопасного и исправного оборудования (по необходимости ремонт), а также выполняет постановления контролирующих органов.

Труд старшей медицинской сестры заключается в плотном соотношении с педиатрами (докторами), вспомогательным персоналом, учителями по физической культуре, психологами. Основной целью её деятельности является контроль при укреплении здоровья детей. В ее обязанности также входит надзор над деятельностью столовой, над чистотой мест питания и всей территории учреждения.

Составляются локальные акты детского сада, и на их основе планируется и анализируется вся образовательная деятельность учреждения.

При построении модели управленческой деятельности приветствуются следующие качества сотрудников: творческие; инициативные; пожелания организовать жизнь воспитанников более интересной и содержательной; пожелание в полном объеме удовлетворять требования родителей в воспитании детей.

Структура дошкольного общеобразовательного учреждения представлена на рисунке 3.



Рис. 3. Структура ДОУ

Проектируемым объектом недвижимости является дошкольное общеобразовательное учреждение, рассчитанное на 310 мест. Основным доходом будет являться предоставление мест в детский сад по абонементам на полный день, дневного и вечернего пребывания. Так же предоставление абонементов на услуги по дополнительному образованию.

Одним из показателей эффективности инвестиционной привлекательности строительства объекта недвижимости является индекс рентабельности [6].

Индекс рентабельности – это отношение суммарной текущей стоимости будущих доходов к затратам на инвестиции.

$$PI = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+R)^k}}{\sum_{j=1}^m \frac{K_j}{(1+R)^j}} \quad (1)$$

где,  $P_k$  – годовые денежные поступления в течении  $n$  лет;

$k$  – порядковый номер года в будущем;

$n$  – продолжительность расчетного периода;

$R$  – ставка дисконтирования;

$K_j$  – годовые денежные затраты в течении  $j$  лет;

$j$  – порядковый номер года вложения капитала;

$m$  – продолжительность расчетного периода вложения капитала.

Показатель индекса рентабельности обосновывает величину прироста активов на единицу инвестиций.

Расчет индекса рентабельности для варианта непосредственного управления:

$$PI = \frac{121\,080,848}{81\,456,458} = 1,49$$

$PI > 1$ , следовательно проект является рентабельным.

Показатель рентабельности при непосредственном управлении превышает единицу, что свидетельствует о прибыльности проекта.

Индекс рентабельности составил 1,49, это означает, что проект является рентабельным.

На основе данного показателя можно сделать вывод, что при непростой экономической ситуации в стране данный инвестиционный проект будет привлекательным для инвесторов [4, 8]. Но при более благоприятных условиях функционирования рынка недвижимости Воронежа доходы от посещаемости могли бы увеличиться, период времени за который перекрываются все вложенные денежные средства в строительство данного объекта недвижимого имущества при условии, если эксплуатация детского сада будет приносить доходы мог бы сократиться, и данный проект был бы еще более прибыльным

#### Библиографический список

1. Арчакова, С. Ю. Применение инновационного управления для достижения максимального успеха фирм строительной отрасли / С. Ю. Арчакова, Е. П. Горбанева, Р. Л. Кочетов // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка: Материалы 15-й международной конференции, Прага, 01–30 ноября 2017 года / под общей редакцией С.В. Захарова, И. Кратены. – Прага: ООО "АСН контроллинг", 2017. – С. 196-200.

2. Горбанева, Е. П. Состояние городской среды в Российской Федерации и зарубежных странах / Е. П. Горбанева, А. А. Олейникова, А. П. Клевцова, М. С. Индолова // Строительство и недвижимость. – 2022. – № 2(11). – С. 21-29.

3. Мещерякова, О. К. Управление объектом недвижимости: инвестирование, финансирование, анализ: учебное пособие для студентов всех форм обучения специальности 270115 «Экспертиза и управление недвижимостью» / О. К. Мещерякова, Н. В. Сироткина, М. А. Мещерякова, Е. А. Чеснокова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2020. – 108 с.

4. Мищенко, В. Я. Эффективные методики проведения маркетинговых исследований на современном этапе развития рынка недвижимости / В. Я. Мищенко, С. Ю. Арчакова, А. А. Осипов // Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости: Сборник научных статей, Воронеж, 12 ноября 2015 года. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2016. – С. 118-124.

5. Немцева, И. А. Особенности и проблемы эффективного управления инвестиционно-строительных проектов / И. А. Немцева, Е. П. Горбанева // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов 6-й Международной молодежной научно-практической конференции, Курск, 13 ноября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 233-237. – EDN GLRMFE.

6. Чеснокова, Е. А. Методологические основы инструмента управления недвижимостью: Учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», 08.04.01 «Строительство» / Е. А. Чеснокова, С. Ю. Нерозина. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – 51 с.

7. Корницкая, О. В. Формирование основных аспектов эффективного использования земельных ресурсов / О. В. Корницкая, Э. Ю. Околелова, Н. И. Трухина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 4-1. – С. 73-78. – DOI 10.17513/vaael.1056. – EDN ZSUQTD.

8. Okolelova E. Model of investment appraisal of high-rise construction with account of cost of land resources / Okolelova E., Shibaeva M., Trukhina N. // В сборнике: E3S Web of Conferences. 2018. С. 03014.

9. Чеснокова, Е. А. Теоретические основы эффективного управления недвижимостью / Е. А. Чеснокова, М. С. Агафонова, М. А. Мещерякова, И. А. Потехин // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2022. – Т. 19. – № 2. – С. 13-19.

УДК 330.34, 338.1

Воронежский государственный технический университет  
студентка мЗИК-221 дорожно-транспортного факультета  
Якорева В.В.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +79518767457  
e-mail: yackoreva.v@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Student of the mZiK-221 of the Faculty of Road Transport  
Yakoreva V.V.  
Russia, Voronezh, tel.: +79518767457  
e-mail: yackoreva.v@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет  
канд. экон. наук, доц. кафедры кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии  
Корницкая О.В.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473) 271-50-72  
e-mail: mill\_mell@list.ru

Voronezh State Technical University  
Candidate of Economics Sciences, dotsute the Department of Real Estate Cadastre, Land Management and Geodes  
Kornitskaya O.V.  
Russia, Voronezh, tel.: +7(473) 271-50-72  
e-mail: mill\_mell@list.ru

В.В. Якорева, О.В. Корницкая

## УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

## С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены технологии информационного моделирования (ТИМ), которые имеют ряд преимуществ в управлении и оптимизации затрат в строительстве. Проведен анализ основных преимуществ внедрения и использования технологий информационного моделирования в строительной отрасли. Изучены статистические данные по использованию технологий информационного моделирования в инвестиционно-строительных организациях.

Ключевые слова: инновации, инновационные модели, технологии информационного моделирования (ТИМ), инвестиционно-строительные проекты (ИСП).

V.V. Yakoreva , O.V. Kornitskaya

## MANAGEMENT OF INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECTS USING INFORMATION MODELING TECHNOLOGIES

Introduction. The article discusses information modeling technologies (IMT), which have a number of advantages in relation to and are associated with construction costs. An analysis of the mass use and use of information modeling technologies in the construction industry has been carried out. Studied statistical data on the proposal of information technology modeling in investment and construction organizations.

Key words: innovations, innovative models, information modeling technologies (TIM), investment and construction projects (ICP).

Технологии информационного моделирования (ТИМ) используемые в строительной отрасли ориентированы на создание трехмерной (3D) модели и используются при проектировании объектов капитального строительства (ОКС), что позволяет значительно сократить возможные риски на этапе формирования инвестиционно-строительного проекта (ИСП) [1].

Инвестиционно-строительный проект в разработке, которого применяются технологии информационного моделирования, представляет актуальную инновационную модель, где учтены все этапы жизненного цикла ОКС. Такие технологии основаны на построении сети, где происходит обмен информацией между дизайнерами, архитекторами, инженерами, подрядчиками, субподрядчиками и другими лицами участвующими в развитии инвестиционно-строительного проекта [2], что позволяет значительно ускорить взаимодействие между участниками ИСП при принятии управленческих решений.

© Якорева В.В., Корницкая О.В., 2023

Управление проектами - организация и планирование ресурсов, знаний и навыков для достижения конкретных целей. Время, стоимость и качество — три элемента, которые учитываются в процессе управления проектами и тесно связаны между собой [3]. Технологии информационного моделирования являются хорошим инструментом для визуализации всех составляющих процессов ИСП.

Использование и применение инновационных технологий для создания виртуальных моделей, позволит ускорит процессы принятия не только дизайнерских решений, за счет четкого представления и видения, сложных элементов зданий и сооружений, но и снизить риски подрядчиков, исключив ошибки проектирования на начальной стадии ИСП. Развитие современных технологий приведет к полной замене масштабных макетов виртуальными.

Управление ИСП с применением методов и технологий информационного моделирования, позволит сократить сроки проектирования и расходы административного характера, за счет передачи информации профильным специалистам со стадии проектирования на следующие этапы автоматизировано[4].

К основным преимуществам информационного моделирования можно отнести:

- Возможность преждевременно устранить ошибки, за счет оперативного принятия решений и формирования более качественного продукта.
- Удобный доступ к информации о проекте и основным документам.
- Понимание концепции всеми участниками ИСП уже на стадии инвестирования проекта.
- Свободный доступ ко всей необходимой информации о проекте на стадии проектирования, что позволит уменьшить сроки проектирования.
- Возможность выбрать наиболее выгодный и оптимальный вариант организации процесса строительства, определение точных объемов работ и стоимости строительства.
- Сокращение административных расходов.

Применение ТИМ повысят качество планирования и организации при выполнении проектных работ [5].

Повышение цены ОКС происходит из-за ошибок допущенных на стадии проектирования, что проявляется уже непосредственно в процессе выполнения строительных работ, а внедрение и использование ТИМ преждевременно позволит предотвратить неточности и не допустить ошибок, что приведет к сокращению затрат ИСП [6].

Основываясь на статистических данных инвестиционно-строительных организаций, использование технологий информационного моделирования позволило увеличить прибыль их организаций на 41% и снизить стоимость проектов на 55%. За счет внедрения инновационных технологий увеличился чистый дисконтированный доход на 10-25%, увеличился рост рентабельности инвестиционно-строительных проектов на 14%-15%, снизились сроки окупаемости ИСП от 15% до 17%, за счет сокращения затрат на всех этапах инвестиционно-строительного процесса. Количество организаций применяющих технологии информационно моделирования с каждым годом увеличивается и увеличивается опыт работы с инновационными внедрениями, что благоприятно влияет на экономику страны.

Сокращение затрат на реализацию ИСП в организациях ориентированных на строительную отрасль, может быть достигнуто за счет правильного построения системы управления инвестиционно-строительными проектами [7].

При рассмотрении вопросов связанных с оптимизацией затрат инвестиционно-строительных проектов были проанализированы методы основанные на инновационных технологиях, что позволило сделать следующие выводы:

- построение оптимизационной модели с учетом ресурсных и временных параметров, позволяет сформировать график, согласно заданным параметрам. С помощью такой модели происходит оценка ресурсов и внешних факторов.

- построение объемной календарной модели, позволяет учитывать сроки выполнения проектных работ. В то же время основное назначение таких моделей - непрерывный, постоянно повторяющийся ритмичный производственный процесс;

- построение планировочной модели, позволяет предварительно распределить ограниченные ресурсы, на основе сроков для каждой фазы процесса строительства. Их особенностью является гибкость к управлению проектами, что предусматривает выполнение завершеного комплекса взаимосвязанных работ, направленных на достижение поставленного результата, контроль за правильностью хода и последовательностью этих работ, оценку сроков завершения [8].

Отсутствие координации участников ИСП влечет за собой не правильное распределение обязанностей между персоналом, удорожание проекта, нарушение сроков сдачи объекта [9].

Технологии, методы и подходы, которые могут быть задействованы в формировании инвестиционно-строительного проекта многообразны и имеют сложную социально-экономическую структуру, их основой являются инновационные технологии, содержащие в себе программное обеспечение для расчетов и визуализации сетевых диаграмм, а также многие другие параметры, которые позволяют в значительной степени повысить эффективность их внедрения [10].

#### Библиографический список

1. Barinov V.N. Technology of the information modeling as an innovative form of managing the investment and construction process/Barinov V.N., Trukhina N.I., Kornitskaya O.V., Okolelova E.Y., Shulgin A.V. //Lecture Notes in Networks and Systems (см. в книгах). 2020. Т. 129 LNNS. С. 1566-1571.

2. Okolelova E.Y. Innovative technologies in construction and building information modeling/Okolelova E.Y., Shibaeva M.A., Trukhina N.I., Kornitskaya O.V. //В сборнике: E3S Web of Conferences. 22. Сер. "22nd International Scientific Conference on Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies, EMMFT 2020" 2021. С. 05002.

3. Okolelova E.Y. Innovations in the construction industry. Diffusion of innovations/Okolelova E., Shibaeva M., Kolesnikova V., Kornitskaya O., Bachurin D. //В сборнике: Education Excellence and Innovation Management: A 2025 Vision to Sustain Economic Development during Global Challenges. Proceedings of the 35th International Business Information Management Association Conference (IBIMA). Seville, Spain, 2020. С. 18272-18279.

4. Корницкая О.В. Информационное моделирование в системе управления объектами недвижимости/О.В. Корницкая//Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. 2022. № 2 (2). С. 7-12.

5. Фомина А.Р. Основные аспекты информационного моделирования в строительной отрасли/А.Р. Фомина, О.В. Корницкая, Э.Ю. Околелова//Студент и наука. 2021. № 1 (16). С. 16-22.

6. Фомина А.Р. Развитие цифровой экономики в строительной отрасли/А.Р. Фомина, О.В. Корницкая, Э.Ю. Околелова//Студент и наука. 2020. № 1 (12). С. 38-43.

7. Панова М.А. Современные этапы развития и внедрения искусственного интеллекта в строительную индустрию/М.А. Панова, О.В. Корницкая, Э.Ю. Околелова//Студент и наука. 2020. № 3 (14). С. 43-48.

8. Корницкая О.В. Особенности развития инновационного потенциала в строительной отрасли / О.В. Корницкая, Н.И. Трухина, О.А. Попова, Е.В. Васильчикова// Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 12-2. С. 297-303.

9. Иноземцева О.И. Развитие инвестиционных проектов жилищного строительства в условиях неопределённости/ О.И. Иноземцева, О.В. Корницкая// Студент и наука. 2020. № 4 (15). С. 9-13.

10. Корницкая О.В. Совершенствование инструментария управления инновационной деятельностью на предприятиях стройиндустрии /О.В. Корницкая// Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина. Тамбов, 2015

11. Корницкая О.В. Совершенствование инструментария управления инновационной деятельностью на предприятиях стройиндустрии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина. Тамбов, 2015. - 168с.

12. Околелова, Э.Ю. Проектирование системы управления инновационными бизнес-процессами на предприятиях стройиндустрии/ Э.Ю. Околелова, О.В. Корницкая// Фундаментальные исследования. 2015. № 4. - С. 239-243.

13. Корницкая, О.В. Риски инновационной деятельности строительной отрасли / О.В. Корницкая// Фундаментальные исследования. 2014. № 8-2. С. 386-389.

14. Корницкая О.В. Механизмы и стратегии управления инновационной деятельностью в строительной отрасли/О.В. Корницкая// Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 467.

15. Околелова Э.Ю. Модель развития инновационной деятельности предприятия /Э.Ю. Околелова, О.В. Корницкая// В сборнике: Экономическое прогнозирование: модели и методы. материалы IX Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией В.В. Давниса, В.И. Тиняковой. 2013. С. 34-37.

16. Корницкая, О.В. Модель управления инновационной деятельностью предприятия/О. В. Корницкая, Э.Ю. Околелова// В сборнике: Будущее науки. Материалы Международной молодежной научной конференции. Ответственный редактор Горохов А.А.. 2013. - С. 132-136.

17. Корницкая О.В. Развитие инноваций и механизм их распространения на предприятиях стройиндустрии/О.В. Корницкая, Э.Ю. Околелова, Н.И. Трухина// Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2013. № 12 (60). С. 93.

18. Околелова Э.Ю. Математическое моделирование как неотъемлемая часть развития современного строительного предприятия/Э.Ю. Околелова, О.В. Корницкая// Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Экономика и предпринимательство. 2013. № 11. С. 115-118.

20. Корницкая, О.В. Роль инновационной деятельности в экономике/ О.В. Корницкая// Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Студент и наука. 2013. № 5. С. 81-84.

21. Корницкая, О.В. Инновации как основа эффективного развития предприятия /О.В. Корницкая, Э.Ю. Околелова //В сборнике: Тренды развития современного общества: управленческие, правовые, экономические и социальные аспекты Материалы 2-й Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Горохов А.А.. 2012. С. 168-171.

22. Okolelova E. Model of investment appraisal of high-rise construction with account of cost of land resources / Okolelova E., Shibaeva M., Trukhina N. // В сборнике: E3S Web of Conferences. 2018. С. 03014.

23. Трухина Н.И. Экономика предприятия и производства: учеб. Пособие / Н.И. Трухина, Е.И. Макаров, А.В. Чугунов – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет|ЭБС АСВ, 2014. – 123

## ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 379.8

Воронежский государственный технический университет  
студентка группы БДАС-211 факультета архитектуры и градостроительства

Крылова Л.В.

Россия, г. Воронеж, тел.:89521071690

e-mail: lkrylova92@.ru

Воронежский государственный технический университет

старший преподаватель кафедры дизайна

Щербинина И.В.

Россия, г. Воронеж

e-mail: ivk-1926@yandex.ru

Voronezh State Technical University

Student of the BDAC-211 group of the Faculty of Architecture and Urban Planning

Krylova L.V.

Russia, Voronezh, tel.:89521071690

e-mail: lkrylova92@.ru

Voronezh State Technical University

Senior Lecturer of the Department of Design

Shcherbinina I.V.

Russia, Voronezh

e-mail: ivk-1926@yandex.ru

Л. В. Крылова, И. В. Щербинина

### ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗ ОТДЫХА НА БЕРЕГУ РЕК. РУРАЛИЗАЦИЯ

Аннотация: В статье рассмотрены особенности такого явления как рурализация, ее влияние на экономическую, социальную и экологическую сферы жизни. Изложен исторический анализ влияния отдыха на развитие и возникновение баз отдыха. Выявлены принципы формирования баз отдыха на берегу рек на основе анализа опыта проектирования. Представлена гипотеза, что данные принципы регулируют участие баз отдыха в процессе рурализации.

Ключевые слова: рурализация, туризм, отдых, база отдыха.

L.V. Krylova, I. V. Shcherbinina

### PRINCIPLES OF THE FORMATION OF RECREATION CENTERS ON THE BANKS OF RIVERS. RURALIZATION

Introduction: The article considers the peculiarities of such phenomenon as ruralization, its influence on economic, social and ecological spheres of life. The historical analysis of the influence of recreation on the development and appearance of recreation bases is stated. The principles of formation of recreation bases on the banks of rivers on the basis of the analysis of design experience are revealed. The hypothesis that these principles regulate the participation of recreation bases in the process of ruralization is presented.

Keywords: ruralization, tourism, recreation, recreation center.

Несмотря на продолжающийся по всему миру рост городского населения впервые за последние годы в наиболее развитых странах начали формироваться серьезные предпосылки к изменениям образа жизни и расселения людей, которые могут стимулировать переток населения из городов: проблема транспортного коллапса и ухудшающаяся экология мегаполисов, пандемии и вирусные эпидемии, высокая стоимость земли и как следствие недвижимости. В свою очередь современные возможности упрощают перемещения людей на большие расстояния, активно развивается сфера влияния беспроводной передачи информации, появилась возможность дистанционно получать образование и трудоустраиваться.

Данные предпосылки относятся к процессу рурализация (лат. rualis — сельский, деревенский)— процесс, обратный урбанизации: отток населения из городов в сельскую местность. [3, с.4]

Для подтверждения гипотезы, что на рурализацию может повлиять база отдыха, в данном исследовании были рассмотрены преимущества и недостатки сельской местности,

влияние отдыха и туризма.

Преимущества сельской местности: хорошая экология и экологически чистые продукты, отзывчивые и дружелюбные жители с культурными традициями, которые зачастую теряются и забываются в крупных городах, низкая стоимость земли и недвижимости.

Недостатки сельской местности: нехватка мест для досуга и культурного отдыха, отсутствие квалифицированных кадров в сфере здравоохранения и образования, местами не развита дорожно-транспортная доступность, пустующие детские сады и школы, недостаток мест для трудоустройства.

В настоящее время значительную часть туристов в зарубежных странах привлекает сельский туризм. В отличие от сельского туризма, который затрагивает непосредственно сам населенный пункт, база отдыха, являясь обособленной организационной площадкой, не меняет привычный ритм жителей, а добавляет возможности для саморазвития, представляя средства для их реализации: технологии, благоустройство, улучшение инфраструктуры.

Преимущество системной организации отдыха и привлечения туристов заключается в сокращении уровня безработицы, повышении жизненного уровня и рост доходов населения, улучшении инфраструктуры. Возможно развитие малого предпринимательства, сохранение местных обычаев, фольклора, стимулирование охраны местных достопримечательностей, пополнение местных бюджетов посредством дополнительных поступлений, улучшение образования путем применения современных технологий.

Таким образом, развитие баз отдыха благоприятно влияет на жителей села и может служить как средство рурализации.

Принципы формирования баз отдыха на берегу рек, как средство рурализации.

Определение баз отдыха разнится в научных источниках, но перекликается с туристической базой, санаторием, домами отдыха, выступает в симбиозе общих правил функционального наполнения и представляет собой комплекс для отдыха.

Ю. Н. Лобанов дал определению слову «отдых» как «многоплановый процесс, предопределяемый характером труда, присутствующий во всех видах деятельности индивида в свободное время; он направлен на восстановление физических и духовных сил, на обновление эмоций. Отдых характеризуется ритмичностью циклов и взаимопроникновением функций, он многогранен и индивидуален». [2, с.14]

На протяжении всей истории развития человечества функции отдыха принимали различные формы. Каждая эпоха, характеризуемая определенными социальными отношениями, придавала этим формам особый характер. [2, с.33]

Первые загородные поместья появились в Античной Греции, термы и виллы - в Античном Риме, из Древней Руси к нам пришли бани и массовые праздники, произошло зарождение домов-клубов для досуга и праздников; в 17-18 веке появились первые санатории, акцентировалось внимание на здоровье; в 18-19 веке стали активно развиваться курорты, которые посещала богатая мещанская клиентура; в 20 веке - отдых приобрели социальную и коммерческую направленность, массово выдавались туристические путевки рабочему классу.

В 1921 году в районе Домбай появилась одна из первых турбаз, которая подразумевала гостиницу (приют), наличие туристического маршрута (лыжного, конного и альпинистского), а также прокат инвентаря. [4]

В СССР туризм и отдых переживали этапы от просветительского (научного) до переходного (активное развитие малых и средних туристических предприятий, переход к использованию ресурсов и культурного наследия на основе экономических отношений).

Таким образом, для формирования баз отдыха мы можем определить направления и элементы деятельности исходя из направления отдыха.



Рис. 1. Направления отдыха.

Ввиду географических особенностей нашей страны, с учётом климатических характеристик регионов, самой распространённой среди отдыхающих прибрежной территорией в России, являются берега небольших спокойных рек.

При проектировании необходимо учитывать следующие факторы: климат, рельеф, особенности участка, которые повлияют на режим работы баз отдыха, сезонность, виды представляемых услуг и развлечений.



Рис. 2. Классификация баз отдыха по сезонности.

Анализируя существующие базы отдыха по расположению относительно реки и населенного пункта были выявлены типы:

1. отдаленный тип- база отдыха расположена вдали от населенного пункта,
2. смежный тип – база отдыха в непосредственной близости с населенным пунктом,
3. противопоставленный тип – база отдыха через реку с населенным пунктом,
4. сообщающийся тип – база отдыха расположена на двух берегах.



Рис. 3. Классификация баз отдыха по типу расположения относительно реки и населенного пункта.

Для возможности использования базы отдыха как средство рурализации необходимо учитывать ресурсы близлежащего населенного пункта: территориальные, социальные, экономические.

С.А. Ковалев и Н.Я. Ковальская: «Каждое поселение — это система, сравнительно простая в малых сельских поселках и сложнейшая в крупном городе. В качестве подсистем в такой первичной системе выступают: совокупность населения; производственные объекты,

объединенные коммуникациями и разными производственными связями; совокупность учреждений, обслуживающих нужды населения, т.е. относящихся к социальной инфраструктуре» [2, с.158].

На основании вышеизложенного были сформулированы основные принципы формирования баз отдыха на берегу рек, как средства рурализации:

1. Принцип экологической привлекательности: расположение базы отдыха относительно близлежащего населенного пункта, уникальность природы, не загрязненность промышленными предприятиями.

2. Принцип социальной доступности: возможность пребывать на базе отдыха всем слоям населения.

3. Принцип функциональности: развитая дорожно-транспортная инфраструктура, структурированная организация базы отдыха: зонирование территории в зависимости от вида досуга и отдыха, способность соподчинить базу отдыха с селом, не мешая потребностям друг друга.

4. Ресурсный принцип: наличие возможностей для увеличения количества жителей в селе.

Выводы. Таким образом, в статье представлены различные подходы к понятию «отдых», его влияние на человека и исторический анализ появления баз отдыха. В ходе данного исследования представлена классификация баз отдыха по сезонности, выявлены типы.

На основании вышеизложенного были выявлены принципы формирования баз отдыха на берегу рек, исходя из которых, можно запустить процесс рурализации, улучшив экономическую и социальную сферы жизни региона и страны в целом.

#### Библиографический список

1. Ковалев С.А., Ковальская Н.Я. География населения СССР, – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. 285 с.

2. Лобанов Ю.Н., Отдых и архитектура. Будущее и настоящее. – Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1982, 200 с., ил.

3. Никитенко А. В. Психология урбанизации и рурализации Опыт научного исследования причин, проблем и мотивации, – М.: Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero, 2016, 180 с., ил.

4. Туристическая база. Материал из Википедии — свободной энциклопедии [Электронный ресурс] – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Туристская\\_база](https://ru.wikipedia.org/wiki/Туристская_база) (дата обращения 15.01.2023).

УДК 004

Казанский Государственный Энергетический  
Университет  
студент группы ПОВТ-1-20 института цифровых  
технологий и экономики  
Ильина Д.И.  
Россия, г. Казань, тел.: 79656196300  
e-mail: ilinadiana99@gmail.com

Kazan State Power Engineering University  
student of the POVT-1-20 group of the Institute of Digital  
Technologies and Economics  
Ilina D. I.  
Russia, Kazan, tel.: 79656196300  
e-mail: ilinadiana99@gmail.com

Д.И. Ильина

## АНАЛИЗ НОВЫХ МЕДИА-ГРУПП И ТРАДИЦИОННЫХ СМИ НА ПЛАТФОРМАХ «TELEGRAM» И «ВКОНТАКТЕ»

Аннотация: В наши дни особое внимание уделяется пространству Интернет. Социальные сети все чаще стали заполнять жизнь людей, что сильно вредит традиционным СМИ. Они вынуждены полстраиваться под реалии современного мира, поэтому начинают вести сообщества, каналы и влоги этих средств массовой информации. В данной статье рассмотрим их методы ведения социальных платформ, их охваты в «TELEGRAM» И «ВКОНТАКТЕ».

Ключевые слова: контент, социальные сети, чат, канал, медиа группа, социальные медиа

D.I. Ilina

## ANALYSIS OF NEW MEDIA GROUPS AND TRADITIONAL MEDIA ON THE TELEGRAM AND VKONTAKTE PLATFORMS

Introduction: Nowadays, special attention is paid to the Internet space. Social networks have increasingly begun to fill people's lives, which greatly harms traditional media. They are forced to adapt to the realities of the modern world, so they begin to lead communities, channels and vlogs of these media. In this article, we will consider their methods of running social platforms, their coverage in TELEGRAM and VKONTAKTE.

Keywords: content, social networks, chat, channel, media group, social media

Сегодняшний день невозможно представить без информационных технологий. Все предприятия, компании зависят от них. Информационные технологии проникли в жизнь людей. В нашей стране данную область развивают, подготавливают кадры для дальнейшей работы, а также внедряют во все сферы для повседневного использования обществом.

Рассмотрим такое понятие как «социальные сети» и его применение. Социальные сети – это онлайн-платформа, которая используется для общения, знакомств, создания социальных отношений между людьми, которые имеют схожие интересы или офлайн-связи, а также для развлечения (музыка, фильмы) и работы. Они бывают разные. Подвиды социальных сетей: социальные закладки, социальные каталоги, службы для совместной работы с документами, геосоциальные. На сегодняшний день платформ по данным подвидам много. В современном мире социальные сети занимают важное место в жизни людей. Они становятся не только способом коммуникации между людьми, но и место для развития собственных идей, медиа. Таким образом, человек может не только узнавать новости и события страны и мира, но и сам создавать смешные картинки, писать новости и выкладывать фотографии. Так появился блогинг. Это небольшой дневник человека, в котором он рассказывает про свою жизнь, выкладывает фото, видео из личного архива. Сегодня блогинг является популярным в нашей стране, многие становятся благодаря нему открытыми и раскрепощенными перед публикой, кто-то зарабатывает первые деньги на этом. Контент, выстраиваемый блогером, может нести разного характера информацию, но они не

всегда будет достоверной, обычно за рекламы эти люди получают деньги.

Проанализировав все опросы в сети Интернет, заметила более достоверную аналитику и остановлюсь на ней. По данным сайта института общественных мнений события России и мира корреспонденты узнают чаще всего из Telegram и ВКонтакте [1]. 74% выбрали второй вариант, 52%-первый. Люди больше доверяют этим двум платформам, их количество пользователей растет ежедневно. По данным на 2023 год 48 миллионов человек являются активными пользователями Telegram, а 100 миллионов-ВКонтакте [2].

В России все больше происходит цифровизация. Люди практически всех возрастов уже пользуются смартфонами, социальными сетями, времени на обычные книги, газеты и журналы становится меньше. Наиболее известные традиционные СМИ вынуждены подстраиваться под реалии современного мира. Их подача информации должна соответствовать интересам читателей, чтобы повысить охват аудитории. Журналисты же, в отличие от блогеров, всегда стремятся предоставить достоверные сведения, что является важным аспектом в мире [3].

Учитывая данные факторы, что СМИ и блогеры являются конкурентами. Почему? Да, они абсолютно разные, кто-то информирует людей о жизни страны, а кто-то о своей, но они оба выполняют одну работу-информируют свою аудиторию. На мой взгляд, СМИ уступают в данной гонке. Чтобы понять почему, сравним знакомые сообщества в социальных сетях «ВКонтакте» и «Telegram». Берем две наиболее популярные платформы, чтобы нагляднее увидеть разницу и ощутить ее.

Таблица 1

Охваты сообществ и каналов в соцсетях «ВКонтакте» и «Telegram» за промежуток времени

| Название группы или канала | Средний охват поста в группе «ВКонтакте» (тыс.) | Количество подписчиков группы «ВКонтакте» (тыс.) | Средний охват поста на канале в «Telegram» (тыс.) | Количество подписчиков канала «Telegram» (тыс.) |
|----------------------------|---|--|---|---|
| Vaza                       | 181   | 384,3  | 281,4   | 847,7   |
| РИА Новости                | 70  | 2 969,5  | 168,6   | 2 644,6   |
| Первый канал               | 10  | 2 092, 4   | 54,8  | 63,3  |

Исходя из данных, представленных в таблице, видим, что наиболее популярным является сообщество и канал «Vaza». Популярность выстраивается из охвата поста, так как люди могут интересоваться им, но не подписываться на него. Для статистики данные охвата берем публикации за последние 4-5 часов. Рассмотрим эти посты на примере платформы «ВКонтакте».

Можно заметить, что такой большой охват связан с тем, что контент сообщества «Vaza» полностью ориентирован на возрастную категорию от 18 до 35 лет. Их публикации являются красочными, картины яркие, рассказы очень интересные. Они выкладывают и достоверную информацию, как СМИ, и обычные истории людей, какие-то мемы. Другие же сообщества анонсируют свои новости, видеоролики, у них нет того развлекательного контента, который был бы интересен молодежи.

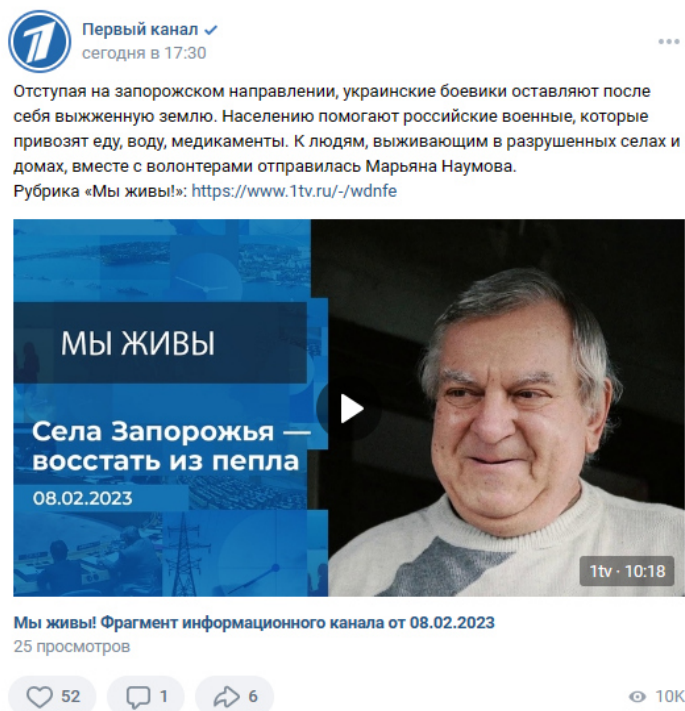


Рис. 1. Публикация поста сообщества «Первый канал»

"Танковая коалиция будет расти. Польша уже поставила 250 постсоветских танков. Также мы планируем поставить очередные дополнительные модернизированные 60 танков и еще 14 танков Leopard", - заявил Моравецкий. Он добавил, что "Польша сделает все, чтобы поддержать украинских друзей".



Рис. 2. Публикация поста сообщества «РИА Новости»

На автомобиле срочник быстро добрался до границы с Латвией. У Егора не было с собой паспорта, так что там он решил просто перелезть через колючую проволоку и двухметровый забор. На той стороне срочник сдался пограничникам, и после обстоятельного разговора с просьбой о политическом убежище его всё-таки пропустили.

Как ни странно, в части пропажу срочника сперва не заметили, а затем решили, что он ушёл куда-то в «самоволку». Но позднее Егор, уже из Латвии, сам связался с мамой и всё ей рассказал. После этого к женщине стали приходить правоохранители с вопросами о сыне – в итоге она попала в больницу с инфарктом. Впрочем, возвращаться на родину Егор не намерен: он рассказал, что недавно получил ПМЖ и теперь усиленно учит латышский и английский, чтобы поступить университет.

\* Кто эти «сочувствующие», организация это или случайные люди, Егор не уточнил.

276 710 142 181K

Рис. 3. Публикация поста сообщества «Ваза»

Таким образом можно сделать вывод, что на платформе российских социальных сетей многие СМИ только начинают свою деятельность. Привыкнув к традиционным методам коммуникации, телеканалы и интернет-издания не спешат осваивать новые медиа, как способ расширить свою целевую аудиторию. Во многом соцсеть выполняет функцию популяризации своего телеканала или сайта, чтобы увеличить количество переходов на данные сервисы [4]. Однако, с учетом того, что большое количество людей использует соцсети как способ узнать о происходящих событиях, онлайн-платформы тоже стоит учитывать, как площадку для СМИ. Кроме того, наполняемость информационных сообществ должна соответствовать специфике аудитории социальной сети. Именно за счет совокупности юмористического и информационного контента блогеры пока что опережают традиционные СМИ в социальных сетях [5].

#### Библиографический список

1. Миллениалы доверяют новостям из Telegram и программе «Время». Данные опроса. [Электронный ресурс] — URL: Миллениалы доверяют новостям из Telegram и программе «Время». Данные опроса | Анкетолог (anketolog.ru) (дата обращения 14.02.2023)
2. Статистика Telegram в 2023 году. [Электронный ресурс] — URL: Статистика Telegram в 2023 году (обновлено) (inclient.ru) (дата обращения 14.02.2023)
3. Щепилова Г.Г. Круглова Л.А. Телеканалы и социальные сети: специфика взаимодействия // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 10: Журналистика. 2018. № 3. С. 3 – 16
4. Щепилова Г. Г. Взаимодействие СМИ и социальных медиа // Российская психология-6: тренды и драйверы. СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2018. С. 46–49
5. Троянова С.М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОВЫХ МЕДИА И ТРАДИЦИОННЫХ СМИ НА ПЛАТФОРМЕ «ВКОНТАКТЕ» // Студенческий: электрон. научн. журн. 2022. № 37(207). URL: <https://sibac.info/journal/student/207/268912> (дата обращения: 14.02.2023).

## УДК 94.47

Воронежский государственный технический университет  
студент группы бэн-191 факультета радиотехники и  
электроники  
Сомов И.П.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(909) 216-63-81  
e-mail: dimasikvrn2001@gmail.com

Voronezh State Technical University  
student of the ben-191 group of the Faculty of Radio  
Engineering and Electronics  
Somov I.P.  
Russia, Voronezh, tel.: +7(909) 216-63-81  
e-mail: dimasikvrn2001@gmail.com

Воронежский государственный технический университет  
студент группы бэн-191 факультета радиотехники и  
электроники  
Солопов Д.И.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(909) 216-63-81  
e-mail: dimasikvrn2001@gmail.com

Voronezh State Technical University  
student of the ben-191 group of the Faculty of Radio  
Engineering and Electronics  
Solopov D.I.  
Russia, Voronezh, tel.: +7(909) 216-63-81  
e-mail: dimasikvrn2001@gmail.com

Воронежский государственный технический университет  
д-р ист. наук, профессор академик Российской Академии  
Естествознания, профессор кафедры философии,  
социологии и истории  
Ершов Б.А.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(909) 216-63-81

Voronezh State Technical University  
Doctor of Historical Sciences, Professor  
Academician of the Russian Academy of Natural  
Sciences, Professor Departments of Philosophy,  
Sociology and History  
Ershov B.A.  
Russia, Voronezh, tel.: +7(909) 216-63-81

И.П. Сомов, Д.И. Солопов, Б.А. Ершов

## ГРАЖДАНСКАЯ ВОЙНА В РОССИИ (1917 – 1922)

Аннотация. В данной статье рассматривается одно из крупнейших исторических событий, оставившее огромный след в истории нашей страны. В статье описываются военные действия в период 1917 – 1922 года, международные отношения, а также затрагиваются причины и следствия гражданской войны. Все выше перечисленные события излагаются параллельно в рамках хронологических периодов, что позволяет получить исчерпывающую картину и сделать собственный вывод, касательно данного исторического промежутка.

Ключевые слова: революция, война, Россия, интервенция.

I.P. Somov, D.I. Solopov, B.A. Ershov

## RUSSIAN CIVIL WAR (1917-1922)

Introduction. This article examines one of the largest historical events that has been left a huge mark on the history of our country. The article describes military operations in the period of 1917-1922, international relations, as well as the causes and consequences of the civil war. All of the above events are presented in parallel within the framework of chronological periods, which allows you to get an exhaustive picture and draw your own conclusion regarding this historical interval.

Key words: revolution, war, Russia, intervention.

Гражданская война в России является совокупностью всех исторических процессов, произошедших в начале XX в. Участие Российской империи в Русско-японской войне 1904-1905 годов, а затем вступление в войну с Германией на стороне Антанты 1 августа 1914 года, обернулось тяжелыми последствиями для народных масс, чьим недовольством смогли воспользоваться революционеры. Вследствие чего, после октябрьской революции и приходу к власти большевиков, 7 ноября 1917 года началась гражданская война. Подробнее о ходе революционных преобразований можно прочитать в книге „Десять дней, которые потрясли мир”, за авторством Рихарда Джона [1]. Но прежде чем углубляться вследствие данных событий, стоит предметно разобраться в причинах и событиях, которые предвещали данному событию.

© Сомов И.П., Солопов Д.И., Ершов Б.А., 2023

На момент 1917 года Российская империя уже 3 год находилась в состоянии войны с Германией, Австро-Венгрией и Османской империей. В ходе военных событий были потеряны значительные западные территории, в частности территории Польши, ставшие в последствии независимым государством. Российская империя столкнулась с огромными экономическими и человеческими потерями (около 100 тыс. чел.), что увеличивало

недовольство властью в народе. Все это вылилось в ряд мятежей и восстаний, крупнейшим из которых является, так называемая «Февральская революция».

Из-за дефицита хлеба, 2 декабря 1916 года была введена продразверстка. Продуктовые карточки были введены во многих крупных городах Российской империи, но необходимое количество собрать не удалось, вследствие чего дневную норму хлеба на фронте сократили с 3 фунтов до 2. Слухи о том что продразверстка будет продолжаться захлестнули Петроград и 6 февраля на улицах города начались погромы булочных и мелких лавок. 22 февраля царь отбыл в Могилев, оставив все дела по урегулированию проблем в столице министру внутренних дел А.Д. Протополову. Тот в свою очередь был уверен в том, что эти недовольства не выльются в полномасштабную революцию, так как в конце января им были арестованы члены Рабочей группы Центрального ВПК, занимавшиеся организацией забастовок и мятежей. Однако уже 23 февраля начались забастовки и стычки с полицией, которые затем вылились во всеобщую забастовку. 26 февраля 1917 года стало началом Февральской революции. На сторону взбунтовавшийся рабочих встали солдаты Павловского и Волынского полков, что окончательно сместила чашу весов в пользу протестующих. 28 февраля было свергнуто правительство.

Последствием февральской революции стало отречение Николая II от престола. После чего к власти в стране приходит временное правительство, во главе с Георгием Львовым. Однако параллельно с временным правительством в Петрограде существует совет рабочих и солдатских депутатов. Временному правительству не удается полностью подавить протестные настроения в народе. В июле 1917 года ситуация осложняется, так как военный министр Керенский А.Ф. проводит наступление на западном фронте, которое не увенчалось успехом. Российская армия вынуждена отступать дальше на восток, а отношение народа и военнослужащих к войне продолжает ухудшаться.

В тоже время партия большевиков во главе с Лениным решила взять власть в свои руки, следствием чего стала Октябрьская революция. 26 октября было объявлено о свержении временного правительства. После событий в Петрограде, ячейки большевиков берут под контроль многие крупные города России под свой контроль, и в ноябре почти вся территория страны переходит под контроль большевиков.

Приход к власти большевиков усилил разлом внутри населения. Большое количество оружия в массах радикализирует настроения в обществе, что в конечном итоге приводит к началу Гражданской войны. 23 декабря Англия и Франция подписывают соглашение о разделе сфер влияния над Россией и встали на сторону, противоборствующей большевикам силы. В то же время в январе, советское правительство решило присоединить к себе территорию украинской народной республики. 11 декабря в Харькове украинские большевики признали недействительной существующую на тот момент Украинскую раду, и началось восстание по всей территории Украины. 8 февраля советские войска взяли Киев, вследствие чего Украинская рада провозгласила независимость Украинской народной республики и заключение мира с Германией и ее союзниками в Бресте. Германо-Австрийские войска вошли в Украину.

В феврале 1918 года Османская империя на юге начинает наступление на Кавказ. Власть на территории Закавказья находится в руках Закавказского комиссариата. Коалиционное правительство, состоящие из Грузин и Армян. Комиссариат не признал власть советского правительства и начал формировать собственную армию. Именно им пришлось

столкнуться с силами Османской империи, чья армия была более опытна, многочисленна и хорошо укомплектована. Силы коалиции терпели поражение за поражением.

В том же месяце вспыхнула гражданская война в Финляндии. Не смотря на то, что РСФСР признала независимость Финляндии в декабре 1917 года, представители большевиков и их сторонники, чьим лидером являлся Маннер Кулерво восстают против действующей власти, во главе с Маннергеймом, в ходе чего на территории Финляндии начинается гражданская война.

В Беларуси в ночь с 19 на 20 февраля беларусская рада совместно с польскими легионерами заняла Минск, впусив на территорию своей страны немецкие войска. Была создана Белорусская народная республика, возглавил которую Роман Сकिрумнт. Беларусь отделилась от России. Так же были аннулированы все декреты советской власти.

На юге страны, было создано «белое движение». Заручившись помощью казачества оно давало отпор советской власти. Бывшие дворяне были уверены в том, что вернуть свои привилегии возможно только путем свержения революционного правительства, однако не все поддерживали их стремления. Вернувшиеся с фронта первой мировой казаки, уставшие от войны, не захотели принимать участие в еще одном конфликте.

Огромное значение во всей кампании для большевиков имела поддержка населения, однако брестский мир подписанный 3 марта 1918 года оказал негативное влияние на стабильность положения красных в народе. По результатам данного соглашения, Россия потеряла территории Эстонии, Латвии, Литвы, Польши, и большую часть Белоруссии. Данный акт был воспринят народом как нарушение большевиками обещаний о демократическом мире с Германией.

В апреле 1918 года произошла высадка Японский войск численностью около 70 тысяч человек на восточных территориях. 5 апреля был взят Владивосток и группировка Японских сил направилась дальше на северо-запад. Позже к интервенции на дальнем востоке присоединились войска США, Франции и Англии.

В том же месяце, с поддержкой немецкой армии во главе с Рюдигером фон дер Гольцем, Финское правительство возвращает в свои руки полный контроль, подавляя восстание большевиков. Параллельно с этим, Германские войска полностью заняли прибалтику. К концу апреля, территория Украины также контролировалась силами Германии и Австро-Венгрии. 29 апреля в Украине, при поддержке оккупационных сил, к власти приходит гетман Скоропадский. Были ликвидированы все аппараты власти и создана Украинская держава с монархическим укладом.

Потери всех выше перечисленных территорий сильно ударили по экономическому состоянию страны, особенно сказалась потеря территорий Украины, так они составляли значительную часть сельскохозяйственного производства, что привело к голоду в городах. Оголодавшие рабочие самостоятельно формировали вооруженные группы и изымали продовольствие у крестьян в деревнях.

Почти все действия, принимаемые советской властью, были направлены на подавление недовольства населения, что вылилось в ряд последствий. С марта по июнь на юге страны началось восстание казачества под командованием генерала Краснова. В ходе первого кубанского похода белые смогли разгромить силы красных, под командованием Сорокина, и отбросить их до Ростова. Краснов заключил союз с Германией, занимавшей территорию юга Украины. В обмен на, так необходимое продовольствие, Германия поставляла вооружение для армии белого движения. В ходе кубанского похода были уничтожены многие мелкие советские республики на юге страны.

В средней Азии, 11 июля, националисты при поддержке меньшевиков и во главе с Федором Фунтиковым, начали Асхабатский мятеж. Результатом которого стало создание Закаспийского временного правительства, которое возглавил сам Фунтиков. Оно сразу

обращается за помощью к Британии, и та в свою очередь незамедлительно организывает миссию, возглавил которую Уилфред Маллесон. Так началась Британская интервенция.

В июле 1918 года Германия и Османская империя занимают Закавказье. Германия оккупирует Грузию, а Османская империя занимает Азербайджан.

Параллельно этим событиям, в стране бушевало восстание Чехословацкого корпуса [2]. Этот корпус был сформирован Российской империей в 1917 году из добровольцев, в основном из чехов и словаков, выразивших желание воевать с Германией. Недовольные советской властью, они хотели покинуть территорию страны, однако просто пройти пешком через всю страну не представлялось возможным. Советское правительство, так же не искавшее конфликта с корпусом разрешило им покинуть страну, однако узнав о готовящейся интервенции со стороны Японии, направило руководителям Красноярского совета телеграмму о приостановлении продвижения корпуса на восток, что вызвало подозрения, о намерениях советского правительства выдать корпус Германии. В ходе нескольких инцидентов, Чехословацкий корпус вступил в войну с советским правительством на стороне белых. Вместе силы корпуса и белогвардейцев вытиснили красных с территории Сибири, в ходе чего было создано временное правительство автономной Сибири.

Продвигаясь дальше на запад, белые смогли занять Екатеринбург, однако перед отступлением и сдачей города, в ночь с 16 по 17 июля красные расстреляли Николая II вместе с семьей. Это событие потрясло командование белых, но наступлению не было прекращено [3].

В сентябре 1918 года в Уфе, временное правительство сибирской республики и прочие антисоветские правительства собрались и обсудили формирование единого правительства.

Однако уже в ноябре власти приходит Колчак и распускает созданное в Уфе правительство.

11 ноября 1918 года первая мировая война закончилась поражением Германии и ее союзников. По соглашению между Германией и странами Антанты, немецкие войска должны оставаться на оккупированных территориях до прибытия сил Антанты. Однако, территории с которых уходили немцы занимались войсками красной армии. В Украине к власти приходят Владимир Винниченко и Симон Петлюра. Советское правительство формирует вооруженные дивизии и готовится к продвижению на Киев.

В декабре 1918 красная армия начинает наступление на Запад. Не встретив сопротивления, так как войска Антанты оставили эти рубежи, красные берут под свой контроль Белоруссию. Латвия и Литва пали так же быстро, сопротивление в Прибалтике смогли оказать только Эстонцы. К январю 1918 года Эстония при поддержке Антанты начинает контрнаступление.

В феврале 1919 года советские войска под командованием Антонова-Овсеенко продвигаются на юг Украины, берут столицу государства и уже через неделю Крым.

Стремясь повлиять на активное продвижение красной армии, в марте 1919 года белые под командованием Колчака начинают наступление на восточном фронте. По началу наступление было успешным, однако белым противостояла хорошо организованная, многочисленная армия под командование Михаила Фрунзе. Уже в апреле наступление белых прекратилось, а красная армия начала контрнаступление.

В сложившейся ситуации, группировка белых на юге страны, под командованием Деникина предпринимает попытку раз и навсегда переломить ход войны. С августа они начинают наступление в глубь страны, сначала вытесняя большевиков из Украины, а затем уже к сентябрю под их контролем оказываются Курск и Воронеж.

В том же сентябре, белые под командованием Николая Юденича, начали наступление на Петроград с территории Эстонии. Хорошо спланированная операция а так же численность армии в 20 тыс. человек позволила в кратчайшие сроки дойти до города. Командование

красных готовилось к сдаче города, но прибывший в октябре Троцкий реорганизовал армию и начал оборону города.

Стоит отметить, что на момент октября 1918 года белые были как никогда близки к победе в войне. Красные терпели поражение за поражением на юге и армия Деникина подходила к Москве. Петроград был в осаде. Только на южном фронте перевес сил оставался на стороне красных.

Однако ряд событий все же позволил большевикам переломить ход событий. В середине октября, в тылу сил Деникина происходит восстание революционного Украинского движения во главе с Нестором Махно. Помимо этого большевики договорились с Поляками и признали их независимость, что в свою очередь отказался сделать Деникин. Это привело к войне на 3 фронта, что и погубило армию Деникина.

В том же ноябре 1919 года красная армия смогла отбить нападение на Петроград и начать контрнаступление, а на восточном фронте, Колчак не имеющий возможности продолжать сопротивление начал отступление. К концу декабря восточный фронт пал, а 7 февраля 1920 года Колчак был расстрелян большевиками.

В марте 1920 года был подписан мирный договор между советским правительством и Эстонией.

На юге в это же время красные разбивают силы Деникина, вынуждая его отступать в Крым. Сам Деникин отправляется в эмиграцию оставляя командовать войсками Врангеля.

На момент конца марта белое движение было разгромлено и победа красных в гражданской войне стала неминуемой. Однако советское руководство не стало останавливаться на достигнутом.

В апреле красная армия продолжила наступление на юг. Была создана азербайджанская советская республика. В мае 1920 года Польша подписывает договор с Петлюрой и начинает продвижение на территорию Украины под предлогом освобождения оной. Одновременно с этим, Врангель предпринимает попытку продвижения в глубь Украины с территории Крыма, пользуясь тем что дивизии красных заняты поляками. Однако, Махно, подписавший договор с красными, препятствует этому. Ленин отозвал восточные дивизии и присоединил их к западным. С огромным численным преимуществом красная армия останавливает продвижение поляков и начинает контрнаступление. В августе 1920 большевики вошли в Польшу, параллельно признав независимость стран Прибалтики, что позволило не опасаться за вмешательство внешних сил в этот конфликт. Однако темпы наступления оказались слишком большими, и из-за растянутости линий снабжения и усталость армии поляки смогли отбить наступление и к сентябрю 1920 года фронт стабилизировался, проходя по границам Белоруссии и Украины.

К октябрю 1920 года красная армия полностью разбила силы Врангеля в Крыму, после чего разорвала свои договоры с Махно в ходе чего вся территория Украины вошла в состав Советской России.

Большевики продолжили военные действия на юге страны одновременно проводя мирные переговоры с Польшей. Временное спокойствие и стабильность нарушили моряки, восставшие в марте 1921 года. Это событие получило название Кронштадтское восстание. Однако и оно было подавлено.

Последний очаг сопротивления белых находился на востоке страны, на территории Хабаровска и Владивостока однако в 1922 году они были уничтожены. В течение 1921-1922 годов на территории Советской России еще возникали локальные мятежи и бунты, но все они были оперативно подавлены.

Гражданская война стала одним из самых кровопролитных событий в истории России. За эти 4 года по советским архивам было потеряно 939 755 человек. Потери антисоветских вооруженных формирований примерно равны. Инфраструктура была разрушена. Огромное

количество ученых, деятелей искусств, политиков, врачей погибло или отправилось в эмиграцию. Территориально это самая масштабная гражданская война в истории по сей день. Итогом всего является власть большевиков, которая просуществовала в России до 1991 года.

#### Библиографический список

1. Рид Джон, Десять дней, которые потрясли мир [Текст]/ Рид Джон// 1919 Boni & Liveright, Нью-Йорк.
2. Соболев А. Н. Кровавый май в Пензе [Текст]// «Наша Пенза». — 28 мая-3 июня 2014 г.. — № 22. — С. 7.
3. Быков П. М. Последние дни последнего царя [Текст]/ Рабочая революция на Урале//. 1921, Екатеринбург.

УДК 908

Воронежский институт МВД России  
 Курсант 1 курса радиотехнического факультета  
 Анохина Е.И.  
 Россия, г. Воронеж

Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs  
 of Russia  
 1st year cadet of the Radio Engineering Faculty  
 Anokhina E.I.  
 Russia, Voronezh  
 Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs  
 of Russia  
 Senior lecturer of the Department of Socio-  
 Humanitarian, Economic and Legal Disciplines  
 Zhuravlev S.S.  
 Russia, Voronezh

Воронежский институт МВД России  
 ст. преподаватель кафедры социально-гуманитарных,  
 экономических и правовых дисциплин  
 Журавлёв С.С.  
 Россия, г. Воронеж

Е.И. Анохина, С.С. Журавлёв

## СТАНОВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫХ ОСНОВ ОХРАНЫ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в работе анализируется проблема сохранения культурного наследия Воронежской области в разные периоды времени с разделением на небольшие задачи и ее последствия на примере соседнего государства.  
 Ключевые слова: историко-культурное наследие, Воронежская область, вандализм, патриотизм.

E.I. Anokhina, S.S. Zhuravlev

## FORMATION OF ORGANIZATIONAL AND LEGAL FOUNDATIONS FOR THE PROTECTION OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE IN THE VORONEZH REGION

Introduction: the paper analyzes the problem of preserving the cultural heritage of the Voronezh region in different periods of time, divided into small tasks and its consequences on the example of a neighboring state.  
 Keywords: historical and cultural heritage, Voronezh region, vandalism, patriotism.

2022-й объявлен Годом культурного наследия народов России. Об этом говорится в Указе, который подписал Президент страны Владимир Владимирович Путин 30 декабря 2021 года. И не зря на данный момент очень остро стоит проблема сохранения объектов культурного богатства нашей страны и его преумножения. Через эту статью хочу вам показать отражение последствий проблемы сохранения культурного наследия на примере своего родного края в разные промежутки времени. Для этого поставим следующие задачи, которые приблизят нас к ответу на наш главный вопрос:

1. дать определения «культурного наследия» и узнать, что относится к объектам культурного наследия;
2. поразмышлять, почему важно сохранить объекты культурного наследия;
3. рассмотреть на примерах из истории: к чему может привести вандализм;
4. определить последствия проблемы сохранения объектов культурного наследия на сегодняшний день;
5. подвести итоги, исходя из выше перечисленных пунктов.

Начнем с первой задачи. Что же такое культурное наследие? Культурное наследие — часть материальной и духовной культуры, созданная прошлыми поколениями, выдержавшая испытание временем и передающаяся поколениям как нечто ценное и почитаемое. Проще говоря, это основа исторической памяти общества, характеризующая духовные достижения народа и имеющая ценность для будущих поколений. В основе культурного наследия лежат

© Анохина Е.И., Журавлёв С.С., 2023

две составляющие: духовный опыт и материальные объекты. Мы будем говорить об ее материальной части. Исходя из статьи 3 ФЗ-№17 от 25.06.2002 к ней относятся объекты недвижимого имущества (включая объекты археологического наследия) и иные объекты с исторически связанными с ними территориями, произведениями живописи, скульптуры, декоративно-прикладного искусства, объектами науки и техники и иными предметами материальной культуры, возникшие в результате исторических событий, представляющие собой ценность с точки зрения истории, археологии, архитектуры, градостроительства, искусства, науки и техники, эстетики, этнологии или антропологии, социальной культуры и являющиеся свидетельством эпох и цивилизаций, подлинными источниками информации о зарождении и развитии культуры. Всё то, что построил человек во время своего существования, можно отнести к историческим памятникам, то есть объектам культурного наследия, включая предметы бытия и искусства, хранящиеся в музее.

Исходя из первого вопроса, вытекают ответы на следующий. Каждый народ свято хранит свои культурные ценности, так как они могут рассказать о его истории эволюционного развития, что важно для формирования этноса. Это как ген, в котором зашифрована информация о зарождении и развитии культуры, унифицированного поведения общества. Получается, что человек, благодаря объектам культурного наследия, вырабатывает в себе определенные принципы и установки поведения, а оно формирует его как личность, выполняя функции социализации. Человека, не знающего и не ценящего его культурные богатства, в народе называют Иваном, не помнящим родства. «Не помнящий» тождественно слову «не памятующий», которое имеет корень «память». Ведь культурное наследие - это память народа, где можно оценить путь развития цивилизации. Не зная своих корней и прошлого, нельзя построить будущего. Отсюда следует, что культурное наследие является фундаментом прочного будущего и истинным патриотизмом. Истинный патриотизм – это, в первую очередь, есть могучая держава, где процветает политико-экономическая система. Обращаясь снова к культурному наследию, можно сделать вывод, что оно несет не только положительный опыт предков и новые уроки жизни, но и грусть, печаль о событиях, повторение которых нельзя допустить. Речь о военных действиях. Ведь от того, как людям будет преподнесено знание истории своей страны, будет зависеть формирование толерантности, исчезновение дискриминации, межнациональных конфликтов, вызванных враждой и неприязнью одной культуры к другой. Не будет войны - не будет посягательств на культурные ценности. В настоящее время эта нить четко видна.

На примере своего родного края хочу вам показать, как вандализм отразился на культурном наследии региона в разные промежутки времени. Так как я родилась и выросла в Воронежской области, мне хорошо знакомы история и объекты архитектурного наследия этой местности, которые были полностью или частично уничтожены, на что больно смотреть, проходя мимо. Мне небезразлична судьба моего города. Воронеж - не только город, в котором я живу и учусь, но и где будут расти мои дети, новое поколение, которому мы должны передать наш багаж знаний и опыта через объекты культурного наследия. Чтобы этот багаж был как можно больше, нужно сохранять и преумножать наши культурные ценности.

Вандализм был и остается по сей день одной из острых проблем во всем мире. Само слово «вандал» происходит от названия древнегерманского племени и означает разрушитель, осквернитель. [2].

Скорее всего, это связано со снижением культуры населения в различных странах миграции с ростом человеческой агрессии. Но памятники культурного и исторического наследия не виноваты в нерешенных проблемах людей. Ярким тому примером является Великая Отечественная война 1941-1945 гг., во время которой враги разрушили более 90% Воронежа, который является одним из красивейших исторических городов России. В том

числе некоторые архитектурно интересные здания были уничтожены в 1960-е годы. Но если в первом случае — ради идеологии, то во втором — с целью наживы застройщиков.

Об одном из таких архитектурных объектов исторического наследия, относящиеся к первому случаю, я узнала из книги воронежского краеведа Загоровского Владимира Павловича «Исторические хроники». В работе автора указано, что в феврале 1874 г. в Воронеже было открыто Александровское училище, которое предназначалось для обучения лиц женского пола. Здание данного образовательного учреждения находилось в районе современного Петровского сквера. Обучались здесь девушки, которые были выходцами из малоимущих семей региона и не имели возможности осуществлять плату за образование, тарифы которой на тот момент времени были довольно высокими. В годы Великой Отечественной войны здание училища было сильно разрушено, вследствие чего местными властями принято решение о его демонтаже. [1, с. 257-260].

Следующим архитектурным произведением со своей историей, дожившим до наших дней, является Ротонда. Ротонда – это круглое сооружение из бетонных колон с куполом. Внешне напоминает беседку в античном стиле. В ней велись лекции для студентов – медиков, которым специалисты передавали свое мастерство. Ротонда является частью комплекса областной клинической больницы, архитектором которого был Чечулин Дмитрий Николаевич, стремящийся соорудить не только место для излечения, но и целый храм науки. Воронеж начали бомбить с начала 1942 года. Фашисты понимали, что эта больница является единственным хорошим укрытием, поэтому усилили свои позиции в отношении этого объекта. Немцы понимали, что, завладев областной клинической больницей, они завладеют городом. Во время бомбежки терапевтический корпус уничтожен полностью, а вот Ротонда частично уцелела [1, с. 193-194]. И по сей день мы можем ею любоваться, вспоминая со слезами на глазах и с горечью в сердце, великий подвиг наших предков, подаривших ценой своей жизни нам спокойное небо и мир, в котором мы сейчас живем, наслаждаясь жизнью.

Ведущее место в истории России занимает Петр I. Это был великий русский преобразователь, прорубивший «окно» в Европу, открывший выход к южным морям. Все воронежцы знают, что наш город – это колыбель морского флота, куда сам приезжал император Петр I строить корабли, тем самым укрепить мощь нашей державы. В общей сложности более чем на 500 дней столица вместе с Петром переместилась в Воронеж, как так именно отсюда управление страной осуществлялось самодержцем. Его приезд положительно повлиял на развитие города, так как открылась школа, приехали иностранные мастера, которые передали нам свой бесценный опыт. Чтобы увековечить приезд Петра I в Воронеж, в 1832 году решили воздвигнуть ему памятник. За разрешением установить памятник к Николаю I обратился губернатор Дмитрий Бегичев, ему не отказали, но денег из казны государства не дали, ссылаясь на то, что воронежцы сами должны собрать деньги на строительство монумента. К 1843 году Бегичеву удалось купить только остров, на котором должен был расположить цейхгауз, где жил царь, и сделать из него дом-музей. Николай I поменял свое отношение к этому проекту, поэтому деятельность пришлось приостановить до лучших времен. В 1857 году снова приступили воплощать идею создания памятника, но уже Александр II и Николай Петрович Синельников. Александр II, оценив задумку, щедро проспонсировал проект в сумму 2500 рублей серебром. В итоге получилось собрать более 9 тысяч рублей. Вот только скульптура должна быть из бронзы и должна располагаться на новой городской площади Воронежа, которой предстояло носить имя Петра I, первого русского императора. Руководителем всех работ по созданию монумента был Александр Антонович Кюи. Торжественное открытие памятника состоялось 30 августа в 1860 году. Памятник представлял собой скульптурное изображение императора во весь рост, одной рукой он описывается на якорь (символизирующий морской флот), а другую - протягивает

вдаль, показывая на Азов. На самом деле при транспортировке статуи Кюи нашел ошибку, поэтому статую пришлось развернуть, в следствии рука стало указывать на запад.

После революции власть захотела снести памятник и поставить что-то новое, соответствующее времени. Но местные жители едва ли не потеряли его. Они смогли отстоять. Скорее всего, среди новых руководителей нашли те, кто понимал, что эта скульптура является символом города, а не напоминанием о царском режиме. Во время оккупации посмеявшись ступить на нашу землю гитлеровцами они не смогли. В 1942 году по приказу властей наших врагов были вывезены 2 памятника из города на переплав, хотя официальных источников, подтверждающих этот факт нет. Это были монументы Петра I и Ленина. Для жителей города и всей страны эта была большая культурно-историческая потеря. После окончания войны жители города Воронеж обратились к местным властям с просьбой о восстановлении памятника Петру I, и были очень удивлены их соглашению, так как в истории Советского союза ни разу такого случая не было. По сохранившимся фотографиям, гравюрам скульпторы Гавриил Александрович Шульц и Николай Петрович Гаврилов воссоздали копию нового памятника. В 1956 году памятник был восстановлен на ожидавший его 14 лет постамент, но только в облик Петра были внесены 2 поправки. Первая поправка – это помолодевшее лицо Петра I, с которым он прибыл в Воронеж, а вторая - развивающиеся полы кафтаны на ветру. Таким образом, жители еще раз подчеркнули значимость преобразований Петра, повлиявших на динамику развития города, и отдали дань памяти и уважения. Улица, на которой расположен Петровский сквер, не смогла принять былое название «Большая Дворянская», ее до по-прежнему называют проспект Революции.

Оценивая вклад жителей, отстаивающих памятник, нельзя не вспомнить о высказывании Надежда Мандельштам: «Какое счастье, что память возвращает нам прошлое не для того, чтобы переделать его, а лишь затем, чтобы осмыслить, оплакать и понять. Мы в ответе за все — за каждый поступок и за каждое слово, и память предлагает нам обдумать, зачем мы жили, что мы сделали со своей жизнью, было ли у нас назначение и выполнили мы его».

Ко второму случаю относится расширение Кольцовского сквера по линии кинотеатра «Спартак» в 1950-1960-е годы, вследствие чего были разрушены исторически значимые здания, к которым относится дом купца Петрова со знаменитым панно на фасаде [3, с. 575]. Застройщики поставили для себя материальную выгоду выше культурных ценностей, в результате чего сквер на фотографиях первой половины XX века можно узнать по памятнику поэту Алексею Кольцову.

Аналогичная ситуация произошла в наше время: в ночь на 19 декабря 2020 года начался снос комплекса старинного хлебозавода на улице Фридриха Энгельса. В первую очередь снесли трубу паровой мельницы, построенной в 1873 году, а после и всё остальное. Мельница была уникальна тем, что она являлась самой крупной в городе. Этот комплекс был памятником истории пищевой промышленности. В 1873 году была крупорушка купчихи Русиновой, в 1894 году - предприятие «Третьего товарищества паровых мукомольных мельниц», в 1928—1929 гг. комплекс переоборудован под хлебозавод. Архитектурой предприятия занимался городской инженер Замятнин Михаил Николаевич, эта была одна из последних его работ. Хлебозавод стал №1 в городе, так как до него были одни лишь пекарни. Можно было бы рассказывать историю целого города, показывая на сооружение, так как оно пережило Великую Отечественную войну, являлось важным источником снабжения главным продуктом, который должен быть у всех дома на столе. Появление в Воронеже хлеба в голодные годы имело большое значение. Здания нельзя назвать аварийными, так как они построены по дореволюционным стандартам, то есть на века. Снос хлебозавода можно считать варварством, так как человек своими же руками рушит то, что строили его предки. К 4 декабря вышел приказ о признании комплекса хлебозавода объектом культурного

наследия, но было уже поздно: его окончательно сровняли с землей. Печально становится на душе от того, что вопрос денег всегда стоит выше, чем вопрос сохранения культурного наследия. Данную проблему можно было решить иначе, оставив удовлетворенными решением все стороны. Здания хлебозавода можно было использовать как пространства, оформленные в стиле лофт, открывая небольшой бизнес с условием сохранения культурного наследия. Другой не менее интересный вариант - это сочетание старой и новой архитектуры. Из башни можно было сделать арт-объект, удачно вписав в современную застройку. Места, где присутствует разнообразие стилей и эпох, всегда привлекают туристов и инвесторов. Даже если построить любой архитектурный объект на манер XVIII века, он всё равно останется новоделом, а именно ничтожной копией, поэтому так важно сохранять культурное наследие. На данный момент на месте хлебозавода №1 планируют построить жилой комплекс, в архитектурной позиции которого будет присутствовать красный цвет и кирпич, напоминающий о недавнем прошлом.

Таким образом, люди, которые оскверняют или ставят личную выгоду выше памяти народной, духовно бедны. Они составляют общее представление о нации, выставляя ее на политической арене слабой, без своей уникальности, самобытности. Небрежное отношение к памятникам – это не только осквернение народной святыни, но и утрата связи общества с искусством, так как создавать творения, оставляющие яркий след в памяти целого народа, могут лишь гении. Ярким примером из современности, подтверждающим мои слова, последствий проблемы сохранения культурного наследия является Украина. Ведь разгул неонацизма и кощунские акции в их государстве образовались из-за незнания гражданами истории своей страны, что привело к духовной бедности населения и отсутствию осознания их взаимосвязи с культурными ценностями в современности. В результате на Украине сносят памятники, посвященные Великой Отечественной войне, оскверняют могилы. Памятники культурного наследия носят воспитательную функцию, формируют определенный взгляд у подрастающего поколения, пресекая национальное беспамятство. В конце концов на Украине эта функция не может работать из-за духовного истощения населения, поэтому хаос в их государстве продолжается уже несколько лет и политическая дестабилизация набирает обороты.

Сейчас проблема сохранения культурного наследия стала настолько глобальной, что ее решают не только на государственном уровне, но и на мировом. Любое культурно развитое государство понимает важность сохранения исторических объектов, поэтому создает и поддерживает библиотеки, музеи, финансирует проекты, направленные на решение этой проблемы. Одним из главных принципов государственной политики является обеспечение доступности культурных ценностей, хранящихся в государственных и общественных фондах. Государственная культурная политика основана на признании культуры одним из главных факторов самобытности многонационального народа, преемственности поколений, а также основ личностного развития и самореализации, образования и воспитания детей и молодежи. Приоритетными направлениями государственной политики в области культуры являются: сохранение, развитие и распространение национальной культуры и языка; создание, распространение и популяризация произведений художественной литературы и искусства; создание условий для эстетического воспитания населения. Решение этой проблемы является одной из приоритетных задач государственной политики Российской Федерации, так как на примере прошлых лет и соседнего государства мы знаем, к каким последствиям это может привести. Дабы избежать этого, наше государство решает эту задачу на законодательном уровне. Обращаясь к высшему нормативно - правовому акту нашей страны – Конституции, из части 3 статьи 44 следует: «Каждый обязан заботиться о сохранении исторического и культурного наследия, беречь памятники истории и культуры». За нарушение этой обязанности правонарушитель может понести самую строгую

ответственность – уголовную. Уголовное законодательство закрепляет наиболее строгие условия наказания по сравнению с административным. Речь идет о таком виде наказания, как лишение свободы (ст. 44 УК РФ). Посягательство на материальные объекты, обладающие признаками культурного наследия, квалифицируется по 164 УК РФ. Самое строгое наказание – лишение свободы до 15 лет, оно является особо тяжким преступлением. Уничтожение или повреждение объектов культурного наследия народов Российской Федерации и др. квалифицируется по ст. 243 УК РФ с самым строгим наказанием – лишением свободы на срок до 6 лет. Оно относится к тяжким преступлениям. Уголовный закон устанавливает: общественная опасность указанных преступлений заключается в том, что в результате его совершения национальному и общечеловеческому культурному наследию наносится непоправимый ущерб, который выражается в утрате объектов с его уникальными составляющими. Предметом преступления является любой объект культурного наследия, закрепленный в Федеральном законе «Об охране культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ». За нарушение части 3 ст. 44 Конституции РФ правонарушитель может быть привлечен к административно-правовой ответственности за нарушение отдельных требований законодательства РФ в области охраны памятников культурного наследия страны.

Охрана общественного порядка является важной частью в правовом регулировании, которая имеет множество нерешенных вопросов на сегодня. Смотря на нормативно-правовую базу, можно сделать вывод, что представители законодательства очень внимательно относятся к проблемам, связанным с культурными ценностями. На мировой арене этой проблемой занимается Генеральная конференция ЮНЕСКО, которая заботится не только о сохранении, но и популяризации объектов культурного и природного наследия, проводит международные и региональные конференции, призывает государства к сохранению их национального культурного наследия принятием нормативно-правовых актов.

Подводя итоги, можно сказать, что культурное наследие играет большую роль в жизни нации и государства в целом. Рассмотрев конкретные примеры, мы для себя отметили, к чему нас может привести отчуждение от культурных ценностей. В завершении цитирую Федора Абрамова, который очень метко сказал: «Памятники культуры – это генераторы духовной энергии, вложенной в них теми людьми, которые их создавали, а также теми людьми, которые на протяжении многих веков им поклонялись. Разрушая памятники культуры, мы разрушаем самое ценное – духовную энергию народа».

#### Библиографический список

1. Загоровский В.П. Воронеж: историческая хроника. – Воронеж, 1989. – 567 с.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации (в редакции от 13.06.1996 №63).
3. Шулепова Э.А. Чернявская Е.Н., Старцева Т.С. Историко-культурное наследие Воронежа. — Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2000. – 765 с.
4. Хахулина, Н. Б. 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.), Воронеж, 11–12 сентября 2021 года / Автономное учреждение культуры Воронежской области «Государственная инспекция историко-культурного наследия» Государственное бюджетное учреждение культуры Воронежской области «Воронежский областной краеведческий музей» . – Воронеж: Типография «Истоки», 2021. – С. 318-324. – EDN DJSOPC.

5. Маслихова, Л. И. Результаты археологических исследований на участке строительства хирургического корпуса для БУЗ ВО "Вокод" в г. Воронеж / Л. И. Маслихова, С. В. Акимова, Н. Б. Хахулина // Культурный слой : Материалы международной научно-практической конференции «II Зверевские чтения – культурный слой города: исторический, археологический, этнографический аспекты» (г. Воронеж, 11-12 сентября 2021 г.), Воронеж, 11–12 сентября 2021 года / Автономное учреждение культуры Воронежской области «Государственная инспекция историко-культурного наследия» Государственное бюджетное учреждение культуры Воронежской области «Воронежский областной краеведческий музей» . – Воронеж: Типография «Истоки», 2021. – С. 204-214. – EDN OOSMAG.

УДК 908

Воронежский институт МВД России  
Курсант 4 курса юридического факультета  
Кузьмина О. С.  
Россия, г. Воронеж, тел.: 8-996-450-61-62  
e-mail: olya.kuzmina.2013@bk.ru.

Воронежский институт МВД России  
канд. ист. наук, доцент кафедры социально-  
гуманитарных, экономических и правовых дисциплин  
Зверков Е.А.  
Россия, г. Воронеж  
e-mail: zverkovphd@yandex.ru

Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of  
Russia  
4th year cadet of the Faculty of Law  
Kuzmina O. S.  
Russia, Voronezh, tel. 8-996-450-61-62  
e-mail: olya.kuzmina.2013@bk.ru  
Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of  
Russia  
PhD in historical science, Associate Professor of the  
Department Socio-humanitarian, economic and legal  
disciplines  
Zverkov E.A.  
Russia, Voronezh  
e-mail: zverkovphd@yandex.ru

О.С. Кузьмина, Е.А. Зверков

## ОХРАНА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В РОССИЙСКОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. Историко-культурное наследие является достоянием всех нации. Оно играет важную роль в развитии истории страны и обязательно нуждается в охране. Для чего и создаются новые государственные органы, которые занимаются проблемами сохранения культурных и исторических ценностей, разрабатывают программы по охране культурного достояния. Охрана историко-культурного наследия на сегодняшний день является достаточно актуальной темой. Во-первых, сохранение памятников культурного наследия – это прежде всего сохранение национальной истории, которая в нем заложена. Во-вторых, реставрация объектов наследия – это сохранение рекреационных ресурсов.

Ключевые слова: историко-культурное наследие, государство, культурное достояние, нация, памятник.

O.S. Kuzmina, E.A. Zverkov

## PROTECTION OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE IN MODERN RUSSIAN JUDICIAL PRACTICE

Introduction. Historical and cultural heritage is the property of all nations. It plays an important role in the development of the country's history and definitely needs protection. For this reason, new state bodies are being created that deal with the problems of preserving cultural and historical values, develop programs for the protection of cultural heritage. The protection of historical and cultural heritage today is a very relevant topic. Firstly, the preservation of cultural heritage monuments is, first of all, the preservation of the national history that is embedded in it. Secondly, the restoration of heritage sites is the preservation of recreational resources.

Key words: historical and cultural heritage, state, cultural heritage, nation, monument.

В современной России культура претерпевает тяжелый и противоречивый временной период. С одной стороны, финансовое положение, которое должно способствовать развитию культуры продолжает ухудшаться – крайне не хватает средств на претворения в жизнь интересных и историко-важных проектов, на содержание объектов культурного наследия, на восстановление памятников истории и культуры. К сожалению, существует достаточно примеров, когда многие предложения по совершенствованию культуры доводились лишь до проектных решений, в силу отсутствия необходимых денежных средств на реализацию.

С другой стороны культура продолжает развиваться, появляются и развиваются совершенно новые, неизведанные ранее направления культурной жизни государства. Осторожно выполняется переоценка и пересмотр исторического культурного наследия, возвращаются из прошлого забытые события, подвиги, реставрируются и возрождаются поврежденные религиозные памятники, а также воздвигаются и сооружаются новые. В настоящее время понятие «наследие» приобрело особую значимость. Вследствие этого необходимо поставить проблему дательного исследования современных направлений государственной деятельности, направленной на реализацию репрессивной и превентивной

© Кузьмина О.С., Зверков Е.А., 2023

функций в сфере охраны историко-культурного наследия. Решение этой задачи невозможно без комплексного решения задачи, в то время как в настоящее время мы наблюдаем тенденцию точечного спасения и защиты объектов, представляющих научный и культурный интерес [1, с. 159].

Историко-культурное наследие России представляет собой основу духовного и интеллектуального потенциала страны, источник формирования и развития человека, общества, хранилище исторической памяти. Продуктивное использование историко-культурного наследия создает не только всестороннее развитие личности, общества, государства и создание новых поколение, но также оно предоставляет возможность ощутить единство культурного пространства России, и выявить особенности каждого проживающего в ней народа.

На данный момент существует множество трактовок термина «культурные ценности». Проанализировав мнения и точки зрения ученых, российское и международное законодательство, культурным ценностям можно дать следующее определение: это находящиеся под защитой, охраняемые нормами законодательства неповторимые материальные результаты человеческой деятельности, которые имеют непосредственное культурное, историческое, художественное значение для общества. Культурные ценности занимают особое место в обществе, а также имеют важное значение для будущего поколения.

Культурное наследие является промежуточным и посредствующим уровнем между культурными ценностями и объектами культурного наследия. Культурное наследие представляет собой главный источник сплочения и сохранения национальной самобытности, главный исток для формирования и развития духовной, интеллектуально-творческой, нравственной личности. Оно проникает практически во все сферы жизнедеятельности человека. Культурное наследие является частью культуры, которая создавалась прошлыми поколениями, и которая в настоящее время воспринимается как нечто целое и почитаемое. Оно выступает как объединение всех культурных достижений общества и государства, их исторический опыт, закреплённый в социальной памяти. Культурное наследие складывается на протяжении длительного времени. Наряду с культурным наследием появляются такие понятия как культурные ценности и объект культурного наследия.

Объектом культурного наследия выступает совокупность значимых, существенных, уникальных, неповторимых, неподражаемых достижений и результатов в области национальных культур, различных и самых разных народов, населяющих территорию нашей страны. Слово памятник имеет множественный ряд разнообразных значений. В первую очередь памятник стоит рассматривать как отдельные постройки, сооружения, здания и конструкции, имеющие историко-культурное значение, воздвигнутые на исторически сложившихся территориях в честь выдающихся учёных, писателей, общественных деятелей, ветеранов, военных полководцев, внёсших определённый значительный вклад в развитие общества и государства, каких-либо исторических событий или знаменательных дат. К числу памятников относят:

- ◆ мемориальные кварталы;
- ◆ мавзолеи, отдельные захоронения;
- ◆ памятники религиозного назначения (мечети, буддистские храмы, колокольни, часовни, церкви и другие объекты, воздвигнутые для богослужений);
- ◆ произведения монументального искусства;
- ◆ научные, технические и военные объекты;
- ◆ объекты археологического наследия [2].

К данным объектам культуры относятся, например, Церковь Успенская 1848 г. Воронеж, Воронежский государственный театр оперы и балета, Александринский театр в Санкт-Петербурге, Мечеть Рашида и Духовный татарский центр в Медянах, Нижегородская область.

Действующее законодательство в области объектов культурного наследия не решает комплекса важных и существенных задач, к которым относится, прежде всего, проблема соотношения объекта культурного наследия со смежными категориями, не выделяет отдельные режимы, необходимые для управления этими объектами, не устраняет коллизии частных и публичных интересов населения, вытекающих из процесса реализации конституционных прав граждан на доступ к объектам культурного наследия. Указанные негативные направления действующего законодательства подлежат срочному правовому разрешению.

Основными задачами российского государства являются обеспечение, предупреждение, выявление, охрана, защита, поддержка, сохранение и передача археологических наследий будущим поколениям. Изучение останков и объектов археологического наследия, а также следов деятельности человека прошлых тысячелетий помогают сформировать и восстановить знания об истории всего человечества.

Охрана культурного наследия считается важнейшим явлением социального плана Российской Федерации. При проведении анализа и комплексного исследования охраны культурного наследия непосредственно выделяются два центральных направления: теоретико-методологическое и историческое. Первое заключается в создании теоретических разработок и освоений в сфере терминологии, критериев оценки культурного наследия, а второе включает в себя историю обеспечения охраны культурного наследия.

Современная Россия обладает культурным богатством, которое необходимо беречь и охранять. На протяжении всего XX столетия зафиксировано много фактов варварского отношения к памятникам истории и культуры. Так например, в 1918 году был опубликован декрет СНК «О снятии памятников, воздвигнутых в честь царей и их слуг, и выработке проектов памятников Российской Социалистической революции», вследствие чего началось уничтожение памятников «царизма», был варварским образом разрушен главный храм Русского флота – Кронштадтский Морской Собор, в 1931 году был снесен православный храм Спаса-на-Крови, в 1932 году значимый памятник Бородинского сражения был взорван, а могила Багратиона разграблена.

С конца 80-х гг. XX в. происходят изменения общественного устройства России и государственной системы. На замену идеологизированной системе управления, приходит не менее тяжелые экономические пути. Нехватка финансовых средств, высокие темпы инфляции, несомненно, приводят к утрате культурных ценностей. Сохранение историко-культурного наследия стран оказалось под угрозой [3].

Важное значение в охране культурных ценностей имеет судебная практика, выступающая так называемым ориентиром для правильного и единообразного разрешения споров, осуществляющая толкования и применения действующего законодательства. Судебные органы при разрешении споров в области культуры, вынесении распоряжений и постановлений об объектах, относящихся к памятникам истории и культуры России, должны опираться на разъяснения Пленума Верховного суда РФ, который обеспечивает правильное и единообразное применение законов. В настоящее время средства дистанционного наблюдения в области обеспечения охраны играют существенную роль. Массовые культурные объекты хорошо отслеживаются из космоса и любое нарушение формы изображения выступает основанием для наземного контроля над объектом.

Важной задачей службы охраны культурных объектов на сегодняшний день является создание электронных карт, которые содержат точные координаты объектов. На современном этапе развития общества необходимы радикальные меры, которые соответствовали бы не только желанием отдельных лиц, но и мировым стандартам.

#### Библиографический список

1. Клебанов Л. Р. Памятники истории и культуры: правовой статус и охрана: монография / Л. Р. Клебанов; под науч. ред. А. В. Наумова. – 2-е изд., испр. – М.: Норма: ИНФРА-М, 2015. – 160 с.

2. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации: Федеральный закон от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. № 26. Ст. 2519.

3. Михайлова Н.В. Государственно-правовая охрана историко-культурного наследия России во второй половине XX века. М.: ЮНИТИДАНА; Закон и право, 2001.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 697.92

Тюменский индустриальный университет  
студент группы СТВм 21-1 строительного факультета  
Корпачев Э.В.  
Россия, г. Тюмень, тел.: +7-932-479-54-66  
e-mail: tindin020899@gmail.com

Тюменский индустриальный университет  
канд. техн. наук, доцент  
Жилина Т.С.  
Россия, г. Тюмень  
e-mail: zhilinats@tyuiu.ru

Tyumen Industrial University  
Student of STVm group 21-1 of the Faculty of Civil  
Engineering  
Korpachev E.V.  
Russia, Tyumen, phone: +7-932-479-54-66  
e-mail: tindin020899@gmail.com  
Tyumen Industrial University  
Candidate of technical sciences, associate professor  
Zhilina T.S.  
Russia, Tyumen  
e-mail: zhilinats@tyuiu.ru

Э.В. Корпачев, Т.С. Жилина

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ В ОФИСНОМ ЗДАНИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА

Аннотация. Целью данной статьи является принятие решений в области проектирования систем вентиляции общественного здания в Северной климатической зоне. Проектируемое офисное здание будет построено в городе Норильске с применением современного инженерного оборудования для комфортной работы сотрудников. При проектировании данного здания проведен расчет вентиляционного оборудования с построением аксонометрических схем системы вентиляции.

Ключевые слова: системы вентиляции, аэродинамический расчет, вентиляционное оборудование.

E.V. Korpachev, T.S. Zhilina

### DESIGN OF A VENTILATION SYSTEM IN THE OFFICE BUILDING OF THE CITY OF NORILSK

Introduction. The purpose of this article is to make decisions in the field of designing ventilation systems for a public building in the Northern climatic zone. The projected office building will be built in the city of Norilsk using modern engineering equipment for comfortable work of employees. When designing this building, the calculation of ventilation equipment was carried out with the construction of axonometric diagrams of the ventilation system.

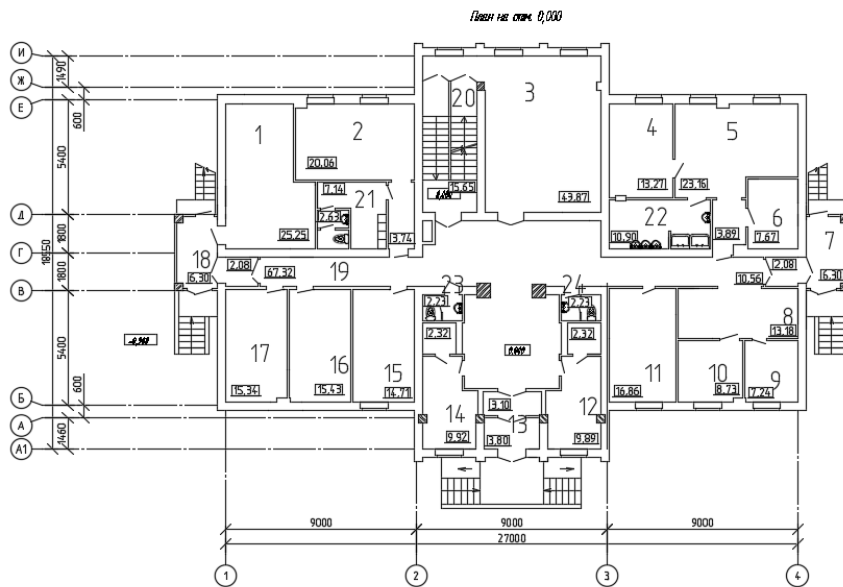
Key words: ventilation systems, aerodynamic calculation, ventilation equipment.

В данной статье говорится о проектировании системы вентиляции в двухэтажном офисном здании города Норильска [3] (рис. 1-2).

Любое общественное здание оборудуется вентиляционной системой, которая обеспечивает устранение загрязненного воздуха из помещения и заменяет его наружным чистым. Основной функциональной задачей проектирования является организация комфорта при работе сотрудников.

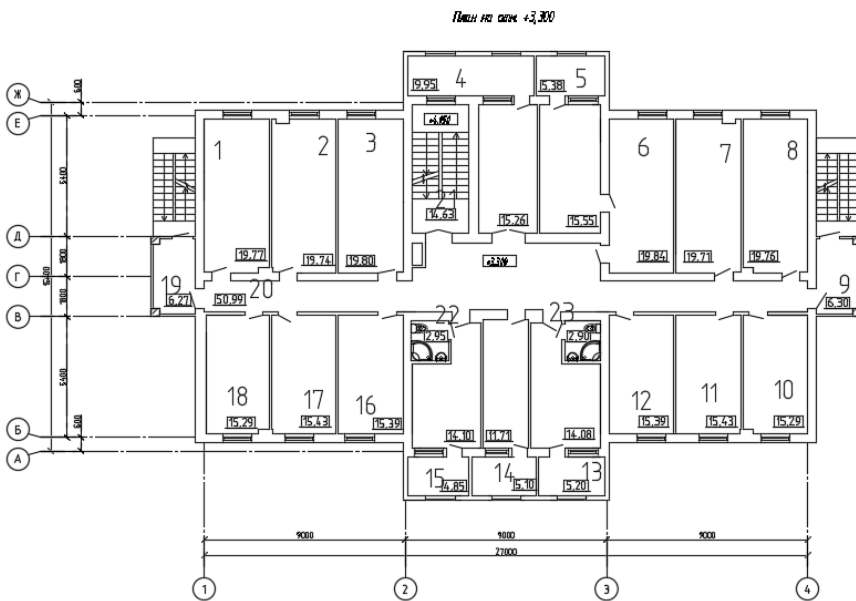
При проектировании системы вентиляции на данном объекте было выполнено [2]:

- рассчитан воздухообмен в обслуживаемых помещениях [4];
- вычерчены аксонометрические схемы системы вентиляции (рис. 3-4);
- проведен аэродинамический расчет системы вентиляции;
- подобрана приточно-вытяжная установка (рис. 5-8).



| Номер помещения | Наименование                 | Площадь, м <sup>2</sup> | Кат. помещения |
|-----------------|------------------------------|-------------------------|----------------|
| 1               | ИТП                          | 25.25                   |                |
| 2               | Комната приема пищи          | 20.06                   |                |
| 3               | Холл                         | 43.87                   |                |
| 4               | Офисное помещение            | 13.27                   |                |
| 5               | Офисное помещение            | 23.16                   |                |
| 6               | К/И                          | 7.67                    |                |
| 7               | Тамбур                       | 6.3                     |                |
| 8               | Офисное помещение            | 13.18                   |                |
| 9               | С/л                          | 7.24                    |                |
| 10              | Офисное помещение            | 8.73                    |                |
| 11              | Офисное помещение            | 16.86                   |                |
| 12              | Пост охраны                  | 9.89                    |                |
| 13              | Тамбур                       | 3.8                     |                |
| 14              | Техническое помещение        | 9.92                    |                |
| 15              | Техническое помещение        | 14.71                   |                |
| 16              | Электрощитовая               | 15.43                   |                |
| 17              | Венткамера приточно-вытяжная | 15.34                   |                |
| 18              | Тамбур                       | 6.3                     |                |
| 19              | Коридор                      | 67.32                   |                |
| 20              | Л/к                          | 15.65                   |                |
| 21              | Туалет                       | 9.77                    |                |
| 22              | С/у для инвалидов            | 10.9                    |                |
| 23              | Туалет                       | 2.23                    |                |
| 24              | Туалет                       | 2.23                    |                |

Рис. 1. План 1 этажа офисного здания.



| Номер помещения | Наименование      | Площадь, м <sup>2</sup> | Кат. помещения |
|-----------------|-------------------|-------------------------|----------------|
| 1               | Офисное помещение | 19.77                   |                |
| 2               | Офисное помещение | 19.74                   |                |
| 3               | Офисное помещение | 19.8                    |                |
| 4               | Офис с лоджией    | 25.21                   |                |
| 5               | Офис с лоджией    | 20.93                   |                |
| 6               | Офисное помещение | 19.84                   |                |
| 7               | Офисное помещение | 19.71                   |                |
| 8               | Офисное помещение | 19.76                   |                |
| 9               | Тамбур            | 6.3                     |                |
| 10              | Офисное помещение | 15.29                   |                |
| 11              | Офисное помещение | 15.43                   |                |
| 12              | Офисное помещение | 15.39                   |                |
| 13              | Офис с лоджией    | 19.28                   |                |
| 14              | Офис с лоджией    | 16.81                   |                |
| 15              | Офис с лоджией    | 18.95                   |                |
| 16              | Офисное помещение | 15.39                   |                |
| 17              | Офисное помещение | 15.43                   |                |
| 18              | Офисное помещение | 15.29                   |                |
| 19              | Тамбур            | 6.27                    |                |
| 20              | Коридор           | 50.99                   |                |
| 21              | Л/к               | 14.63                   |                |
| 22              | Туалет            | 2.95                    |                |
| 23              | Туалет            | 2.9                     |                |

Рис. 2. План 2 этажа офисного здания.

Задачей любого вентиляционного устройства является создание в помещениях воздушной среды, удовлетворяющей санитарно-гигиеническим требованиям, что достигается удалением из помещений загрязненного воздуха и заменой его свежим наружным, то есть обеспечением необходимого воздухообмена [4].

Системы вентиляции, в которых воздух перемещается при помощи вентилятора, называются системами с механическим побуждением.

Вентиляцию с механическим побуждением следует предусматривать:

а) если метеорологические условия и чистота воздуха не могут быть обеспечены вентиляцией с естественным побуждением;

б) для помещений и зон без естественного проветривания.

Для создания нормативных санитарно-гигиенических параметров воздуха проектом разработана приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением.

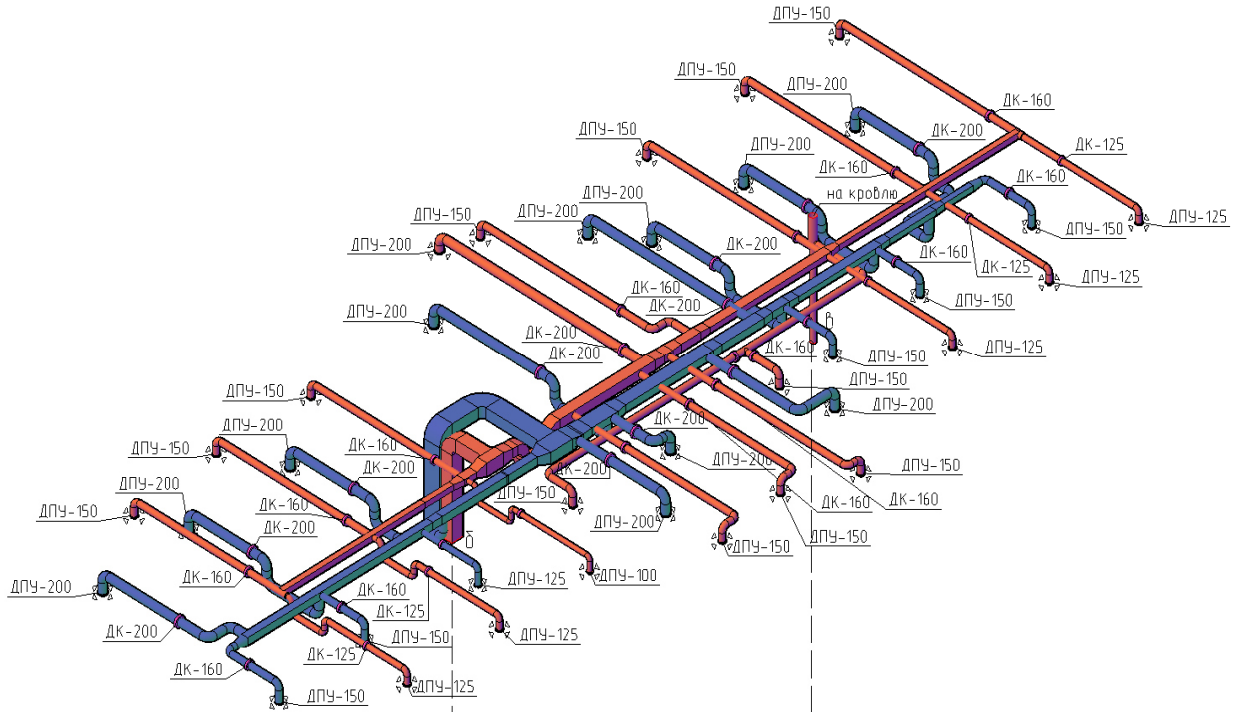


Рис. 3. Аксонометрическая схема системы вентиляции 2 этажа.

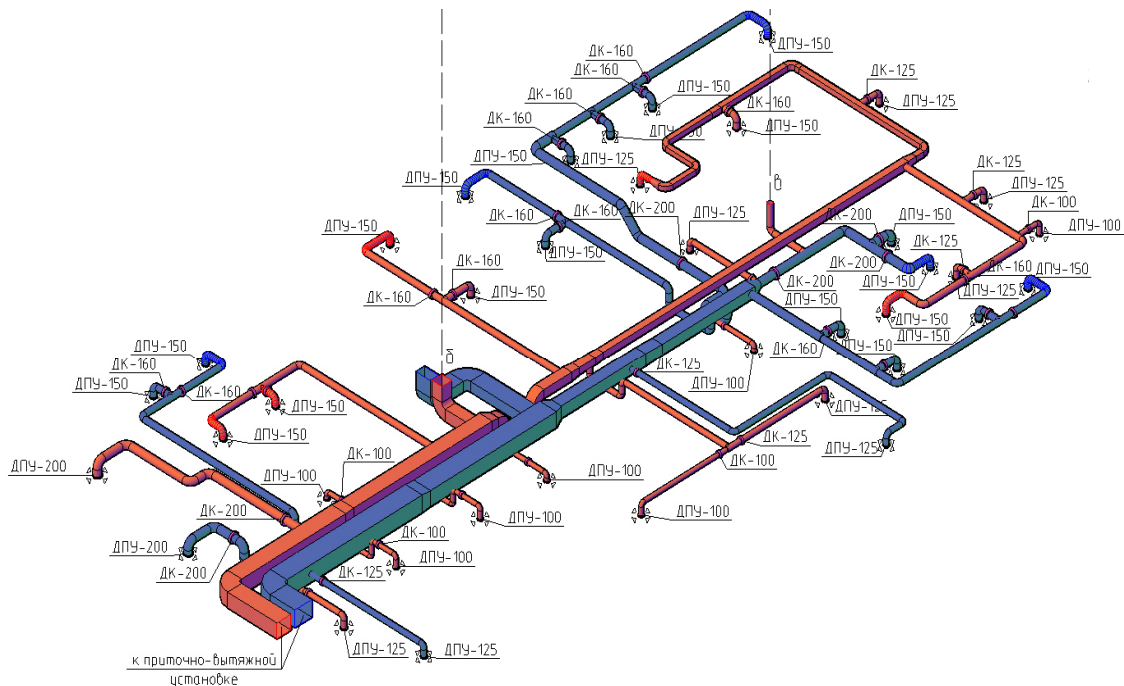


Рис. 4. Аксонометрическая схема системы вентиляции 1 этажа.

По результатам аэродинамического расчета на объекте подобрано следующее оборудование:

Для систем вентиляции воздуха подобраны следующие установки [5]:

Для системы П1 (П1 – приточная общеобменная система): UTR 70-40 А.3.31-2.2х30М.Р (Напольная) (Рис. 6)

Центральные вентиляционные установки UTR представляют собой агрегаты рамного типа, состоящие из отдельных модулей (секций), отвечающих за определенные функциональные процессы обработки воздуха.

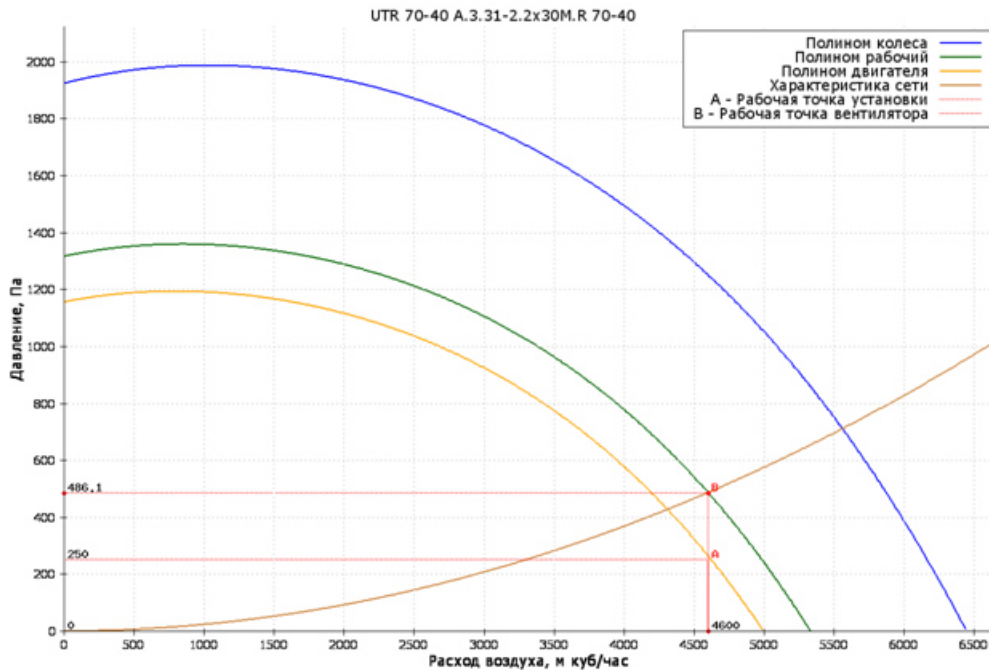


Рис. 5. График определения характеристик приточной установки П1.

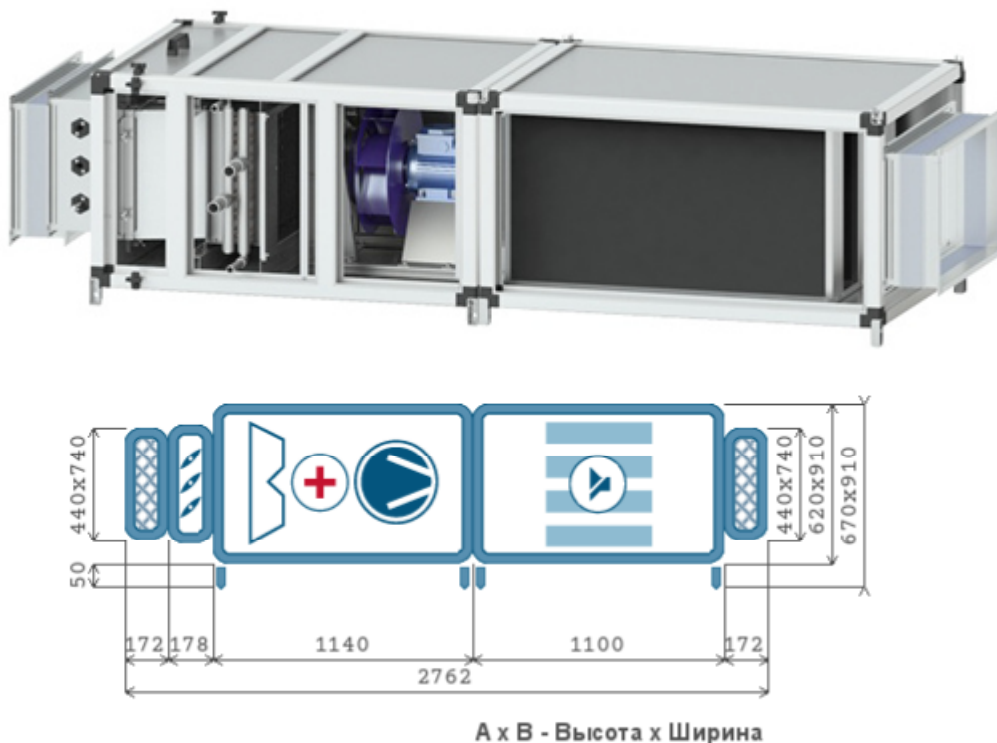


Рис. 6. Приточная установка системы П1.

Для системы В1 (В1 – общеобменная вытяжная система): UTR 60-30 V1.28-1.1х30.Р (Подвесная) (рис. 8).

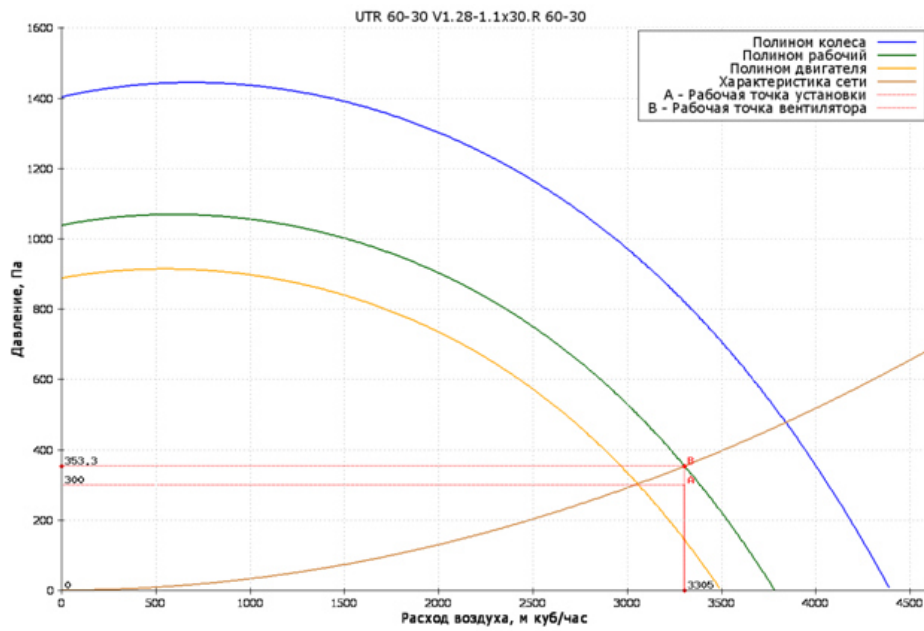
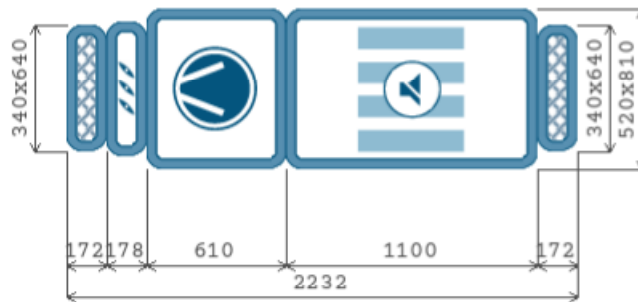


Рис. 7. График определения характеристик вытяжной установки В1.



А x В - Высота x Ширина  
2D - Вид снизу

Рис. 8. Вытяжная установка системы В1.

Воздухораспределительное устройство: диффузор ДПУ предназначен для подачи и удаления воздуха в системах вентиляции в помещениях различного назначения. Диффузор изготавливается из полипропилена белого цвета. ДПУ состоит из корпуса, присоединительного патрубка и центральной вставки в виде подвижного обтекателя (рис. 9).



Рис. 9. Диффузор ДПУ.

Дроссель клапан предназначен для регулирования расхода воздуха, проходящего через систему воздуховодов прямоугольного и круглого сечения. Изготавливается из оцинкованной стали (рис. 10).



Рис. 10. Дроссель клапан.

В офисе в течение суток постоянно присутствует большое количество людей. Ухудшение параметров микроклимата в помещениях недопустимо, т.к. становится причиной быстрой утомляемости, снижению иммунитета и ведет к возникновению различных заболеваний.

#### Библиографический список

1. Корпачев Э.В., Жилина Т.С. Энергоэффективные решения при проектировании инженерных сооружений в условиях Арктики. Статья в сборнике трудов конференции Арктика: современные подходы к производственной и экологической безопасности в нефтегазовом секторе. – Тюмень: ТИУ, 2022. - 91-95 с.

2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СП 60.13330.2020. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003: свод правил: издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. № 921/пр: дата введения 2021-07-01 / разработан Минстрой России– Москва: Минрегион России, 2021. – 102 с. – Текст: непосредственный.

3. Свод правил: СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*: нормативно-технический материал.- М., 2012. – 109 с. – Текст: нормативно-технический.

4. Свод правил: СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). Дата введения: 04.06.2017/ разработан Минстрой России– Москва: Минрегион России, 2016. – 105 с. – Текст: непосредственный.

5. Вентиляционное оборудование / [Электронный ресурс]/ URL: <https://www.po-korf.ru/> (дата обращения: 13.10.2022).

УДК 621.454.2

Воронежский государственный технический университет  
 студент группы РД-181 факультета машиностроения и аэрокосмической техники, инженер-конструктор отдела №100 АО КБХА  
 Гончаров М.Г.  
 Россия, г. Воронеж, тел.: +7-999-720-54-60  
 e-mail: goncharovmark1@gmail.com  
 Воронежский государственный технический университет  
 студент группы РД-181 факультета машиностроения и аэрокосмической техники, инженер-конструктор отдела №100 АО КБХА  
 Денисенко М.С.  
 Россия, г. Воронеж, тел.: +7-996-451-13-41  
 e-mail: mdenisenko092@gmail.com

Voronezh State Technical University  
 student of group RD-181 Faculty of aerospace engineering  
 Design engineer of department No. 100 of JSC KBKhA  
 Goncharov M.G.  
 Russia, Voronezh, tel.: +7-999-720-54-60  
 e-mail: goncharovmark1@gmail.com

Voronezh State Technical University  
 student of group RD-181 Faculty of aerospace engineering  
 Design engineer of department No. 100 of JSC KBKhA  
 Maria S. Denisenko  
 Russia, Voronezh, tel.: +7-996-451-13-41  
 e-mail: mdenisenko092@gmail.com

М.Г. Гончаров, М.С. Денисенко

## ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИИ КАМЕР СГОРАНИЯ С НЕПРЕРЫВНОЙ ДЕТОНАЦИЕЙ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РОТОРНО-ДЕТОНАЦИОННЫХ ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Аннотация. Работа посвящена проверке применимости инженерных методик газодинамического профилирования сопловых аппаратов для камер сгорания с непрерывной детонацией. В публикации рассматривается возможность применения существующей методики профилирования сопел с центральным телом, проверяемая численным методом в пакете программно-математического моделирования с использованием метода конечных элементов. Сопоставление результатов численного моделирования режимов течения в объеме с оптимизированной геометрией в сравнении с исходной приводит к однозначному заключению о результативности применения методик, основанных на методе характеристик, также и для камер сгорания, использующих детонационный процесс горения топлива.

Ключевые слова: камеры сгорания с непрерывной детонацией, кольцевое сопло, моделирование.

M.G. Goncharov, M.S. Denisenko

## OPTIMIZATION OF THE GEOMETRY OF THE COMBUSTION CHAMBER WITH SPINNING DETONATION AS A WAY TO INCREASING SPECIFIC CHARACTERISTICS OF SPINNING-DETONATING LIQUID ROCKET ENGINES

Annotation. The work is devoted to checking the applicability of engineering methods of gas-dynamic profiling of nozzle devices for combustion chambers with continuous detonation. The publication considers the possibility of using the existing technique for profiling nozzles with a central body, which is verified by a numerical method in a software-mathematical modeling package using the finite element method. Comparison of the results of numerical simulation of flow regimes in a volume with an optimized geometry in comparison with the initial one leads to an unambiguous conclusion about the effectiveness of applying methods based on the method of characteristics, also for combustion chambers using the detonation process of fuel combustion.

Keywords: spinning detonation combustion chambers, annular nozzle, modeling.

Актуальность темы.

Достижения последних лет в области проектирования жидкостных ракетных двигателей (далее – ЖРД) вывели уровень технологического совершенства такого рода устройств практически на максимум возможной эффективности. Непрерывно ведутся работы по повышению давления в камере сгорания, испытаниям новых видов химических добавок в топливные компоненты, постепенно находят свое применение ранее невозможные к практическому воплощению схемы компоновок двигательных установок. Однако несмотря на все вышеописанное, а также прогресс в области материаловедения и существенные изменения, вызванные внедрением аддитивных технологий [1], теоретический потолок

© Гончаров М.Г., Денисенко М.С., 2023

возможностей всех ЖРД ограничен двумя основополагающими факторами, а именно: родом используемого топлива и типом энергетического преобразования (видом горения) топливных компонентов. На сегодняшний день все промышленно производимые ЖРД используют дефларгационное горение как способ физико-химического преобразования топлива в продукты сгорания, однако недавние исследования показывают [2], что описанный детально академиком Зельдовичем детонационный процесс горения имеет несколько большую энергетическую эффективность в работе. Рядом крупных отечественных [3] и зарубежных [4] организаций были проведены исследования и построены первые прототипы устройств, использующих роторно-детонационный принцип сжигания топлива в кольцевидных камерах сгорания. Полученные в сравнении с дефларгационным режимом горения в аналогичных конструкциях данные показывают преимущество в основных характеристиках на 6-8% [5], однако в силу несовершенства расчетных моделей [2] а также всех элементов испытываемой конструкции (сильно упрощенной в рамках экспериментов) потенциал возможных усовершенствований конструкции выглядит достаточно весомым и ограничивается описанным в труде [6] потолком в 15.5%. В рамках настоящего исследования мы осуществим оптимизацию геометрических параметров камеры сгорания роторно-детонационного двигателя и попробуем оценить применимость стандартных инженерных методик для решения подобного рода задач.

#### Постановка задачи.

В рамках настоящего исследования будет проводиться оптимизация камеры сгорания роторно-детонационного двигателя. За основу берется экспериментальный образец, подробно описанный в [5], работающий на газифицированных топливных компонентах. Решаемая в рамках поставленных условий задача компьютерного моделирования будет включать в себя продувку геометрии рабочей полости моделью идеального газа как для геометрии опорного образца, так и для оптимизированного. Экспериментальный стендовый образец роторно-детонационного ЖРД (далее – РДЖРД), созданный и испытанный в ИХФ РАН, был смоделирован по приведенным в опубликованном [5] исследовании параметрам рабочей области и представлен на рис. 1:

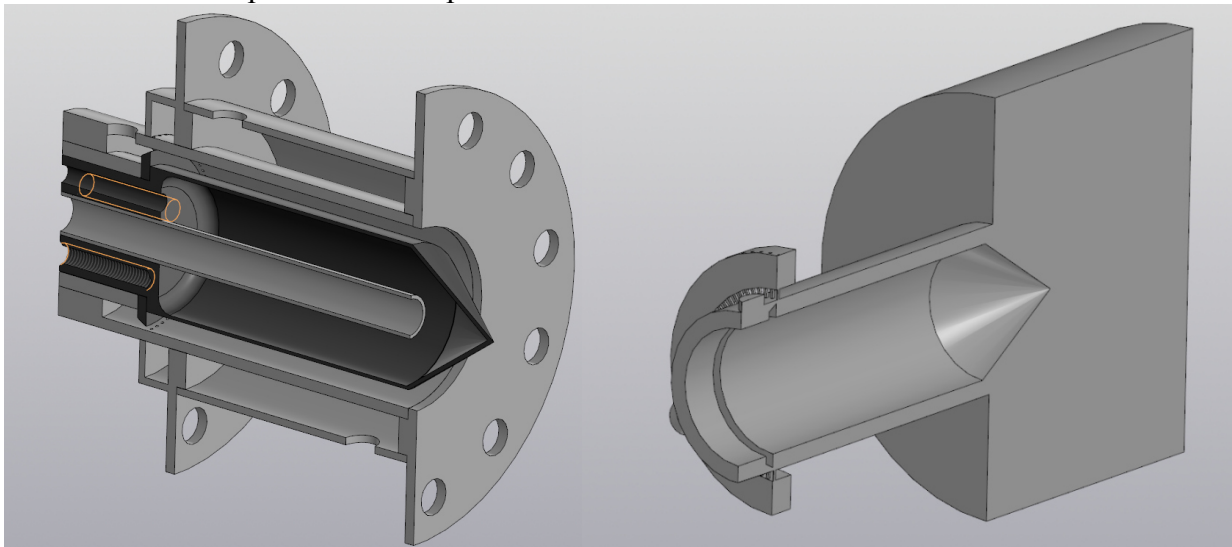


Рис. 1. Экспериментальный образец РДЖРД в исполнении ИХФ РАН и модель его проточной части.

Он состоит из разъемных элементов, включающих в себя внутренний и внешний цилиндры, составляющие собой центральное тело и внешнюю стенку камеры, кислородную шайбу, осуществляющую регулировку величины кольцевого зазора в кислородном коллекторе, а также прочие вспомогательные детали конструкции. Подача горючего осуществляется через 72 радиально расположенных отверстия во внешнем цилиндре из коллектора горючего. Плоскость радиальной симметрии отверстий располагается в 0.5 мм от кольцевого зазора между кислородным коллектором и рабочим объемом камеры сгорания, представляющей собой, по сути, щелевую однокомпонентную форсунку. В рамках решения

задачи моделирования потоков CFD-методом, модель будет несколько упрощена в части элементов смесеобразования.

Предметом оптимизации в рамках настоящего исследования будет являться та часть рабочего объема, в которой происходит преобразование внутренней энергии газа в кинетическую энергию реактивной струи, а именно сопловой аппарат. Общеизвестны два способа организации соплового аппарата для тороидальных камер сгорания, а именно: классическое сопло Лаваля с критическим сечением за центральным телом, и сопло с центральным телом. Разница между подходами заключается в том, что свободная поверхность газа в первом случае будет внутренней (и ограниченной объемом сопла), а во втором случае она будет внешней, и ограничиваться только противодействием внешней среды. Преимущество второго способа заключается как в возможности саморегулирования степени расширения потока (эти сопла также называют саморегулирующимися [7]), так и в значительно меньшей величине площади, необходимой для организации охлаждения. Недостатком сопла с центральным телом является конструктивная сложность организации в центральном теле охлаждения нужной интенсивности, однако данный недостаток считается возможным обойти посредством применения новейших порошковых жаропрочных сталей, а также внедрения в производство устройств технологии вакуумного электронно-лучевого спекания, первые образцы которых сейчас внедряются в ГК «Ростех» [8].

Методика инженерного расчета, используемая для профилирования сопла с центральным телом, подробно изложена в [7]. Ниже в таблице 1 приведены основные координаты опорных точек для построения контура:

Таблица 1

| Параметры/Точки        |   | Длина, мм | Угол, ° |
|------------------------|---|-----------|---------|
| АО                     |   | 1,449     | -45,882 |
| Промежуточные<br>точки | 1 | 1,872     | -9,073  |
|                        | 2 | 2,434     | 7,116   |
|                        | 3 | 3,229     | 19,85   |
|                        | 4 | 4,364     | 30,648  |
|                        | 5 | 6,002     | 40,082  |
|                        | 6 | 8,4       | 48,543  |
|                        | 7 | 11,986    | 55,951  |
|                        | 8 | 17,515    | 62,708  |
| АС                     |   | 26,441    | 68,828  |

Эскиз газодинамического профиля тем самым отображен на рисунке 2:

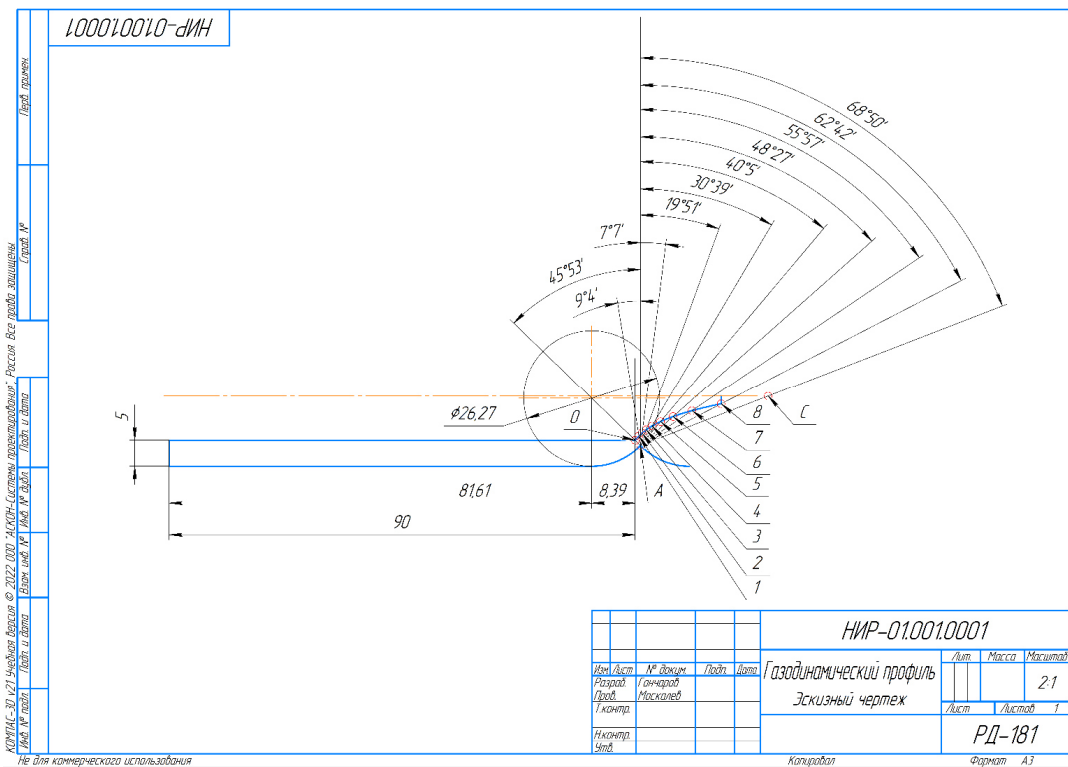


Рис. 2. Эскиз газодинамического профиля.

По полученному эскизу профилируем центральное тело с оптимизированной геометрией. Согласно расчетам, наибольшее (около 90%) приращение скорости потока происходит в первых 60% длины центрального тела, а стало быть, согласно с утверждением в [6], не имеет практического смысла выполнять в центральном теле всю длину расчетного профиля, исходя из соображений организации проточного регенеративного охлаждения внутри этого тела, а также из соображений энергомассового совершенства конструкции. Исходя из приведенных выше замечаний, линейный размер центрального тела будет ограничен некоторым конечным заданным значением его длины – до промежуточной точки №8. Также необходимо согласно значению  $\omega_{out}$  спрофилировать кривизну стенки внешнего цилиндра к критическому сечению – эта кривизна выполняется касательной к двум линиям – линии оси симметрии камеры сгорания и касательной  $\omega_{out}$ , перпендикулярной углу наклона плоскости критического сечения. Таким образом получаем следующую модель рабочего объема тороидальной камеры сгорания (см. рисунок 3):

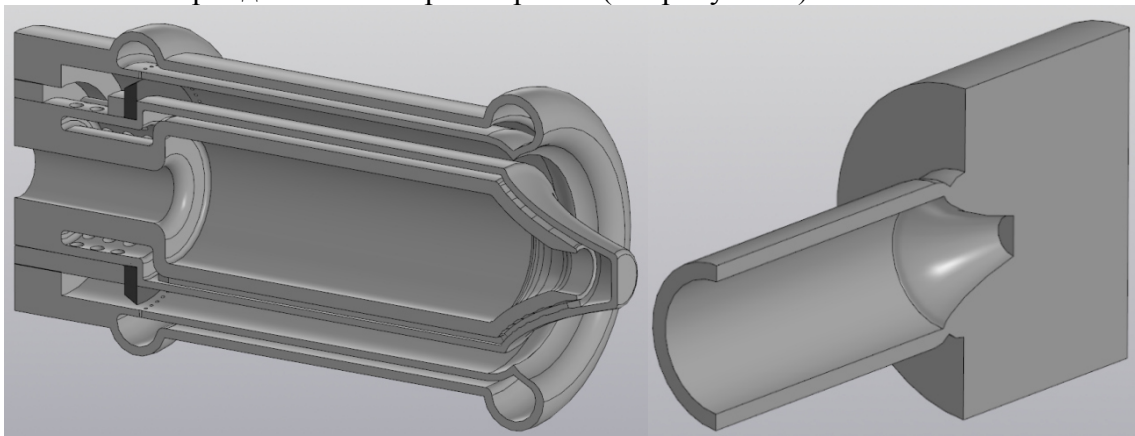


Рис. 3. Модель камеры сгорания с оптимизированной геометрией и ее проточной части.

Для рабочих областей исходной и оптимизированной геометрии были построены расчетные сетки с использованием базового инструмента Physics controlled mesh с последующей адаптивной многоступенчатой итерационной оптимизацией в местах

максимальных градиентов. Варианты расчетных сеток с третьей итерацией адаптации ячеек представлены на рисунке 4:

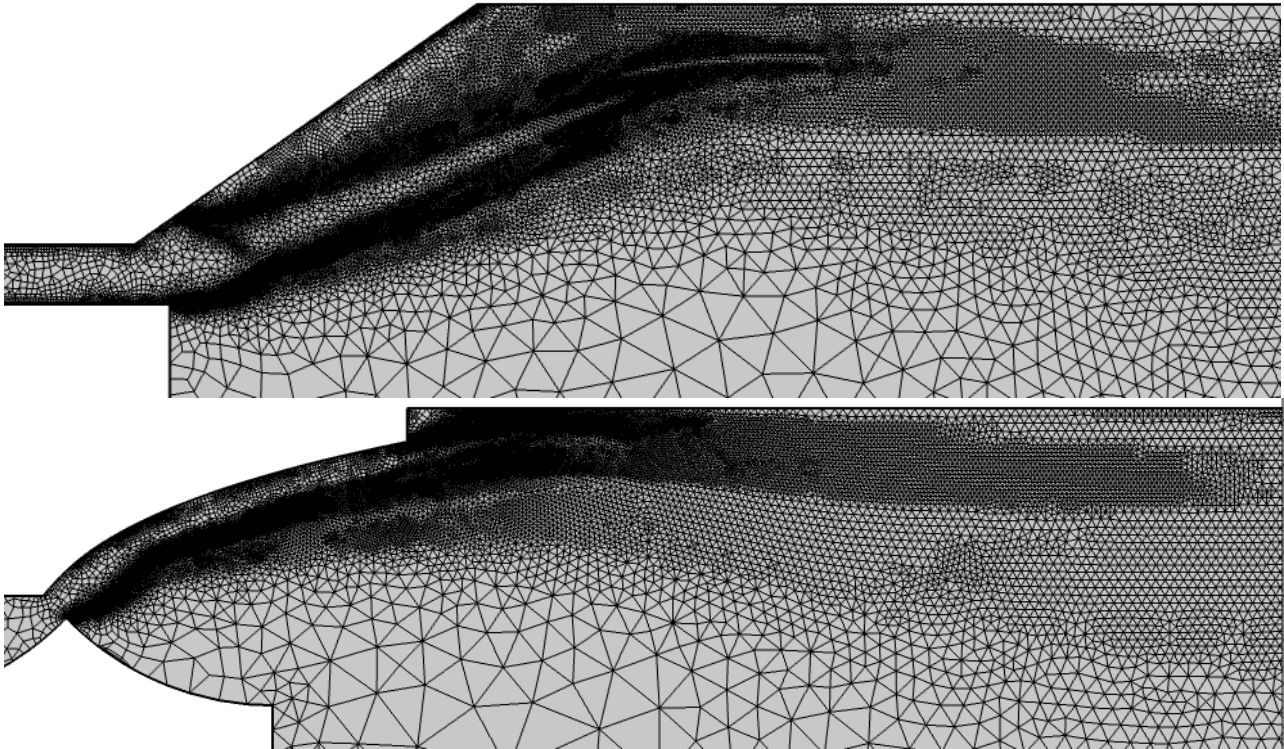


Рис. 4. Расчётные сетки рабочих объемов камер сгорания в исходной и оптимизированной камерах.

Задание граничных условий и численное решение задачи.

Задача численного моделирования сверхзвуковых потоков в сопоставляемых геометриях будет решаться в программно-математическом пакете High Mach Number Flow для САПР Comsol Multiphysics 6.0 [9]. Условия для решения задачи в обоих случаях будут идентичными, перечень исходных параметров для расчета представлен в таблице 2:

Таблица 2

|  |   |
|--|---|
| Размер входной части, $hz$               | 5 мм  |
| Длина участка исследования               | 400 мм  |
| Число Маха на входе, $M1$                | 0,3   |
| Газовая постоянная среды, $Rs$           | $2475.7 \frac{Дж}{кг \cdot К}$  |
| Показатель адиабаты, $\gamma$            | 1,383   |
| Полное давление на входе, $Pin_{tot}$    | 4 атм.  |
| Полная температура на входе, $Tin_{tot}$ | 659.2 К   |
| Стат. Температура, $Tin_{stat}$          | $\frac{Tin_{tot}}{1 + \frac{M1^2 \cdot (\gamma - 1)}{2}} = 648,03 \text{ К}$  |
| Стат. давление                           | $\frac{Pin_{tot}}{\left(1 + \frac{M1^2 \cdot (\gamma - 1)}{2}\right)^{\left(\frac{\gamma}{\gamma - 1}\right)}} = 405300 \text{ Па}$ |
| Местная скорость звука, $Cs$             | $\sqrt{\gamma \cdot Rs \cdot Tin_{stat}} = 1489,6 \text{ м/с}$  |
| Входная скорость, $Uin$                  | $M1 \cdot Cs = 446,87 \text{ м/с}$  |
| Давление среды, $Pout$                   | 1 атм.  |

Основа данных для расчета была взята из эксперимента, описанного в публикации [6], в итерации для давления в 4 атм. Недостающие сведения были рассчитаны на основании имеющихся в программно-математическом пакете Rocket Propulsion Analytics издательства

Харьковского Авиационного Института [10]. В расчетах использовалась к-ε модель турбулентности вида RANS, теплопроводность и динамическая вязкость описываются по закону Сазерленда при константе Сазерленда  $S_k = 194 K$ , описывающей теплопроводность на большом диапазоне температур с достаточно высокой точностью, а также при константе Сазерленда для динамической вязкости, равной  $S_k = 111 K$ , так же достаточно удовлетворяющей условиям поставленной задачи. Результаты численного моделирования газодинамических процессов в приведенных геометриях частично представлены на рисунках 5-6:

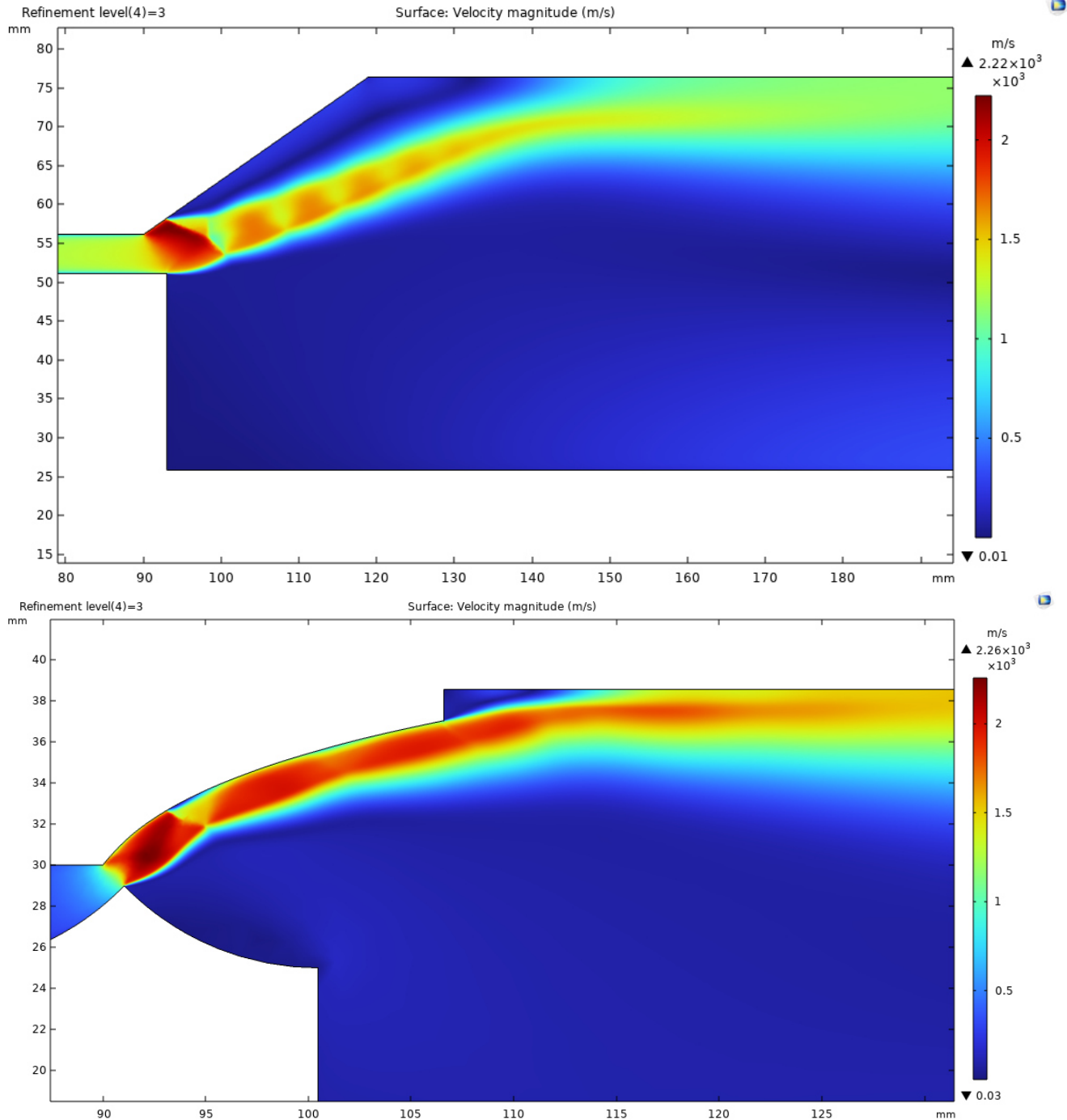


Рис. 5. Распределение скоростей в потоках газа.

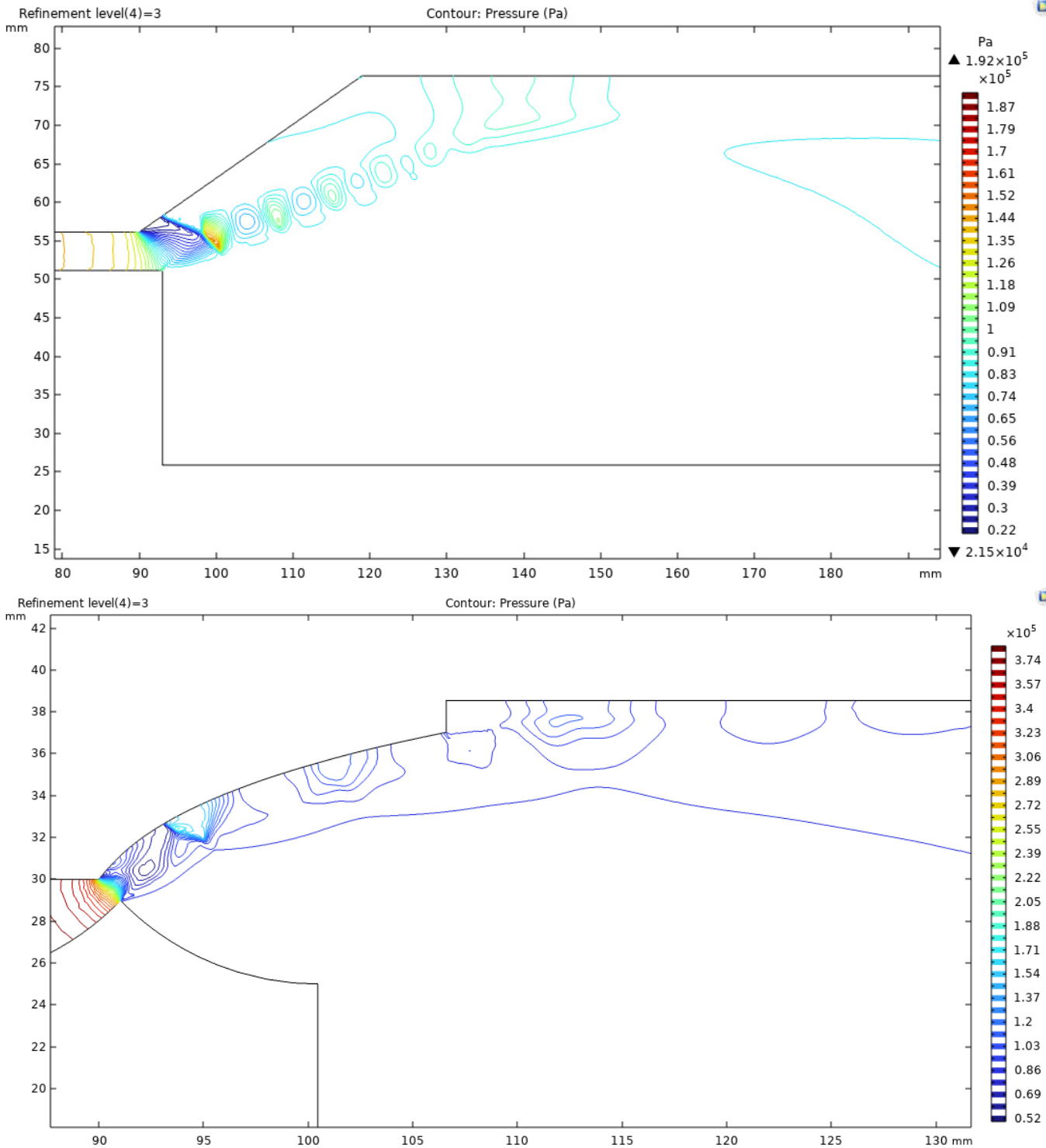


Рис. 6. Изобарные линии в потоках газа.

Анализ полученных результатов позволяет сделать ряд следующих умозаключений:

1) Несмотря на несколько большие пиковые значения скоростей потоков на различных участках геометрии у экспериментального сопла, оно существенно уступает оптимизированному образцу по уровню различных потерь в до- и сверхкритической части, что наглядно показывают средние значения скоростей газа в потоке после центрального тела.

2) Графики распределения давлений в потоке также демонстрируют существенно большие значения давлений газа в потоке после центрального тела – что при прочих равных обуславливает весомую разницу в тяге и удельном импульсе.

3) Распределение числа Маха по потоку для оптимизированной геометрии показывает, что в критическом сечении данный критерий подобия равен единице равномерно вдоль всей

плоскости критического сечения – что указывает на минимально возможные потери на внутреннее трение в докритической части (коррелирует с пунктом 1), а также на практическую применимость используемой аналитической методики также и для камер сгорания с непрерывной детонацией.

#### Заключение

Полученные в рамках решаемой задачи данные объективно показывают, что применение инженерных методик по профилированию сопел с центральным телом для кольцевых камер детонационного сгорания положительно сказывается на рабочих характеристиках модели с оптимизированной геометрией. Имевший место для экспериментального сопла отрыв потока никак не проявился в сопле с оптимизированной геометрией. Разница в давлениях потоков в области за центральным телом обуславливает ожидаемую разницу в удельных характеристиках камеры сгорания с оптимизированной геометрией на 37%.

#### Библиографический список

1. Башарина Т. А. и др. Конструктивный облик разгонного блока в составе сверхлегкой ракеты-носителя. – 2021.
2. Медведев С. Н., Иванов В. С., Фролов С. М. Трехмерное численное моделирование рабочего процесса и тяговых характеристик стендового образца ракетного двигателя с непрерывно-детонационным горением смеси природного газа с кислородом //Горение и взрыв. – 2016. – Т. 9. – №. 2. – С. 65-79.
3. Арбузов И. А. и др. Создание и исследование стендового кислородно-керосинового детонационного ЖРД\* //Труды НПО Энергомаш имени академика ВП Глушко. – 2017. – №. 34. – С. 4-45.
4. Thomas L. et al. Buildup and operation of a rotating detonation engine //49th AIAA Aerospace Sciences Meeting including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition. – 2011. – С. 602.
5. Фролов С. М. и др. Экспериментальное доказательство энергоэффективности термодинамического цикла Зельдовича //Доклады Академии наук. – Федеральное государственное бюджетное учреждение" Российская академия наук", 2014. – Т. 459. – №. 6. – С. 711-711.
6. Зельдович Я. Б. Теория ударных волн и введение в газодинамику. – Рипол Классик, 2013.
7. Добровольский М. В. Жидкостные ракетные двигатели: Основы проектирования. – 2005.
8. С 11 по 14 октября 2022 года предприятие НИТИ «Прогресс» приняло участие в 21 международной выставке «Weldex 2022».. — Текст : электронный // НИТИ «Прогресс» : [сайт]. — URL: <https://www.niti-progress.ru/novosti/123-c-11-po-14-oktyabrya-2022-goda-predpriyatie-niti-progress-prinyalo-uchastie-v-21-mezhdunarodnoj-vystavke-weldex-2022> (дата обращения: 09.12.2022).
9. Freels J. D., Baker A. J. Investigation of 1D Compressible Navier-Stokes Equations using COMSOL Multiphysics Equation-Based Modeling //cell. – 2020. – Т. 865. – С. 919-0320.
10. Ponomarenko A. RPA: Design tool for liquid rocket engine analysis. – 2009.

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 бЭП-201 факультета энергетики и систем  
управления

Баранников Д.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89042126772

e-mail: barannikov01@bk.ru

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

Лебедева А.В.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89529502469

e-mail: nast.vf17@gmail.com

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 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  
student of the mIU-221 group of the Faculty of Power  
Engineering and Control Systems

Lebedeva A.V.

Russia, Voronezh, tel.: 89529502469

e-mail: nast.vf17@gmail.com

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, Д.А. Баранников, А.В. Лебедева, О.А. Киселёва

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ С БЕСКОНТАКТНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАЮЩЕГО АППАРАТА

Аннотация. В работе рассматривается система управления в электроприводе с бесконтактным двигателем постоянного тока для электрической тяги беспилотного летающего аппарата. Показано, что величина скорости рабочих винтов и направление их вращения, которые формируются четырьмя электроприводами, определяют динамику полёта.

Ключевые слова: электропривод, бесконтактный двигатель постоянного тока, система управления, беспилотный летающий аппарат.

D.D. Kiseleva, D.A. Barannikov, A.V. Lebedeva, O.A. Kiseleva

## ELECTRICALLY OPERATED CONTROL SYSTEM WITH NON-CONTACT DC MOTOR FOR ELECTRIC TRACTION OF AN UNMANNED AERIAL VEHICLE

Annotation. The paper considers a control system in an electric drive with a non-contact DC motor for electric traction of an unmanned aerial vehicle. It is shown that the magnitude of the speed of the working propellers and the direction of their rotation, which are formed by four electric drives, determine the dynamics of flight.

Keywords: electric drive, non-contact DC motor, control system, unmanned aerial vehicle.

Система управления в электроприводе с бесконтактным двигателем постоянного тока (БДПТ) должна обеспечить плавное регулирование частоты вращения рабочих винтов беспилотного летающего аппарата, в частности квадрокоптера, где используются четыре идентичных электропривода [1 - 3].

Электрические уравнения электродвигателя можно представить в виде

$$\begin{cases} u_A = Ri_A + \frac{d\Psi_A}{dt}, \\ u_B = Ri_B + \frac{d\Psi_B}{dt}, \\ u_C = Ri_C + \frac{d\Psi_C}{dt}; \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \Psi_A = L_A i_A + L_{AB} i_B + L_{AC} i_C + \Psi_{0A}(\varphi), \\ \Psi_B = L_B i_B + L_{AB} i_A + L_{BC} i_C + \Psi_{0B}(\varphi), \\ \Psi_C = L_C i_C + L_{AC} i_A + L_{BC} i_B + \Psi_{0C}(\varphi), \end{cases} \quad (2)$$

$$L_{AB} = L_m \cos 120^\circ = \frac{-L_m}{2}. \quad (3)$$

где  $u_A, u_B, u_C$  – напряжения фаз статора, В;

$R$  – сопротивление обмоток фаз статора, Ом;

$i_A, i_B, i_C$  – токи фаз статора, А;

$\Psi_A, \Psi_B, \Psi_C$  – потокосцепление фаз статора, Вб;

$t$  – время, с;

$L_A, L_B, L_C$  – индуктивность фазных обмоток статора, Гн;

$L_{AB}, L_{AC}, L_{BC}$  – взаимная индуктивность обмоток статора, Гн;

$\Psi_{0A}(\varphi), \Psi_{0B}(\varphi), \Psi_{0C}(\varphi)$  – потокосцепление от постоянного магнита, зависящее от углового положения ротора  $\varphi$ , Вб;

Учитывая, что  $i_A + i_B + i_C = 0$  получим

$$\begin{aligned} \Psi_A &= (L_p + L_m) i_A - \frac{L_m}{2} i_B - \frac{L_m}{2} i_C + \Psi_{0A}(\varphi) = (L_p + L_m) i_A + \frac{L_m}{2} i_A + \Psi_{0A}(\varphi) = \\ &= \left( L_p + \frac{3L_m}{2} \right) i_A + \Psi_{0A}(\varphi) = L i_A + \Psi_{0A}(\varphi). \end{aligned} \quad (4)$$

$\Psi_0(\varphi)$  зависит от угла поворота

$$\begin{cases} \Psi_{0A}(\varphi) = \Psi_m \cos \varphi, \\ \Psi_{0B}(\varphi) = \Psi_m \cos \left( \varphi - \frac{2}{3} \pi \right), \\ \Psi_{0C}(\varphi) = \Psi_m \cos \left( \varphi + \frac{2}{3} \pi \right). \end{cases} \quad (5)$$

Тогда уравнение (1) будет иметь вид

$$\begin{cases} u_A = R i_A + L \frac{d i_A}{d t} - \omega \Psi_m \sin \varphi, \\ u_B = R i_B + L \frac{d i_B}{d t} - \omega \Psi_m \sin \left( \varphi - \frac{2}{3} \pi \right), \\ u_C = R i_C + L \frac{d i_C}{d t} - \omega \Psi_m \sin \left( \varphi + \frac{2}{3} \pi \right). \end{cases} \quad (6)$$

Момент, развиваемый двигателем, можно определить через производную электромагнитной энергии  $W_{эм}$  по углу  $\varphi$  при постоянном магнитном потоке

$$\begin{aligned} W_{эм} &= \frac{L_A i_A^2}{2} + \frac{L_B i_B^2}{2} + \frac{L_C i_C^2}{2} + L_{AB} i_A i_B + L_{AC} i_A i_C + L_{BC} i_B i_C + \\ &+ \Psi_m \cos \varphi \cdot i_A + \Psi_m \cos \left( \varphi - \frac{2}{3} \pi \right) \cdot i_B + \Psi_m \cos \left( \varphi + \frac{2}{3} \pi \right) \cdot i_C. \end{aligned} \quad (7)$$

Откуда для статического режима  $\omega = \omega_0$

$$\begin{aligned} M_{0\theta} &= -\Psi_m \left[ \sin(\omega_0 t) \cdot I_m \cos(\omega_0 t + \theta) + \sin \left( \omega_0 t - \frac{2}{3} \pi \right) \cdot I_m \cos \left( \omega_0 t - \frac{2}{3} \pi + \theta \right) + \right. \\ &\left. + \sin \left( \omega_0 t + \frac{2}{3} \pi \right) \cdot I_m \cos \left( \omega_0 t + \frac{2}{3} \pi + \theta \right) \right] = \frac{3}{2} \Psi_m I_m \sin(\theta). \end{aligned} \quad (8)$$

Структура силового инвертора представлена на рисунке 1.

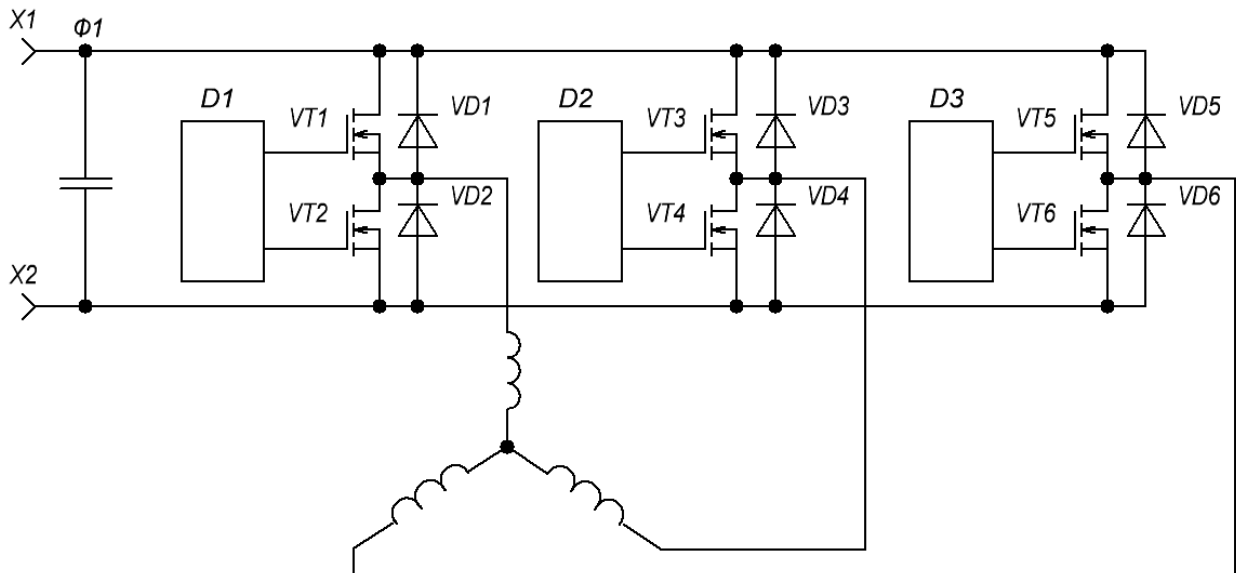


Рис. 1. Структура силового инвертора

Схема содержит конденсаторный фильтр  $\Phi 1$ . Драйверы D1-D3 согласуют входные напряжения транзисторных ключей с выходными напряжениями системы управления. На выходы X1, X2 подается постоянное питающее напряжение от аккумулятора. На рисунке 2 приведена структурная схема математической модели регулятора скорости.

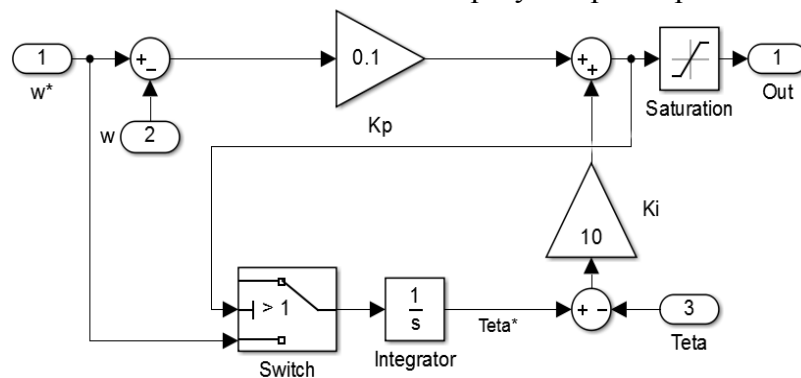


Рис. 2. Структурная схема математической модели регулятора скорости

Система управления электропривода с учетом особенностей представления данных в микроконтроллере показана на рисунке 3 [4, 5].

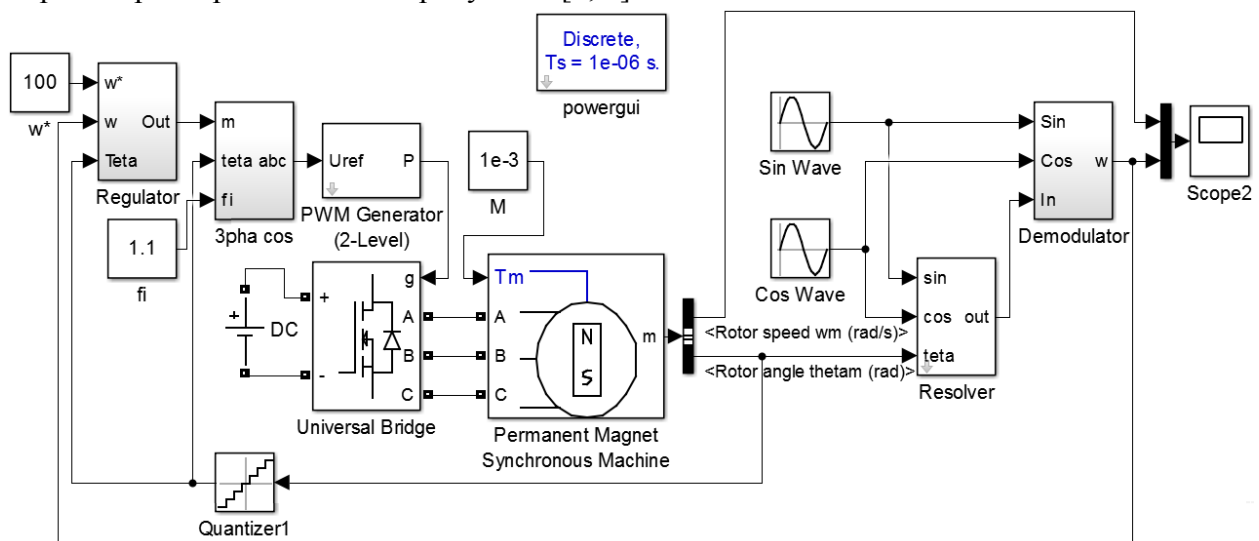


Рис. 3. Структурная схема математической модели электропривода с ДППТ

Результаты моделирования переходных процессов представлены на рисунке 4, где обозначено:

- 1 – заданная скорость 4189 рад/с;
- 2 – заданная скорость 2094 рад/с;
- 3 – заданная скорость 419 рад/с;
- 4 – заданная скорость 41,9 рад/с.

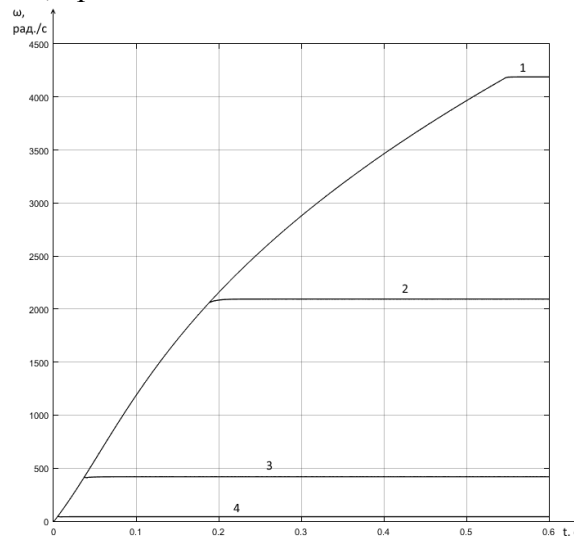


Рис. 5. Переходные характеристики

Как видно из результатов моделирования система управления в электроприводе обрабатывает сигналы задания и обладает требуемым быстродействием, а значит, может использоваться для рабочих винтов в квадрокоптере при формировании траектории полёта.

#### 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. Киселёва Д.Д. Согласованное управление электроприводами распределенной электрической тяги беспилотного летающего аппарата/Д.А. Киселёва, Н.Н. Золотухин, Д.А. Баранников, О.А. Киселёва//Студент и наука. № 4(23), 2022. С. 66-70.
3. Киселёва О.А. Электропривода пропеллеров беспилотного аппарата для сенсорной сети/ О.А. Киселёва, С.А. Винокуров, Д.Д. Киселёва// Энергетика: состояние, проблемы, перспективы: материалы XIII Всероссийской научно-технической конференции; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2022. С. 229-232.
4. 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). Доступно по: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=xxx> DOI: 10.26102/2310-6018/2021.32.1.xxx
5. Киселёва Д.Д. Управление дискретным вращающимся полем бесконтактного двигателя постоянного тока в позиционно-следающих электромеханических системах/ Д.Д. Киселёва, Н.И. Гриненко, С.А. Винокуров// Студент и наука. 2021. № 1 (16). С. 44-47.

УДК 624.131.22:69.059.642

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

А.А. Бердников, А.В. Брежнев

## УКРЕПЛЕНИЕ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ПУТЁМ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И НАГРЕВАНИЯ С ПОВТОРНЫМ ПРИМЕНЕНИЕМ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. Суть идеи заключается в следующем, в настоящее время в городском пространстве люди все чаще сталкиваются с проблемой нехватки места под жилищное строительство в удобных и благоприятных для этого мест, без лишних рисков. К примеру в Воронеже - столице центрального черноземья, большинство живописных и свободных мест под строительство жилых зданий, являются довольно сложными в реализации и требуют крупных материальных вложений для создания прочного и надёжного фундамента. Но вместо того, чтобы прибегать к дорогостоящему свайному способу создания фундамента, к примеру в оползневых ситуациях у крутых склонов. Мы можем применить экономичный метод укрепления грунтов оснований.

Ключевые слова: глина, укрепление глинистых грунтов, уплотнение, замораживание-оттаивание, нагревание, повторное использование строительных материалов.

A.A. Berdnikov, A.V. Brezhnev

## STRENGTHENING CLAY SOILS BY FREEZING AND HEATING WITH REPEATED USE OF BUILDING MATERIALS

Introduction. The essence of my idea is as follows: currently, in urban space, people are increasingly faced with the problem of lack of space for housing construction in convenient and favorable places for this, without unnecessary risks. For example, in Voronezh, the capital of the central Chernozem region, most of the picturesque and vacant places for the construction of residential buildings are quite difficult to implement and require large material investments to create a solid and reliable foundation. But instead of resorting to an expensive pile method of creating a foundation, for example in landslide situations near steep slopes. We can apply an economical method of strengthening the foundation soils.

Keywords: clay, strengthening of clay soils, compaction, freezing-thawing, heating, reuse of building materials.

### 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 в настоящее время происходит достаточно проблематично найти место с благоприятным для строительства грунтом. Как известно, 70% зданий и сооружений стоят на глинистых грунтах, однако далеко не все люди располагают средствами для грамотного возведения фундамента будущего здания. Именно для такого класса людей наш способ был разработан изначально. Мы поняли, что глинистые грунты изменяют свои прочностные показатели при диспергировании посредством замораживания оттаивания или нагревания при замачивании. Переменные показатели – прочность и модуль упругости. Проводя опыты мы применяли следующее: Замораживание-оттаивание в зимний период времени или замачивание в воде и нагревание под плёнкой в летний, утрамбовывание полученного содержимого, так же применение строительного каменного мусора – боя

© Бердников А.А , Брежнев А.В, 2023

кальциевых строительных материалов, таких как кирпич красный, кирпич силикатный, штукатурка цементная, шлакоблок, известковая штукатурка. Так же для экономии и экологии в наше м способе мы значительно уменьшили применение железа и бетона, так как производство стали и цемента – основные выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу земли. Главные плюсы данного метода – экономическая и экологическая составляющая, стоимость возведения здания дешевле чем без применения данного способа в среднем в 5,6 раз.[3,4] Недостатки – времезатратность, большое количество рабочей силы. Так же данный метод позволяет построить здание абсолютно в любом месте, при любом виде грунтов, наша команда сталкивалась с строительством на оползневом насыпном склоне, на болотистой местности, в местах с высоким уровнем грунтовых вод. Так же укрепление глинистых грунтов боем каменных строительных материалов позволяет уменьшить большое количество свалок ТБО и тем самым сделать нашу землю чище.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данной статье я описал методы укрепления глинистых грунтов, которые вывели и протестировали мы со своей командой. Важно строить рационально и использовать городскую территорию не менее рационально, и в этом наш метод помогает. В данной статье приведены опыты и исследования, проводимые нашей командой в ВГТУ и Центре Коллективного Пользования им. Ю. М. Борисова ВГТУ. Измерены изменения прочности и модуля упругости при укреплении грунта. Выявлены типы грунтов, строительство на которых не пригодно. Так же показаны пути экономии средств на возведении фундамента здания и уменьшении количества свалок ТБО.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

✓ До 75% грунтов оснований фундаментов являются глинистые грунты, которые находятся в поверхностном слое и обладают большим количеством пор как горизонтальных, так и вертикальных. Обычное уплотнение глинистых грунтов даже современной техникой не даёт значительного роста их прочности. Вторым большим недостатком глинистых грунтов является то, что при изменении влажности резко меняются их прочностные показатели.[1,3]

Тема укрепления грунтов в строительстве будет актуальна всегда. Ведь при одинаковых условиях, грунт, который укреплен, будет более однородным и способным выдерживать большую нагрузку от здания.

Укрепление грунта позволяет устраивать фундаменты меньших размеров, что значительно снижает их стоимость, при резком повышении надёжности их эксплуатации.

Таким образом у строительных компаний которые будут заниматься укреплением грунтов оснований появится конкурентное преимущество. Отсюда следует, что эта тема актуальна не только для строительства, но и должна заинтересовать всех людей в целом.

Поэтому я решил заняться изучением свойств грунтов оснований, методик их укрепления, технологий их укрепления и подбором составов и технологических приёмов которые проводятся в лабораторных условиях.

По статистике от 40 до 70% объёма свалок ТБО – это строительный мусор.[2,3] В то же время известно, что даже расклиновка грунтов оснований каменными материалами (природными, искусственными) позволяет в 4-5 раз повысить модуль упругости этих грунтов. Поэтому я решил заниматься исследованиями возможности укрепления грунтов оснований каменным строительным мусором.

Превращение каменных строительных материалов в строительный мусор совсем не рационально – их можно использовать правильно!



Рис. 1. Строительные материалы, подготовленные к вывозу на свалку ТБО



Рис. 2. Оползневый склон укрепленный боем каменных строительных материалов

✓ Проводя исследования по укреплению глинистых грунтов и увеличению их прочностных показателей, я начал их замораживать и нагревать. В ходе исследований я замораживал глину массой 250-300 грамм с добавлением воды массой 40-50 мл при температуре -18 - -20 градусов по Цельсию.



Рис. 3. Замороженная глина

При размораживании и диспергировании глинистых грунтов глина поменяла свои свойства, стала более эластичной. Интересно, что размороженная, уплотнённая и высохшая глина визуально значительно прочнее, чем та, которую мы изначально брали на объекте перед размораживанием. Однако, будучи смоченной водой она размокала и теряла свою прочность.

Далее я приступил к нагреванию глинистых грунтов в термической камере.

Интересно, что размороженная, уплотнённая и высохшая глина визуально значительно прочнее, чем та, которую мы изначально брали на объекте перед размораживанием. Однако, будучи смоченной водой она размокала и теряла свою прочность.



Рис. 4. Образцы глины после нагревания в термической камере

После остывания глина визуально выглядела так же прочно, как и после оттаивания при замораживании, и так же при добавлении воды она размокала.

Далее я добавил в глину каменный строительный материал – бой кирпича, шлакоблока, штукатурки – материалов, содержащих кальций в своем составе.

Очередность выполнения работ по подбору составов с применением боя каменных строительных материалов и глинистых грунтов:



Рис. 5. Отбор глины

- 1) Отбор размороженной глины со строительного объекта

2) Отбор боя шлакоблоков, кирпича силикатного, керамического с раствором и боем штукатурки.



Рис. 6. Штукатурка

3) Далее, уже в лаборатории, мы взвешиваем и перемешиваем компонент.



Рис. 7. Работа в лаборатории

4) Формирование образцов в приборе стандартного уплотнения ГИПРОДОРНИИ.



Рис. 8. Полученные образцы

5) После этого образцы хранились в термической камере в плёнке в течение 3 месяцев и далее мы проводили испытания в Центре Коллективного Пользования им Ю.М. Борисова ВГТУ – испытывали прочность и модуль упругости образцов.



Рис. 9. Испытания



Рис. 10. Результаты испытаний

На фото мы видим прочность в 14,51 Мпа, но рекордная была 22Мпа, что в 11 раз выше начальной прочности размороженной глины. Так же мы достигли роста модуля упругости в 10 раз.

Данный грунт укреплен, на нём можно строить.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Города развиваются и места для строительства становится меньше. Много проблемных грунтов, на которых трудно что либо построить. В данной ситуации метод укрепления глинистых грунтов имеет место быть, потому что его можно использовать на любом виде грунтов. Большинство людей не имеют достаточно средств для возведения дорогого вида фундамента – именно для них и есть наша разработка. Не менее важно отметить, что данный метод более экологичный, потому что не заставляет использовать сырье, производство которого выбрасывает CO<sub>2</sub> в атмосферу земли.

#### 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. 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
3. А.А. Бердников, А.В. Брежнев, Анализ видов сноса и утилизации строительных отходов с повторным их применением // Студент и наука. Выпуск № 4 (23), 2022
4. А.В. Брежнев, А.А. Бердников, Экономическая выгода использования повторных строительных материалов при использовании технологий замкнутого цикла. Экологическое воздействие на окружающую среду // Студент и наука. Выпуск № 4 (23), 2022

УДК 621.454.2

Воронежский государственный технический университет  
студент группы РД-181 факультета машиностроения и аэрокосмической техники, инженер-конструктор отдела №100 АО КБХА  
Гончаров М.Г.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-999-720-54-60  
e-mail: goncharovmark1@gmail.com  
Воронежский государственный технический университет  
студент группы РД-181 факультета машиностроения и аэрокосмической техники, инженер-конструктор отдела №100 АО КБХА  
Денисенко М.С.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-996-451-13-41  
e-mail: mdenisenko092@gmail.com

Voronezh State Technical University  
student of group RD-181 Faculty of aerospace engineering  
Design engineer of department No. 100 of JSC KBKhA  
Goncharov M.G.  
Russia, Voronezh, tel.: +7-999-720-54-60  
e-mail: goncharovmark1@gmail.com

Voronezh State Technical University  
student of group RD-181 Faculty of aerospace engineering  
Design engineer of department No. 100 of JSC KBKhA  
Maria S. Denisenko  
Russia, Voronezh, tel.: +7-996-451-13-41  
e-mail: mdenisenko092@gmail.com

М.Г. Гончаров, М.С. Денисенко

ПРИМЕНИМОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ АГРЕГАТОВ ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА В ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Аннотация. Работа посвящена электрификации агрегатов подачи в жидкостных ракетных двигателях. В статье рассматриваются существующие образцы подобных технических решений, а также и перспективные наработки в данном направлении. Нынешнее состояние существующих и коммерчески доступных технологий хранения электрической энергии позволяет оценить границы применимости и эффективность такого технического решения в составе жидкостных ракетных двигательных установок. Наиболее эффективно данная схема системы подачи топлива показывает себя в составе двигательных установок верхних ступеней средств выведения, а также в составе двигательных установок космических аппаратов.

Ключевые слова: электрические машины, ВТСП, агрегаты подачи, сверхпроводимость, насосы.

M.G. Goncharov, M.S. Denisenko

APPLICABILITY AND PROSPECTS OF ELECTRIFICATION OF FUEL SUPPLY UNITS IN  
LIQUID ROCKET ENGINES

Annotation. The paper is devoted to the electrification of supply units in liquid rocket engines. The article discusses the existing samples of such technical solutions, as well as promising developments in this direction. The current state of existing and commercially available electric energy storage technologies makes it possible to assess the limits of applicability and effectiveness of such a technical solution as part of liquid rocket propulsion systems. This scheme of the fuel supply system shows itself most effectively in the propulsion systems of the upper stages of launch vehicles, as well as in the propulsion systems of spacecraft.

Keywords: electrical machines, HTSC, supply units, superconductivity, pumps.

Актуальность темы.

Нарастающая потребность экспансии экономической деятельности человека в космическое пространство приводит к многолетнему стабильному спросу на удешевление ракетно-космических технологий, изделий и услуг. В последнее десятилетие намечен заметный тренд на внедрение технологий многократного использования изделий ракетно-космической техники, удешевление ее производства. Во многом эти начинания приводят к заметному снижению удельных параметров космических ракетных комплексов, однако выигрыш в экономической эффективности в теории должен превысить все возникающие недостатки летно-технических характеристик. И хоть реальную пользу уже применяемых на практике инженерных и конструкторских решений еще только предстоит оценить

© Гончаров М.Г., Денисенко М.С., 2023

статистически, ведущие лидеры отрасли, а также некоторые исследователи-экономисты единодушно приходят к выводу об отсутствии иного пути наращивать доступ человека в космос кроме как удешевлением стоимости выведения единицы груза путем масштабирования и удешевления производства космических ракетных комплексов. Основной проблемой во всем жизненном цикле наиболее сложного и дорогостоящего узла ракеты-носителя – двигательной установки – является ее технологическая малодоступность для массового производства. Применяемые на практике схемы жидкостных ракетных двигателей являются крайне сложными и тонкими системами, крайне чувствительными к качеству сырья, технологий обработки и сборки деталей и сборочных единиц, дорогостоящими в производстве, испытаниях и эксплуатации. Предметом настоящего обзора является один из способов удешевить и упростить конструкцию двигателей, а именно – электрификация насосных агрегатов системы подачи топлива в жидкостных ракетных двигателях (далее – ЖРД).

Описание принципа.

Электрификация насосных агрегатов системы подачи впервые была реализована на практике в серийном изделии Rutherford, входящем в состав РН Electron производства американско-новозеландской компании RocketLab. Изделие представляет собой жидкостный ракетный двигатель, работающий на компонентах керосин-жидкий кислород, оснащаемый электронасосным агрегатом (далее - ЭНА) на каждый топливный компонент совокупной мощностью на двух валах около 40 кВт [1], что позволяет двигателю развивать около 18 кН тяги на уровне моря с удельным импульсом 303 с., при тех же условиях.

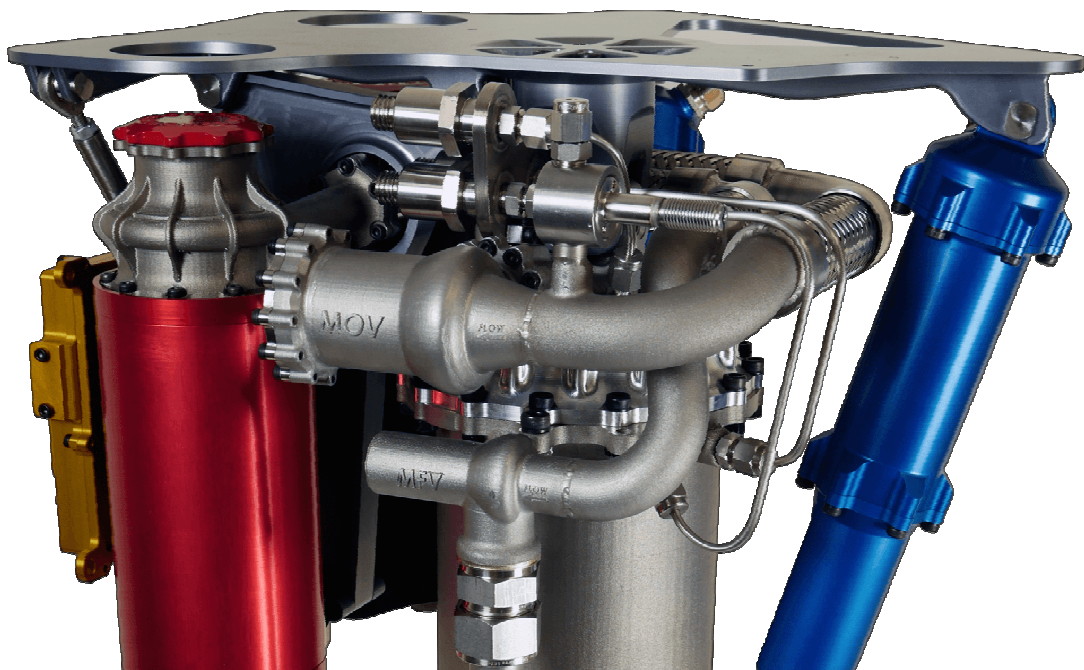


Рис. 1. Компонировка агрегатов подачи и управления двигателем Rutherford.

Бесщеточные асинхронные двигатели запитаны от батарейных модулей с литий-полимерными ячейками через инвертор. Подобная компоновка имеет несколько большую массу относительно аналогичной системы подачи, оснащенной турбонасосным агрегатом (далее – ТНА), однако реализует на практике ряд следующих преимуществ:

- 1) Быстрый выход двигателя на режим,
- 2) практическое отсутствие импульса последствия двигательной установки (далее – ДУ),
- 3) возможность регулировать удельные параметры двигателя значительно быстрее, чем в ТНА, причем регулировка осуществляется программным, а не аппаратным способом;
- 4) Снижение проблемы волновых явлений в трактах ЖРД,

5) упрощение конструкции за счет сокращения числа горячих агрегатов.

Эти и многие другие особенности делают двигатель гораздо более надежным в работе, и, что не менее важно, выносят процесс регулирования работы ЖРД из области сложных и крайне требовательных технологий в доступное программирование контроллеров электроагрегатов подачи и регулирования.

Однако применение электрифицированных агрегатов подачи сопряжено и с некоторыми недостатками. В первую очередь это, конечно, масса и габариты источников электропитания – в серийном Rutherford это литий-полимерные батарейные блоки, по мере разряда отстреливающиеся пиропатронами от двигательной установки. Однако в последнее время существенные успехи в развитии и другие химические источники энергии, в первую очередь такие, как водородные и метановые топливные ячейки. Так, например, для потенциальных носителей, использующих двигательные установки, работающие на криогенных компонентах, это может оказаться достаточно выгодным вариантом, поскольку позволит получить достаточно компактный источник энергии с очень большой плотностью ее хранения (в виде топливных компонентов), способный в связке с суперконденсаторной батареей и инвертором генерировать достаточную электрическую мощность для раскрутки и вращения на номинальных оборотах центробежных насосов системы подачи [2]. Также имеет смысл рассматривать электронасосные агрегаты применительно к двигателям верхних ступеней, разгонных блоков, систем автоматической стабилизации и орбитального маневрирования космических аппаратов, а также для маршевых двигателей тяжелых межорбитальных транспортных систем в недалеком будущем. Применяемые для этих задач в настоящее время обычно двигательные установки вытеснительного типа не выдерживают сравнения в эффективности с электронасосной схемой подачи топлива в условиях наличия внешнего или бортового источника электроэнергии (солнечные батареи, термоэмиссионные или турбомашинные ядерные энергетические установки [3]). Однако наибольший вклад в повышение экономических характеристик ракетно-космических комплексов и систем безусловно способна совершить электрификация агрегатов подачи первой ступени. Вызвано это в первую очередь кардинальным упрощением конструкции ЖРД, сокращением числа энергонагруженных узлов и агрегатов, и тем самым, повышением надежности и безотказности конструкции, удешевлением его производства и эксплуатации [3].

В настоящий момент основными проблемами в реализации такого типа приводов агрегатов подачи являются следующие причины:

1) Плотность хранения энергии и пиковая мощность источников в промышленно доступных химических источниках энергии сильно ограничивают максимально достижимые характеристики насосов подачи топливных компонентов – и, как следствие, удельные параметры двигателей с электрифицированными агрегатами.

2) Применение бесщёточных двигателей сопряжено с потерями КПД на инверторе, преобразующем постоянный ток в переменный.

Обзор существующих технических решений.

Жестким условиям работы и строгому перечню вводных параметров удовлетворяет не так много вариантов устройств. Электрическому двигателю необходимо осуществлять работу в условиях больших градиентов температур, сторонних вибраций, в условиях изменяющейся ориентации в пространстве, а также в изменяющихся геофизических условиях (для двигательных установок верхних ступеней и космических аппаратов). Наиболее полно предъявляемым требованиям отвечает бесщёточный асинхронный электродвигатель. Технология проектирования и производства таких машин в нынешних условиях позволяет создавать достаточно энергонагруженные устройства, КПД в которых достигает значений в 0.88-0.92 [4]. Промышленное изготовление электродвигателей такого

типа с необходимой частотой вращения (более 40 тыс. об/мин) ведется в интересах различных заказчиков не только по всему миру [5], но и в России [6]. Некоторые серийно производимые образцы представлены на рисунке 2:

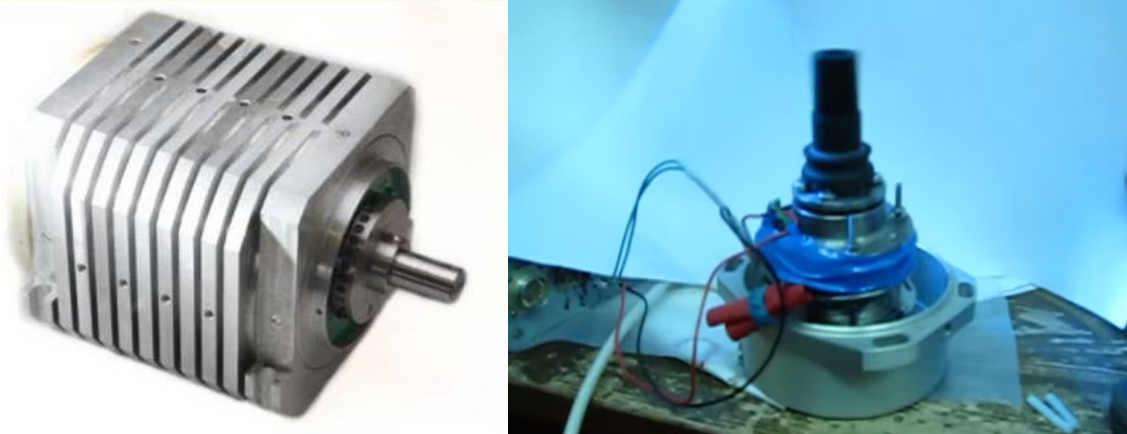


Рис. 2. Образцы высокооборотистых электродвигателей отечественного производства.

Однако наибольший интерес для применения в ракетно-космической технике представляют недавно появившиеся технологии проектирования и производства бесщеточных асинхронных электродвигателей, статор которых выполнен из высокотемпературных сверхпроводниковых материалов (ВТСП-технологии). Пусть идея применять ВТСП-материалы в электродвигателестроении и не нова, однако лишь в последнее время двигатели, использующие эту технологию, начали находить свое первое применение в составе двигательных установок летательных аппаратов (пока что только самолетов). Причем стоит отметить, что научно-производственное объединение компании СуперОкс [7], Центрального института авиационного моторостроения им. П.Е. Баранова [8] и СибНИА им. С.А. Чаплыгина [9] в этом начинании на несколько лет опережает исследовательские дивизионы ведущих мировых самолетостроительных корпораций.

Применение этой технологии для электрификации насосных агрегатов тем привлекательно, что практические результаты достигнуты уже с использованием хладагентов, температура которых в среднем выше температуры сжиженных компонентов ракетного топлива (криогенные топлива) [10].

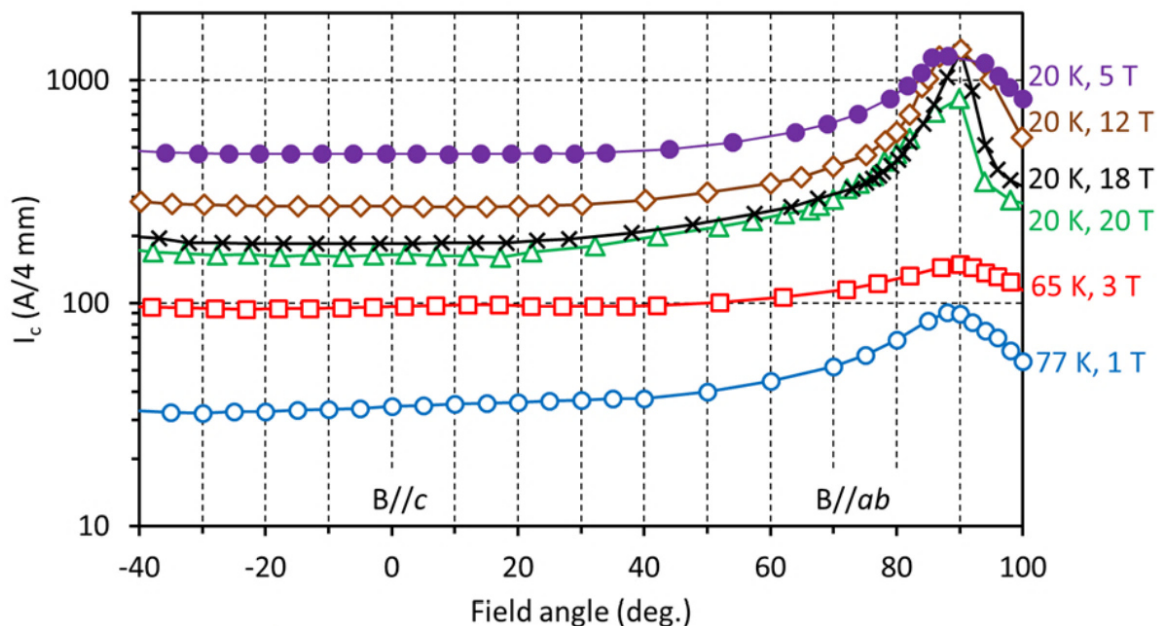


Рис. 3. График зависимости подаваемой мощности от температуры ВТСП-жилы.

Тем самым, представляется возможным обеспечить температурный режим проводу статора без каких-либо конструктивных сложностей или энергетических затрат – т.к. нужды

во внедрении отдельной холодильной установки нет, ее функции выполняет криогенное топливо, запасенное на борту ракетного модуля. Вместе с тем большая часть возможного тепловыделения в двигателе такого типа происходит за счет механических потерь на трение в опорах [4], и потому применение электропривода с ВТСП-статором не приведет к увеличению температуры теплоносителя и, как следствие, к просадке антикавитационных свойств насоса. Отсутствие потерь на Джоулево тепло и связанный с этим высокий КПД позволяют в компактном объеме получить на валу мощности мегаваттного уровня [11], что достаточно полно удовлетворяет энергетическим потребностям большинства применяемых в ЖРД ТНА, и фактически имеет ограничение только по уровню мощности, плотности хранения энергии и энергоэффективности источника бортового питания. Источниками питания любой электродвигательной установки на борту летательного аппарата могут служить двигатель-генераторные связки, а также химические источники электроэнергии. Рассматривать вариант энергоснабжения от других форм энергомашин нецелесообразно, поскольку массовое отношение данной системы относительно химических источников хуже, число энергонагруженных горячих агрегатов равно или больше традиционным ТНА, а энергоэффективность такого решения всегда будет хуже за счет промежуточных потерь при энергопреобразовании на генераторной ступени и за счет потерь в аккумуляторах электрической энергии. Говоря о химических источниках электрической энергии, подразумевают различные формы аккумуляторных батарей и химические топливные ячейки. Подробно рассмотрим каждый из оставшихся вариантов.

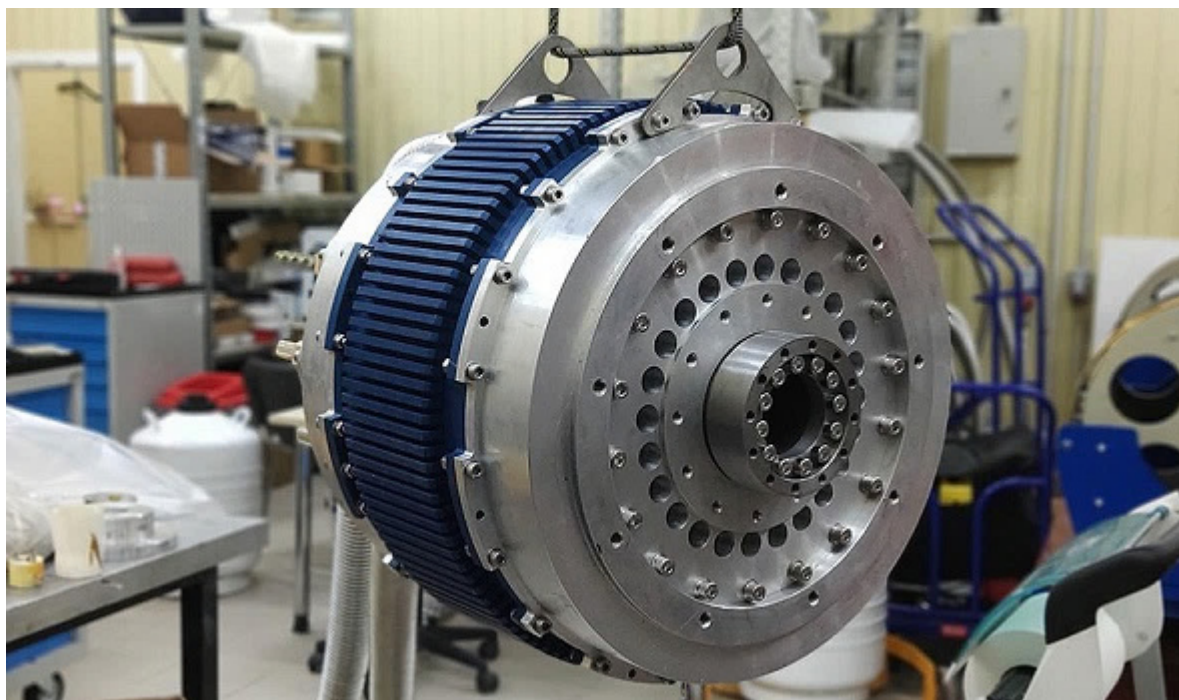


Рис. 4. Прошедший летные испытания ВТСП-двигатель мощностью 500 кВт.

На сегодняшний день промышленно производятся и коммерчески доступны несколько основных форм химических аккумуляторных батарей. Это, в первую очередь, литий-ионные аккумуляторные батареи, а также литий-полимерные, никель-металлгидридные, литий-фосфатные и многие другие возможные комбинации. Для применения в качестве источника бортового питания электронасосных агрегатов подачи имеют значение такие характеристики аккумуляторных батарей, как плотность хранения энергии, удельная мощность и плотность тока.

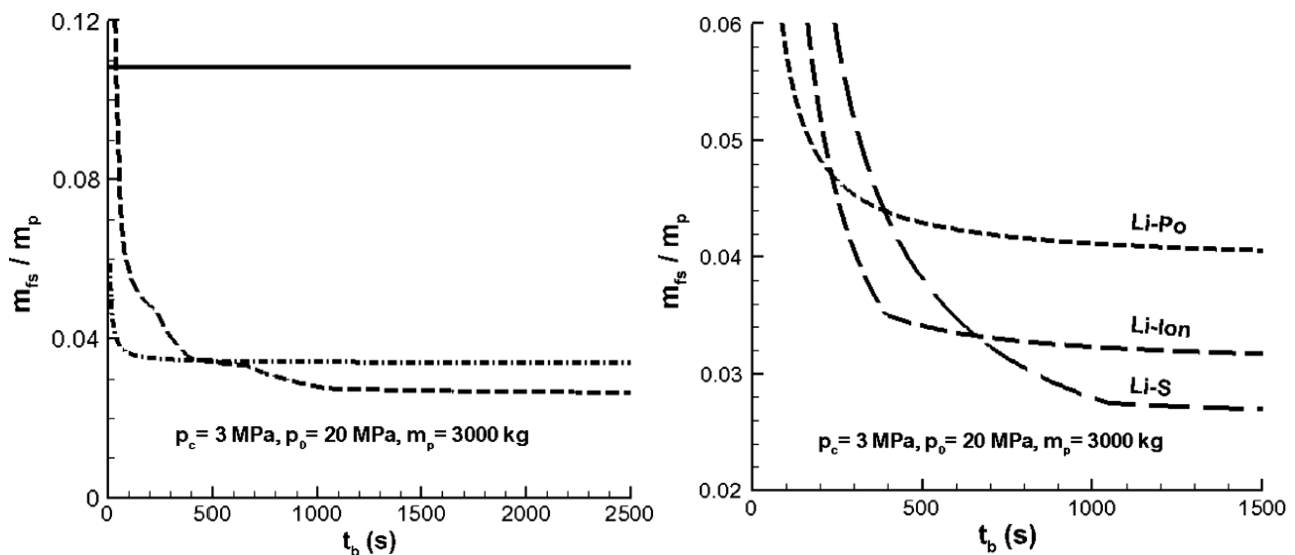


Рис. 5. Графики отношения массового совершенства к времени работы и энергоемкости различных видов аккумуляторных батарей.

Проведенные на рисунке 5 результаты исследований показывают [2], что существуют определенные пределы плотности энергии для аккумуляторных источников энергии, и в зависимости от времени подачи тока батарейные накопители электрического тока могут оказаться не такими эффективными. Вместе с тем, демонстрируется существенное превосходство электронасосной системы подачи над вытеснительной системой, а также определенный выигрыш над турбонасосной системой подачи в случае непродолжительного времени работы двигательной установки (менее 500 секунд), что составляет подавляющее большинство ныне применяемых баллистиками моторных участков полетных траекторий применяемых средств выведения.

Для применения в составе двигательных установок разгонных блоков и космических аппаратов наибольший интерес представляет собой сочетание аккумуляторных блоков (на данный момент – литий полимерных, как наиболее энергоемких из промышленно доступных типов аккумуляторных батарей) и химических топливных ячеек. Химические топливные ячейки представляют собой модульные сборки мембранных элементов, в которых происходит химическая реакция окисления водорода (в некоторых технологиях – метана) кислородом, с выделением свободных электронов, подаваемых через электроды в бортовую сеть. Получившаяся в ходе химической реакции вода и тепловая энергия являются побочными продуктами, и также могут быть утилизированы (на подогрев компонентов, термостабилизацию и прочие нужды). Нынешний уровень развития этой технологии (протон-обменная технология) позволяет развивать КПД на уровне 0.67 [12], что с учетом всех прочих потерь (внутреннее сопротивление накопительных батарей, потери в проводниках и преобразователях) делает такой источник энергии по эффективности по меньшей мере сопоставимым с газотурбинным агрегатом, при сохранении всех возможных выигрышей от электрифицированной компоновки. Касаемо массо-габаритных характеристик, стоит отметить существенный прогресс, достигнутый отечественными [13] и зарубежными [14] разработчиками химических источников энергии за последние десятилетия. Существующая научная и производственная базы сокращают размеры и массу химических топливных элементов, и по плотности хранения химические топливные ячейки уже вплотную приближаются к аккумуляторным батареям.

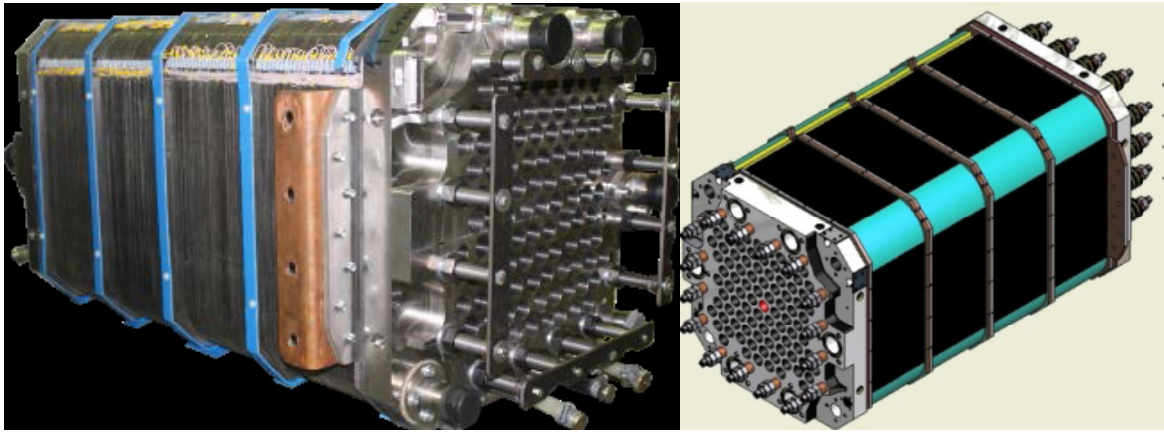


Рис. 6. Разработки ЦНИИ СЭТ – химические топливные модули БТЭ-50 и БТЭ-100 мощностью 50 и 100 кВт соответственно.

В то же время неоспоримым преимуществом связки химических топливных элементов с бортовыми источниками питания (солнечными батареями) и аккумуляторными блоками является скорость набора электрической мощности относительно схем, включающих в себя только бортовые источники питания в качестве генераторных мощностей. Ценой расхода основного топливного компонента химический источник энергии способен запитать превосходящий по потребляемой мощности электронасосный агрегат, что делает такую энергетическую компоновку выгодной для двигательных установок маневровых блоков и собственных двигательных установок космических аппаратов, в полетных траекториях которых продолжительность пассивных участков может достигать нескольких часов, суток и даже месяцев. Также стоит отметить, что если для космических аппаратов использование солнечных батарей позволит сделать электронасосные агрегаты подачи двигательной установки еще более энергоэффективными при условии работы в области внутренних планет Солнечной системы, то применение теплоэмиссионных [15] или турбомашинных [16] ядерных установок [17] на борту космических аппаратов (см рисунок 7) и вовсе снимает ограничения на располагаемую бортовую мощность питания и дальность применения – тем самым ограничения остаются только в области емкости накопительной батареи.

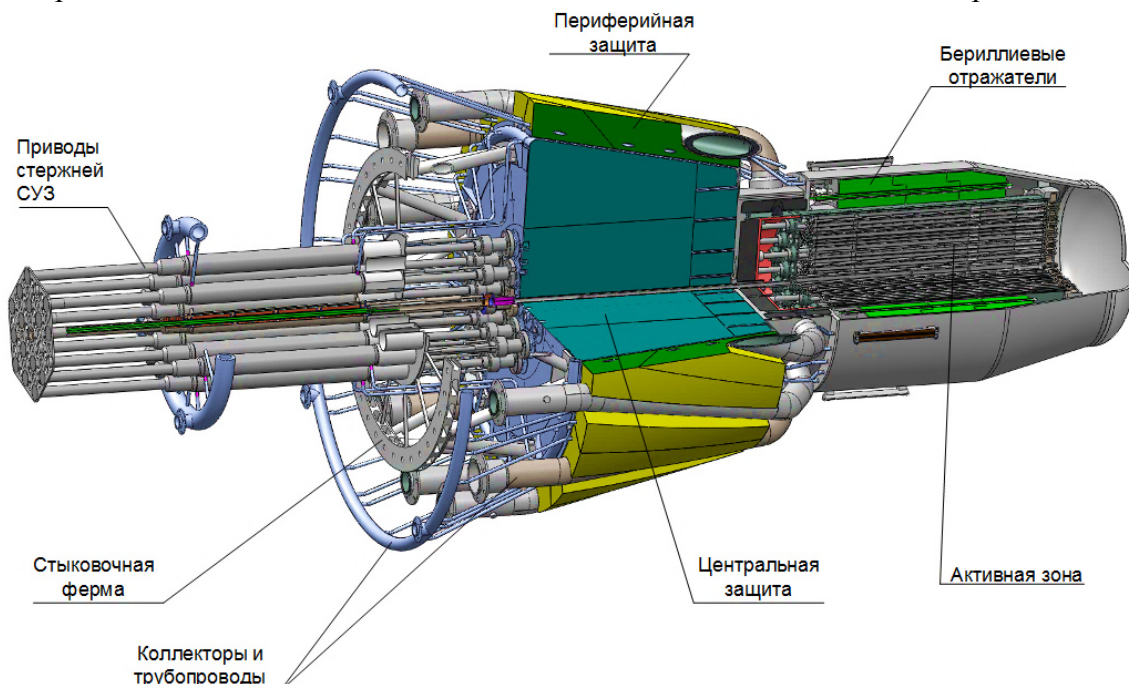


Рис. 7. Перспективные источники бортового питания космических транспортных систем.

## Заключение.

Применение электрифицированных насосных агрегатов в настоящее время ограничивается только плотностью хранения энергии в химических источниках, таких как аккумуляторные батареи. Исследования показали, что плотность хранения и удельная мощность электрохимических устройств пока имеет целесообразность при достаточно небольшом времени работы двигательной установки и при малых величинах выдаваемой мощности. Однако применение электронасосных агрегатов в составе верхних ступеней ракет-носителей, двигательных установок разгонных блоков и в составе двигательных установок космических аппаратов выглядит достаточно перспективным, т.к. именно в этой категории применения наиболее полно реализуются все достоинства такой компоновки агрегатов подачи, и так же полно нивелируются недостатки – потребная тяга и связанные с ней нагрузки существенно меньше, чем для стартовых ступеней, в то же время бортовые энергосистемы в виде связки топливных элементов и/или солнечных батарей с аккумуляторными блоками представляют гораздо больше возможностей для стабильного обеспечения энергоснабжения двигательной установки. Точность дозирования тяги, сведенный к минимуму импульс последствия, характерный для программно управляемых агрегатов подачи и регулирования, а также энергетический выигрыш относительно вытеснительных систем подачи, характерных в этом классе применения ЖРД делают электрифицированные агрегаты подачи перспективными для применения в составе двигательных установок космических аппаратов.

## Библиографический список

1. Rutherford engine test fire. — Текст : электронный // RocketLabUSA : [сайт]. — URL: <https://www.rocketlabusa.com/updates/rutherford-engine-test-fire/> (дата обращения: 22.12.2022).
2. Rachov P. A. P., Tacca H., Lentini D. Electric feed systems for liquid-propellant rockets // *Journal of Propulsion and Power*. – 2013. – Т. 29. – №. 5. – С. 1171-1180.
3. Добровольский М. В. Жидкостные ракетные двигатели: Основы проектирования. – 2005.
4. Беспалов А. В. Проектирование асинхронного двигателя общего назначения с короткозамкнутым ротором // Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гу манит. ун та. – 2012.
5. Высокоскоростные синхронные двигатели IndraDyn H. — Текст : электронный // Rexrot Bosch group : [сайт]. — URL: [http://www.brberg.ru/catalogues/p146808\\_en.pdf](http://www.brberg.ru/catalogues/p146808_en.pdf) (дата обращения: 12.12.2022).
6. Высокооборотные электродвигатели. — Текст : электронный // СМКБ : [сайт]. — URL: <http://smbdb.ru/products/18/25/> (дата обращения: 12.12.2022).
7. Электродвижение. — Текст : электронный // СуперОкс : [сайт]. — URL: <https://www.superox.ru/projects/electric-motion/> (дата обращения: 21.12.2022).
8. Груздев А. И. Состояние и перспективы развития производства высокотехнологичных автономных источников электрической энергии в России // *Электрохимическая энергетика*. – 2006. – Т. 6. – №. 1. – С. 3-29.
9. На авиасалоне МАКС-2021 состоялся первый демонстрационный полет летающей лаборатории на базе самолета Як-40. — Текст : электронный // СибНИА им. С.А. Чаплыгина : [сайт]. — URL: [https://sibnia.ru/institut/news/detail.php?IBLOCK\\_ID=4&ID=680](https://sibnia.ru/institut/news/detail.php?IBLOCK_ID=4&ID=680) (дата обращения: 21.12.2022).
10. Molodyk A. et al. Development and large volume production of extremely high current density YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub> superconducting wires for fusion // *Scientific reports*. – 2021. – Т. 11. – №. 1. – С. 1-11.
11. Как летает ЯК-40ЛЛ со сверхпроводящим электродвигателем. — Текст : электронный // Российская Газета : [сайт]. — URL: <https://rg.ru/2021/07/27/kak-proshel-polet-rossijskogo-samoleta-so-sverhprovodiashchim-elektrodvigatелеm.html> (дата обращения: 21.12.2022).

12. Haseli Y. Maximum conversion efficiency of hydrogen fuel cells //international journal of hydrogen energy. – 2018. – Т. 43. – №. 18. – С. 9015-9021.
13. Опыт разработок филиала "ЦНИИ СЭТ" ФГУП «Крыловский государственный научный центр» энергоустановок на топливных элементах транспортного и стационарного применения.. — Текст : электронный // ЦНИИСЭТ : [сайт]. — URL: [https://portal.tpu.ru/files/conferences/htf/landgraf\\_new.pdf](https://portal.tpu.ru/files/conferences/htf/landgraf_new.pdf) (дата обращения: 12.12.2022).
14. Manoharan Y. et al. Hydrogen fuel cell vehicles; current status and future prospect //Applied Sciences. – 2019. – Т. 9. – №. 11. – С. 2296.
15. Анисимов А. Б. и др. ТЕРМОЭМИССИОННЫЙ РЕАКТОР-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ. – 1999.
16. Инициирована разработка нового транспортного модуля. — Текст : электронный // КБ Арсенал : [сайт]. — URL: <https://kbarsenal.ru/index.php/novosti> (дата обращения: 22.12.2022).
17. Башарина Т. А. и др. О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ ЯДЕРНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ГИБРИДНОГО ТИПА //Альтернативная и интеллектуальная энергетика. – 2020. – С. 147-148.

УДК 621.38  
Воронежский государственный технический университет  
студентка группы БГСХ-201 факультета инженерных систем и сооружений  
Телюк О.В.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7 900 307 26 42  
e-mail: telyuk.olenka@mail.ru  
Воронежский государственный технический университет  
студентка группы БПГС-195 строительного факультета  
Радинская Е.И.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-218-06-98  
e-mail: radinskayaelizaveta@gmail.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 bGSX-201 group of the Faculty of Engineering Systems and Structures  
Telyuk O.V.  
Russia, Voronezh, tel.: +7 900 307 26 42  
e-mail: telyuk.olenka@mail.ru

Voronezh State Technical University  
Student of the bPGS-195 group of the Faculty of Construction  
Radinskaya E.I.  
Russia, Voronezh, tel.: +7-920-218-06-98  
e-mail: radinskayaelizaveta@gmail.com

Voronezh State Technical University  
Assistant of the Department of Housing and Communal Services  
Kurasov I.S.  
Russia, Voronezh, tel.: +7-951-550-08-40  
e-mail: ilya.kurasov@yandex.ru

О.В. Телюк, Е.И. Радинская, И.С. Курасов

## ТЕХНОЛОГИИ ОХЛАЖДЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Аннотация. В статье описаны основные способы охлаждения солнечных панелей, а также методы повышения их энергоэффективности. Солнечные панели имеют существенный недостаток - они плохо работают при перегреве. Однако существуют способы снижения температуры модуля, которые, в итоге, способствуют повышению эффективности его работы.

Ключевые слова: Солнечные панели, эффективность, охлаждение СК, солнечная энергия.

O.V. Telyuk, E.I. Radinskaya, I.S. Kurasov

## FSOLAR PANEL COOLING TECHNOLOGIES AND INCREASING ITS ENERGY EFFICIENCY

Introduction. The article describes the main ways of cooling solar panels, as well as methods to improve their energy efficiency. Solar panels have a significant drawback - they do not work well when overheating. However, there are ways to reduce the temperature of the module, which, as a result, contribute to improving the efficiency of its operation.  
Keywords: Solar panels, efficiency, Cooling of the solar collector, solar energy.

### Введение.

На сегодняшний день весомая доля мирового потребления энергии приходится на электроснабжение зданий, при этом наблюдается ежегодный рост динамики потребления электроэнергии. Данная ситуация обусловлена рядом факторов [1]:

- 1) В результате экономического роста в странах наблюдается рост требований к уровню комфортности, к уровню качества жизни, что увеличивает долю различных автоматизированных систем, потребляющих при работе электроэнергию;
- 2) Цифровизация всех отраслей промышленности приводит к увеличению мощностей вычислительной техники, что также ведет к росту электропотребления;
- 3) Разработка новых транспортных устройств на электрической энергии – возникает дополнительное потребление для зарядных станций и т.д.

Острота обозначенных показателей приводит к возрастанию интереса применения

систем альтернативного электроснабжения, в частности, солнечных фотоэлектрических панелей [2, 3].

Солнечные элементы были изобретены относительно недавно, но стоит заметить, что к настоящему моменту этот тип устройств преодолел несколько этапов активной модернизации. Основным направлением работы исследователей было увеличение мощности выработки и энергоэффективности модулей [2, 3]. Тем не менее остается достаточно много нерешенных проблем [4].

Одной из важных проблем, влияющих на коэффициент полезного действия солнечного модуля, является влияние температуры. Рабочая температура модуля – это фактор равновесия между теплом, уходящим в окружающую среду, и теплом, вырабатываемым в модуле [5].

Основой солнечной панели является кристаллический кремний, который позволяет преобразовать солнечный свет в электрическую энергию. Известно, что обычные кремниевые батареи могут преобразовывать только 20% поступающей в них солнечной энергии [6]. Оставшаяся часть превращается в тепло, что приводит к нагреванию панели до 40 - 80 °С. Согласно данным исследований, в выходная мощность падает на 0,3-0,5% с каждым градусом превышения рабочей температуры модуля, которая составляет 25°С.

Нестационарность температурного режима солнечной панели отрицательно влияет на выходную мощность и в долгосрочной перспективе [7, 8]. Циклические процессы нагрева-охлаждения приводят к электрофизическому старению кристаллического материала модулей и к деградации максимальной выходной мощности солнечной панели.

Существует несколько способов влияния на эффективность солнечных модулей путем их охлаждения, например, с тыльной стороны [9]. С помощью регулируемого процесса охлаждения можно создавать на модуле температурные условия, близкие к стационарным, что может увеличить их срок службы за счет снижения динамики температурной деградации. Далее в статье описываются способы и методы охлаждения солнечных панелей, которые позволяют повысить энергоэффективность солнечных модулей в отдельности и увеличить общую выработку электричества для гелиоэлектростанций [10].

Различают две большие группы способов охлаждения: естественное и принудительное.

К естественным способам охлаждения относят устройства, интенсифицирующие процессы внешнего излучения, конвективного теплообмена и процессы теплопроводности модулей по отношению к окружающей среде. Технологии естественного охлаждения характеризуются отсутствием возможности охладить модуль ниже температуры источника естественного холода - при достижении теплофизического равновесия дальнейшее охлаждение невозможно. Основными источниками естественного охлаждения являются вода, лед и воздух, возникающие при воздействии на модуль различных естественных природных явлений. Так, в дождливую погоду модуль может охлаждаться за счет осадков, либо сильного порывистого ветра, однако этого недостаточно для задачи повышения энергоэффективности, так как в дождливую погоду падает и интенсивность солнечного светового потока.

В южных регионах страны, таких как Краснодарский край, Республика Адыгея, Ростовская область, Астраханская область, Волгоградская область, Республика Калмыкия и Республика Крым, нагрев поверхностного слоя солнечного модуля может достигать до 70°С, что приведет к еще большей потере номинальной производительности, по сравнению рабочим режимом. Для таких случаев рекомендуются активные или комбинированные с естественными способы охлаждения:

- поверхностного водяного охлаждения (методы распыления или тонкопленочного течения);
- с помощью геля-поглотителя;
- охлаждение задней стенки с применением теплообменников;

Сущность метода активного водяного поверхностного охлаждения солнечных фотоэлектрических модулей заключается в распределении воды по лицевой поверхности

модуля при помощи тонкой сетки из хлопковых нитей. Данная система состоит из панелей, поливинилхлоридных труб, а также дополнительного оборудования: резервуара для воды, насоса и алюминиевых листов [12]. Данный метод был испытан для фотоэлектрических модулей мощностью 230 Вт, на лицевую поверхность которых осуществлялся впрыск жидкости через форсунки (рис.1). Угол впрыска составлял  $90^\circ$  при давлении 1,5 бар за период времени 120 секунд. Данный метод охлаждения солнечного модуля приводил к повышению эффективности модуля примерно на 14%. Похожим методом с аналогичными показателями эффективности являются устройства с применением резервуаров для сбора атмосферной воды [13].

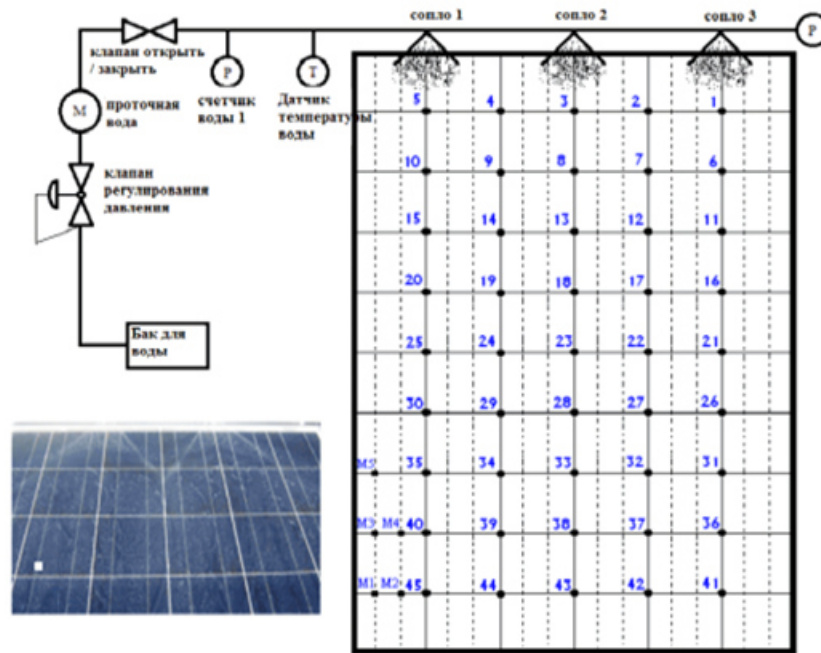


Рис. 1. Реализация метода поверхностного охлаждения солнечных модулей водой

Способ охлаждения потоком водяной пленки попутно позволяет не только уменьшить загрязнение поверхности солнечного модуля, но и уменьшить потери на отражение. Экспериментальные данные показывают снижение температуры поверхности до  $40^\circ\text{C}$  и возрастание выхода электроэнергии по сравнению с перегретым модулем на 10,3% [12].

Таким образом, применение методов поверхностного водяного охлаждения снижает температуру солнечных панелей в среднем на  $10^\circ\text{C}$ . В то же время выработка электроэнергии от охлаждающих панелей увеличивается в среднем с 15% до 19%. Воздействие ветра при поверхностном охлаждении усиливает охлаждающий эффект [14].

Сущность метода активного охлаждения с применением геля заключается в выделении из воздуха водяного пара и его поглощении гигроскопичным гелем. Сам гель представляет собой смесь углеродных нанотрубок в полимере и солей хлорида кальция, притягивающих воду. Особенно хорошо процесс поглощения водяного пара протекает ночью, при повышенной влажности окружающей среды. Гель-поглотитель конденсирует пар в капли и удерживает его внутри до тех пор, пока днем температура модуля не повышается. При разогреве модуля гель начинает выделять влагу в виде пара. В этом случае теплота модуля переходит в теплоту парообразования воды, что приводит к охлаждению модуля и осушению геля в процессе. Однако, если гель будет расположен в специальной закрытой нише и, например, будет отделен прозрачной пластиной от внешней среды, выделяющийся пар будет улавливаться, конденсироваться в жидкую воду и сбрасываться в контейнер для хранения [14].

Способ охлаждения задней стенки с использованием различных теплообменников технологически представляется более перспективным, чем вышеописанные способы, так как теплоноситель, используемый для активного охлаждения модулей можно использовать в качестве потенциального источника тепловой энергии.

Например, теплая вода от таких систем может быть использована для работы низкотемпературных сорбционных холодильных установок, действующих по замкнутому циклу, достаточно широко используется в промышленности [15, 16]. Цикл охлаждения основан на преобразованиях растворов:  $\text{H}_2\text{O} - \text{LiBr}$  (вода - бромистый литий) и  $\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$  (аммиак - вода). Вода выступает в роли хладагента, а водный раствор—LiBr абсорбентом. В данном случае предлагается использовать горячую воду, полученную при охлаждении модулей, в генераторе абсорбционной холодильной машины (рис. 2). При такой технологической связке, можно вырабатывать холод и для охлаждаемых помещений, и для солнечных панелей. С точки зрения эффективности и саморегулирования данный тип активного охлаждения является самым эффективным, так как поддержание рабочей температуры модуля может осуществляться путем регулирования гидравлического режима охлаждения. Главным недостатком данного способа является его эксплуатационная сложность [15].

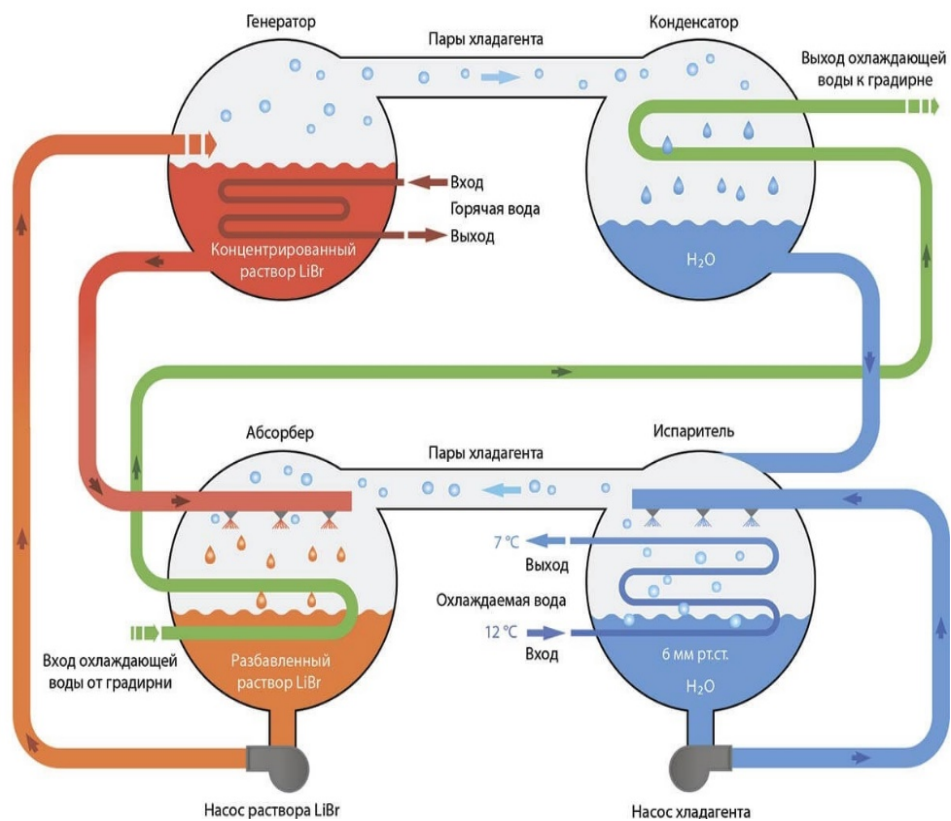


Рис. 2. Схема работы абсорбционного цикла охлаждения

Для исключения недостатков вышеописанной системы с сохранением обозначенных преимуществ предлагается использовать оригинальную разработку систему микроканального охлаждения солнечного модуля (рис. 3). На задней стенке панели предполагается размещение теплообменника с структурой из микроканалов и оребрения. В качестве охлаждающей жидкости можно использовать, как дистиллированную, так деионизированную воду. Употребление других жидкостей в данной системе охлаждения возможно для климатических условий, где возможно замерзание воды в холодный период года. Тогда, в качестве теплоносителя используют пропиленгликоль ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_3(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_3$ ), этиленгликоль ( $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ ), этиловый спирт ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), ксилон  $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_4$ . Жидкость циркулирует по замкнутому контуру теплообменника панели и отдает свою теплоту проточному телу, который по системе трубопроводов связан с теплопотребляющими системами здания.

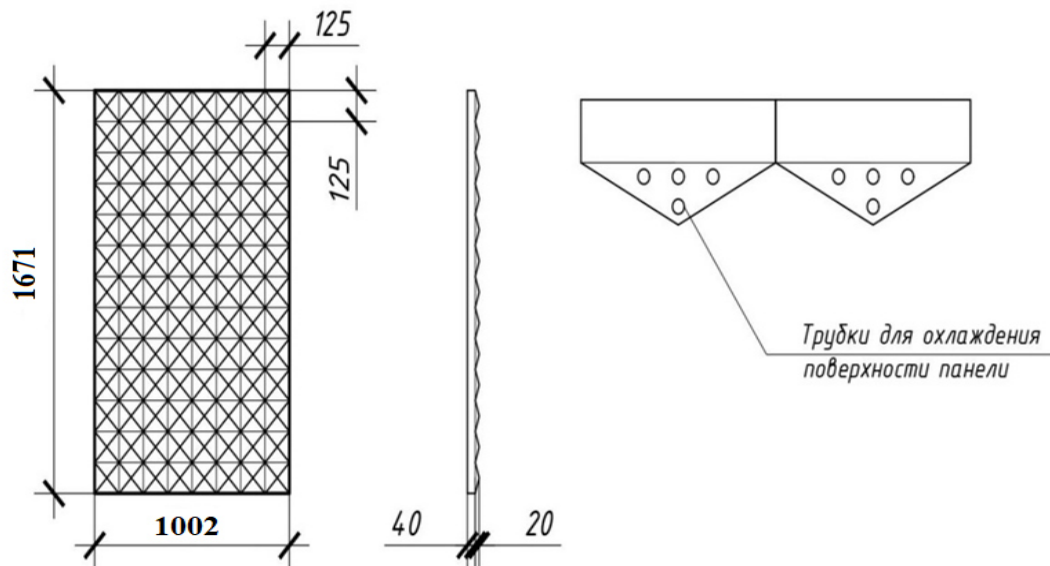


Рис. 3. Схема устройства микроканального теплообменника охлаждения солнечной панели

В этом случае система также обладает свойствами саморегуляции. Оценочные расчеты данного способа охлаждения были представлены коллективом авторов на конкурсе «УМНИК-2022» в рамках финального регионального этапа в секции №6 «Ресурсосберегающая энергетика». В случае использования данного способа, возможно увеличение эффективности до 14,5% при пиковых режимах работы. Для модуля, представленного на рис. 1, выработка полезного тепла при нагреве пластины до 65 °С составляет 1384 Вт без учета конвективного теплообмена с атмосферным воздухом (рис. 4).

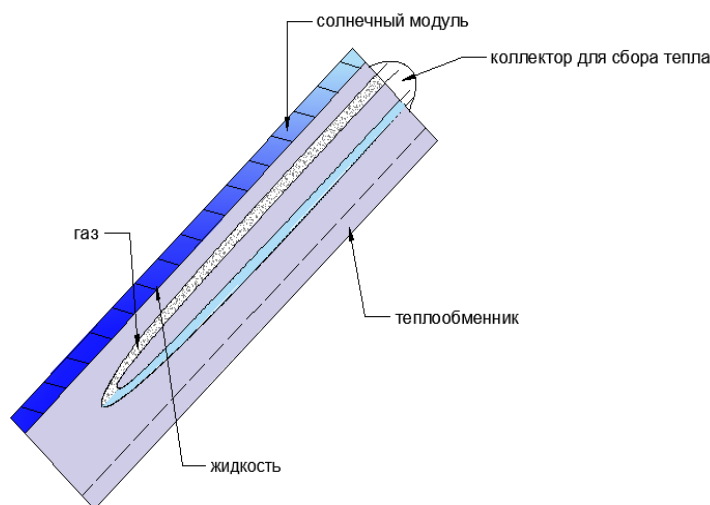


Рис. 4. Схема циркуляции теплоносителя в микроканальном теплообменнике

При использовании микроканальной циркуляции эксплуатационные затраты сводятся к минимуму ввиду отсутствия сложных технологических установок.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что для увеличения эффективности использования солнечных панелей необходимо разрабатывать эффективные методы их охлаждения. Охлаждение модулей дает прирост в их эффективности при пиковых режимах работы в пределах 10-15%, а также приводят к уменьшению динамики температурной деградации солнечных модулей. Тип метода следует выбирать из условий эксплуатации солнечных электростанций. Одним из самых эффективных и перспективных методов, является метод микроканального охлаждения задней стенки, поэтому дальнейшие исследования целесообразно продолжить именно в этом направлении.

## Библиографический список

1. Солнечная энергетика: учеб. пособие для вузов / В.И. Виссарионов [и др.]. М.: Издательский дом МЭИ, 2011. 276 с.
2. Афанасьев В. П., Теруков Е. И., Шерченков А. А. Тонкоплёночные солнечные элементы на основе кремния. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011 168 с.
3. Андреев В. М., Грилихес В. А., Румянцев В. Д. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. Л.: Наука, 1989 308 с.
4. Patel M. R. Wind and solar power systems: design, analysis, and operation. New York, USA.: Taylor&Francis, 2006 448 с.
5. Системный комплекс по исследованию работы солнечных батарей различных производителей в реальных условиях эксплуатации / Д.В. Дубинин, В.Е. Лаевский, В. Польш, Дж. Хай-лиг // Электронные средства и системы управления: Матер. докладов IX Междунар. научно-практ. конф. - Томск: В-Спектр, 2013. - С. 140-145.
6. Охоткин, Г. П. Методика расчёта мощности солнечных электростанций / Г. П. Охоткин // Вестник Чувашского университета. – 2013. – № 3. – С. 222-230. – EDN RUBSRL.
7. Джумаев А. Я. Анализ влияния температуры на рабочий режим фотоэлектрической солнечной станции // Технические науки – от теории к практике: сб.ст. по матер. 46-й междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск: Сибак, 2015 № 5 (42). С. 33–40.
8. Гульков, В. Н. Исследование влияния нагрева солнечных модулей на эффективность преобразования излучения / В. Н. Гульков, И. Д. Колесниченко, К. Е. Коротков // Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. – 2019. – № 1. – С. 10-16. – EDN YXRUKT.
9. Кирпичникова, И. М. Деградация солнечных модулей. Виды, причины, методы диагностики модулей / И. М. Кирпичникова, В. А. Заварухин // Энергосбережение и водоподготовка. – 2021. – № 2(130). – С. 37-42. – EDN PETZHY.
10. Нагаев Д.А. Факторы, ограничивающие применение солнечных электростанций // Проблемы электротехники, электроэнергетики и электротехнологий. Тольятти: Тольяттинский государственный университет, 2017. С. 130-135. EDN: ZRUBPL.
11. Linxiao Z., Aaswath R., Ken X. Radiative cooling of solar cells // Optical. 2014 Vol. 1 P. 32–38.
12. Активные методы водяного охлаждения для солнечного фотоэлектрического модуля [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktivnyye-metody-vodyanogo-ohlazhdeniya-dlya-solnechnogo-fotoelektricheskogo-modulya/viewer> - свободный. Дата обращения: 11.11.2022.
13. Основные способы охлаждения, виды и свойства. – Режим доступа: <https://geothermal54.ru/stati/osnovnye-sposoby-okhlazhdeniya-vidy-i-svoystva>(дата обращения: 11.11.2022)
14. Метод охлаждения солнечной панели [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.techinsider.ru/technologies/579484-uchenye-reshili-odnu-iz-glavnyh-problem-solnechnyh-paneley/> свободный. Дата обращения: 11.11.2022.
15. Солнечное холодоснабжение: 34-я информационная записка по холодильным технологиям (апрель 2017 г.) // Холодильная техника. - 2017. - № 8. - С. 4-8.
16. Krauter S. Increased electrical yield via water flow over the front of photovoltaic panels // Solar energy materials and solar cells. 2004. vol. 82.1-2. pp. 131-137.

## УДК 628.8

Воронежский государственный технический университет  
 студент группы мСОМ-221 факультета инженерных систем и сооружений  
 Майорова Г.О.  
 Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-28-92  
 Воронежский государственный технический университет  
 студент группы мСОМ-221 факультета инженерных систем и сооружений  
 Серебрякова И.А.  
 Россия, г. Воронеж, тел.: +7-904-212-87-15  
 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 group mSOM-221 faculty of engineering systems and structures  
 Mayorova G.O.  
 Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271-28-92

Voronezh State Technical University  
 Student of group mSOM-221 faculty of engineering systems and structures  
 Serebryakova I.A.  
 Russia, Voronezh, tel.: +7-904-212-87-15

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

Г.О. Майорова, И.А. Серебрякова, Ю.А. Зубахина

### АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ СУДЕБНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Аннотация. Здание суда предназначено для проведения судебных заседаний по уголовным и гражданским делам. Для обеспечения нормального рабочего процесса требуется поддержание оптимальных параметров в помещениях. В статье рассмотрены системы отопления, вентиляции и охраны труда в строительстве.  
 Ключевые слова: регулирование вентиляции, приточно-вытяжные установки.

G.O. Mayorova, I.A. Serebryakova, Yu.A. Zubakhina

### AUTOMATION OF VENTILATION SYSTEMS OF THE JUDICIAL INSTITUTION

Introduction. The courthouse is intended for holding court sessions in criminal and civil cases. To ensure a normal working process, it is necessary to maintain optimal parameters in the premises. The article discusses heating, ventilation and labor protection systems in construction.  
 Keywords: ventilation regulation, supply and exhaust installations.

#### Общие сведения.

Район строительства – город Воронеж

Назначение здания – общественное.

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты по нормам и составляют:

- в помещении подвала температура +18°C

- в остальных помещениях температура +20°C

#### Вентиляция

В помещениях здания суда предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Краткость воздухообмена в служебных помещениях определена по СП 15-01, в залах заседаний по расчету на ассимиляцию теплоизбытков, но не менее 30 м<sup>3</sup>/час на человека.

Воздухообмен по помещениям организуется по схеме "сверху-вверх".

Вентиляционное оборудование размещается в специально предусмотренных помещениях:

- приточные установки в подвальном этаже;

- вытяжные установки на чердаке

Воздухообмен по помещениям организуется по схеме "сверху-вверх".

Вентиляционное оборудование размещается в специально предусмотренных

помещениях:

- приточные установки в подвальном этаже;
- вытяжные установки на чердаке.

Вертикальная разводка воздуховодов выполняется в специально выделенных шахтах, а также частично в каналах кирпичных стен.

Горизонтальные воздуховоды по этажам прокладываются по коридорам за подшивными потолками.

Для локализации аэродинамического шума от вентиляторов на воздуховодах устанавливаются шумоглушители.

Дисбаланс по приточному воздуху в подвале +250. Осуществляем подачу воздуха в коридор.

Дисбаланс по вытяжному воздуху: 1 этаж +120, 2 этаж +400, 3 этаж +450, 4 этаж +330. Осуществляем вытяжку из коридора.

#### Аэродинамический расчет приточной вентиляции

Система приточной вентиляции представляет собой сеть прямоугольных воздуховодов из листовой стали.

Эквивалентный диаметр

$$D_{\text{э}} = 2 \cdot A \cdot B / (A + B)$$

где А, В – стороны воздуховода.

$$\Delta P_{\text{тр}} = R \cdot l$$

$$\Delta P_{\text{мс}} = Z = \sum \xi \cdot P_{\text{д}} = \sum \xi \cdot (v^2 \cdot \rho / 2)$$

Полные потери давления на участках

$$\Delta P = \Delta P_{\text{тр}} + \Delta P_{\text{мс}} = \sum (R \cdot l + Z)$$

Расчет сводится в следующую таблицу.

Таблица 1

| № участка  | l, м | Расход воздуха, L, м <sup>3</sup> /ч | AxB, мм  | F, м <sup>2</sup> | D <sub>э</sub> , м | v, м/с | R, Па/м | R·l, Па | ∑ξ   | P <sub>д</sub> , Па | Z, Па | R·l+Z, Па |
|--|------|--------------------------------------|----------|-------------------|--------------------|--------|---------|---------|------|---------------------|-------|-----------|
|  | 2,1  | 140                                  | 100x150  | 0,015             | 0,12               | 2,6    | 0,91    | 1,91    | 2,0  | 4,13                | 8,26  | 10,17     |
|  | 3,7  | 220                                  | 100x150  | 0,015             | 0,12               | 4,1    | 2,08    | 7,70    | 0    | 10,3                | 0     | 7,70      |
|  | 3,25 | 340                                  | 100x150  | 0,015             | 0,12               | 6,3    | 4,57    | 14,85   | 0,44 | 24,3                | 10,69 | 25,54     |
|  | 3,5  | 480                                  | 150x150  | 0,023             | 0,15               | 5,8    | 2,88    | 10,08   | 0,4  | 20,6                | 8,24  | 18,32     |
|  | 4,1  | 600                                  | 150x150  | 0,023             | 0,15               | 7,2    | 4,29    | 17,59   | 0,1  | 31,7                | 3,17  | 20,76     |
|  | 4,0  | 1120                                 | 200x200  | 0,04              | 0,20               | 7,8    | 3,76    | 15,04   | 0,61 | 37,2                | 22,70 | 37,74     |
|  | 2,1  | 1220                                 | 200x200  | 0,04              | 0,20               | 8,4    | 4,32    | 9,07    | 0,4  | 43,2                | 17,28 | 26,35     |
|  | 0,6  | 1330                                 | 200x200  | 0,04              | 0,20               | 9,2    | 5,12    | 3,07    | 0,4  | 51,8                | 20,72 | 23,79     |
|  | 3,5  | 1470                                 | 250x200  | 0,05              | 0,22               | 8,2    | 3,57    | 12,50   | 0,4  | 41,1                | 16,44 | 28,94     |
| 0  | 2,2  | 1610                                 | 250x200  | 0,05              | 0,22               | 8,9    | 4,16    | 9,15    | 0,1  | 48,4                | 4,84  | 13,99     |
| 1  | 3,5  | 2840                                 | 500x250  | 0,125             | 0,33               | 6,3    | 1,24    | 4,34    | 0,61 | 24,3                | 24,91 | 29,25     |
| 2  | 14,0 | 3940                                 | 300x400  | 0,12              | 0,34               | 8,7    | 2,26    | 31,64   | 0,42 | 46,3                | 19,45 | 51,09     |
| 3  | 12,2 | 16405                                | 1000x500 | 0,50              | 0,67               | 9,1    | 1,03    | 12,57   | 0,42 | 50,7                | 21,29 | 33,86     |
| Суммарные потери давления составляют 327,5 Па, с запасом 10% 360,25 Па |      |                                      |          |                   |                    |        |         |         |      |                     |       |           |
|  | 0,4  | 80                                   | 100x150  | 0,015             | 0,12               | 1,5    | 0,34    | 0,14    | 2,0  | 1,38                | 2,76  | 2,90      |

|   |     |      |         |       |      |     |      |       |      |      |       |       |
|---|-----|------|---------|-------|------|-----|------|-------|------|------|-------|-------|
| 4   |     |      |         |       |      |     |      |       |      |      |       |       |
| Невязка $(10,17-2,90) \cdot 100/10,17=71\%$   |     |      |         |       |      |     |      |       |      |      |       |       |
| 5   | 2,1 | 120  | 100x150 | 0,015 | 0,12 | 2,2 | 0,68 | 1,43  | 2,0  | 2,96 | 5,92  | 7,35  |
| Невязка $(17,87-7,35) \cdot 100/17,87=59\%$   |     |      |         |       |      |     |      |       |      |      |       |       |
| 6   | 3,8 | 140  | 100x150 | 0,015 | 0,12 | 2,6 | 0,91 | 3,46  | 2,21 | 4,13 | 9,13  | 12,59 |
| 7   | 4,6 | 220  | 100x150 | 0,015 | 0,12 | 4,1 | 2,08 | 9,57  | 0    | 10,3 | 0     | 9,57  |
| 8   | 3,5 | 340  | 100x150 | 0,015 | 0,12 | 6,3 | 4,57 | 16,0  | 0,44 | 24,3 | 10,69 | 26,69 |
| 9   | 0,6 | 480  | 150x150 | 0,023 | 0,15 | 5,8 | 2,88 | 1,73  | 0,4  | 20,6 | 8,24  | 9,97  |
| 0   | 4,1 | 600  | 150x150 | 0,023 | 0,15 | 7,2 | 4,29 | 17,59 | 0,1  | 31,7 | 3,17  | 20,76 |
| 1   | 6,1 | 1120 | 200x200 | 0,04  | 0,20 | 7,8 | 3,76 | 22,34 | 0,61 | 37,2 | 22,69 | 45,03 |
| 2   | 1,3 | 1230 | 200x200 | 0,04  | 0,20 | 8,5 | 4,41 | 5,73  | 0,1  | 44,2 | 4,42  | 10,15 |
| Суммарные потери давления составляют 134,76 Па, невязка $(213,3-134,76) \cdot 100/213,3=36,8\%$ |     |      |         |       |      |     |      |       |      |      |       |       |

#### Аэродинамический расчет вытяжной вентиляции

Система вытяжной вентиляции с механическим побуждением представляет собой сеть прямоугольных воздуховодов из листовой стали.

Расчет производится по аналогии с приточной вентиляцией, результаты заносятся в таблицу.

Таблица 2

| участка   | l, м  | Расход воздуха, L, м <sup>3</sup> /ч | AxB, мм | F, м <sup>2</sup> | Dэ, м | v, м/с | R, Па/м | R·l, Па | Σξ   | Rд, Па | Z, Па | R*l+Z, Па |
|---|-------|--------------------------------------|---------|-------------------|-------|--------|---------|---------|------|--------|-------|-----------|
|   | 3,7   | 1500                                 | 400x200 | 0,08              | 0,27  | 5,1    | 1,13    | 4,18    | 8,2  | 15,9   | 30,38 | 134,56    |
|   | 5,1   | 1580                                 | 400x200 | 0,08              | 0,27  | 5,4    | 1,26    | 6,43    | 0,83 | 17,8   | 14,77 | 21,20     |
|   | 9,4   | 1660                                 | 400x200 | 0,08              | 0,27  | 5,7    | 1,39    | 13,07   | 0,2  | 19,9   | 3,98  | 17,05     |
|   | 1,9   | 1880                                 | 400x200 | 0,08              | 0,27  | 6,5    | 1,77    | 3,36    | 0,6  | 25,8   | 15,48 | 18,84     |
|   | 5,3   | 2280                                 | 400x200 | 0,08              | 0,27  | 7,7    | 2,42    | 12,83   | 0,2  | 36,3   | 7,26  | 20,09     |
|   | 4,1   | 2390                                 | 400x200 | 0,08              | 0,27  | 8,0    | 2,60    | 10,66   | 0,7  | 39,1   | 27,37 | 38,03     |
|   | 1,9   | 4070                                 | 600x250 | 0,15              | 0,35  | 7,5    | 1,71    | 3,25    | 0,2  | 34,4   | 6,88  | 10,13     |
|   | 3,55  | 4170                                 | 600x250 | 0,15              | 0,35  | 7,7    | 1,80    | 6,39    | 0,21 | 39,1   | 8,21  | 14,60     |
|   | 12,75 | 4170                                 | 600x250 | 0,15              | 0,35  | 7,7    | 1,80    | 22,95   | 0,72 | 36,3   | 26,14 | 49,09     |
| Суммарные потери давления составляют 323,59 Па, с запасом 10% 355,95 Па |       |                                      |         |                   |       |        |         |         |      |        |       |           |
| 0   | 2,0   | 80                                   | 100x150 | 0,015             | 0,12  | 1,4    | 0,3     | 0,6     | 0,51 | 1,2    | 0,61  | 1,21      |
| Невязка $(155,76-1,21) \cdot 100/155,76=99\%$                           |       |                                      |         |                   |       |        |         |         |      |        |       |           |
| 1   | 4,5   | 120                                  | 100x150 | 0,015             | 0,12  | 2,2    | 0,68    | 3,06    | 2,62 | 2,96   | 7,76  | 10,82     |
| 2   | 7,8   | 390                                  | 100x150 | 0,015             | 0,12  | 7,2    | 5,85    | 45,63   | 0,2  | 31,7   | 6,34  | 51,97     |
| 3   | 2,5   | 590                                  | 150x150 | 0,023             | 0,15  | 7,1    | 4,18    | 10,45   | 0,2  | 30,8   | 6,16  | 16,61     |
|   | 2,0   | 710                                  | 200x200 | 0,04              | 0,20  | 4,9    | 1,60    | 3,20    | 0,6  | 14,7   | 8,82  | 12,02     |

|   |     |      |         |      |      |     |      |       |     |      |       |       |
|---|-----|------|---------|------|------|-----|------|-------|-----|------|-------|-------|
| 4   |     |      |         |      |      |     |      |       |     |      |       |       |
| 5   | 4,5 | 1110 | 250x200 | 0,05 | 0,22 | 6,2 | 2,13 | 9,59  | 0,2 | 23,5 | 4,70  | 14,29 |
| 6   | 0,9 | 1190 | 250x200 | 0,05 | 0,22 | 6,6 | 2,39 | 2,15  | 0,2 | 26,6 | 5,32  | 7,47  |
| 7   | 1,5 | 1200 | 250x200 | 0,05 | 0,22 | 7,2 | 2,81 | 4,22  | 0,2 | 31,7 | 6,34  | 10,56 |
| 8   | 1,2 | 1400 | 250x200 | 0,05 | 0,22 | 7,8 | 3,25 | 3,90  | 0,2 | 37,2 | 7,44  | 11,34 |
| 9   | 3,6 | 1540 | 250x200 | 0,05 | 0,22 | 8,6 | 3,90 | 14,04 | 0,2 | 45,2 | 9,04  | 23,08 |
| 0   | 1,6 | 1680 | 250x200 | 0,05 | 0,22 | 9,3 | 4,52 | 7,23  | 0,7 | 52,9 | 37,03 | 44,26 |
| Суммарные потери давления составляют 202,42 Па, невязка $(249,77-202,42) \cdot 100/249,77=19\%$ |     |      |         |      |      |     |      |       |     |      |       |       |

Увязываем участки с помощью установки диафрагм.

По каталогам подбираем оборудование.

$L=4170 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Вентилятор радиальный ВР-86-77 №5, исполнение 1,  $H=910 \text{ Па}$ ,  $D_k=1,05D_{ном}$ , положение кожуха Пр0, электродвигатель АНР100S4,  $N=3\text{кВт}$ ,  $n=1500 \text{ об/мин}$  с виброизолятором.

Шумоглушитель трубчатый прямоугольного сечения А7Е189.000-04.

#### Расчет воздухообменов по кратности

Помещения суда оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией с механическим и естественным побуждением. Расчет сводится в таблицу.

Источниками шума в здании суда являются вентиляционные деки, расположенные между подвалом и чердаком. Шум вентилятора, происходящий с вентиляционных каналов, проходит в помещениях, либо атмосферу сквозь приточно-вытяжные сетки и сможет организовывать уровень шума.

Легкий шум, организовываемый функционирующими вентиляционными установками в вентиляционных помещениях, еще могут закрадываться в соседние сооружения, либо атмосферу сквозь охватывающие конструкции.

Кроме того, конструкции делают динамические нагрузки, что подаются для строительных сооружений и активизируют пульсации систем в слышимом спектре частот. Появляющиеся в результате колебания по всему зданию, в конечном итоге шум распространяется во все здания.

Главным источником шума в вентиляционных установках является вентилятор, а преобладающим прибывает шум.

Потребность принятия мер по понижению шума вентиляционных аппаратов появляется при звуковом расчете.

Меры по снижению уровня шума обязаны соблюдаться в любом случае, когда необходимо сокращать степень шума.

#### Библиографический список

1. СНиП 41-01-200 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».
2. СНиП 29-01-99 «Строительная климатология».
3. СНиП 2.01.01-8 «Строительная климатология и геофизика».
4. СНиП П-3-79\* «Строительная теплотехника».
5. Богословский В. Н. «Строительная теплотехника». – М.: Высшая школа, 1982. – 415 с.
6. Учебно-методическое пособие «Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений» / ВГАСУ. – Воронеж, 2005. – 64 с.

- 7.Справочник проектировщика «Внутренние санитарно-технические устройства». Часть1. Отопление. Под ред. Староверова. – Изд. 4. М.: Стройиздат, 1990 г.
- 8.Справочник проектировщика. «Внутренние санитарно-технические устройства».Часть2. Вентиляция. Под ред. Староверова. – М.: Стройиздат, 1978 г.
9. СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения». ГУП ЦПП, 1990.
10. СНиП 2.09.04-87\* «Административные и бытовые здания». ГУП ЦПП, 1993.
11. СП 31-104-2000 «Здания районных (городских) судов». ЦИТП, 2001.
12. СНиП 23-03-2003 «Защита от шума». М., 2004.
13. Справочник проектировщика «Защита от шума». М., Стройиздат, 1974г.
14. Сазонов Э. В. «Вентиляция общественных зданий». – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1991. – 85 с.
15. Полосин И.И. «Охрана атмосферы от выбросов промышленной вентиляции и котельных». Учебное пособие. – ВГАСУ, Воронеж, 2007. – 192 с.
16. Щукина Т. В. «Монтажное проектирование и технология сборки систем кондиционирования микроклимата зданий и сооружений». Учебное пособие. ВГАСУ, Воронеж, 2005. – 180с.
17. ЕНиР. Сборник Е 10. «Сооружение систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации»./Госстрой СССР. – М.: Стройиздат,1987. – 32 с.
18. ЕНиР. Сборник Е 25 «Такелажные работы»./Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1988. – 48 с.
19. ЕНиР. Сборник Е 34 «Монтаж компрессоров, насосов и вентиляторов»./Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1988. – 63 с.

УДК 624.131.43:504.062:69.003

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

## ГРУНТОВЫЕ МИКРОСВАИ. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭКОЛОГИЮ И СТОИМОСТЬ ОБЪЕКТА

Аннотация. Был проведен сравнительный анализ в результате чего было обнаружено, что большое количество строительного мусора попадает на свалки ТБО. Для решения этого вопроса был придуман способ укрепления грунтов, за счет грунтовых микросвай. Данный способ направлен на уменьшение свалок ТБО. Этот способ был разработан Золотухиным С.Н. И удачно продемонстрирован на настоящем строительном объекте.

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

A.V. Brezhnev, A.A. Berdnikov

## SOIL MICRO-PILES. IMPACT ON THE ENVIRONMENT AND ON THE COST OF THE OBJECT

Introduction. A comparative analysis was carried out, as a result of which it was found that a large amount of construction debris ends up in landfills. To solve this issue, a way was invented to strengthen the soil, at the expense of soil micro-piles. This method is aimed at reducing landfills of solid waste. This method was developed by Zolotukhin S.N. And successfully demonstrated at a real construction site.

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

### Введение.

Сегодня на территории современной России находятся огромное количество не эксплуатируемых зданий, а также «морально» уставших сооружений, которые к примеру уже давно не вписываются в современный градостроительный пейзаж города, вызванный бурным развитием и расширением городов РФ. Поэтому целесообразно ликвидировать старую застройку прошлого века. Так статистика говорит что на территории РФ в данный момент находится порядка 30 тыс. домов построенных во время правления Хрущева, так называемых хрущевки, данный тип домов представляет собой советские панельные типовые здания как правило с небольшими квартирами, и с общей этажностью 4-5 этажей. Данные дома строились с 1956-1973 год, что означает что самым поздним постройкам уже 50 лет и такие дома уже давно не вписываются в общий градостроительный дизайн городов. Так, во многих городах России хрущевки занимают большую долю от общего количества жилых зданий. Лидирует в этом списке г. Пермь, в котором доля домов, построенных при правлении Н.С. Хрущева от общего количества жилого фонда составляет 54,2%. Поэтому власти запустили проект реновации жилья. Данный проект будет выступать разрешением на снос зданий, построенных по типовым проектам в периоде с 1957-1975 г. Столичные власти заявили, что готовы к сносу 8 тыс. домов, в которых суммарно проживает 1.7 млн человек. Это означает, что после сноса зданий образуется огромное количество строительных отходов

отходов, которые будут занимать до 70% от общего количество мусора на свалках ТБО.



Рис. 1. Строительство Хрущевок в СССР

#### Решение проблемы

Так возникает вопрос о рациональном решении утилизации свалок ТБО, так как это очень сильно загрязняет экологию местоположения. Так, есть методы по рециклингу строительного мусора, а именно о строительном бое. Существует такой способ укрепления грунтов, который позволит снизить количество строительного мусора на свалках ТБО. Данный способ представляет собой модель грунтовых микросвай, который был разработан Золотухиным С.Н. Данные сваи имеют тип висячих свай, которые при помощи специальной бур-насадки на экскаватор он выштамповывает в грунте сваи-лунки. И после чего в качестве мелкого заполнителя является песок, а также бой кирпича который появился в результате поэлементного демонтажа зданий. Таким образом, будет реализован строительный бой, а не отвезен на свалки ТБО. Где срок разложения таких отходом составляет 3 года. Это являются губительными 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».

#### Принцип работы

На первоначальном этапе идет подготовка под засыпку свай на строительной площадке. В стадии котлована выштамповываются лунки глубиной 1 м, а в диаметре около 30 см. Такие лунки производятся по всей площади строительного участка. Где расстояние от каждой лунки до следующей будет составлять 2-3 собственных диаметра каждой лунки. Данная работа будет проводиться специальной насадкой на экскаватор.



Рис. 2. Выштамповка микросвай на строительном объекте

На втором этапе укрепления грунтов будет стоять засыпка песком. Так в каждую лунку поочередно будет засыпаться песок. Так после работы мы увидим то, что каждая лунка будет засыпана до конца песком, после чего экскаватор с оборудованным на нем насадкой для выштамповки данных микросвай должен еще раз «пробить» каждую сваю заполненным песком.



Рис. 3. Заполнение микросвай песком

Третьим этапом будет служить укрепление каждой микросвай строительным боем кирпича. Для этого в каждую микросваю укладывается строительный бой кирпича. После данного действия грунтовая свая выполнена. Таким образом после всех этапов работы грунтовые сваи полностью подготовили грунт под строительством здания.



Рис. 4. Засыпка боем кирпича

#### Преимущества технологии грунтовые микросвай

Главным преимуществом грунтовых микросвай является то, что в ходе реализации данных свай идет использование боя строительного кирпича, который был образован путем поэлементного демонтажа зданий. Также огромным преимуществом является то, что в ходе утрамбовки используются уже готовые кирпичи и различные железобетонные элементы от разборки зданий. Где при производстве такого важного компонента, как бетон и железобетон, требуется большое количество энергии, особенно на этапе обжига клинкера. Также при производстве бетонных изделий выделяется CO<sub>2</sub>. Строительная сфера по мере своего развития сильно загрязняет атмосферу. Так ежегодно в РФ выбрасывается около 16 млн.т строительного мусора, где показатель общего количество строительного мусора в 1990 году составил порядка 135 млн.т, а уже к 2018 – 600 млн.т мусора.

Так, к примеру, в 2015 году всего высбожденного в атмосферу земли углекислого газа в результате производства цемента составило 8%. Это большие цифры, с которыми нужно бороться, внедряя различные способы строительных технологий. Следующий фактор преимущества данных свай является то, что грунтовые микросвай по прочностным показателям не отличаются, если сравнивать их с классическими железобетонными. Так как на прочностные показатели материал не оказывает свое влияние. Это дает понять, что использование песка со строительным боем - рациональное решение, которое позволяет удешевить и упростить укрепление грунтов не посредственно на строительном объекте. В ходе анализа было выяснено, что стоимость типовой железобетонной микросвай длиной 1м составляет 5 тыс. руб. где грунтовая при такой лунки обойдется в 300 руб. а количество микросвай на объекте жилого здания с габаритами 10\*12 м составляет более 100 шт. Что дает представить, какую экономию принесете такой способ укрепления грунтов без потери в прочностных показателях.

#### Вывод

После данного анализа можно сделать вывод, что данный способ укрепления грунтов является революционным в сфере строительства, так как решаются довольно важные проблемы строительной сферы. Это уменьшение выбросов CO<sub>2</sub> в окружающую среду Земли и повторное использование строительных материалов, которые мы получили в результате разборки зданий и сооружений, что заметно сокращает количество строительного мусора. А также доступность и простота данного способа позволяет использовать такой способ на строительных площадках. Поэтому благодаря таким технологиям будет виден прогресс в строительной сфере. Еще хотелось бы отметить, что данный способ подходит под большую часть строительных площадок.

## 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. 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.
14. Трухин, Ю. Г. Особенности современных подходов к технической оценке состояния объектов городской недвижимости на этапах реализации Комплексного Развития застроенных территорий / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 1(1). – С. 7-14.

УДК 644.1: 681.5

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

Широков В.А.

Россия, г. Воронеж, тел.:+7-950-759-76-47

Воронежский государственный технический университет  
канд. техн. наук, доцент кафедры жилищно-  
коммунального хозяйства

Исанова А.В.

Россия, г. Воронеж, тел.:+7-906-677-97-73

e-mail: a.isanova@bk.ru

Военный учебно-научный центр Военно-Воздушных сил  
«Военно-Воздушная академия имени профессора Н.Е.

Жуковского и Ю.А. Гагарина»

инженер научно-исследовательского центра

Авдеева Н.Ю.

Россия, г. Воронеж e-mail: svw@list.ru

Voronezh State Technical University

Student of group mSOM-212 faculty of engineering  
systems and constructions

Shirokov V.A.

Russia, Voronezh, tel.:+7-950-759 76-47

Voronezh State Technical University

Associate professor of the department of housing and  
communal services

Isanova A.V.

Russia, Voronezh, tel.:+7-906-677-97-73

e-mail: a.isanova@bk.ru

Voronezh VUNTS of the Air Force "Air Force

Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and  
Yu.A. Gagarin"

research center engineer

Avdeeva N.Yu.

Russia, Voronezh e-mail: svw@list.ru

В.А. Широков, А.В. Исанова, Н.Ю. Авдеева

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ЗДАНИЙ

### НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХОЛОДНЫХ ПОТОЛКОВ

Аннотация. В статье описывает инновационный подход создания комфортной среды для работоспособности и отдыха человека, за счет установки холодных потолков в помещениях. Информация собрана для того чтобы показать, что комфортное проживание может быть энергоэффективным и экологичным. В статье были описаны работа и преимущества системы холодных потолков.

Ключевые слова: холодные потолки, комфорт, температура, теплообмен.

V.A.Shirokov, A.V. Isanova, N.Yu. Avdeeva

## ENERGY-EFFICIENT SYSTEMS FOR ENSURING THE MICROCLIMATE OF BUILDINGS BASED ON THE USE OF COLD CEILINGS

Introduction. The article describes an innovative approach to creating a comfortable environment for human performance and recreation, due to the installation of cold ceilings in the premises. The information is collected in order to show that comfortable living can be energy efficient and environmentally friendly. The article described the operation and advantages of the cold ceiling system.

Keywords: cold ceilings, comfort, temperature, heat exchange.

Рост энергопотребления, сокращение запасов ресурсов остро ставит вопрос об их эффективном и рациональном использовании. Из энергозатратных областей экономики страны является сфера холодоснабжения и поддержания необходимых характеристик микроклимата в летний период. С учетом того что лето – это самый жаркий сезон, затраты электроэнергии в летний период будут очень значительны и не поддаются оценке [1,2 3].

Одним из способов охлаждения помещений является использование холодных потолков. Это было результатом поиска энергоэффективных решений Дональдом Хербстом в 1982 году, когда он изобрел систему поверхностного потолочного охлаждения на основе гибких капилляров [4].

Основателя KaRo называют создателем и производителем капиллярных матов для потолочного охлаждения зданий любого назначения. Для развития организации была разработана стратегия, которая включает подбор квалифицированных специалистов в области ОВиК по всему миру для продвижения инновационной системы охлаждения при помощи капиллярных матов среди профессионалов в области инженерии[1]. С помощью

© Широков В.А., Исанова А.В., Авдеева Н.Ю., 2023

холодной потолков в основе охлаждения помещения лежат принципы лучистого воздействия и естественной конвекции. Под действием естественного потока потоки поднимаются вверх, а холодные массы при контакте с системой холодного потолка охлаждают. При повышении их удельного веса воздух опускается вниз, создавая равномерно комфортную температуру без сквозняков [2,5].

Лучистое влияние проявляется в том, что нагретые поверхности отдают тепло объектам с меньшей температурой. Система холодного потолка не использует воздух как промежуточный теплоноситель, а охлаждает непосредственно все предметы и поверхности в помещении, включая поверхность тела человека. Теплообмен между поверхностью, в которую вмонтированы капиллярные маты холодных потолков, и человеком происходит на 80% за счёт лучистого теплообмена, и лишь на 20% за счёт конвекции, при этом, скорость движения воздушных потоков незначительна, и охлажденный воздух в помещении перемещается естественно, что исключает образование сквозняков. Благодаря тому, что теплый воздух поднимается вверх, создается ощущение прохлады от холодного потолка [3,7,8].

Эти системы очень удобны в использовании. Они также не создают ледяного потока воздуха, в отличие от кондиционеров. Не нужно обустраивать воздуховоды, устанавливать вентиляционные решетки и громоздкие внутренние блоки. Большая часть факторов влияет на работу и продуктивность офисных работников, а именно: температура воздуха в помещении негативно сказывается на доходах организаций, которые используют такой вид деятельности. (см. рис 1).

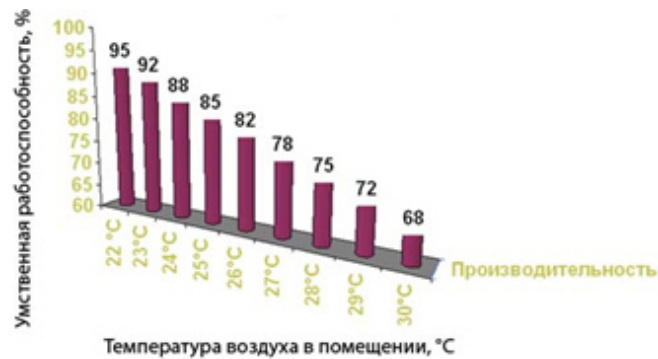


Рис. 1. Зависимость умственной работоспособности от температуры воздуха в помещении

По сути, систему микроклимата на основе холодных потолков можно сравнить с кровеносной системой человека: есть насос для подачи дистиллированной воды в резервуар и большие трубы-вены, которые крепятся непосредственно к насосу и расходятся по всему зданию (см. рис 3). Для работы холодного потолка используется дистиллированная вода, ее готовит специализированная холодильная машина - чиллер. Выделившаяся из воздуха дистиллированная вода, нагретая до температуры 1-2°C и потекнув в холодильную установку для охлаждения до 16°C.

В состав чиллера входит две части. Одна из них находится на улице и содержит систему принудительной вентиляции и камеру сжатия охладительного контура. С помощью вентилятора воздушный поток направляется в сторону камеры, тем самым охлаждая ее. Вторую часть с теплообменником можно найти внутри. Бывает и так, что она находится на чердаке или в подвале. Основное отличие чиллера от кондиционера заключается в том, что он охлаждает воду, а не воздух [4,9].

Охлаждающая поверхность состоит из ряда тончайших полипропиленовых трубочек. Затем они соединяют их с трубами побольше. По их диаметру они составляют 20 мм и состоят из двух труб, которые собираются в еще более крупные трубы. Разница между размерами необходима для нормальной работы насоса, который обеспечивает адекватное распределение воды по всей площади потолка. Эти трубки крепятся на специальных планках с использованием защелок. Это предотвращает их провисание, если они будут установлены

на потолок. Обширное разнообразие полипропиленовых фитингов дает возможность правильно соединить все полимерные детали в системе.

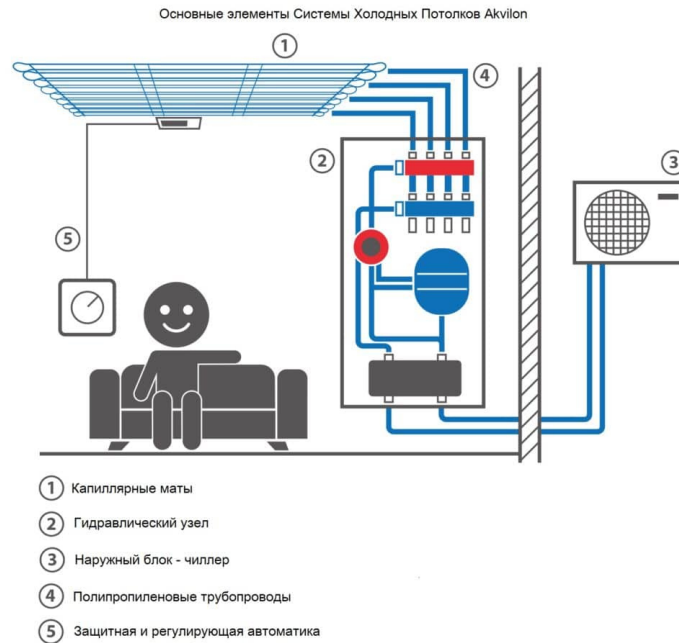


Рис. 2. Принципиальная схема системы холодного потолка

Система контроля за работой всех систем находится под контролем блока управления (см. 3). Просто указать нужную температуру воздуха. Подберёт он сам все остальные параметры.



Рис. 3. Блок управления системы холодный потолок

Блок защиты выполняет две важные функции. Одна из них – в немедленном прекращении питания системы, при повреждении любого её участка. И еще одна – в исключении появления конденсата на охладителе. Укрепленный защитный блок имеет большое количество датчиков, которые фиксируют различные параметры работы всей системы. С помощью этих датчиков пользователь может отключить систему или подать сигнал пользователю с помощью красного индикатора. Для того чтобы избежать возможных проблем, следует регулярно проводить проверку всех датчиков [4,10].

Из-за своей простоты монтажа система не требует большой массы, а также она имеет низкую материалоемкость. При относительно небольших диаметрах трубок и небольшом весе заполненной водой системы монтировать капиллярные маты можно прямо на подвесной потолок или основание из бетона. Подводящие трубы можно скрыть в пространстве за потолком из гипсокартона, а сами маты могут быть проведены через отверстия в листах гипсокартона на потолочную поверхность.

Для дополнительного отопления помещений в холодный период года используются капиллярные маты холодного потолка. Таким образом вместо холодной воды в контуре капиллярных матов циркулирует теплая вода, температура которой составляет 28-35С. Это позволяет дополнительно обогревать помещения с помощью лучистого отопления и солнечного света.

В качестве основного отопления используется использование капиллярных матов в тёплых полах и стенах. Благодаря высокой теплопередачи, большой площади нагрева и

гибкости системы напольного и стенового отопления на основе капиллярных матов обеспечивает высокий уровень комфорта и энергосбережения. Невысокая температура позволяет использовать напольное и стеновое отопление капиллярными матами для отопления помещений, которые обогреваются тепловыми насосами [5,11,12].

Уменьшение материалаемкости возводимых зданий, связанное с уменьшением высоты этажа, является еще одним неоспоримым преимуществом холодных потолков. Холодные потолки - один из вариантов снижения материалаемкости общественных зданий, также они могут создать эстетичность потолочного пространства и поддерживать оптимальную температуру воздуха в здании.

Выводы. Не смотря на то, что они холодные, они обладают рядом преимуществ перед другими системами охлаждения.

Эффективность энергоэффективности. Не требуется затрат электроэнергии на работу привод, который расположен в традиционных кондиционерах. Затраты электрической энергии на обслуживание кондиционера потолка примерно на 20 – 30% меньше, чем у стандартных кондиционеров при одинаковом объеме рабочего хладагента. При этом в стандартных кондиционерах около 35% производимого холода уходит на конденсацию присутствующей в воздухе влаги. А в холодных потолках такого негативного свойства быть не может;

Из-за отсутствия потока воздуха в помещении, повышается комфортность. В летний период они являются самой распространенной причиной дискомфорта в помещении.

Красота эстетика. Многие значение имеет то, что система полностью располагается за потолочным покрытием и поэтому её нельзя увидеть;

В результате снижение высоты этажа. Для размещения трубок под штукатуркой требуется пространство не более 1 см, что значительно меньше того пространства для размещения громоздких воздуховодов системы кондиционирования.

Удобство и безопасность системы, которая требует только периодического профилактического осмотра.

Тишина системы.

Система может использоваться для дополнительного отопления помещений в зимний период.

Нельзя не оценить все преимущества систем обеспечения микроклимата на основе холодного потолка. Несмотря на некоторые сложности в установке она является самым лучшим и безопасным способом создания комфортного микроклимата в любом помещении и повышения энергоэффективности строения в целом.

#### Библиографический список

1. Википедия [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (Дата обращения: 09.03.2023).
2. МастерДома. Все об инженерных системах. [Электронный ресурс] URL: <https://master-houses.ru/holodnye-potolki-09/> (Дата обращения: 17.02.2023).
3. Система кондиционирования холодный потолок. [Электронный ресурс] URL: <https://ava-stroy.ru/sistema-konditsionirovaniya-holodnyy-potolok/> (Дата обращения: 05.02.2023).
4. [Электронный ресурс]., 2023. URL: <http://crio.pro/kondicionirovanie-vozduxa/sistema-ustrojstva-xolodnogo-potolka/?ysclid=lct61y2j9i942652063>. (Дата обращения: 12.03.2023).
5. Технологии микроклимата [Электронный ресурс] URL: <https://climate-technology.ru/kondicionirovanie/holodnyy-potolok> (Дата обращения: 25.02.2023).
6. Справочник по строительству и отделке ПроПотолки. [Электронный ресурс]., URL: <https://lepnina-potolok.ru/remont-i-uhod/holodnyy-potolok-energeticheski-effektivno.html?ysclid=lct54ffzmq372580509#i-15>. (Дата обращения: 25.02.2023).

7. Сатов Николай Способы снижения материалоемкости в строительстве: URL: <https://znanio.ru/media/sposoby-snizheniya-materialoemkosti-v-stroitelstve-2520531?ysclid=ldbtp7tsyg159708649> . (Дата обращения: 17.02.2023).
8. Кувшинов Ю. Я., Самарин О. Д. Основы обеспечения микроклимата зданий: учебник для вузов. — М.: АСВ, 2012. 200 с.
9. Лысёв В. И., Коцюлим Н. Н., Кучанский В. А. Оценка энергопотребления для отопления и охлаждения зданий. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. 2018. № 1
10. Кокорин О. Я. Современные системы кондиционирования воздуха. — М.: Издательство физико-математической литературы, 2003. 278 с.
11. Белова Е. М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях. — М.: Евроклимат, 2006. 640 с.
12. Стефанов Е. В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. — М.: Издательство «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД» Санкт-Петербург, 2005.

## УДК 697.912

Воронежский государственный технический университет  
студентка группы бТВ-191 факультета инженерных  
систем и сооружений

Палканова Я. А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-244-75-49

e-mail: palkanova\_yana@mail.ru

Воронежский государственный технический университет  
студентка группы бТВ-191 строительного факультета

Орлова Е. В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-950-750-79-03

e-mail: liza.orlov@mail.ru

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  
Engineering Systems and Structures

Palkanova Ya. A.

Russia, Voronezh, tel.: +7-910-244-75-49

e-mail: palkanova\_yana@mail.ru

Voronezh State Technical University  
Student of the bTV-191 group of the Faculty of  
Construction

Orlova E. V.

Russia, Voronezh, tel.: +7-950-750-79-03

e-mail: liza.orlov@mail.ru

Voronezh State Technical University  
Assistant of the Department of Housing and Communal  
Services

Kurasov I.S.

Russia, Voronezh, tel.: +7-951-550-08-40

e-mail: ilya.kurasov@yandex.ru

Я. А. Палканова, Е. В. Орлова, И.С. Курасов

## РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ УСТРОЙСТВА ВЫТЯЖНОЙ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

Аннотация. Перед нами была поставлена задача по выявлению наиболее эффективных и менее затратных способов проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях общественного питания, путем сравнения двух проектных решений системы вентиляции: вывод вытяжного канала на кровлю здания через фасад и установка фильтров отчистки воздуховода для выброса через решетку, находящуюся на фасаде здания. В рамках технико-экономического расчета рассмотрены две компании по производству оборудования для обеспечения отчистки воздуха в помещениях. Выводы получены путем сравнения удельных технико-экономических показателей.

Ключевые слова: Эффективность систем вентиляции, установка фильтров, кондиционирование воздуха, проектное решение, экономичность, энергозатратность, очистка, места общественного питания, жироловители.

Ya. A. Palkanova, E. V. Orlova, I.S. Kurasov

## VARIOUS WAYS OF INSTALLING AN EXHAUST VENTILATION SYSTEM FOR CATERING ESTABLISHMENTS LOCATED IN RESIDENTIAL BUILDINGS

Introduction. We were tasked to identify the most efficient and less costly way of designing ventilation and air conditioning systems in public catering premises by comparing two design solutions of the ventilation system: the output of the exhaust duct to the roof of the building through the facade and the installation of filters for cleaning the air duct for discharge through the grate located on the facade of the building. Within the framework of the technical and economic calculation, two companies for the production of equipment for cleaning indoor air were considered.

The conclusions were obtained by comparing specific technical and economic indicators. Keywords: Efficiency of ventilation systems, installation of filters, air conditioning, design solution, efficiency, energy consumption, cleaning, catering places, grease traps.

### Введение

На территории города Воронежа наиболее широко распространены предприятия общественного питания, находящиеся в жилых домах, при этом проектирование в данных помещениях систем вентиляции (СВ) и систем кондиционирования воздуха (СКВ) встречает множество трудностей. Сфера питания является одним из быстроразвивающихся и прибыльных видов деятельности, поэтому наиболее актуально размещать данный объект в местах максимального возможного спроса, следовательно, это приводит к высокой

© Палканова Я.А., Орлова Е.В., Курасов И.С., 2023

концентрации таких объектов на центральных улицах города. Их размещают в любых свободных арендных площадях, зачастую не обеспеченных должными возможностями для создания необходимого инженерного обеспечения СВ и СКВ. Кроме того, дополнительные требования к этим системам накладывает режим их работы: суточная и недельная неравномерность заполняемости залов. В местах общественного питания прибытие посетителей непостоянно в течение всего дня, это говорит о том, что для поддержания оптимальных и требуемых параметров микроклимата в помещении необходимо обеспечить объекты общественного питания наиболее эффективной и экономичной системой вентиляции и кондиционирования воздуха [3,4].

Такие вопросы как: экономичность, эффективность, небольшая энерго- и материалозатратность, соблюдение нормативной документации наиболее часто возникают при проектировании систем вентиляции.

Немаловажную роль играют и требования к архитектурному облику здания, в котором размещается предприятие общепита.

Не допускается:

- изменение архитектурного облика фасада;
- изменение локальных участков фасада здания;

-обеспечение при визуальном восприятии здания стилового единства его архитектурного облика, достигаемое взаимоувязкой форм, материалов, цветового решения и характера размещения всех деталей и элементов здания, строения, сооружения.

Проблемой общепита, расположенного на первых этажах жилых зданий являются скопления запахов от кухни, избыток тепла и влаги. Для решения данной проблемы можно рассмотреть два способа проектирования СВ и СКВ: вывод вытяжного канала на кровлю здания через фасад или установка фильтров отчистки воздуховода и выброс его через решетку, находящуюся на фасаде здания [10].

При использовании первого способа выбросной воздуховод выводится по фасаду здания до кровли, воздуховод должен обязательно проходить вдоль лестничной клетки подъездов, а также должен выводиться на 1- 2 метра выше кровли. Данный способ имеет ряд своих недостатков: во-первых, фасад дома является собственностью жильцов, поэтому появляется необходимость сбора подписей всех жильцов для прокладки воздуховода; во-вторых, воздух, проходящий по воздуховоду, является источником шума и для его подавления необходимо проводить специальные мероприятия, а так же на крышах здания устанавливаются вентиляторы, которые являются источниками шума и создают вибрации для находящихся рядом зданий. Данное решение является материалозатратным, если взять средние данные стоимости монтажа системы вентиляции с оборудованием в кафе города Воронеж, то примерно это будет составлять около 3,3 миллиона рублей и дополнительно учитывается стоимость оборудования [10].

При проектировании систем СВ и СКВ первым способом, устанавливаются жируловители – две штуки. Первый устанавливается на входе в вытяжку над плитой, а второй – перед воздуховодом. Проблемой этой системы является обслуживание и замена жируловителей, что доставляет лишние затраты.

При рассмотрении второго способа проектирования системы вентиляции в местах общественного питания, расположенных в многоэтажных жилых домах были изучены такие компании как, Тион и Аэролайн. Фильтры удаляют запахи на 90%, вытяжной воздух после фильтра считается условно чистым, его можно удалить через решетку на фасаде здания. Нами был проведен анализ двух компаний по следующим характеристикам: экономическим и техническим. Таким образом, можно сделать вывод, что в технической части различий практически не обнаружено, а экономически разница более значима.

Системы очистки вытяжного воздуха TionExt — семейство установок для очистки вытяжного воздуха в местах общественного питания от дыма и запахов.

1. Фильтр предварительной очистки - Задерживает крупные частицы сажи и иных продуктов горения. Увеличивает ресурс работы следующих компонентов системы.

2. Зарядитель электростатического блока - Заряжает взвешенные частицы, благодаря чему они задерживаются фильтром из полипропиленовых волокон с высокой эффективностью.

3. Осадитель электростатического блока - Задерживает заряженные частицы сажи и жира, далее отложения стекают по стенкам осадителя в поддон.

4. Нетканый фильтр из полипропиленовых волокон - Задерживает заряженные электростатическим блоком механические частицы, обеспечивая высокую степень очистки воздуха E11 (H11).

5. Адсорбционно-каталитический фильтр - Предназначен для очистки воздуха от вредных газов и иных летучих органических соединений. Эффективность — 99,95%.

6. AFS (Anti-Fire System) - система пожаротушения, защита от распространения пожара в воздуховоде.

TionExt X4000 для 3200 м3/ч, стоимость составляет 649 770 рублей на момент 2022 года. Срок эксплуатации данной системы до 25 лет, в среднем 10-15.



Рис. 1. Установка системы очистки вытяжного воздуха TionExt

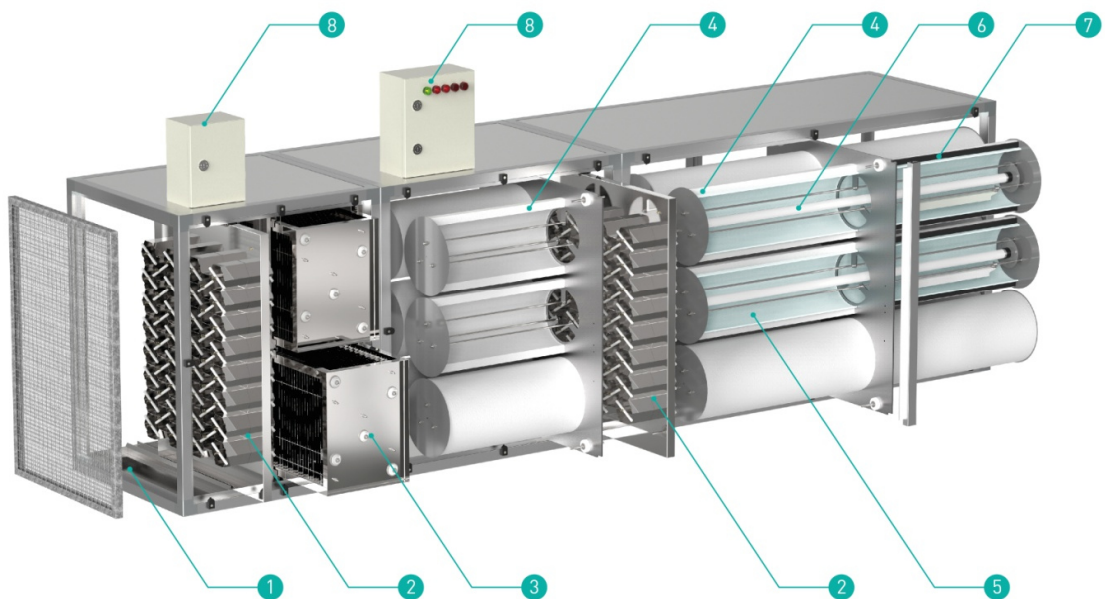


Рис. 2. Установка системы очистки вытяжного воздуха Аэролайф

Компания Аэролайф основана на следующем принципе работы:

1. Предфильтры – необходимы для улавливания крупных частиц пыли и пепла. Класс фильтрации G3-F7 по ГОСТ Р ЕН 779-2014.

2. Блок зарядки аэрозолей – имеет вид сотовых элементов с расположенными по центру проволочными вольфрамовыми электродами диаметром 17 мкм.

3. Пластинчатый осадитель – необходим для осаждения заряженных частиц масла с размерами более 50 мкм. Выполнен блок из нержавеющей стали, в виде чередующихся заряженных пластин. При снятии напряжения с пластинчатого осадителя накопленные масло-жировые отложения стекают в специальный поддон.

4. Поляризованный электростатический НЕРА фильтр – задерживает аэрозольные загрязнители и мельчайшие частицы пыли до 0,1 мкм, на которых могут быть адсорбированы неприятные запахи, гарь.

5. Фотокаталитические фильтры – при фотокатализе все газофазные загрязнители воздуха адсорбируются на поверхности фотокатализатора и под действием ультрафиолетового излучения разлагаются до безвредных составляющих, в процессе работы загрязнители не накапливаются на фильтре, а полностью разлагаются.

6. УФ-А излучатели – ультрафиолетовое излучение дает энергию для активации фото-катализатора. В приборах Аэролайф используются УФ лампы с диапазоном излучения – 320–400 нм (УФ-А диапазон).

7. Адсорбционно-каталитический фильтр – предотвращает проскок вредных веществ, адсорбируя их на поверхности каталитически активного, модифицированного угольного сорбента.

8. Блок управления, автоматики и сигнализации.

9. Аэролайф КФК-М для 3200 м<sup>3</sup>/ч, стоимость составляет 820 000 рублей.

При изучении технических характеристик двух компаний, по производству оборудования для обеспечения очистки воздуха в помещении, TionExt и Аэролайф, были подобраны фильтры по заданным параметрам для помещения общественного питания. Что позволило нам выбрать наиболее экономичного и функционального оборудования. В результате анализа данных двух компаний был сделан вывод, что компания TionExt обойдется для монтажа и покупки оборудования менее экономически затратной, чем компания Аэролайф.

Из двух способов проектирования системы вентиляции мы сделали вывод о том, что монтаж с выводом по фасаду здания на крышу по эксплуатационным затратам примерно равен СВ с использованием фильтров. В первом случае прокладки системы вентиляции существует много рисков: удаляемые запахи от кухни распространяются по всем этажам и доставляют дискомфорт всем жильцам, вентилятор на крыше создает шум и вибрацию, если не производить своевременно обслуживание и очистку жируловителей, то существует угроза засорения системы жиром. Так же существует проблема с прокладкой воздуховода, не всегда архитектурные решения позволяют осуществить проект по нормативам.

#### Библиографический список

1. Ливчак А.В. Вентиляция горячих цехов предприятий общественного питания. М.: АВОК-Пресс, 2007. 17 с

2. Колубков А.В., Авакян Ю.С. Проектирование систем обеспечения микроклимата предприятий общественного питания // АВОК. 2019. №4. С.10-17.

3. Зарева Л.Н., Прокопьева В.В., Степанова Н.В., Кудряшова Н.К. Вопросы проектирования предприятий общественного питания // В сб.6 Актуальные социальные проблемы здорового образа жизни и питания. Сб. мат. Всерос. Науч.-практ. Конф. 2015 С.73-74.

4. Щетинин М.П., Пасько О.В., Кочетова Н.В. Проектирование предприятий общественного питания // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2010. №6 С. 92-93.

5. Карманова А.Е. Основные нарушения в деятельности предприятий общественного питания: обзор и пути оптимизации // В сб.: Качество в производственных и социально-экономических системах. Сборник научных трудов 5-й Международной научно-технической конференции. 2017. С.153-156.
6. Немова Д.В. Системы вентиляции в жилых зданиях как средство повышения энергоэффективности /. 2012. № 3. С. 83 - 86.
7. Протасевич А.М. Энергосбережение в системах теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздух. М.: ИНФРА - М, 2012. 286 с.
8. Стомахина Г.И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха / Г.И. Стомахина [и др.]. – М.: ПАНТОРИ, 2003. – 275 с.
9. Орлов К.М., Бухарин Е.Н. и др. Инженерное оборудование зданий и сооружений. — М.: Высшая школа, 2009. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Евроклимат 2000.
10. Кукушкина Г.А., Дягилев Г.С. Особенности проектирования предприятий общественного питания //Строительство уникальных зданий и сооружений. 2012 №4(4) С.77-83.

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 504.75/ 614.841

Воронежский государственный технический университет  
студент мЗИК-221 дорожно-транспортного факультета  
Папикян К.А.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +79155488618

Voronezh State Technical University  
Student of the mZiK-221 of the Faculty of Road  
Transport  
Papikyan K.A.  
Russia, Voronezh, tel.:+79155488618

Воронежский государственный технический университет  
канд. экон. наук, доц. кафедры кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии  
Корницкая О.В.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473) 271-50-72  
e-mail: mill\_mell@list.ru

Voronezh State Technical University  
Candidate of Economics Sciences, dotsute the  
Department of Real Estate Cadastre, Land Management  
and Geodes  
Kornitskaya O.V.  
Russia, Voronezh, tel.: +7(473) 271-50-72  
e-mail: mill\_mell@list.ru

К.А. Папикян, О.В. Корницкая

### ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА - УГРОЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация. В статье освещены основные изменения климата, происходящие на нашей планете, а также отражены основные угрозы экологической безопасности, возникающие вследствие происходящих изменений. Предложены возможные пути их предотвращения, проанализированы последствия изменения климата для всего мира и России в частности.

Ключевые слова: Изменение климата, глобальное потепление, последствия, экологические угрозы, пути преодоления.

К. А. Papikyan, O.V. Kornitskaya

### CLIMATE CHANGE IS A THREAT TO ENVIRONMENTAL SECURITY

Introduction. The article highlights the main climate changes taking place on our planet, as well as reflects the main threats to environmental safety arising from the ongoing changes. Possible ways of their prevention are proposed, the consequences of climate change for the whole world and Russia in particular are analyzed.

Keywords: climate change, global warming, consequences, environmental threats, ways to overcome.

На протяжении последних нескольких лет экологическая тема все чаще становится повесткой на международных форумах глав правительств многих стран. Еще в 2021 году Всемирный экономический форум (ВЭФ) обозначил главные экологические угрозы для человечества, с которыми мы можем столкнуться в ближайшее время. В докладе указаны главные проблемы от распространения пандемии коронавируса до повышения средней температуры на планете. Эксперты ВЭФ соотносят такие проблемы как экстремальные погодные условия, сокращение биоразнообразия, инфекции, кризис на рынке труда с изменением климата на Земле. В дальнейшем, как отмечают эксперты, темы экологической безопасности все чаще будут в фокусе мирового беспокойства глав правительств и обсуждение «зеленой» темы вытеснит традиционные повестки международных форумов. Так, по их предположениям уже через 5-10 лет на второй план уйдут социальные темы, уступив место экологическим вопросам.

Таким образом, одна из самых серьезных экологических проблем современности – это изменение климата. Экологи прогнозируют глобальное изменение климата, включающее увеличение средней годовой температуры и вызывающее таяние ледников и повышение уровня Мирового океана. Помимо потепления, происходит также разбалансировка всех природных систем [1], которая приводит к изменению режима выпадения осадков, температурным аномалиям и увеличению частоты экстремальных явлений, таких как ураганы, тайфуны, цунами, наводнения, засухи и пожары.

Деятельность человека с ее интенсивным сжиганием угля, нефтепродуктов и другого

топлива, с развитой карбоновой промышленностью являются основными причинами загрязнения окружающей среды, засорением атмосферы, скоплением вредных газов, приводящих к парниковому эффекту, который в свою очередь вызывает повышение среднегодовой температуры. Многие ученые отмечают, что за последние 30 лет большой выброс парниковых газов в атмосферу был зафиксирован в периоде 2000-2010 гг. По статистическим данным на сегодняшний день количество CO<sub>2</sub> в атмосфере Земли превышает 36 млрд. тонн. Именно этот факт можно соотнести с ростом температуры на планете, вызывающем аномальную жару и холод, а причиной изменения климата.

Климатологи прогнозируют, что при сегодняшних темпах роста температуры на планете к 2100 году она может подняться на 3,7-4,8°C, а к 2500 году – на 9°C. Это означает, что такое потепление приведет к глобальному изменению климата и массовой гибели живых организмов на Земле. При потеплении более чем на 2°C уже наступят необратимые экологические последствия на планете.

Новые исследования показывают, что изменение климата вызовет всплеск инфекционных заболеваний и их рост увеличится до 58%, а так же появятся новые вредоносные микроорганизмы.

Ученые прогнозируют изменение климата и возможное развитие более 200 новых болезней в зависимости от природных катаклизмов. Так в условиях резко меняющегося климата, они уверены, что будет дальнейшее распространение COVIDa и гепатита, а так же заболеваний и инфекций передающихся через воду, переносимых малярийными комарами и грызунами [2].

Если человечество не сможет остановить глобальное потепление и изменение климата на планете, то начнут пересыхать моря, так исчезнут Черное и Каспийское море, Средиземное море уменьшится значительно в размерах, а из Европы в Америку можно будет попасть сухопутным путем по океаническому хребту.

С каждым годом наблюдается усиление засухи и увеличение ее продолжительности. В ушедшем 2022 году такой факт можно увидеть в европейских странах, где крупные реки мельчали и вовсе стали пересыхать. Так в реке Рейн значительно упал уровень воды, а в реке Эльба (Чехия) над поверхностью появился «камень голода» с надписью «Если увидишь меня, плачь». Появление этого камня в былые времена оповещало людей о возможном наступлении голода из-за засухи. В США наблюдалась аналогичная картина – в реке Колорадо упал уровень воды, приведший к остановке деятельности многих фермерских хозяйств и к сокращению подачи воды во многие города. Засуха 2022 года была признана самой сильной в истории за последние 1200 лет.

Проблемы с нехваткой воды в дальнейшем будут только обостряться. В одних регионах планеты будет наблюдаться засуха, в то время как в других – наводнения и ураганы, которые только будут усиливаться [3]. Станут более резкими колебания погоды, имеющие непредсказуемый характер. От изменения климата страдают животные на суше и в воде. Так, от Аляски до Мексики пострадало около 20 видов морских звезд на Тихоокеанском побережье, что привело в свою очередь к гибели водорослей. В ближайшее время из-за повышения температуры в Арктике может начаться гибель животных проживающих на данной территории. Такое изменение температур по прогнозам может привести к исчезновению 30-40% животных и растений, так как среда будет меняться быстрее, чем они приспособятся к этим изменениям [4].

Из-за таяния ледников повысится уровень Мирового океана. Аналитики прогнозируют гибель миллионов людей на побережьях из-за наводнений, а также вынужденное переселение. Первыми из территорий в зону риска попадают низменности, небольшие острова и прибрежные местности. К их числу аналитики относят малые островные государства (Багамы, Мальдивы), Нидерланды и Бангладеш. Значительные территории попадут в зону затопления в США, Европе, Китае, Японии и России [7].

Потепление повлечет падение урожайности в первую очередь в слаборазвитых странах. По оценкам экспертов ООН к 2080 году на 600 млн. человек увеличится число людей

столкнувшихся с угрозой голода. В регионах с засушливым климатом люди столкнутся с нехваткой питьевой воды. Ситуация с урожаем и пресной водой еще больше усугубится из-за сокращения осадков. Продовольственные проблемы, голод и нехватка пресной воды, эпидемии приведут к экологическим катастрофам, разожгут политические конфликты, которые могут перерасти в военные за доступ к продовольственным и водным ресурсам [6].

Это лишь немногие примеры того, как изменение климата повлияет на экологическую ситуацию на Земле.

Потепление и изменение климата продолжатся до тех пор, пока количество выбросов вредных веществ и парниковых газов не достигнет нуля. Greenpeace совместно с «Зеленым курсом России» призывает все страны мира к углеродной нейтральности. Таким образом, замедлится процесс потепления и улучшится экология, воздух станет значительно чище. В ноябре 2021 года главы правительств мировых держав на климатической конференции, прошедшей в Глазго договорились сдерживать рост средней мировой температуры до 1,5°C. Однако, если этого не произойдет, и мировая климатическая политика останется прежней, то данный показатель существенно изменится в сторону увеличения и может достигнуть 2,7°C, что приведет к необратимым последствиям для экологии на всей нашей планете [8].

Глобальное потепление может оказать значительное влияние на экономику России, Росгидромет констатирует, что это чревато потерей рабочего времени, снижением производительности труда и т.д., но если посмотреть на данную проблему с другой стороны, то декарбонизация даст толчок развитию зеленой энергетики, что создаст спрос на новые рабочие места в этих сферах экономики, а также в строительстве, науке и образовании. Россия отличается от других стран в том, что её территория нагревается почти вдвое быстрее, чем суша планеты в целом. В холодный период увеличится количество осадков, деградация ледников и почв усиливается [9].

Из-за изменения природных условий и экологической обстановки некоторые регионы (Крайний Север, Сибирь и Дальний Восток), могут столкнуться с еще большим оттоком населения. При этом сейчас, согласно официальной статистике, климатические условия являются причиной порядка 0,3% всех миграционных перемещений населения в стране.

Росгидромет в своем Третьем оценочном докладе описал два возможных сценария борьбы с климатической катастрофой. Первый подразумевает, что через 30-50 лет страны мира достигнут обещанной углеродной нейтральности, и глобальное потепление стабилизируется на отметке в 2,5°C относительно до индустриального уровня. Другой вариант развития событий допускает рост среднемировых температур до 4-5°C от второй половины XIX века. Оба варианта подразумевают свои последствия, они отличаются только своей интенсивностью [10]. Непосредственная опасность кроется в другом - в росте опасных метеорологических явлений: засух, лесных пожаров, штормовых ветров, аномальных осадков и наводнений. В худшем случае наступление волновых повышений температуры в России может быть в 4-5 раз больше, чем сейчас, а засуха на юге Европейской части страны будут происходить в 2-3 раза чаще [5]. Учащаются случаи экстремальных наводнений и паводков, засух, а также лесных и торфяных пожаров. Уровень воды в морях продолжит расти, а в самих водоемах станут появляться так называемые мертвые зоны, что губительно скажется на экосистеме.

Из всего вышесказанного можно сделать заключение, что изменение климата это глобальная экологическая угроза для всего человечества, которую невозможно остановить, но возможно замедлить. Единственное решение в этом случае - сокращение выбросов парниковых газов.

#### Библиографический список

1.Barinov V.N. Technology of the information modeling as an innovative form of managing the investment and construction process/BarinovV.N., TrukhinaN.I., KornitskayaO.V., OkolelovaE.Y., ShulginA.V.//Lecture Notes in Networks and Systems (см. в книгах). 2020. Т. 129 LNNS. С. 1566-1571.

2. Шереметова К.И. Специфика государственной кадастровой оценки земель лесного фонда/К.И. Шереметова, О.В. Корницкая.// Студент и наука. 2021. № 1 (16). С. 29-33.
3. Корницкая О.В. Формирование основных аспектов эффективного использования земельных ресурсов/ О.В. Корницкая, Э.Ю. Околелова, Н.И. Трухина// Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 4-1. С. 73-78.
4. Агеева А.С. Экология в строительстве, проблемы и перспективы развития/ А.С.Агеева, О.В. Корницкая//Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. 2022. № 1 (1). С. 101-105.
5. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) [официальный сайт] - URL: <https://www.meteorf.gov.ru/> (дата обращения 30.01.2023).
6. Шестой оценочный доклад МГЭИК: изменение климата в 2022 году [Электронный ресурс] - URL: <https://www.unep.org/ru/resources/doklad/shestoy-ocenochnyy-doklad-mgeik-izmenenie-klimata-v-2022-godu> (дата обращения 30.01.2023).
7. Черемисинов А.Ю. Взаимосвязи природы, общества, производства и экономики/ А.Ю. Черемисинов, В.Н. Баринов, Н.И. Трухина//Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2019. № 1 (8). С. 8-15.
8. Черемисинов А.А. Управление природно-искусственными системами на примере агросистем/А.А.Черемисинов, В.Н. Баринов, Н.И. Трухина// В сборнике: Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства. Материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. 2019. С. 373-379.
9. Корницкая О.В. Информационное моделирование в системе управления объектами недвижимости/О.В. Корницкая//Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. 2022. № 2 (2). С. 7-12.
10. Фомина А.Р. Основные аспекты информационного моделирования в строительной отрасли/А.Р. Фомина, О.В.Корницкая, Э.Ю. Околелова//Студент и наука. 2021. № 1 (16). С. 16-22.
11. Грабовый П.Г. Monitoring the stress state of frame structures of buildings and structures under the influence of operational load on construction sites / Грабовый П.Г., Трухин Ю.Г., Трухина Н.И. // Недвижимость: экономика, управление. 2019. № 2. С. 46-52.
12. Khakhulina N.B. Ways to solve problems in the field of land relations at the present stage / N.B. Khakhulina, B.A. Popov, N.I. Trukhina // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International science and technology conference "Earth science". Vladivostok, Russian Federation, 2021. С. 022028.
13. Корницкая, О. В. Формирование основных аспектов эффективного использования земельных ресурсов / О. В. Корницкая, Э. Ю. Околелова, Н. И. Трухина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 4-1. – С. 73-78. – DOI 10.17513/vaael.1056. – EDN ZSUQTD.
14. Попов, Б. А. Современные проблемы комплексной экологической оценки территорий для целей градостроительства / Б. А. Попов, Н. Б. Хахулина, Т. Б. Харитоновна // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2020. – № 3(14). – С. 61-70. – EDN OZZPAT.

**Научное издание**

**СТУДЕНТ И НАУКА**

**Научный журнал**

**Выпуск № 1 (24)**

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 14.04.2023.    Объем данных 10,1 Мб

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»  
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84