

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 № 2 (25), 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
Е. Д. Калинина, Н. Е. Лапина	5
ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ И ЦВЕТОВОЙ ПАЛИТРЫ НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ГОРОДА БОРИСОГЛЕБСКА	5
Т. А. Шульгина, Е. А. Крутько	11
ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА ПО НИЖНЕДЕВИЦКОМУ РАЙОНУ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ И ИСТОРИЯ ЕГО ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	11
А.В. Никулина, В.А. Габрава	15
ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛОСТНОГО КОЛОРИСТИЧЕСКОГО ОБРАЗА ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДА	15
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	21
А.С. Жукова, И.А. Серебрякова	21
МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И ОБОСНОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ КОМПАНИЙ	21
А.А. Соболевкая, В.А. Логвинова, С.С. Уварова, А.В. Воротынцева	25
СТУДЕНЧЕСКИЙ БИЗНЕС-ПРОЕКТ «BUBBLE TEA»	25
П.Е. Коньшина, Ю.А. Коршунова, С.В. Беяева, Е.А. Шарапова	30
СТУДЕНЧЕСКИЙ БИЗНЕС-ПРОЕКТ «АРОМА-МАРКЕТИНГ»	30
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	34
В.Г. Бушуева, В.О. Ветрова, Арм. А. Арзуманов	34
ПЕРСПЕКТИВЫ СНИЖЕНИЯ ДОЛИ РУЧНОГО ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КАМЕННЫХ РАБОТ	34
А. А. Шестакова, И. В. Сёмина, Т. А. Столярова	41
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ЭТАЖНОСТИ	41
Д.Д. Киселёва, В.В. Силенко, О.А. Киселёва	48
ЛИНЕЙНЫЙ СИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ДЛЯ КООРДИНАТНОГО СТОЛА	48
А.В. Ляшенко, С.Ю. Беяева	52
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАМНОГО РАСПОРА НА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В ФЕРМАХ РАЗЛИЧНОГО ОЧЕРТАНИЯ	52
К.В. Говорова, В.Р. Ручнова, Арм. А. Арзуманов	58
ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТЕКЛЯННОЙ ЧЕРЕПИЦЫ	58

А.Г. Караваев, С.Ю. Беляева	64
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ СЕТЧАТОГО СВОДА	64
К.Р. Гнеушев, Н.А. Крыжановский, И.С. Курасов	71
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОДВОДНОЙ ПРОКЛАДКИ ГАЗОПРОВОДОВ	71

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 85.118

Воронежский государственный технический университет филиал в г. Борисоглебске студентка группы ФБ бДАС-181 кафедры дизайна Калинина Е.Д.
Россия, г. Борисоглебск, тел.: 89611813665
e-mail: liza1598@mail.ru

Voronezh State Technical University Student of FB bDAS-181 branch of VSTU in Borisoglebsk group of the department of design Kalinina E.D.
Russia, Borisoglebsk, tel.: 89611813665
e-mail: liza1598@mail.ru
Voronezh State Technical University Associate professor of the department of design Lapina N.E.
Russia, Voronezh
e-mail: lapatikus81@mail.ru

Воронежский государственный технический университет доцент кафедры дизайна Лапина Н.Е.
Россия, г. Воронеж
e-mail: lapatikus81@mail.ru

Е. Д. Калинина, Н. Е. Лапина

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ И ЦВЕТОВОЙ ПАЛИТРЫ НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ГОРОДА БОРИСОГЛЕБСКА

Аннотация: Город Борисоглебск, имеющий «исторический» статус, богат неповторимыми чертами, как в архитектурном облике, так и в пространственной структуре. Также немало важную роль в создании образа города имеет цвет. В данной статье мы углубимся в историю и рассмотрим факторы формирования образа города Борисоглебска.

Ключевые слова: Исторический центр, цветовая палитра города, архитектурно-планировочная структура, формирование города, Борисоглебск.

E. D. Kalinina, N. E. Lapina

FACTORS OF FORMATION OF ARCHITECTURAL AND PLANNING STRUCTURE AND COLOR PALETTE ON THE EXAMPLE OF THE HISTORICAL CENTER OF THE CITY OF BORISOGLEBSK

Introduction: The city of Borisoglebsk, which has a "historical" status, is rich in unique features, both in architectural appearance and in spatial structure. Color also plays an important role in creating the image of the city. In this article we will delve into the history and consider the factors of the formation of the image of the city of Borisoglebsk.

Keywords: Historical center, color palette of the city, architectural and planning structure, formation of the city, Borisoglebsk.

Город Борисоглебск, имеет «исторический» статус. Как и большинство городов России, он богат неповторимыми чертами, как в архитектурном облике, так и в пространственной структуре. Историческая застройка города должна сохраняться, ведь она уникальна, так как связана с временными событиями истории и личностями.

Также важную роль в восприятии внешнего вида города играет цвет. Он оказывает сильное эмоциональное воздействие на восприятие формы здания и общий образ города. Цветовая картина города не стоит на месте. Однако ее изменения должны основываться не только на современных цветовых тенденциях, но и на историческом опыте.

Целью статьи является изучение факторов формирования структуры города Борисоглебска и его цветовой палитры. Знание истории является базисом для сохранения и поддержания архитектурного облика исторических городов.

Три этапа развития архитектурно - планировочной структуры города.

История г. Борисоглебска, типичного расположенного на юге России, имеет три основных этапа развития архитектурно-планировочной структуры.

- 1 этап - конец XVII в. - начало XIX в.
- 2 этап - первая половина XIX в.
- 3 этап - вторая половина XIX в. - начало XX в.

На **первом этапе**, (конец 17 - начало 19 в.) город начал свое формирование. Его строительство началось с крепости и посада. Параллельно с этим формировались слободы, планировка была свободной, подчиненной естественному ландшафту.

По разным сторонам крепости, со временем роста жителей, формировались слободы. Всего было четыре слободы: Солдатская, Станичная, Подьячья и Приворотная. В пределах крепости стояли деревянные постройки. Всего в начале 18 века Павловский город, включающий в себя крепость, слободы и посад, имел 604 дома.

Структура планирования слобод полностью принадлежала рельефу территории - переулки и улицы имели изогнутые формы, также как и кварталы района.

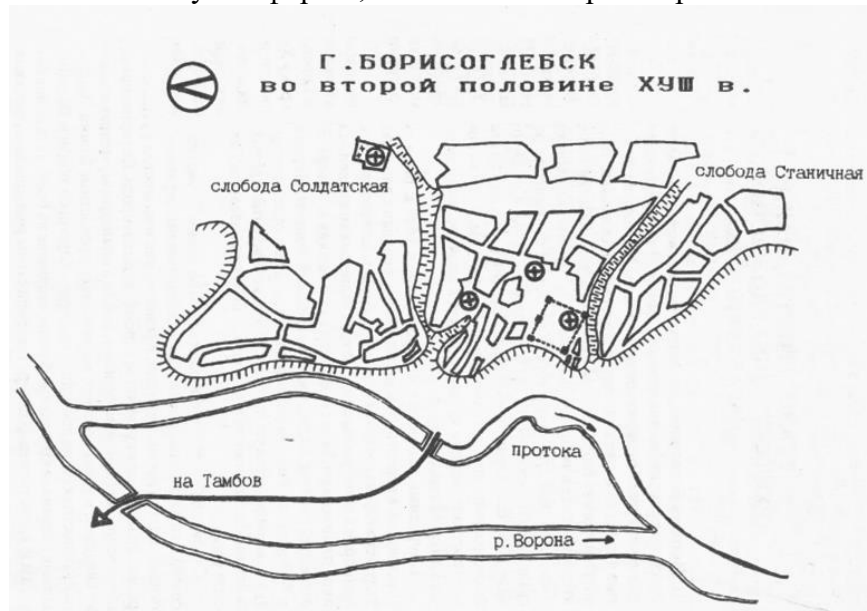


Рис. 1. Борисоглебск на первом этапе проектирования.

С приходом 1806 года начинается новый, **второй этап** развития планировочной структуры города Борисоглебска, который полностью меняет планировку, существовавшую более одного века.

19 октября того же года утверждается регулярный план. На планах были сохранены три части города, сложившиеся в 18 в. Средняя часть, где была дорегулярная застройка, разбивалась на 8 прямоугольных кварталов и 4 квартала в форме трапеции, которые объединялись тремя площадями.

1847 г. на территории города насчитывается около 20 каменных построек.

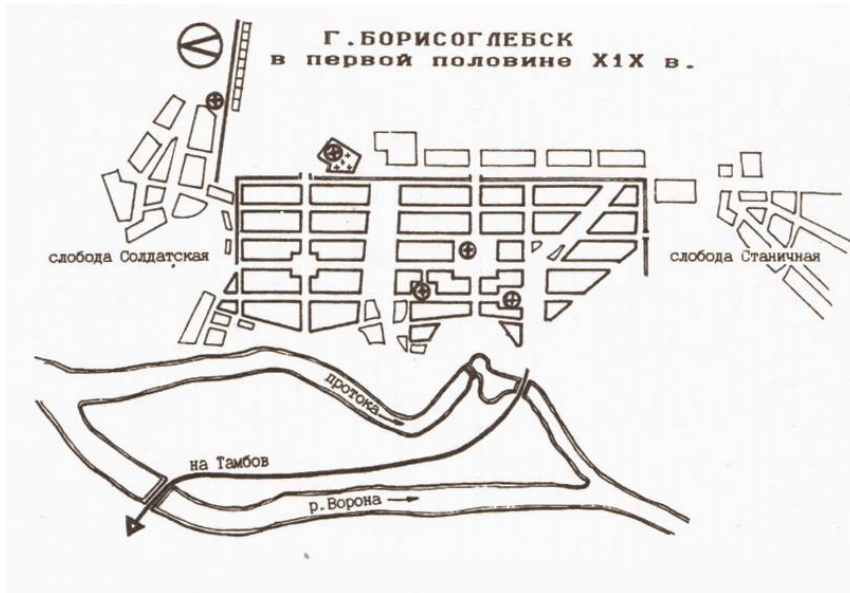


Рис. 2. Борисоглебск на втором этапе проектирования.

Третий этап начинается во второй половине 19 в. и является знаковым в истории архитектуры города Борисоглебска. Выявляется основное планировочное и функциональное формирование города, планировка сохраняется и по сей день.

На схеме можно увидеть чёткое разделение города на западную (старую) часть и восточную (новую).

После 1917 г. город развивается согласно со специальными разработанными генеральными планам. Крайний из них был утвержден в 1993 г.

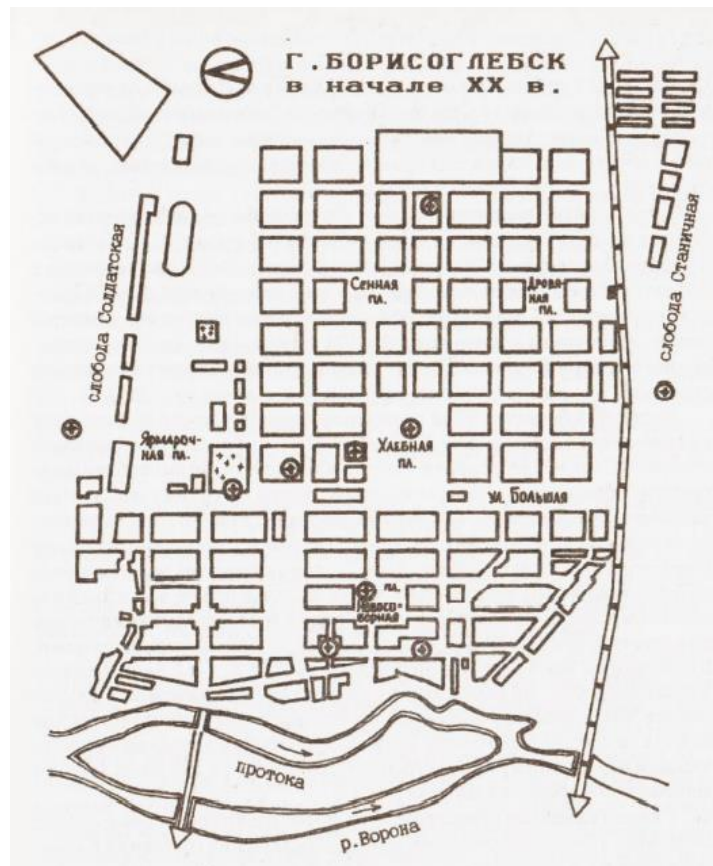


Рис. 3. Борисоглебск на третьем этапе проектирования.

Анализ региональных культурно-исторических факторов и местной цветовой культуры г. Борисоглебска.

Колористика городов центральной полосы России имеет свои отличительные особенности, благодаря локальным закономерностям развития провинциальной архитектуры губернских и уездных городов. Уникальность территориального расположения Воронежской области заключается в ее нахождении в месте слияния двух культур: с севера – Центральной России, с юго-запада – Украины. Именно поэтому архитектура региона вобрала в себя характеристики (планировочные, композиционные, художественно-декоративные приемы и цветовые палитры профессиональной и народной архитектуры), свойственные этим двум культурам. В ходе работы был произведен анализ цветовых палитр предметов быта, костюма, иконописи, цветовых предпочтений населения, культовой и жилой архитектуры, который показал на преобладание теплых, охристо-золотистых, оранжевых и красных цветовых оттенков московского региона и наличие холодных оттенков в цветовой культуре Украины XVII – начала XVIII веков.

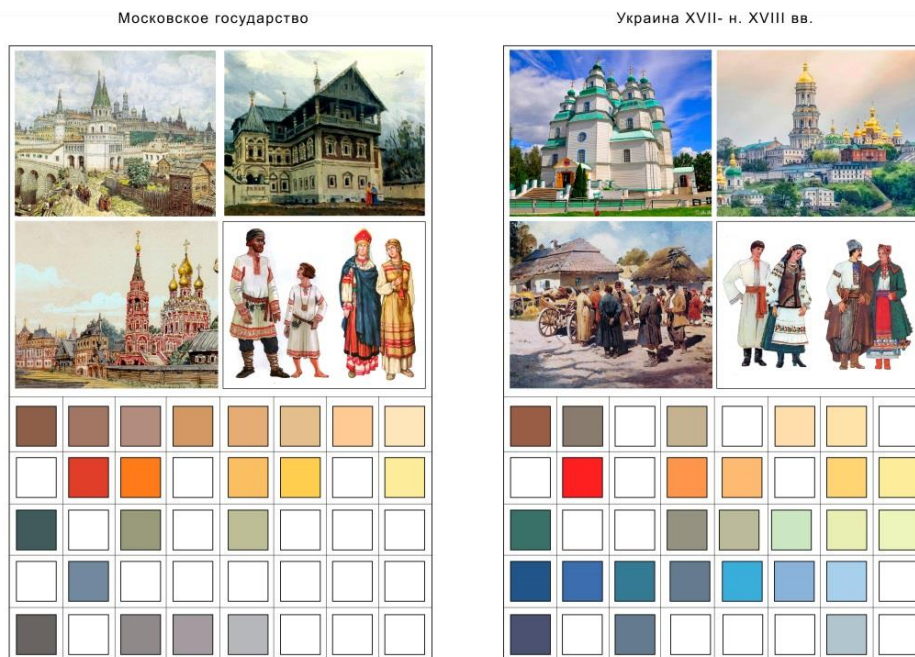


Рис. 4. Анализ региональных культурно-исторических факторов.

Изучив различные этапы развития города Борисоглебска, можно говорить о разнообразии цветовых решений, уникальных для каждого стилистического периода, затронувших архитектуру города. Для цветовой палитры классицизма были характерны охристые, жёлтые, тёплые серые оттенки. В период модерна использовались природные сочетания.



Рис. 5. Цветовые палитры по стилям.

Стилистический анализ и анализ существующей цветовой палитры на примере исторического центра г. Борисоглебска.

Так как исторически сложившийся центр г. Борисоглебска сформировался в 18-19 веках, здесь преобладают постройки в стиле эклектики. Также повсеместно используется стиль модерн, реже – неоклассицизм. Более поздние административные и жилые здания построены в стиле конструктивизма и постконструктивизма. Единственное в городе здание в русско-византийском стиле – филиал ВГТУ.

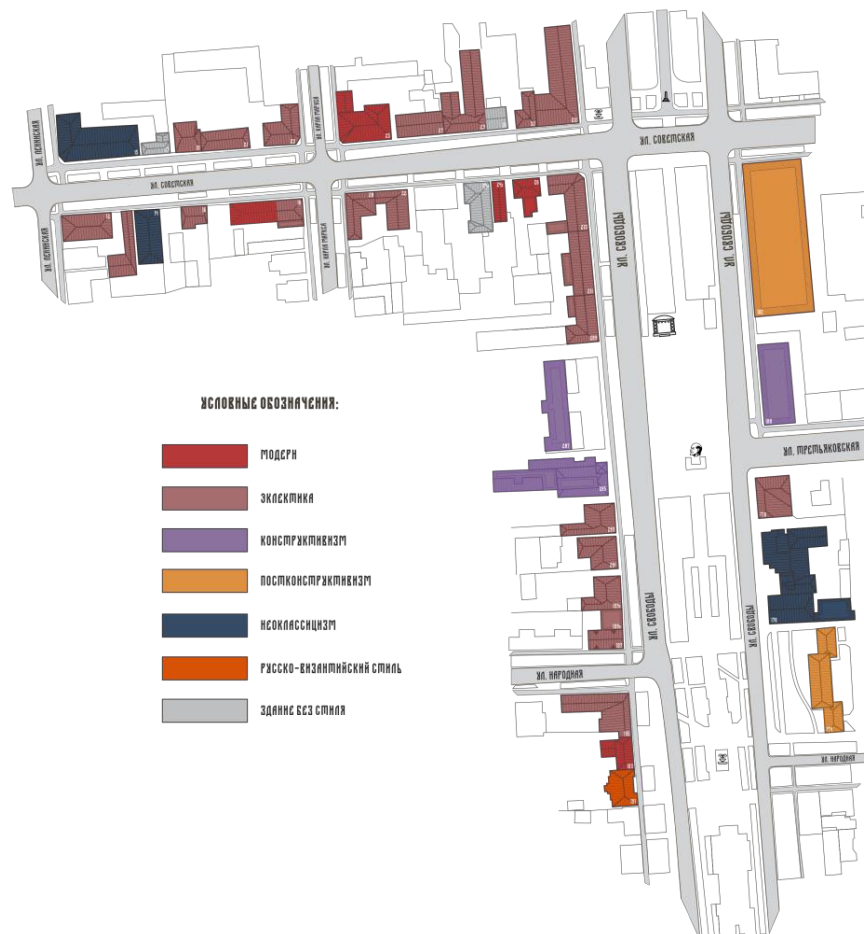


Рис. 6. Стилистический анализ исторического центра г. Борисоглебска.

В окраске исторического центра г. Борисоглебска преобладают в основном охристо-желтые, бежевые и коричневые оттенки, большинство декоративных деталей выделены белым цветом. Присутствуют также синий, голубой, бирюзовый, зеленый.

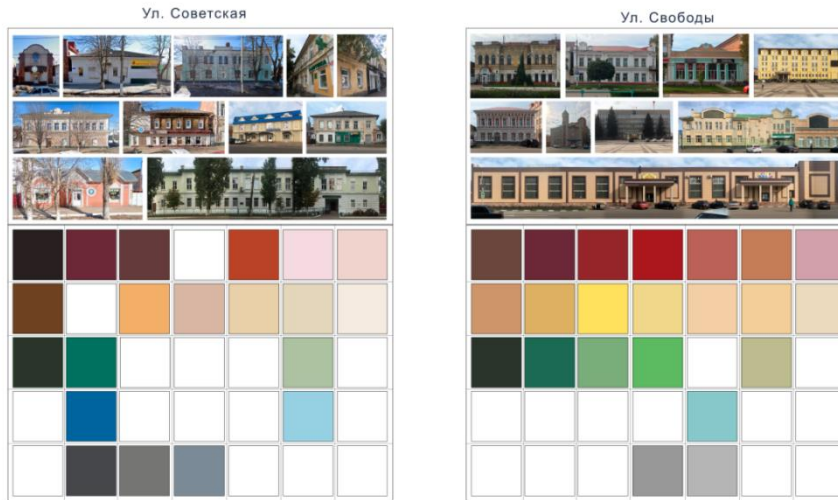


Рис. 7. Анализ существующей цветовой палитры исторического центра г. Борисоглебска.

Заключение

В данной статье была проведена комплексная работа по формированию целостного и многогранного образа города Борисоглебска, а так же исследована специфика особенностей развития градостроительства города, который является исторической территорией. Таким образом, на базе исторического, градостроительного опыта и на основании синтеза, традиционных принципов формирования среды и учета текущего состояния прогнозируемых изменений, технологических и потребительских требований, выявлен неизменяемый во времени эстетический и духовный каркас города.

Библиографический список

1. Зайцева А. А., Кригер Л. В., Историко-культурное наследие Борисоглебской земли / Зайцева А. А., Кригер Л. В. – Москва, 1994. – 199 с.;
2. Ефимов А. В., Колористика города / А. В. Ефимов. – Москва, 1990. – 272 с.;
3. Гурьев С. Н., Цветовой потенциал исторической архитектуры в формировании колористики Воронежа / Гурьев С. Н. // Современное строительство и архитектура. – 2011 г. – №5 (15);
4. Ефимов А.В., Панова Н.Г., Из опыта проектирования колористики исторических городов / Ефимов А.В., Панова Н.Г. // Архитектура и современные информационные технологии. – 2016 г. – № 4(37);
5. Ожерельева О.В., Колористика города Борисоглебска / Ожерельева О.В. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013 г. – № 9 (16).
6. 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.
7. 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.
8. Трухина Н.И. Совершенствование мониторинга объектов недвижимости в системе земельно-имущественного комплекса /Н.И. Трухина, Ю.Г. Трухин, Г.А. Калабухов // ФЭС: Финансы. Экономика.. 2021. Т. 18. № 9. С. 24-29.

УДК 902.930

Воронежский государственный технический университет
студентка группы МАИС-211 дорожно-транспортного
факультета
Шульгина Т. А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-962-325-31-53
e-mail: ts.shulgina@yandex.ru

Voronezh State Technical University
student of the mAIS-211 group of the Faculty of Road
Transport
Shulgina T. A.
Russia, Voronezh, tel.: +7-962-325-31-53
e-mail: ts.shulgina@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет
студентка группы МАИС-211 дорожно-транспортного
факультета
Крутько Е. А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-908-140-59-41
e-mail: krutko.cat@yandex.ru

Voronezh State Technical University
student of the mAIS-211 group of the Faculty of Road
Transport
Krutko E. A.
Russia, Voronezh, tel.: +7-908-140-59-41
e-mail: krutko.cat@yandex.ru

Т. А. Шульгина, Е. А. Крутько

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА ПО НИЖНЕДЕВИЦКОМУ РАЙОНУ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ И ИСТОРИЯ ЕГО ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аннотация. Изучение истории некоторых административных районов Воронежского края является обязательным, для получения открытых листов – отдельных разрешений для проведения археологических раскопок. В данной статье рассматривается история существования Нижнедевицкого района Воронежской области, и его юридических предшественников, со времени их включения в состав Российского государства, а так же основные археологические экспедиции, проводимые на территории указанного района.

Ключевые слова: археология, регион, субъект, район, экспедиция, разведка, исследование, городище, селище, курган.

Т. А. Shulgina, E. A. Krutko

HISTORICAL INFORMATION ON THE NIZHNEDEVITSKY DISTRICT OF THE VORONEZH REGION AND THE HISTORY OF ITS FIELD RESEARCH

Introduction: the study of the history of some administrative districts of the Voronezh Region is mandatory, in order to obtain open sheets – separate permits for archaeological excavations. This article examines the history of the existence of the Nizhnedevitsky district of the Voronezh region, and its legal predecessors, since their incorporation into the Russian state, as well as the main archaeological expeditions conducted on the territory of the specified area.

Keywords: archeology, region, subject, district, expedition, exploration, research, settlement, settlement, kurgan.

Для написания археологического отчета по археологической экспедиции, исследователю необходимо приложить подробную краеведческую справку, учитывающую историю района, а также – историю его изучения, результаты археологических экспедиций и итоги разведок, проходивших в административном районе, где проводилась ранее экспедиция. Целью данной статьи является сформировать общую историческую и историографическую справку по Нижнедевицкому району Воронежской области.

К России нынешняя территория Нижнедевицкого района была присоединена в конце XVII века, в процессе освоения Поля, которое началось еще в конце XVI века. Село Нижняя Девица была основана уже тогда, когда основная опасность для этого края со стороны татар исчезла, и тут стали появляться простые крестьяне, не имеющие отношения к воинской службе. Само село было ведено в состав Заубленского стана Старооскольского уезда Белгородской губернии. Не смотря на общую тенденцию, Нижнюю Девицу основали служилые люди – выходцы из Курского края, становившегося тыловым районом засечной черты. В течение последующего столетия в Нижнедевицке не происходит серьезных изменений, нет данных о его возможных пожарах и разорениях.

Лишь к 1779 году, указом императрицы Екатерины II был образован отдельный Нижнедевицкий уезд, в который входят территории, на данный момент относящиеся к Хохольскому, Репьевскому районам, и некоторых территорий соседних Курской и Белгородской областей. В это же время село Нижняя Девица было преобразовано в уездный город Нижнедевицк – начинается постепенный рост населенного пункта. Уже в 1781 году Екатерина II утверждает герб города, спустя пять лет – в 1786 году утвержден генеральный план городской застройки. Через восемь лет, в 1794 году согласно переписи городского населения, там располагалось 316 домовладений, в которых проживало немногим менее тысячи человек. Имелись каменная церковь, рынок, гостинный двор, кузницы. Город продолжал свой рост.

В XIX веке Нижнедевиц обращается уже в весьма мощный уездный центр, к 1841 году в Нижнедевицке открыто церковно-приходское училище, что серьезно принимает авторитет населенного пункта. На этом рост города не останавливается – в 1842 году открывается первая больница. В конце XIX века открывается железная дорога – станция на пути «Воронеж – Курск» была открыта в 1894 году, а при ней в двадцати двух километрах от Нижнедевицка возводится поселок Курбатово, а затем и хутор Старых в двадцатые годы двадцатого века.

Во время гражданской войны за город походили активные бои – в ходе наступления красной армии, войска 8-й армии и Конный корпус комбрига Будённого С. М. сумели разгромить отступающие войска белого генерала Шкуро А. Г., и 14-го ноября 1919 года войска красных вошли в город. С этого начинается уже процесс его роста уже при Советском Союзе.

В 1928 году, согласно постановлению Всероссийского Центрального Исполнительного комитета и Совета Народных Комиссаров РСФСР от 14.05, 16.07 и 30.07.1928 г. образован Нижнедевицкий район Центрально-Чернозёмной области, а вскоре, в 1934 году город входит в состав Воронежской области, оставаясь там и до наших дней. В ходе военных действий Второй мировой войны, с июля 1942 по начало февраля 1943 года город оказался под немецкой оккупацией, на его территории велась активная партизанская деятельность, и проходили ожесточенные бои.

Ряд серьезных изменений в административном статусе района произошел в 1957-1963 годах, когда к нему добавлялся и от него отделялся Синелипяговский район, который в результате оказался в составе Хохольского района. В 2004 году район Нижнедевицка стал муниципальным районом Воронежской области.

Первые археологические экспедиции на территории района начались с 1966 года, когда в ходе полевых разведок Арсена Тиграновича Синюка, представителя Воронежского Государственного Университета, было выявлено свыше 14 поселений, датирующихся от эпохи бронзы, и до древнерусского времени. К ним было прибавлено так же семь курганных групп. В течение нескольких лет проводились раскопки городища в селе Верхнее Турово, принесшие богатый археологический материал. Следующие экспедиции в районе проходили уже в 1992 году, под руководством Валерия Дмитриевича Березуцкого, который в ходе тотальных разведок обнаружил пятьдесят пять памятников, в число которых вошло двадцать две стоянки, двадцать три курганные группы, семь одиночных курганов и три городища различных эпох. В этом же году состоялась разведка Александра Павловича Медведева, который выявил еще семь памятников археологии: городище, две курганные группы, два одиночных кургана и два поселения, относящиеся к раннему железному веку и эпохе бронзы. В 1995 году в Нижнедевицкий район возвращается экспедиция Арсена Тиграновича Синюка с работами по исследованию рек Девица, Калатушка и Россоска. Было обнаружено 30 памятников археологии.

Следующие экспедиции 1997-2001 годов занимались исследованием статичных памятников археологии методом раскопок, исследования поселения Туровское, относящееся

к Срубной КИО. Затем, в 2002 году экспедиция Александры Ивановны Селиверстовой, открыла еще восемь памятников археологии, включающие в себя два одиночных кургана, три курганные группы и три стоянки. Последующие экспедиции 2007, 2011 и 2012-2014 годов осуществлялись разными организациями – Госинспекцией охраны объектов культурного наследия Воронежской области, сотрудниками ВГУ и ВГПУ. В сумме ими было выявлено 3 курганные группы, три одиночных кургана и два поселения.

Таким образом, мы можем сделать ряд итогов – Нижнедевицкий район Воронежской области имеет весьма продолжительную и интересную историю районного центра, в котором можно найти многочисленные следы Российской истории. В результате же археологических работ, удалось обнаружить большое количество различных типов памятников археологии, к которым можно отнести городища, селища, курганные группы, одиночные курганы. Территория района исследована почти полностью, однако учитывая плотность расположения археологических памятников, у новых экспедиций может быть шанс обнаружить еще больше ранее неизвестных науке памятников археологии.

Библиографический список

1. Акимова С.В. Отчет об охранных археологических исследованиях в Воронежской области в 2011 г. (на территории Бобровского, Богучарского, Кантемировского, Лискинского, Острогожского, Нижнедевицкого, Новохоперского районов, городского округа г. Воронеж, городского округа г. Борисоглебск) (к открытому листу № 59 на право проведения археологических полевых работ на территории Бобровского, Богучарского, Борисоглебского, Бутурлиновского, Верхнемамонского, Воробьевского, Грибановского, Каменского, Кантемировского, Лискинского, Нижнедевицкого, Новохоперского, Павловского, Петропавловского, Поворинского, Репьевского, Россошанского, Таловского, Терновского, Эртильского районов Воронежской области, городского округа г. Воронеж) / С.В. Акимова // Архив ИА РАН.
2. Березуцкий В.Д. Отчет археологической экспедиции в Воронежской области в 1992 г. / В.Д. Березуцкий // Архив ИА РАН.
3. Ермолаев М.В. Отчет об охранных археологических исследованиях на территории Лискинского, Нижнедевицкого, Острогожского, Семилукского и Хохольского районов Воронежской области в 2012 г. / М.В. Ермолаев // Архив ИА РАН.
4. Ермолаев М.В. Отчет об охранных археологических исследованиях на территории Лискинского, Нижнедевицкого, Ольховатского, Семилукского и Хохольского районов Воронежской области в 2013 г. / М.В. Ермолаев // Архив ИА РАН.
5. Ермолаев М.В. Отчет об охранных археологических исследованиях на территории Лискинского, Нижнедевицкого, Семилукского и Хохольского районов Воронежской области в 2014 г. / М.В. Ермолаев // Архив ИА РАН.
6. Ефимов К.Ю. Отчет об охранных археологических разведках в Воронежской области в 2007 году / К.Ю. Ефимов // Архив ИА РАН.
7. Маслихова Л. И. Отчет об охранных археологических разведках в Воронежской области в 2022 году / Л. И. Маслихова // Архив ИА РАН
8. Медведев А.П. Отчет скифо-сарматского отряда археологической экспедиции ВГУ в 1992 г. (р. Девица, р. Потудань) / А.П. Медведев // Архив ИА РАН.
9. Селиверстова А.И. Разведка в верховьях рек Девица и Ведуга в 2002 году / А.И. Селиверстова // Архив ИА РАН
10. Синюк А.Т. Отчет Девицкого отряда археологической экспедиции ВГУ за 1967 г. / А.Т. Синюк // Архив ИА РАН.
11. Синюк А.Т. Отчет об археологической разведке на территории Нижнедевицкого района Воронежской области в 1995 году / А.Т. Синюк // Архив ИА РАН.

12. 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.

13. 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.

14. Maslikhova L.I. Analysis and Comparison of Technologies of Survey of Buildings and Structures for The Purpose Of Obtaining A 3D model / L.I. Maslikhova, N.B.Nahulina, N.I.Sambulov, S.V.Akimova // В сборнике: Top Conference Series: Materials Science And Engineering. International science and technology conference "FarEastCon-2019". 2020. С. 032061.

15. Акимова С.В. Использование современных геодезических технологий в археологии / Акимова С.В., Маслихова Л.И., Гриднев С.П. // Студент и наука. 2017. № 3. С. 195-200.

УДК 71: 712-1

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

Никулина А.В.

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

e-mail: sash5544@mail.ru

Воронежский государственный технический университет

доцент кафедры дизайна

Габрава В.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7 473 271-54-21

Voronezh State Technical University

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

Alexandra V. Nikulina

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

e-mail: sash5544@mail.ru

Voronezh State Technical University

Assistant professor the Department of design

Gabrava V.A.

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

А.В. Никулина, В.А. Габрава

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛОСТНОГО КОЛОРИСТИЧЕСКОГО ОБРАЗА ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДА

Аннотация: цвет — одно из самых важных явлений в городском пространстве, видимом через свет. Цвет и свет играют важную роль в благоустройстве, привлекательности и удобном восприятии городской среды. Эти элементы представляют собой основной облик города, поэтому при профессиональном и гармоничном использовании они влияют на идентичность и передают культуру города. Колористический образ имеет не только особое значение в городском пространстве и градообразующих элементах, но и влияет на поведение горожан. Целью данной статьи является изучение влияния колористического образа города на его благоустройство и субъективное восприятие горожан. Правильное применение и внимание к нормам колорита является одним из главных факторов формирования визуальной эстетики в городском пространстве.

Ключевые слова: цвет, свет, визуальная эстетика, общественное пространство, город, городская среда.

A.V. Nikulina, V.A. Gabrava

FORMATION OF A HOLISTIC COLORISTIC IMAGE OF THE PUBLIC SPACES OF THE CITY

Introduction: color is one of the most important phenomena in urban space, seen through light. Color and light play an important role in the beautification, attractiveness and comfortable perception of the urban environment. These elements represent the main image of the city, therefore, when used professionally and harmoniously, they influence the identity and convey the culture of the city. The coloristic image is not only of particular importance in the urban space and city-forming elements, but also influences the behavior of citizens. The purpose of this article is to study the influence of the coloristic image of the city on its improvement and subjective perception of citizens. Proper application and attention to the norms of color is one of the main factors in the formation of visual aesthetics in the urban space.

Keywords: color, light, visual aesthetics, public space, city, urban environment.

Актуальность темы

Город — это среда, в которой люди живут, работают, передвигаются, взаимодействуют друг с другом, учатся, развлекаются, думают и мечтают. Однако горожане имеют разное восприятие окружающей их городской среды, поэтому имеют разное отношение к своему городу [1]. Цвет в архитектуре является не только существенной характеристикой, но и частью наследия, которое выходит за рамки чисто эстетических ценностей. Сегодня выбор цвета зданий часто зависит от вкуса владельца, независимо от климата и культуры. В то время как в прошлом люди были заинтересованы в том, что определенный цвет или текстура были своего рода свидетельством идентичности этого города [7].

Историческая роль использование цвета в городской среде. Поддержание и улучшение удобочитаемости и идентичности в городе всегда являются наиболее важными целями, которые не зависят от типа или местоположения и должны учитываться при проектировании

городской структуры. Существует множество инструментов для достижения цели, внимание к любому из которых может принести желаемый результат.

Цвет — один из самых важных элементов, который может помочь легко и с наименьшими затратами организовать пространство, чтобы создать удобочитаемость и ощущение единства и целостности среды. Обращаясь к истории формирования городов, можно заметить, что у каждого города была своя цветовая палитра, которая делает его восприятие целостным и индивидуальным. Изучение цветовой истории города (рис.1), а точнее его цветовой палитры, помогает нам сохранить ее или определить для каждого города его особый колорит, составными элементами которого являются разнообразные цвета, которые в сочетании друг с другом определяют облик городского пространства.

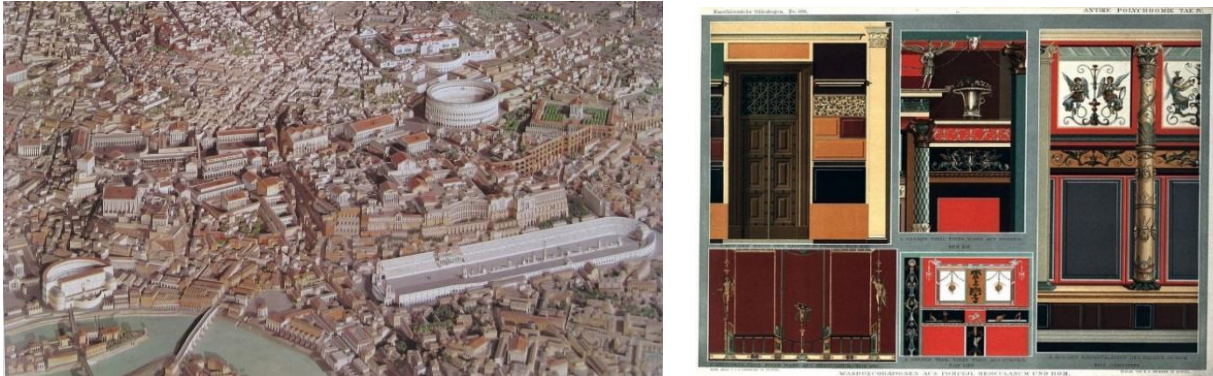


Рис. 1. Трехмерная реконструкция городского пространства Древнего Рима и колористическое решение оформления стен зданий в Помпеях, Геркулануме и Риме.

источник: <http://color-lab.org/koloristika-goroda/>

Однако многие города за долгие годы заработали свои колоритные традиции и разные части городов, даже кварталы могут иметь разное цветовое настроение. (рис. 2). Так, например, оформление кварталов Чайна Таун и Камдэн Таун в Лондоне приобрели свой неповторимый внешний облик.



Рис. 2. Оформление кварталов Чайна Таун и Камден Таун в Лондоне, Англия.

источник: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a6/London%2C_China_Town_-_2016_-_4868.jpg
https://russianlondonguide.com/wp-content/uploads/2016/07/Camden_Town_Streetcorner_-_2015_-_London_UK.jpg

Влияние цвета на читаемость и пространственное восприятие.

Восприятие цвета в целом зависит от трех факторов:

1. Условия и среды, в которых можно увидеть цвет.
2. Характеристики поверхности объекта, такие как текстура и его способность поглощать или отражать свет.
3. Способность воспринимать цвета.

Выбор цветовой идентичности может помочь архитекторам и проектировщикам упорядочить пространство. Во многих городах, в некоторых странах правильное использование цвета как символа связи между человеком и окружающей средой является самым простым и эффективным фактором жизненной силы и читаемости города [2].

Цветовые акценты в городской среде.

Сегодня специалисты рассматривают город как точку экономического и социального развития и считают, что городские проблемы можно решить при правильном управлении и организации. В связи с этим использование цвета в организации общественных пространств города имеет особое значение, поскольку оказывает непосредственное влияние на качество городской среды. Цвет в городе организует городское пространство, а город тем самым изменяет индивидуальную и социальную жизнь.

Когда цвета используются без учета их скрытого значения, окружающая среда становится для человека неприятным и неудобным местом. Цвет, который является элементом идентичности и фактором, повышающим читаемость, зачастую используется случайно и произвольно, что приводит к раздробленности целостного восприятия города. Это при том, что в каждом городе, в зависимости от климата, местных материалов, технологий, и культуры, выкрашивают фасады зданий и городскую мебель в основном, ограничиваясь определенными цветами, указанными в дизайн регламенте города [3].

На самом деле проектировщики пытаются обеспечить и внедрить в городскую среду различные арт объекты, наполнить её цветом [4], чтобы успокоить суровую и напряженную жизнь современного города и способствовать душевному отдыху горожан и красоте окружающей среды. Одним из примеров внедрения цвета в городскую среду является Superkilen park в Копенгагене (рис. 3)



Рис. 3. Superkilen park, Копенгаген, BIG, Topotek1 and Superflex. Фото Iwan Baan.
источник: <https://www.admagazine.ru/architecture/park-v-nyorrebro-arhitektorov-big>

Влияние цвета на восприятие человеком окружающего мира.

Цвет, будучи холодным и горячим, активным или подавленным, создающим напряжение или расслабляющим и успокаивающим, создает вес в пространстве. Влияние цветов на наш моральный дух является важной частью наших отношений с окружающей средой. В общем, существует очень чувствительная связь между умственными наклонностями людей и человеческим умом, на которые воздействуют цвета.

Одним из самых простых способов вернуть человеку покой является использование гармоничных цветов, особенно в контексте благоустройства городов [8].

Цвет, как средство коммуникации в городском пространстве.

Городская графика – это часть искусства организации городского пространства, которая имеет дело с различными научными и художественными дисциплинами градостроительства, архитектуры и ландшафтного дизайна, графики, электротехники, дорожной техники и транспорта, психологии, социологии и экономики. По сути,

предназначением этих направлений является изменение процесса формирования окружающего пространства [5].

Цвета с целью создания идеальной визуальной коммуникации между горожанами могут прямо или косвенно играть значимую роль во многих случаях, включая фасады зданий, фонтаны, городскую мебель, дорожные знаки, дизайн и расположение наружной рекламы, зеленые насаждения, игровое оборудование и так далее. Во избежание этих визуальных цветовых нарушений в средовой графике города учитываются как объективные, так и субъективные аспекты города, структуры городской ткани и функции его хозяйственных, общественных пространств, а также субъективный фактор, т.е. группы сообществ, уровень общественного сознания и восприятия и их требований, гражданский статус должны быть изучены [6].

Примером удачного колористического решения организации общественного пространства является проект благоустройства территории сквера по ул. Киевской в г. Калининграде (рис.4) Цветовое решение в выборе материалов для отделки тротуаров и тропинок, малых архитектурных форм и фасадов зданий на улице гармонично сочетаются между собой, образуя единое пространство, приятное для пребывания в нём горожан.



Рис. 4. Проект благоустройства территории сквера по ул. Киевской в г. Калининграде.

источник: <https://www.klgd.ru/activity/architecture/projects/arkhitekturno-investitsionnyy-proekt.php>

Эстетические аспекты цвета.

Цветовое впечатление

Впечатление или визуальные эффекты, известные как использование цветов и смешивание различных эффектов при воздействии на зрительную систему человека.

Цветовое выражение (эмоции)

Выражение чувства включает в себя знание и использование физиологических и психологических эффектов цвета на нервную систему человека. Экспрессионисты верят в эффективность различных цветов для выражения смешанных чувств.

Структура или построение (скрытое и символическое). Это символическое использование цветов. Символическое использование цвета — явление, возникшее в результате тысячелетнего смешения психологических, физиологических и договорных аспектов в различных человеческих сообществах.

Роль цвета в городском пространстве.

Цвета относятся к элементам, влияющим на визуальное качество, украшение, читаемость городского пространства, правильное применение которого в городе приводит к благоустройству и смягчению эмоционального состояния людей в светлых городах и создает спокойную и благоприятную атмосферу города. Цвет является важным визуальным элементом, который может эффективно отображать город в глазах общественности.

Вывод.

Городская среда и пространства должны соответствовать потребностям горожан, поскольку городское пространство и внешний вид влияют на дух и спокойствие людей. Фасады зданий, как граница между интерьером и экстерьером, как правило, являются предметом оценки пешеходов городских кварталов и оказывают большое влияние на имидж города. Результаты показывают, что стиль архитектуры, цвет и материалы в оформлении среды являются наиболее важными визуальными элементами при формировании мысленных образов городских общественных пространств. Цвета влияют не только на наше психологическое восприятие, но и на наше физическое восприятие окружающей среды. Они могут нарушать физическую форму. Любой цвет, который виден, имеет разные характеристики, и, в связи с этим, оказывает различное воздействие на окружающее пространство. Однако при выборе колористического решения, сначала должны быть указаны цели предполагаемого цветового применения в окружающей среде, а затем на пути к достижению желаемой цели мы занимаемся выбором цвета и способа его использования. Правильное применение цветов в городах приводит к благоустройству и комфортному эмоциональному состоянию людей. С ускорением развития городов архитектору требуется минимум усилий, чтобы смягчить внешнее пространство, свести к минимуму визуальный ущерб, и использовать определенные колористические решения для создания красивых приятных и визуальных эффектов, гармонирующих с социальной структурой городской среды. Следовательно, используя местные материалы, грамотно подобранное колористическое решение и, сочетая их с новыми условиями строительства и привлекая высококвалифицированную команду специалистов, можно восстановить и разнообразить среду общественных пространств города.

Библиографический список

1. Габидулина, С.Э. Психосемантика городской среды (объективные и субъективные факторы отношения горожан к элементам городского ландшафта): автореф. дис... канд. психол. наук / С.Э. Габидулина. - М., 1991. - 220 с.
2. Грибер Ю.А. Цвет в пространстве города: сборник статей зарубежных авторов / под ред. Ю.А. Грибер. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2015. - 156 с.: ил.
3. Дизайн-регламент города Воронеж. [Электронный ресурс] Воронеж, 2022-. – Режим доступа: <https://uga.voronezh-city.ru/design/design/>
4. Ефимов, А. В. Колористика города / А. В. Ефимов. – М.: Стройиздат, 1990. – 272 с.
5. Филин. В.А. Видеоэкология. Что для глаз хорошо, а что - плохо. / В. А. Филин. – М. : Изд-во МГУ, 2002. – 240 с.

6. Jefferies T. Colour in the Designed Environment / T. Jefferies, Judith Mottram. - London, UK : Berg, 2012.

7. Porter, Tom, Color in architecture / Tom Porter, Byron Mikellides. - New York : Van Nostrand Reinhold, 1976. – 151 с.

8. Serra J. Color Composition Features in Modern Architecture / Juan Serra,*A´ngela Garcí'a, Ana Torres, Jorge Llopis // Polytechnic University of Valencia, Spain . – 2012. – № 37. – С. 126-133.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 338.001.36

Воронежский государственный технический университет
студент группы БФКС-211 факультета экономики, менеджмента и информационных технологий
Жукова А.С.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-463-96-80
e-mail: annazukova5409@gmail.com

Voronezh State Technical University
Student of group BFKS-211 faculty of Economics, Management and Information Technology
A.S. Zhukova
Russia, Voronezh, tel.: +7-920-463-96-80
e-mail: annazukova5409@gmail.com

Воронежский государственный технический университет
канд. экон. наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики
Серебрякова И.А.
Россия, г. Воронеж
e-mail: serebryakova_iri@bk.ru

Voronezh State Technical University
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Digital and Industry Economics
I.A. Serebryakova
Russia, Voronezh
e-mail: serebryakova_iri@bk.ru

А.С. Жукова, И.А. Серебрякова

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И ОБОСНОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ КОМПАНИЙ

Аннотация: экосистема компаний развивается, и необходимость внедрения данной стратегии в работу национальных компаний становится все актуальнее. В статье рассмотрены примеры иностранных компаний и их разработки, цифровые исследования в рамках экосистемы. Сочетание интеллектуальной логистики и электрификации может существенно повысить эффективность перевозок и сыграть важную роль в снижении выбросов углерода.

Ключевые слова: цифровая экономика, стратегия ведения бизнеса, электронные услуги, цифровые экосистемы, экономика, экосистема, экология.

A.S. Zhukova, I.A. Serebryakova

METHODOLOGY FOR DEVELOPING AND JUSTIFYING THE EFFECTIVENESS OF COMPANY ECOSYSTEM APPLICATIONS

Introduction: company ecosystems are evolving and the need to embed this strategy in national companies is becoming increasingly urgent. The article looks at examples of foreign companies and their developments, research within the ecosystem. The combination of intelligent logistics and electrification can significantly improve transportation efficiency and play an important role in reducing carbon emissions. The effectiveness of artificial intelligence as the main segment of the ecosystem has been proven.

Keywords: digital economy, business strategy, electronic services, digital ecosystems, economy, ecosystem, ecology.

Экосистема развивается и важность стратегии внутри структуры компаний становится все актуальнее. Она позволяет ускорять и улучшать работу разных отделов, дочерних компаний, а также ее компоненты позволяют решать следующие проблемы: внедрение новых технологий, формирование современного формата финансово-экономического механизма, развитие осознанного потребления ресурсов, забота об экологии и т.д.

Экосистема включает в себя ряд элементов, которые позволяют эффективно выстраивать работу, но ключевым современным сегментом выступает искусственный интеллект.

Самый развивающийся центр исследований искусственного интеллекта находится в азиатских странах. Лидером внедрения AI технологий стал Китай. В 2017 году был опубликован «План развития искусственного интеллекта нового поколения», в котором были поставлены цели и этапы развития экосистемы ИИ и квантовых вычислений [4].

Рассмотрим две компании, которые принимают активное участие в развитии экосистемы

© Жукова А.С., Серебрякова И.А., 2023

и искусственного интеллекта.

Одной из крупнейших экосистем Китая является компания «Ping An». Дочерние отделы занимают крупные сектора рынка: страхование, банковская сфера, финансовые услуги, здравоохранения. Благодаря внедрению современных технологий отделением «Ping An Healthcare and Technology Company Limited» компания повысила свой доход на 174 млрд долларов. Чтобы отслеживать большие денежные потоки и их инвестирование, был создан отдел «Policy Statement on Responsible Investment», который регулирует социальную ответственность в процессе принятия инвестиционных решений [2].

Второй по успешности компанией стала «Alibaba Group», которая занимается интернет-торговлей при помощи таких дочерних компаний, как AliExpress, UCWeb и др. Так



Рис. 1. Схема политики ответственного инвестирования

же была создана собственная сеть из 24 больших онлайн-магазинов, помимо этого, компания развивается еще в нескольких направлениях, включая медиа и облачные технологии. Alibaba также создала собственную систему платежей – AliPay [2]. Эффективность компании определена разработанной цифровой системой, которая снижает нагрузку на клиентов, определяет целевую аудиторию для снижения оттока средств.

Рассмотрим факторы и разработки экосистем компаний-конкурентов, которые могут быть использованы в работе отечественных экосистем.

1. Использование систем искусственного интеллекта (Intelligence, AI).

Выделяют две категории искусственного интеллекта, используемого в экосистемах.

- Слабый искусственный интеллект. Ярким примером является его использование в «Alibaba Group». «Small Smart Selection» — это алгоритм на основе искусственного интеллекта, подкрепленный обучением и обработкой языка, который помогает рекомендовать продукты покупателям, а затем сообщает розничным продавцам о необходимости увеличить запасы, чтобы не отставать от спроса на продукты и услуги [3].
- Сильный искусственный интеллект. Компания Ping An Technology сформировала матрицу технологий интеллектуального познания, включающую анализ лиц, распознавание голоса и отпечатков, чтение медицинских карточек клиентов, распознавание животных и мультимодальную биометрию, которая постепенно стала широко использоваться в реальной жизни [1].

2. ESG (Environmental, Social and Governance). Подход ESG состоит из трех основных компонентов: экология, социальная ответственность и управление. Главной мыслью социального направления ESG: как руководств относиться и поддерживает сотрудников,

зависит то, как они будут обслуживать клиентов и сообщества, а также то, насколько устойчиво сможет развиваться компания.

Так «Alibaba», в своем ежегодном докладе вывела принципы социальной системы в компании [2]:

- Развитие командной работы. Работа в группе позволяет обычным сотрудникам проявить себя и достичь выдающихся результатов;
- Принятие перемен. Современный мир быстро развивается и гибкость помогает сохранить устойчивость и жизнеспособность бизнеса;
- Честность. Руководство ожидает от работников самых высоких стандартов честности;
- Страсть. Компания ожидает, что сотрудники будут подходить ко всему с «огнем в сердце»;
- Приверженность. Сотрудники, демонстрирующие настойчивость и мастерство, получают достойное вознаграждение [3].

Другой неотъемлемой частью ESG стала экология. В этом направлении заключается не только сохранность природы, но и выявление, предотвращении рисков внутри компаний. Компания «Alibaba» разработала целую систему экологичной логистики, которая помогает избежать риск потери, как денежных активов, так загрязнение планеты [3]



Рис. 2. Система ESG

Этот проект позволит увеличить количество логистических сценариев, но и продвинет программу по запуску беспилотной логистики транспортными средствами, названными "Xiaomanlv" и "Damanlv". Сочетание интеллектуальной логистики и электрификации может существенно повысить эффективность перевозок и сыграть важную роль в снижении выбросов углерода [3]. Уникальная концепция позволяет избежать появления рисков на всех уровнях работы компании.

Вывод: Согласно проведенному в работе анализу, развитие экосистем, искусственного интеллекта, положительно влияет на экономическую стабильность в стране. Развитие цифровых рынков и, как следствие, национальных экосистем и платформ может стать не только драйвером экономического роста, но и основой для сохранения экономического и технологического суверенитета в долгосрочной перспективе.

Библиографический список

1. Analytics Insight : сайт. – URL: <https://www.analyticsinsight.net/how-does-alibaba-use-artificial-intelligence-and-machine-learning/> (дата обращения: 10.03.2023). Текст: электронный;

2. VC : сайт. – URL: <https://vc.ru/services/117460-kak-rabotaet-ping-an-good-doctor-samaya-uspeshnaya-medicinskaya-ekosistema-v-kitae> (дата обращения: 10.03.2023). Текст: электронный.

3. Alibaba Group : сайт. – URL: <https://www.alibabagroup.com/en-US/esg> (дата обращения: 20.03.2023); Текст: электронный;

4. Дятлов Сергей Алексеевич, Чжоу Вейди Институт развития искусственного интеллекта в России и Китае // Известия СПбГЭУ. 2023. №1 (139). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instituty-razvitiya-ekosistem-iskusstvennogo-intellekta-v-rossii-i-kitae> (дата обращения: 19.03.2023). Текст: электронный.

5. Попов, Б.А. Современные проблемы комплексной экологической оценки территорий для целей градостроительства / Б.А. Попов, Н.Б. Хахулина, Т.Б. Харитонова // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2020. № 3 (14). С. 61-70. – EDN OZZPAT.

6. 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.

7. Трухина Н.И. Совершенствование мониторинга объектов недвижимости в системе земельно-имущественного комплекса /Н.И. Трухина, Ю.Г. Трухин, Г.А. Калабухов // ФЭС: Финансы. Экономика.. 2021. Т. 18. № 9. С. 24-29.

УДК 338.31

Воронежский государственный технический университет
студентка группы БЭПО-201 факультета экономики, менеджмента и информационных технологий
Соболевская А.А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-283-84-24
e-mail: sobolevskayaangel@gmail.com

Воронежский государственный технический университет
студентка группы БЭПО-201 факультета экономики, менеджмента и информационных технологий
Логвинова В.А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-930-011-88-35
e-mail: min.lanlan@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет
доктор экономических наук, профессор кафедры цифровой и отраслевой экономики
Уварова С.С.
Россия, г. Воронеж
e-mail: uvarova_s.s@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
кандидат экономических наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики
Воротынцева А.В.
Россия, г. Воронеж e-mail: allslavin@mail.ru

Voronezh State Technical University
Student of the bEPO-201 group Faculty of Economics, Management and Information Technology
Sobolevskaya A.A.
Russia, Voronezh, tel.: +7-910-283-84-24
e-mail: sobolevskayaangel@gmail.com

Voronezh State Technical University
Student of the bEPO-201 group Faculty of Economics, Management and Information Technology
Logvinova V.A.
Russia, Voronezh, tel.: +7-930-011-88-35
e-mail: min.lanlan@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Doctor of Economics, Professor of the Department of Digital and Industrial Economics
Uvarova S.S.
Russia, Voronezh
e-mail: uvarova_s.s@mail.ru

Voronezh State Technical University
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics
Vorotyntseva A.V.
Voronezh, Russia.
e-mail: allslavin@mail.ru

А.А. Соболевская, В.А. Логвинова, С.С. Уварова, А.В. Воротынцева

СТУДЕНЧЕСКИЙ БИЗНЕС-ПРОЕКТ «BUBBLE TEA»

Аннотация. В статье представлена информация о студенческом бизнес проекте, идея которого заключается в открытии островка чайной станции Bubble Tea в торговом центре Воронежа на основе франшизы BUBBLE MANIA. Собрана информация о том, каким образом и какие ресурсы, знания, сведения должны быть использованы для реализации данного проекта. В работе были описаны и представлены преимущества, технико-экономическое обоснование проекта и финансовые показатели.

Ключевые слова: студенческий бизнес-проект, стартап, предпринимательство, франшиза, Bubble Tea, тапиоки, пенный чай, бизнес-идея.

A.A. Sobolevskaya, V.A. Logvinova, S.S. Uvarova, A.V. Vorotyntseva

STUDENT BUSINESS PROJECT "BUBBLE TEA"

Introduction. The article presents information about a student business project, the idea of which is to open an island of the Bubble Tea tea station in the Voronezh shopping center based on the BUBBLE MANIA franchise. Information has been collected on how and what resources, knowledge, and information should be used to implement this project. The paper described and presented the advantages, feasibility study of the project and financial indicators.

Keywords: student business project, startup, entrepreneurship, franchise, Bubble Tea, tapioca, foamy tea, business idea.

В статье мы хотим вам представить студенческую бизнес-идею, которая была сформирована на основании проведения мозгового штурма и посредством анализа рынка. Так как в Воронеже рынок не перенасыщен данным продуктом, а данный рынок имеет свою уникальность, мы решили открыть островок чайной станции Bubble Tea на основе франшизы.

Для оценки реализуемости данной бизнес-идеи мы использовали метод FAN. Мы

© Соболевская А.А., Логвинова В.А., Уварова С.С., Воротынцева А.В., 2023

оценили идеи по таким критериям как осуществимость, привлекательность и оригинальность [1].

Идея открытие островка Bubble Tea осуществима и требует небольших вложений, привлекательна и является новым продуктом для Воронежа, так как в данном регионе Bubble Tea мало или вообще не существует.



Рис. 1. Чайный напиток Бабл Ти

Bubble Tea - это пенистый чайный напиток с добавлением шариков из тапиоки. Этот напиток основан на чае с добавлением фруктового сока или молока, подается горячим или со льдом.

Bubble Tea зародился в 80-х годах в Тайване. В состав современного Bubble Tea входит: чай любых сортов, тапиоки (это особая крахмалистая мука, получаемая из корней маниока, из которой в дальнейшем делают маленькие шарики для напитка), поппинга бобы (необычная добавка шарообразной формы из водорослей), кофе, соки, молоко, мороженое, алоэ вера и другие дополнительные компоненты. Данный напиток приносит организму пользу, так как состоит из натуральных компонентов.

Лицензировать Bubble Tea не требуется. У напитка Bubble Tea не имеется аналогов. Преимуществами Bubble Tea являются: уникальность напитка, полезность и широкий ассортиментный выбор.

Уникальность Bubble Tea заключается в использовании жевательных черных жемчужин тапиоки, у которых нет аналогов. Полезность напитка состоит в том, что Bubble Tea содержит натуральные компоненты и оказывает на организм человека положительные воздействия. Большой выбор вкусов создается за счет того, что можно добавить множество разных соков, молоко, йогурт, любой вид чая, который будет по вкусу потребителю и большое количество дополнительных ингредиентов.

Новизна проекта заключается в том что, напиток Bubble Tea является новым продуктом для Воронежа.

Проанализируем рынок бизнес-идеи по методике «5 сил Портера» (таблица) [2].

При построении бизнес-модели главную позицию занимает целевая аудитория. Правильное определение целевой аудитории позволяет построить успешную рекламную компанию, сформировать оптимальный ассортимент, общаться с клиентами, проводить акции, сокращать время на развитие и продвижение [3].

Проведем сегментирование целевой аудитории по демографическим и психографическим характеристикам. К демографическим характеристикам относятся: возраст - от 5 до 35 лет; пол - женщины и мужчины; уровень дохода – средний; род занятия – студенты, дети, школьники, преподаватели, домохозяйки. К психографическим относятся: социальный слой – средний уровень достатка; стиль жизни – городской, молодежный; поиск продукта – поиск новых продуктов, хорошего обслуживания [4].

Анализ рынка по методике «5 сил Портера»

Сила/Оценка	Оценка наличия	Оценка негативного влияния	Возможность Парирования	Итоговый рейтинг
Имеющиеся конкуренты	3	5	5	3
Угрозы появления новых игроков	5	8	4	9
Угрозы появления товаров-заменителей	4	6	3	7
Власть поставщиков	8	2	4	6
Власть потребителей	6	5	6	5

Сферой бизнеса для выбранной целевой аудитории и ее сегмента является В2С, так как товар продается конечному потребителю.

Также маркетинговая стратегия состоит в позиционировании по атрибутам, которая заключается на преимуществах и отличительных чертах нашего продукта. Канал продвижения и сбыта мы будем использовать прямой. Также будем использовать стратегию ценообразованию среднерыночных цен.

Проведя SWOT-анализ можно сделать выводы, что сильными сторонами нашего продукта являются: высокое качество, большой выбор вкусов, новизна. Слабые стороны - это слабая узнаваемость бренда и очень мало рекламы. Угрозами являются низкий спрос на новый продукт, появление новых конкурентов и возможность уйти в убыток. Возможности - это расширение ассортимента, совершенствование качества обслуживания и увеличение объемов продаж, тем самым увеличение прибыли [5].

Исходя из PEST-анализа, можно выявить влияние политических, экономических, социальных и технологических факторов. К политическим относятся изменение законодательства, государственное влияние в отрасли, а также государственное регулирование конкуренции в отрасли. Социальные - это уровень инфляции и безработицы, валютный курс и общая характеристика экономической ситуации, покупательские привычки и тенденции, возрастная структура населения, дифференциация доходов населения, мнение и отношение потребителя, демография. К технологическим относятся развитие технологий, новые продукты и уменьшение себестоимости продукции [5].

Проанализировав конкурентную среду можно сделать выводы, что мы имеем уникальный продукт, такой как Bubble Tea, у которого нет аналогов, и стабильного поставщика, который обеспечит нам своевременную поставку.

Планируется, что Bubble Tea будет реализовываться на островке в торговом центре.

Продаваться будет Bubble Tea различных вкусов, разновидностей и с разными дополнительными компонентами, следовательно, наша целевая аудитория - это дети от 5 до 10 лет, подростки от 11 до 17 лет, молодежь от 18 до 35 лет, мамы с детьми. Реализуемый продукт конкурентоспособен, так как он является новым продуктом в г. Воронеж.

Планируется проведение сезонных акций, скидок для студентов в определенные дни, скидка на напиток дня.

Для продвижения будут использоваться: реклама в социальных сетях; реклама в местных СМИ; раздача флаеров; размещение рекламных баннеров. Рекламные мероприятия и акции будут обходиться компании в 12 000 рублей ежемесячно.

Планирование рабочего процесса предполагает точное планирование приоритетов дальнейшего развития, планирование работы с контрагентами, составление антикризисного плана.

Мы используем методику бережливого производства. Данная методика ориентирована на потребителя, использует качественную продукцию, надежные процессы и оборудование.

Также были оценены позитивный и негативный варианты развития бизнеса. Позитивный исход: востребованность услуги; высокое качество предоставляемых услуг и продукции; получение желаемого результата и дохода; довольные потребители. Негативный исход: получение малого дохода; недостаточно качественный товар на первых этапах; бизнес может прогореть [1].

Был разработан антикризисный план, в котором прописаны риски и пути их преодоления. Первый риск - это рост числа конкурентов, его можно преодолеть изменением маркетинговой политики. Также риском может оказаться снижение потребительского спроса, путем решения будет являться проведение рекламных мероприятий. Снижение цен на товар со стороны конкурентов - это риск, который возможно преодолеть пересмотрением ценовой политики.

Также были рассмотрены пути выхода из бизнес-проекта, это продажа готового бизнеса и продажа оборудования.

Для реализации бизнес-идеи – открытие островка чайной станции Bubble Tea в торговом центре Воронежа на основе франшизы BUBBLE MANIA®, нашими способами финансирования являются заемные средства – кредит в банке 1 млн.руб. под 13,5 % на 3 года и собственные средства – 200 тыс.руб.

Величина наших инвестиций для открытия чайной станции по франшизе будет составлять 955 тыс. руб. В нее входит: паушальный взнос 350 тыс.руб., оборудование, аренда помещения, ремонт помещения, маркетинг и реклама, материалы и тд. Текущие затраты в первый год порядка 3,5 млн. руб. при доходе в 4 млн. руб. Таким образом мы планируем полностью окупиться в течении 2-х лет.

Франшиза нам дает: свой бизнес под одним из самых узнаваемых брендов на рынке СНГ; прямые поставки свежей фирменной продукции: ингредиентов, оборудования; 5-ти дневное обучение приготовлению Bubble Tea коктейлей в нашей чайной станции, подключение и настройку оборудования, помощь специалиста в день открытия; проработанные стандарты (готовые решения), касающиеся всех сторон деятельности; бесплатные консультации личного менеджера по подготовке нашего островка к запуску, а также работе точки после открытия; фирменную продукцию бренда по стоимости ниже среднерыночной.

Плюсы открытие островка чайной станции Bubble Tea в торговом центре: площадь всего 10 кв.м; минимальные вложения в открытие бизнеса; короткие сроки запуска точки; невысокая аренда; собственный дизайн; минимальные расходы на персонал. Минусы: возможны дополнительные расходы; маленькое складское помещение; нужно дополнительное согласование ассортимента и различных рекламных акций у арендодателя; график чайной станции зависит от графика торгового центра.

Таким образом, реализуя бизнес-идею открытия островка чайной станции Bubble Tea в торговом центре Воронежа на основе франшизы BUBBLE MANIA®, мы сможем получить прибыль, выходя на рынок с новым продуктом.

Библиографический список

1. Кулеш Е.Д. Обоснование эффективности предпринимательского проекта "Столешница "FLEXIBLE GLASS" / Е.Д. Кулеш, Д.А. Белова, С.С. Уварова, А.В. Воротынцева А.В. // Студент и наука. - 2021. - № 2 (17). - С. 53-59.
2. Уварова С.С. Научные подходы к оценке эффективности инноваций на различных стадиях жизненного цикла / С.С. Уварова, Е.В. Свешникова // Экономика и предпринимательство. - 2020. - № 5 (118). - С. 738-743.

3. 9 сегментов бизнес-модели по методу Остервальдера [Электронный ресурс]. – URL:<https://uprav.ru/blog/biznes-model-ostervaldera/> (дата обращения 01.03.2023)

4. Анисимова Н.А. Анализ зарубежных и отечественных методических подходов к оценке эффективности инновационных бизнес - проектов / Н.А. Анисимова, К.В. Татьянин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Экономика и предпринимательство. - 2015. - № 2 (13). - С. 17-21.

5. Уварова С.С. Разработка предпринимательской идеи на основе канвы бизнес-модели А. Остервальдера / С.С. Уварова, В.А. Логвинова, А.А. Соболевская // Цифровая и отраслевая экономика. - 2023. - № 1 (29). - С. 8-16.

6. Khakhulina N.B. The Role Of Competence Approach In Formation Of Functional Literacy Of Learners / Khakhulina N.B., Trukhina N.I., Ivanov B. // В сборнике: 7th International Conference On Education And Social Sciences. Abstracts & Proceedings. 2020. С. 128-133.

УДК 338.31

Воронежский государственный технический университет
студентка группы бФКС-201 факультета экономики, менеджмента и информационных технологий
Коньшина П.Е.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-999-224-46-36
e-mail: polinka_k13@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
студентка группы бФКС-201 факультета экономики, менеджмента и информационных технологий
Коршунова Ю.А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-951-851-67-76
e-mail: jula.korshunova@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет
кандидат экономических наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики
Беляева С.В.
Россия, г. Воронеж
e-mail: belyaeva-sv@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
кандидат экономических наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики
Шарапова Е.А.
Россия, г. Воронеж
e-mail: sharapowa@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Student of the бФКС-201 group Faculty of Economics, Management and Information Technology
Konshina P.E.
Russia, Voronezh, tel.: +7-999-224-46-36
e-mail: polinka_k13@mail.ru

Voronezh State Technical University
Student of the бФКС-201 group Faculty of Economics, Management and Information Technology
Korshunova Yu.A.
Russia, Voronezh, tel.: +7-951-851-67-76
e-mail: jula.korshunova@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics
Belyaeva S.V.
Russia, Voronezh
e-mail: belyaeva-sv@mail.ru

Voronezh State Technical University
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics
Sharapova E.A.
Voronezh, Russia.
e-mail: sharapowa@yandex.ru

П.Е. Коньшина, Ю.А. Коршунова, С.В. Беляева, Е.А. Шарапова

СТУДЕНЧЕСКИЙ БИЗНЕС-ПРОЕКТ «АРОМА-МАРКЕТИНГ»

Аннотация: В статье представлена информация о бизнес-проекте по созданию ароматов, которые составляются под предпочтения и потребности покупателя, нацелены на индивидуальный подбор. В статье рассмотрены возможности и угрозы, аудитория и дальнейшее развитие бизнеса в настоящих условиях, а также перечень возможных поставщиков и целевая аудитория.

Ключевые слова: студенческий бизнес-проект, стартап, предпринимательство, арома-маркетинг, бизнес-идея, аромат, парфюмерная продукция, бизнес-проект.

P.E. Konshina, Yu.A. Korshunova, S.V. Belyaeva, E.A. Sharapova

STUDENT BUSINESS PROJECT «AROMA-MARKETING»

Introduction: The article provides information about a business project to create fragrances that are tailored to the preferences and needs of the buyer, aimed at individual selection. The article discusses opportunities and threats, the audience and further business development in these conditions, as well as a list of possible suppliers and the target audience.

Keywords: student business project, startup, entrepreneurship, fragrance marketing, business idea, fragrance, perfume products, business project.

Нашей главной бизнес-идеей стало создание арома-бизнеса, нацеленного на создание новых ароматов, состоящих из эфирных масел и изменение уже существующих ароматов под индивидуальные запросы клиентов.

Данные ароматы могут использоваться как дома, так и в сфере продаж. Концепция индивидуальна, так как каждый клиент может прийти в офис и самостоятельно разработать

или подкорректировать свой аромат для дома или офиса при помощи консультаций специалиста. Ароматы способны влиять на воспоминания и когнитивные клетки мозга, что помогает ассоциативному мышлению запомнить конкретный момент из жизни, ряд событий, сконцентрироваться на работе или наоборот расслабиться и т.д. Проект актуален, так как психология запаха не известна массовым слоям населения, а также многие не понимают базовые и второстепенные ноты ароматов, или слышат только определенные, из-за чего восприятие может меняться или наоборот воздействовать на разных покупателей. Наш специалист разбирается в данной сфере и обладает определенными знаниями в химической сфере, что позволяет смешивать правильно подобранные эфиры, чтобы добиться верного результата и подобрать тот запах, который идеально подойдет под запросы клиентов

Наш продукт достаточно конкурентоспособен, так как подобные компании существуют в основном во Франции, в нашей стране на данный момент такие есть только в Москве. Идея арома-маркетинга в своей полноте и дальнейшем развитии содержит индивидуальные черты и совокупность достоинств существующих компаний.

Для создания и продвижения нашего бизнеса нам потребуется лицензирование, которое регулируется лицензией на производство, хранения и поставки спиртосодержащей непищевой продукции и контролируется Росалкогольрегулированием и постановлением правительства РФ от 06.12.1999 №1344 (ред. От 22.05.2013) «Об утверждении положения о лицензировании деятельности по производству хранения и поставке спиртосодержащей непищевой продукции». А также декларацией о соответствии продукции требованиям технического регламента Таможенного союза от 23.09.2011 N 799 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» (ТР ТС-09-2011).

Идея данного проекта основывается на понимании и любви к вкусным ароматам. Изучая тему нейромаркетинга, мы узнали, что обоняние – одно из органов чувств, способное вызвать яркие эмоции и ассоциации у человека. Идея интересная, нацеленная на закрытие эмоциональных потребностей людей, и многие готовы тратить на сохранение позитивных воспоминаний, а также удовлетворения эстетического и ароматического удовольствия. Единственная проблема в открытии данного бизнеса – найти специалиста селекционера или химика и парфюмера. Однако преодолеть данный барьер вполне реально, поскольку специалист химик есть среди знакомых, а по парфюмерному делу и психологии запаха можно пройти специализированные курсы [1].

Для данного проекта необходимо определить целевую аудиторию, потому что прибыль бизнес-проекта сильно зависит от этого фактора. Чем лучше и конкретнее будет определена целевая аудитория, тем эффективнее будут продажи и продвижение нашего продукта [2].

Нашими покупателями являются люди от 14 лет, которые проживают в городе Воронеж и ценят комфорт. Покупатель зачастую покупает продукт после обдумывания и имеет средний уровень лояльности.

1. Мы исследовали рынок и определили приблизительный портрет целевой аудитории [3]:

2. Люди любого пола, которые любят вкусные запахи, их привлекает красивый визуал, они готовы тратить средства на поддержание комфорта и эстетики дома или в офисе.

3. Женщины, которые любят выделяться, понимают, что аромат – изюминка, одно из важных дополнений в интерьере, ассоциация и ощущение комфорта в помещении.

4. Бизнесмены и бизнес-леди, которые понимают, что офис – то место, где люди проводят около 40% своего времени, и хотят принести уют, но в тоже время сохранить рабочую атмосферу.

5. Люди, которые любят делать особенные и необычные подарки, нацеленные на ассоциацию и эмоции.

Расчет объема целевой аудитории сложился следующим образом [4]. Всего в городе Воронеж проживает 1 050 602 чел. Из них 132 260 - дети до 14 лет. Примерно 15% людей, не

покупают домой парфюмерию, поскольку не хотят или не могут потратить свои средства, имеют аллергию и т.п. Таким образом, наша целевая аудитория составляет 780 519 потенциальных клиентов. Так как компания изначально не имеет больших оборотов, она планирует занять объём аудитории в размере 15 000 посетителей за год, которые могут не однократно обращаться в нашу компанию за проектом, что занимает 2,9% от общего количества потенциальной аудитории. В будущем, по мере развития бизнеса, планируется занять минимум 50% аудитории.

Для качественной организации бизнес-идеи требуется определённая организация процессов. Основные бизнес-процессы заключаются в следующем:

1. Размещение, оценка и сбор средств на бизнес-идею на Планета Ру.
2. Поиск офисного помещения для работы технолога и для работы менеджеров по продажам.
3. Оформление договора об аренде помещения в БЦ «Wood».
4. Оформление ООО и получение разрешения на ведение бизнеса.
5. Оформление кредита на открытие бизнеса.
6. Оформление договора с нашими потенциальными поставщиками о поставке эфиров из Москвы в Воронеж: «ДомАроматов», «Fleuron.ru», «Мечта мыловара».
7. Оформление договора с перевозчиками ООО ТК «Штурман».
8. Поиск квалифицированного персонала: технолога, таргетолога.
9. Покупка оборудования (машина для смешивания, для компаундирования, формовочная, оборудование для упаковки, маркировки, запайки) для создания ароматов.
10. Создание и запуск сайта, рекламы в соцсетях.

Нами были рассмотрены несколько сценариев развития бизнеса [5].

Негативный сценарий представляет собой:

1. Сложность в поисках квалифицированного технолога.
2. Отказ от сотрудничества потенциальных поставщиков.
3. Дорогое оборудование.
4. Недостаточное количество клиентов.
5. Отказ в предоставлении кредита.

Позитивный сценарий включает в себя:

1. Открытие бизнеса.
2. Заключение договоров с крупными компаниями (Л'этуаль, Подружка, Hoff и т.д.).
3. Открытие офисов в других городах.
4. Расширение штата квалифицированных сотрудников.
5. Создание духов.
6. Продвижение продукции на своих арома-выставках, которые будут проходить в опорном городе.

Антикризисный план представляет собой:

1. Продажа продукции на Wildberries.
2. Акции и скидки постоянным клиентам из-за привлечения новых.
3. Открытие счета с накоплениями, покрытие частичных ущербов за счет амортизационных отчислений.
4. Объявление о банкротстве.
5. Закрытие бизнеса в реестре и предоставление документов и бухгалтерских отчетов.

Структура управления будет изменяться с открытием офисов в других городах России или распространения в Европе, для возможности следить за развитием бизнеса на местах и возможность найма персонала. Заключение трудовых договоров для работы в компании для всех сотрудников фирмы, предоставление возможности работы для самозанятых.

Предполагается производить продажу диффузоров различного объема: 1500 рублей - объёмом 50 мл., 2500 рублей - объёмом 100 мл. и 3500 рублей - объёмом 250 мл.

Наш бизнес-проект является относительно новым направлением в Воронежской области, поэтому мы должны успешно функционировать на рынке. Какие-то ароматы уже будут базовые, будут продаваться за цену близкой к рыночной, но за счет индивидуального подхода, дополнительных предложений и работы с индивидуальным клиентом, это будет окупаться.

Таким образом, для осуществления нашей бизнес-идеи мы определили, что нашей целевой аудиторией являются люди любого пола, которые любят вкусные запахи, их привлекает красивый визуал, они готовы тратить свои средства на поддержания комфорта и эстетики дома или в офисе. Организовали и описали процессы, которые необходимы для функционирования нашего бизнеса в масштабах города, так же определились какие документы необходимы для работы. Разработали антикризисный план, который поможет нам осваивать новые пространства и расширять область распространения наших диффузоров.

Библиографический список

1. Анисимова Н.А. Планирование и анализ маркетинга: учебное пособие. / Н.А. Анисимова, Т.И. Смотровва. Москва. – 2020. – 182с.
2. Уварова С.С. Научные подходы к оценке эффективности инноваций на различных стадиях жизненного цикла / С.С. Уварова, Е.В. Свешникова // Экономика и предпринимательство. - 2020. - № 5 (118). - С. 738-743.
3. 9 сегментов бизнес-модели по методу Остервальдера [Электронный ресурс]. – URL:<https://uprav.ru/blog/biznes-model-ostervaldera/>
4. Морозов А.И. Монетизация научной деятельности / А.И. Морозов, А.В. Воротынцева, С.В. Беляева // Проблемы современных экономических, правовых и естественных наук в России - синтез наук в конкурентной экономике. Сборник статей по материалам VIII Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 259-262.
5. Уварова С.С. Разработка предпринимательской идеи на основе канвы бизнес-модели А. Остервальдера / С.С. Уварова, В.А. Логвинова, А.А. Соболевская // Цифровая и отраслевая экономика. - 2023. - № 1 (29). - С. 8-16.
6. 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.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 693.27

Воронежский государственный технический университет
студент группы БПГС-191 строительного факультета
Бушуева В. Г.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-903-420-47-44
e-mail: bushueva.violetta2011@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Student of the pgs-191 group of the Faculty of Civil
Engineering
Bushueva V. G.
Russia, Voronezh, tel.: +7-903-420-47-44
e-mail: bushueva.violetta2011@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет
студент группы БПГС-191 строительного факультета
Ветрова В. О.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-547-49-04
e-mail: valeriavetrova853@gmail.com

Voronezh State Technical University
Student of the pgs-191 group of the Faculty of Civil
Engineering
Vetrova V. O.
Russia, Voronezh, tel.: +7-920-547-49-04
e-mail: valeriavetrova853@gmail.com

Воронежский государственный технический университет
старший преподаватель кафедры технологии,
организации строительства, экспертизы и управления
недвижимостью
Арзуманов Арм.А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-344-39-08
e-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Senior Lecturer of the Department of Technology,
Organization of Construction, Expertise and Real
Estate Management Arzumanov Arm. A.
Russia, Voronezh, tel: +7-910-344-39-08
e-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

В.Г. Бушуева, В.О. Ветрова, Арм. А. Арзуманов

ПЕРСПЕКТИВЫ СНИЖЕНИЯ ДОЛИ РУЧНОГО ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КАМЕННЫХ РАБОТ

Аннотация. Настоящая статья посвящена рассмотрению вопросов, связанных с перспективами применения в практике строительства технологии устройства каменных конструкций с использованием роботоманипуляторов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки технологии каменной кладки, обеспечивающей снижение доли ручного труда и повышение его производительности. Рассмотрены история и перспективы применения различных машин при выполнении каменной кладки, определены основные достоинства и недостатки современной робототехники, применяемой при выполнении каменных работ. Описана функциональная сущность роботоманипуляторов, применяемых в строительстве. Выполнено технико-экономическое обоснование использования роботов-каменщиков в сопоставлении с традиционным способом устройства каменных конструкций вручную. Оценены перспективы снижения доли ручного труда и обозначены пути совершенствования технологии каменных работ с применением робототехники.
Ключевые слова. ручной труд, производительность труда, каменная кладка, роботы-каменщики.

V.G. Bushueva, V.O. Vetrova, Arm. A. Arzumanov

PROSPECTS FOR REDUCING THE SHARE OF MANUAL LABOR WHEN PERFORMING STONE WORK

Introduction. This article is devoted to the consideration of issues related to the prospects of applying the technology of stone structures using robotic manipulators in the practice of construction. The relevance of the study is due to the need to develop a masonry technology that ensures a reduction in the share of manual labor and an increase in its productivity. The history and prospects of the use of various machines in the performance of masonry are considered, the main advantages and disadvantages of modern robotics used in the performance of stone work are determined. The functional essence of robotic manipulators used in construction is described. A feasibility study of the use of robot masons in comparison with the traditional method of building stone structures manually has been carried out. The prospects of reducing the share of manual labor are evaluated and ways to improve the technology of stone work with the use of robotics are outlined.

Keywords: manual labor, labor productivity, masonry, robot masons.

Одной из важнейших задач в совершенствовании строительных технологий является повышение производительности труда. Анализ информации, полученной авторами

с помощью [1, 2], позволяет утверждать, что снижение доли затрат ручного труда на строительной площадке невозможно без широкого внедрения современных технических средств механизации, автоматизации и роботизации технологических процессов.

По мнению авторов, очевидной является необходимость в разработке и совершенствовании технологических аспектов устройства каменных конструкций с применением инновационных машин, механизмов и оборудования, обеспечивающих повышение эффективности строительного производства, поэтому выбранная тема исследования представляется весьма актуальной.

С давних пор и по настоящее время каменные работы были и остаются одним из самых трудоёмких строительных процессов. Это связано с тем, что доля ручного труда при выполнении каменных работ продолжает оставаться весьма высокой. Технологическая структура устройства каменных конструкций включает в себя следующие основные элементы:

- производство каменных материалов в заводских условиях;
- транспортировка каменных материалов на строительную площадку;
- складирование каменных материалов на строительной площадке;
- подготовка рабочего места каменщиков к выполнению работ;
- установка средств подмащивания для организации рабочего горизонта в пределах захватки;
- подача каменных материалов на рабочий горизонт;
- приготовление кладочных растворов смесей;
- доставка кладочных растворов смесей на строительную площадку;
- приём и подача кладочных растворов смесей на рабочий горизонт;
- выполнение рабочих операций по каменной кладке конструкций в пределах захватки;
- перестановка средств подмащивания для организации рабочего горизонта в пределах следующей захватки.

Из вышеописанных звеньев технологической цепи при выполнении каменных работ долгое время самым неудобным для механизации, автоматизации, роботизации оставалась непосредственно каменная кладка конструкций, выполняемая вручную. Именно работа каменщика нуждается в механизации, автоматизации, роботизации, поскольку является одной из самых физически сложных работ, требующих многократного циклического повторения одинаковых рабочих операций, связанных с перемещением тяжелых материальных элементов.

Согласно данным, указанным в [3, 4], решением задачи механизации ручного труда при выполнении каменных работ уже более ста лет заняты инженеры всего мира. Одним из первых был Джон Томпсон, в 1904 году запатентовавший свою «укладочную машину», устанавливаемую на верхнем уровне стены, способную выдавливать раствор и укладывать кирпич, но требующую перестановки с делянки на делянку и не ориентирующуюся в пространстве (рис. 1).

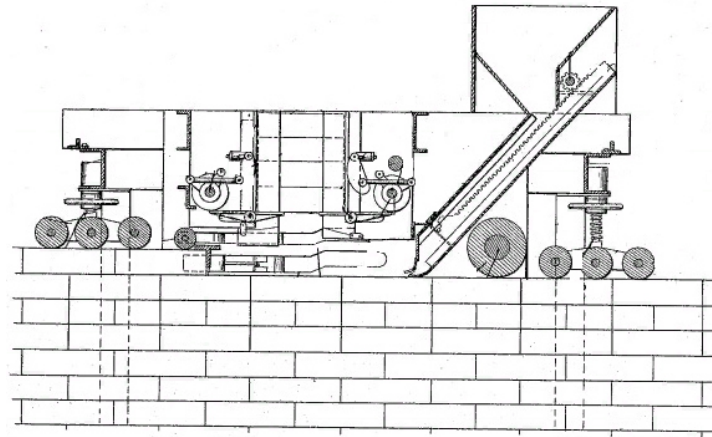


Рис. 1. Укладочная машина Джона Томпсона (1904 год)

Развить идею Джона Томпсона попытались британские инженеры, создавшие в 1967 году «моторизованного каменщика», отличавшегося от «укладочной машины» возможностью расположения рядом с каменной конструкцией и передвижением по рельсовому пути (рис. 2).



Рис. 2. Моторизованный каменщик (1967 год)

Подобные машины не имели коммерческого успеха и не были внедрены в практику строительства.

Многое изменилось в конце 1980-х, начале 90-х годов 20-го века с появлением роботизированной техники с наличием программного обеспечения. Новые машины, способные обрабатывать информацию, представляли собой комбинацию роботизированного манипулятора с большой степенью свободы с системой управления на базе большого количества датчиков.

В настоящее время одним из самых удачных роботов-каменщиков является Hadrian X от австралийской компании Fastbrick Robotics Limited (рис. 3).



Рис. 3. Полуавтоматический робот Hadrian X (2015 год)

Машина представляет собой механизм, установленный на шасси грузовика, оборудованный полой стрелой, внутри которой осуществляется подача каменных блоков. В конце движения в транспортной системе блоки обрабатываются строительной смесью и укладываются на подготовленной ранее поверхности согласно запрограммированному алгоритму, находящемуся в памяти компьютера. Стоимость Hadrian X – 1 000 000 долларов.

К достоинствам Hadrian X следует отнести:

- производительность кладки – 200 блоков в час;
- продолжительность укладки одного блока – 45-55 секунд.
- большая площадь рабочей зоны робота;
- небольшое количество необходимых перестановок робота;
- возможность вести кладку каменных блоков в узких коридорах и на сложных углах;
- резка блоков в размер четверти, три четверти, половины и сохранение их для последующих работ;

К недостаткам Hadrian X следует отнести следующие особенности:

- небольшой диапазон типоразмеров каменных блоков, которые возможно использовать для ведения работ;
- Hadrian X собран из сложных компонентов: система управления, система доставки блоков и система динамической стабилизации;
- высокая стоимость робота Hadrian X;
- отсутствие серийного производства робота Hadrian X.

К наиболее успешным механическим устройствам для кладки кирпича следует отнести машину SAM 100 – робот от американской компании Construction Robotics, который используется в коммерческом строительстве с 2015 года (рис. 4).



Рис. 4. Полуавтоматический робот SAM 100 (2015 год)

По сравнению с полуавтоматическим агрегатом Hadrian X робот SAM 100 отличается способностью вести кладку с использованием обычных глиняных кирпичей с производительностью кладки – 350 кирпичей в час.

Функциональная сущность полуавтоматического робота-каменщика SAM 100 заключается в том, что роботизированный манипулятор, установленный на колёсном шасси, снимает кирпичи с подающей конвейерной ленты и наносит на них необходимое количество раствора. С помощью программного обеспечения, лазерного контроля рабочих операций, SAM 100 осуществляет укладку кирпичей в назначенное место в соответствии с проектной документацией будущего сооружения, загруженной в компьютерной памяти. Циклическое повторение операций происходит непрерывно до тех пор, пока робот не выполнит поставленную задачу. Стоимость данного устройства составляет 500 000 долларов.

К достоинствам робота SAM 100 следует отнести:

- наличие датчиков, компенсирующих движение платформы и гарантирующие горизонтальную кладку кирпичей;
- способность работать с каменными материалами разного типа и размера;
- высокая производительность кладки кирпичей – 3000 штук в смену;
- сравнительно низкая стоимость робота-каменщика.

К недостаткам робота SAM 100 следует отнести следующие особенности:

- необходимость присутствия каменщика при выполнении кладки кирпичей на углах и пересечении стен, для общего контроля работы агрегата;
- на коротких участках стен производительность робота равна производительности каменщика.

В ходе работы над темой исследования авторами было выполнено сравнение вариантов производства каменных работ:

- 1 вариант – каменная кладка с помощью робота-каменщика;
- 2 вариант – каменная кладка традиционным способом (вручную).

С целью получения корректных результатов сопоставления, за основу был назначен единый объём работ для обоих вариантов производства работ – 100 м³ каменной кладки.

Сравнение вариантов производства каменных работ производилось в соответствии с методикой, описанной в [5, 6], по трём параметрам:

- трудоёмкость производства работ;
- продолжительность производства работ;
- себестоимость выполненных работ.

По итогам выполненного технико-экономического обоснования при сравнении двух вариантов устройства кровельных покрытий по трём параметрам были получены данные, по которым построены диаграммы, представленные на рисунке 5.

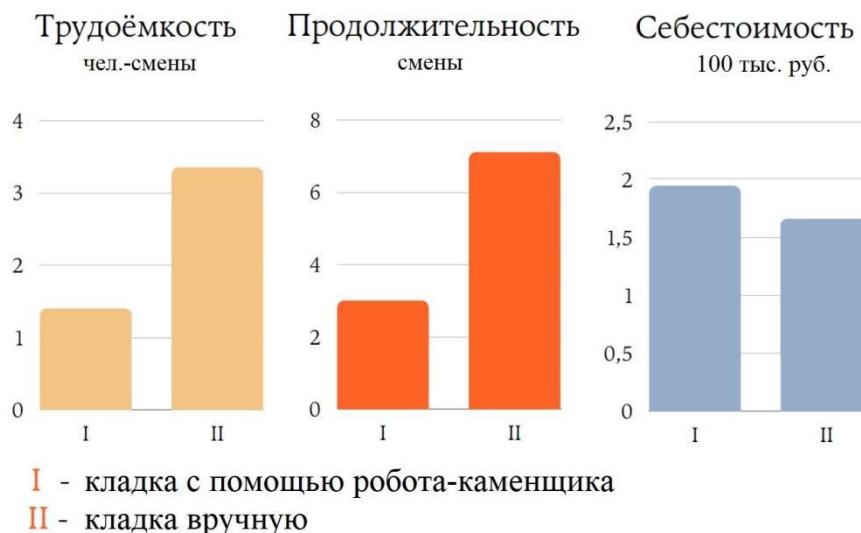


Рис. 5. Диаграммы сравнения вариантов производства каменных работ

Таким образом, анализ данных, полученных в результате исследования конструктивно-технологических аспектов устройства каменных конструкций с помощью роботов-манипуляторов, позволяет сделать вывод о том, что данная технология обладает очевидными положительными качествами и характеризуется перспективностью её применения. Широкое распространение различных видов робототехники при выполнении каменных работ затрудняется относительно высокой себестоимостью их эксплуатации. Повышение эффективности применения в практике строительства технологии каменных работ с помощью роботов-каменщиков возможно при снижении стоимостных показателей технологического процесса. Очевидно, что изучение конструктивно-технологических особенностей устройства каменных конструкций с использованием роботизированной техники необходимо и должно быть продолжено в целях совершенствования данной технологии.

Библиографический список

1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. – М.: Форум, 2012. – 224 с.
2. Целищев О.В., Мунасыпов Р.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 1. – С.
3. Новое поколение Nadrian X [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.fbr.com.au/>
4. Робот-каменщик SAM 100 – будущее строительной индустрии [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://4ipping.com/robot-kamenshchik/>
5. Василенко А.Н., Спивак И.Е. Разработка технологической карты на каменные работы: Учебно-методическое пособие / А.Н. Василенко, И.Е. Спивак. Воронеж, 2009. – 94 с.
6. Арзуманов, Арм. А. Разработка основных разделов проекта производства работ [Текст] / А. Н. Ткаченко, С. И. Матренинский, А. А. Арзуманов, В. П. Радионенко, А. Н. Василенко, И. Е. Спивак, В. А. Чертов // Метод. указания к выполнению курс. и дипл. проектирования для студ. всех специальностей, направлений и форм обучения. Воронеж гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2015.- 52 с.

УДК 728.1.013

Воронежский государственный технический университет
студент группы БПГС-191 строительного факультета
Шестакова А. А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-257-36-00
e-mail: qwaszherdfcv18@yandex.ru
Воронежский государственный технический университет
студент группы БПГС-191 строительного факультета
Сёмина И. В.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-256-50-97
e-mail: irinaseml2916@gmail.com
Воронежский государственный технический университет
ассистент кафедры технологии организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью
Столярова Т. А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-950-760-19-29
e-mail: nta@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University
Student of the pgs-191 group of the Faculty of Civil Engineering
Shestakova A. A.
Russia, Voronezh, tel.: +7-910-257-36-00
e-mail: qwaszherdfcv18@yandex.ru
Voronezh State Technical University
Student of the pgs-191 group of the Faculty of Civil Engineering
Semina I. V.
Russia, Voronezh, tel.: +7-910-256-50-97
e-mail: irinaseml2916@gmail.com
Voronezh State Technical University
Assistant of the Department of Construction Organization Technology, Expertise and Real Estate Management
Stolyarova T. A.
Russia, Voronezh, tel: +7-950-760-19-29
e-mail: nta@vgasu.vrn.ru

А. А. Шестакова, И. В. Сёмина, Т. А. Столярова

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ЭТАЖНОСТИ

Аннотация. Настоящая статья посвящена изучению вопросов, касающихся взаимозависимости и взаимообусловленности конструктивно-технологических и архитектурно-строительных аспектов возведения жилых зданий, в частности рассмотрены технологические параметры жилищного строительства в зависимости от этажности зданий. Определены критерии оценки этажности жилых зданий, установлены преимущества и недостатки многоэтажности и малоэтажности жилой застройки. Приведены примеры эффективности малоэтажного строительства за рубежом. Выполнено технико-экономическое обоснование при сравнении различных вариантов много- и малоэтажного строительства. Сформулирован вывод о перспективности широкого распространения малоэтажного строительства в нашей стране и необходимости дальнейшего изучения его архитектурно-строительных и технологических особенностей.

Ключевые слова. Малоэтажное строительство, архитектурно-строительные аспекты, технология возведения жилых зданий.

A. A. Shestakova, I. V. Semina, T. A. Stolyarova

TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL BUILDINGS DEPENDING ON THEIR NUMBER OF STOREYS

Annotation. This article is devoted to the study of issues related to the interdependence and interdependence of structural, technological and architectural aspects of the construction of residential buildings, in particular, the technological parameters of housing construction depending on the number of storeys of buildings are considered. The criteria for assessing the number of storeys of residential buildings are determined, the advantages and disadvantages of multi-storey and low-rise residential buildings are established. Examples of the effectiveness of low-rise construction abroad are given. A feasibility study was carried out when comparing various options for multi- and low-rise construction. The conclusion is formulated about the prospects of widespread low-rise construction in our country and the need for further study of its architectural, construction and technological features.

Keywords. Low-rise construction, architectural and construction aspects, technology of construction of residential buildings.

Основой для технологического проектирования возведения зданий и сооружений является архитектурно-строительная часть проектной документации. Выбор методов выполнения строительно-монтажных работ зависит от множества факторов, в частности – от
© Шестакова А. А., Сёмина И. В., Столярова Т. А., 2023

конструктивных особенностей и объёмно-планировочных характеристик здания.

Такие параметры, как конфигурация здания в плане и его этажность оказывают существенное влияние на принятие технологических решений в процессе проектирования, поэтому выбранная авторами тема, посвящённая исследованию особенностей данной взаимосвязи, представляется весьма актуальной.

Согласно [1], в настоящее время наблюдается постоянное повышение уровня требований к различным типам жилых и общественных зданий по удобству и комфортности их использования. Одной из основных задач в практике строительства является использование технологий, разработанных на основе выбора эффективных решений, принятых при чётком согласовании архитектурно-строительных и технологических аспектов проектирования.

При выборе технологических решений необходимо принимать во внимание следующие архитектурно-строительные характеристики жилого здания:

- конфигурация здания в плане;
- ширина здания;
- длина здания (количество секций);
- общая площадь типового этажа здания;
- высота этажа здания;
- количество этажей здания.

Одним из важнейших параметров жилого здания является его этажность. По информации из [2], принято считать, что по затратам на строительство и по эксплуатационным расходам, одноэтажные многоквартирные жилые дома менее экономичны по отношению к спаренным зданиям, мансардные и двухэтажные дома экономичнее одноэтажных, из двухэтажных более экономичными являются многосекционные здания.

С середины 20-го века в нашей стране в массовом порядке велось пятиэтажное жилищное строительство. Выполнив свою историческую задачу, на сегодняшний день пятиэтажные здания не соответствуют современным требованиям по эксплуатации жилья.

В настоящее время, при проектировании жилой застройки в нашей стране преобладает многоэтажный тип застройки, проверенный временем и обладающий следующими преимуществами:

- возможность компактного размещения большого количества людей;
- более низкая стоимость 1 м² полезной площади жилья относительно малоэтажных зданий за счёт того, что стоимость земельного участка и инженерных сетей распределяется на большее количество квадратных метров;
- низкая продолжительность и технологичность процесса возведения в связи с унификацией и стандартизацией конструктивных элементов зданий;

Вместе с тем, следует отметить и ряд существенных недостатков при строительстве многоэтажных жилых зданий:

- отсутствие развитой инфраструктуры в случае строительства за чертой города;
- необходимость дополнительных затрат на обеспечение пожарной безопасности;
- дефицит парковочных мест из-за большого количества жильцов;
- высокая опасность для рядом стоящих малоэтажных зданий и сооружений, так как создают большую нагрузку на грунты и основания.

- повышенная опасность на внутренних территориях из-за потока автомобилей через сквозные проезды;
- наличие сложностей при формировании социальных связей между жильцами;
- нанесение психологического вреда проживающим людям из-за гнетущей обстановки многоэтажной застройки;
- повышенная стоимость обслуживания управляющими компаниями незастроенных территорий, ложащаяся на плечи жильцов.

По информации из [3] при выборе этажности ниже пяти уровней имеет место удорожание общей площади здания за счет повышения удельной стоимости крыши, подземной части здания, инженерных коммуникаций. При увеличении же количества этажей больше пяти затраты на эти части здания работают как факторы, снижающие стоимость общей площади по отношению к пятиэтажным домам: в 9-этажных зданиях на 4—4,5 %, в 16-этажных — на 5,5—6 %.

Существенным фактором удорожания при повышении этажности выше шести является необходимость устройства лифтов, ведущая к увеличению внеквартирных площадей, за счет уменьшения общей площади квартир. При повышении этажности выше 10 этажей имеет место появление второго лифта, что приводит к уменьшению общей площади квартир на секцию примерно до 11 % и соответствующим ее удорожанием.

При повышении этажности до 16 этажей и выше возникает необходимость устройства незадымляемости лестничной клетки, лифтов повышенной грузоподъемности для перевозки крупногабаритных грузов, пожарных переходов из секции в секцию, пожарного водопровода начиная с 12-этажных домов, и т. п.

Таким образом, строительство многоэтажных жилых зданий является ресурсоёмким и трудозатратным. В качестве альтернативы по мнению авторов необходимо рассматривать возможности возведения малоэтажных жилых зданий.

Малоэтажной застройкой называют комплекс жилых зданий, этажность которых не превышает 3-4 этажей, а количество секций – 10. К жилым помещениям застройки малоэтажного типа относятся многоквартирные дома, блокированные строения и индивидуальные коттеджи. Основным отличием от объектов многоэтажного строительства является отсутствие лифта и центрального мусоропровода.

Объекты малоэтажного жилищного строительства имеют следующие преимущества:

- отсутствие большой нагрузки на грунты и основания;
- рациональное использование площади застройки и придомовой территории;
- возможность организации приватной территории, обеспечивающая повышенные показатели безопасности, комфорта и качества жизни;
- низкие продолжительность и стоимость возведения здания;
- высокие показатели пожарной безопасности;
- отсутствие негативного психологического влияния на жителей;
- ориентированность на конкретного клиента за счет подбора индивидуальных проектных решений;
- благоприятные условия для формирования социальных связей, стремления жильцов соблюдать общественный порядок и поддерживать состояние придомовой территории на высоком уровне.

К отрицательным особенностям малоэтажного строительства следует отнести:

- более высокие расходы на эксплуатацию;

- относительно высокая стоимость квартиры.

Несмотря на определённые недостатки малоэтажное строительство безусловно является перспективным видом застройки. За многие годы возведения малоэтажных жилых зданий в зарубежных странах (США, Дания, Германия и Норвегия) накоплен большой опыт в архитектурно-строительных, конструктивно-технологических аспектах строительства, подтверждающий высокую эффективность и целесообразность дальнейшего совершенствования соответствующих технологий.

По данным источника [4] ярким примером успеха в практике малоэтажного строительства является опыт Германии. Одно из возведённых 4-х этажных зданий представлено на рисунке 1.



Рис. 1. Малоэтажная застройка в Германии

Ещё одним интересным малоэтажным объектом является здание в городе Франкфурт, представленное на рисунке 2.



Рис. 2. Жилой дом в Франкфурте

Конструктивная схема этого Г-образного в плане здания размерами 41x15 м и 28x14 м представляет собой несущий остов, состоящий из каменных стен, работающих совместно с монолитными железобетонными плитами перекрытия. В подземном этаже предусмотрен автомобильный паркинг, офисные и складские помещения. Плита перекрытия подземного этажа является основой для организации садового хозяйства для жильцов первого этажа.

В нашей стране малоэтажное строительство развивается с начала 2000-х годов. Для придания определённого импульса к расширению масштабов малоэтажного строительства необходимо дополнительное изучение взаимосвязи между архитектурно-строительными и конструктивно-технологическими аспектами возведения подобных объектов.

Основные типы разноэтажной жилой застройки, представлены на рисунке 3.

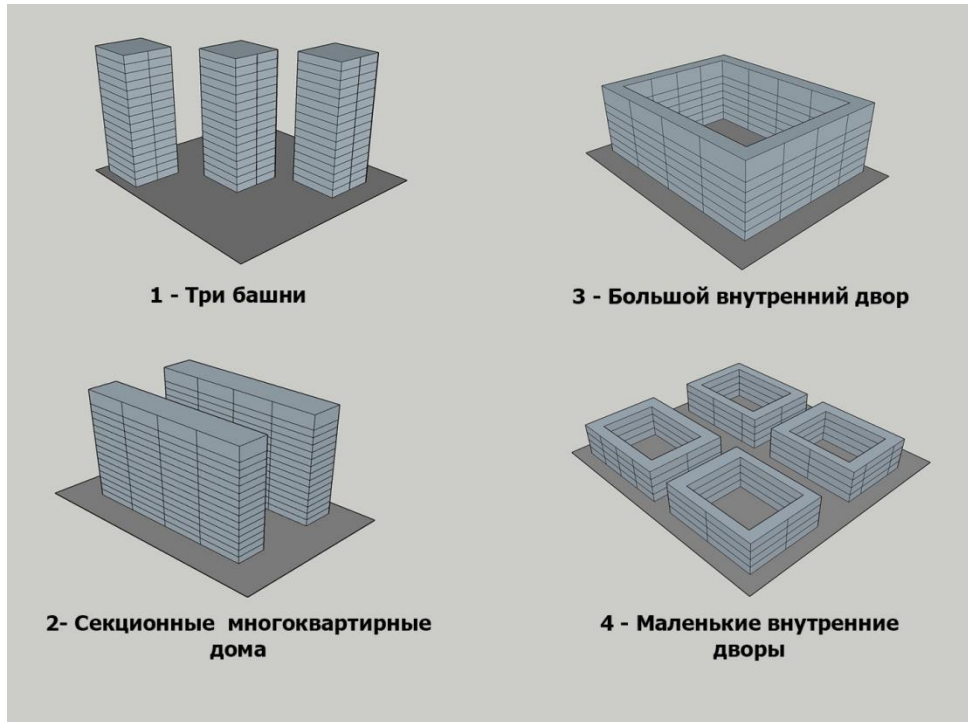


Рис. 3. Основные типы жилой застройки

На основе информации, полученной с помощью [5], авторами выполнен сравнительный анализ параметров жилых объектов 4-х типов застройки с одинаковой площадью помещений, результаты которого представлены в таблице:

Таблица

Сравнение основных типов застройки				
Тип застройки	1	2	3	4
Этажность	18-19	14	6-7	4
Площадь фундамента	1200 m^2	1600 m^2	3600 m^2	5600 m^2
Первый этаж (процент от этажности)	5%	7%	16%	25%
Последний этаж/пентхаус (процент от этажности)	5%	7%	16%	25%
Доступность без лифта	22%	29%	67%	100%
Длина уличных фасадов	240 м	360 м	400 м	720 м

В ходе работы над темой исследования авторами было выполнено сравнение вариантов производства работ при возведении объектов с одинаковой полезной площадью помещений:

- 1 вариант – объект малоэтажной застройки;
2 вариант – объект многоэтажной застройки.

Сравнение вариантов производства строительно-монтажных работ производилось в соответствии с методикой, описанной в [6, 7], по трём параметрам:

- трудоёмкость производства работ;
- продолжительность производства работ;
- себестоимость выполненных работ.

По итогам выполненного технико-экономического обоснования при сравнении двух вариантов выполнения работ по возведению зданий по трём параметрам были получены данные, по которым построены диаграммы, представленные на рисунке 4.

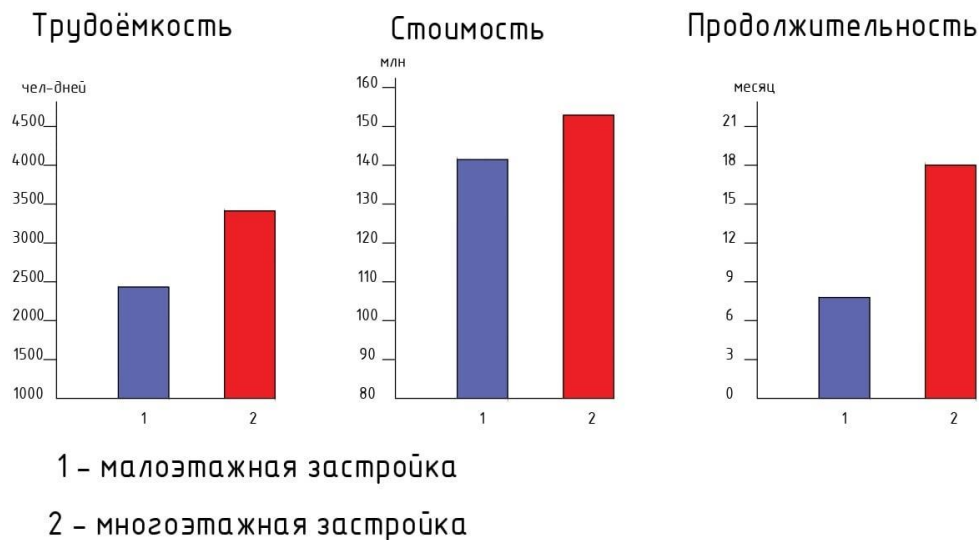


Рис. 4. Диаграммы сравнения вариантов производства работ

Таким образом, анализ данных, полученных в результате исследования конструктивно-технологических аспектов возведения зданий в зависимости от их этажности, позволяет сделать вывод о том, что объекты малоэтажной застройки характеризуются множеством положительных качеств и перспективностью расширения масштабов строительства. Для широкого распространения малоэтажной жилой застройки в нашей стране необходимо дальнейшее изучение архитектурно-строительных и конструктивно-технологических её особенностей.

Библиографический список

1. Архитектурные методы оценки и совершенствования потребительских свойств жилой среды [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/560/38908.php>
2. Влияние конструктивных решений на экономичность проекта. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://lektsia.com/4x561c.html>
3. Факторы, влияющие на экономичность проектных решений [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://studfile.net/preview/4456681/page:13/>

4. Зарубежный опыт малоэтажного строительства [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.bollinger-grohmann.com/en.projects.residential-building-in-raquetstrasse.html?f=2011>
5. Виды жилой застройки [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://studbooks.net/1733683/nedvizhimost/vidy_zhiloy_zastroyki
6. Арзуманов, Арм. А. Разработка основных разделов проекта производства работ [Текст] / А. Н. Ткаченко, С. И. Матренинский, А. А. Арзуманов, В. П. Радионенко, А. Н. Василенко, И. Е. Спивак, В. А. Чертов // Метод. указания к выполнению курс. и дипл. проектирования для студ. всех специальностей, направлений и форм обучения. Воронеж гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2015.- 52 с.
7. Арзуманов Арм. А. Расчёт организационно-технологических параметров различных строительных процессов [Текст] / А. Н. Ткаченко, В. П. Радионенко, А. Н. Василенко, И. Е. Спивак, В. А. Чертов, Арм. А. Арзуманов // Метод. указания к выполнению лабораторных работ. Воронеж гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2015.- 38 с.
8. 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.
9. Нетребина Ю.С. База геодезического мониторинга как основа анализа деформаций зданий и сооружений / Ю.С. Нетребина, Н.Б. Хахулина, Б.А. Попов // Научный журнал строительства и архитектуры. 2022. № 3 (67). С. 11-19.
10. 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

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-191 факультета энергетики и систем
управления

Силенко В.В.

Россия, г. Воронеж, e-mail: silencko.vlad@mail.ru

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

Киселёва О.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +79081383916

e-mail: kis.ola@mail.ru

Voronezh State Technical University
student of the group bTCSB-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-191 group of the Faculty of
Energy and Control Systems

Silenko V.V.

Russia, Voronezh, e-mail: silencko.vlad@mail.ru

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

Kiseleva O.A.

Russia, Voronezh, tel.: +79081383916

e-mail: kis.ola@mail.ru

Д.Д. Киселёва, В.В. Силенко, О.А. Киселёва

ЛИНЕЙНЫЙ СИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ДЛЯ КООРДИНАТНОГО СТОЛА

Аннотация. В работе рассматривается возможность применения линейного синхронного электропривода для перемещения координатного стола по оси x . Показано, что при проектировании линейного электропривода необходимо учитывать как параметры стола, так и результаты расчета рабочего цикла перемещения.

Ключевые слова: линейный синхронный электропривод, координатный стол.

D.D. Kiseleva, V.V. Silenko, O.A. Kiseleva

LINEAR SYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE OF MOVEMENT FOR THE COORDINATE TABLE

Annotation. The paper considers the possibility of using a linear synchronous electric drive to move the coordinate table along the X axis. It is shown that when designing a linear electric drive, it is necessary to take into account both the parameters of the table and the results of calculating the working cycle of displacement.

Keywords: linear synchronous electric drive, coordinate table.

Координатные столы применяются во многих промышленных механизмах, особенно в металлообрабатывающей отрасли, их динамические и статические характеристики во многом определяются электроприводом, установленном на нем [1, 2].

Применение линейных синхронных электроприводов, особенно выполненных для конкретного координатного стола, позволяют добиться точности перемещения до тысячных долей миллиметра.

Самым большим достоинством линейного синхронного электродвигателя, применяемого для координатных столов металлообрабатывающих станков является непосредственное перемещение без дополнительного механического преобразования движения.

Линейные синхронные электродвигатели осуществляют перемещение рабочего органа без преобразователей механического движения, то есть непосредственно.

Это позволяет упростить конструкцию, исключить необходимость согласования характеристик линейного электродвигателя и нагрузки. При всех этих достоинствах, в силу того, что линейный электропривод относится к непосредственным приводам, он имеет

© Киселёва Д.Д., Силенко В.В., Киселёва О.А., 2023

габариты больше, чем электропривод вращательного движения [3]. Линейные синхронные электродвигатели прямого действия применяются в станках с ЧПУ.

Разработку линейного электропривода начинают с проектирования механизма перемещения (ось x), а только затем проектируют подъемный механизм (ось z).

Выполним расчет рабочего цикла. При расчете рабочего цикла механизма перемещения его крайнее левое положение принимают за машинный нуль, а положительное направление перемещения – вправо [4]. На рисунке 1 изображены диаграммы рабочего цикла механизма перемещения, из диаграммы получается, что электропривод должен проходить 2м за 0,5 с.

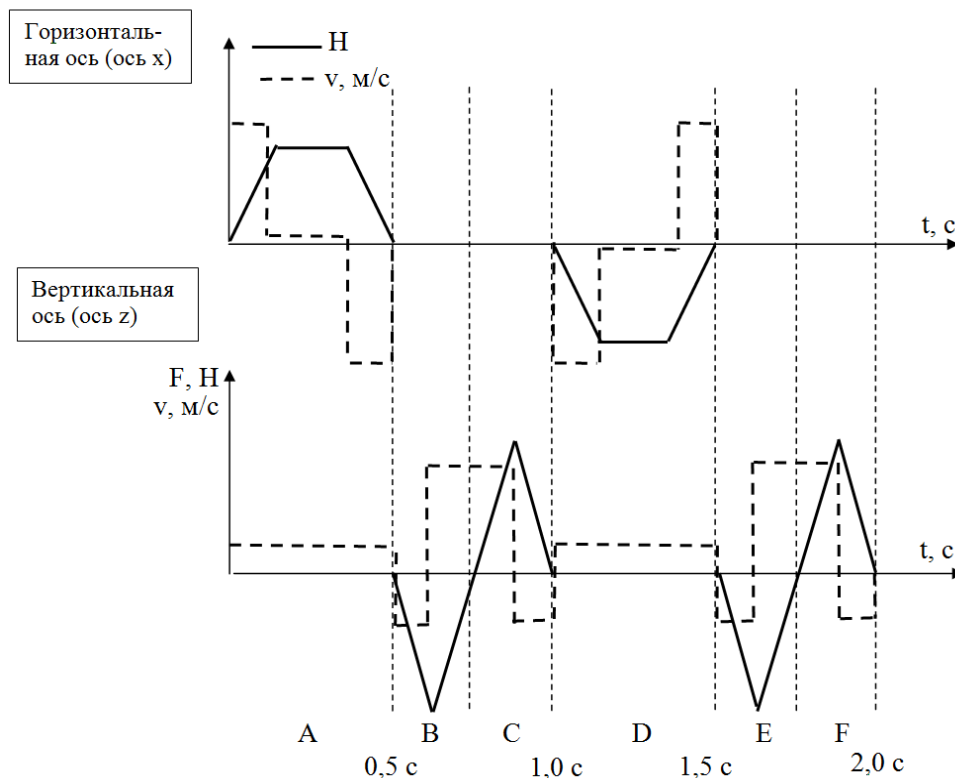


Рис. 1. Диаграмма рабочего цикла

На рисунке 2 изображен участок рабочего цикла механизма перемещения. Поскольку $v_{\max} > v_{\max}$, для оси x изменение скорости возможно только по трапецеидальной кривой.

Расчет необходимого ускорения при трапецеидальной кривой изменения скорости (1/3 ускорение, 1/3 постоянная скорость, 1/3 замедление):

$$a_{\max} = \frac{v_{\max}}{\frac{1}{3}t}, \quad (1)$$

Для определения параметров вторичной части по длине участка перемещения можно по формуле

$$L_2 \geq L + L_p + (2 \cdot L_e), \quad (2)$$

где L_2 – длина вторичной части;
 L – длина участка перемещения;
 L_p – длина постоянного магнита;
 L_e – длина зон конечных выключателей,

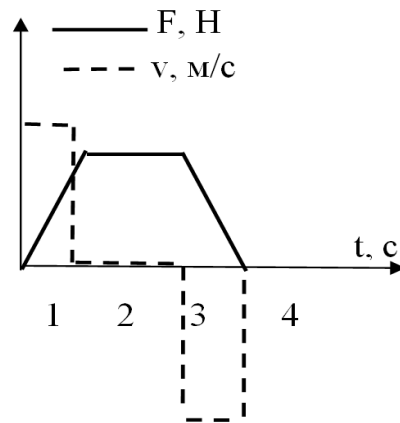


Рис. 2. Участок рабочего цикла

Для зон конечных выключателей L_e с каждой стороны предусматривается не менее 10мм, можно использовать несколько секций.

На рисунке 3 показан режим слежения за изменяющимся сигналом, а на рисунке 4 - графики переходных процессов при перемещении из точки в точку линейного электродвигателя.

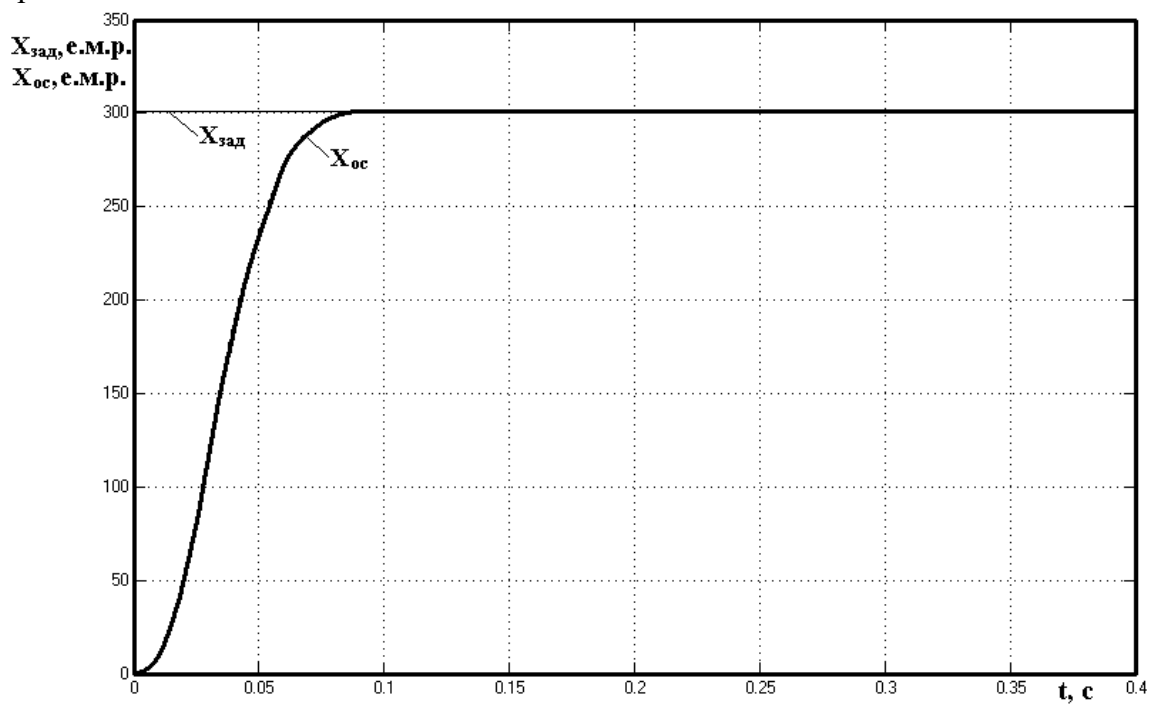


Рис. 3. Переходная характеристика перемещения из одной точки другую

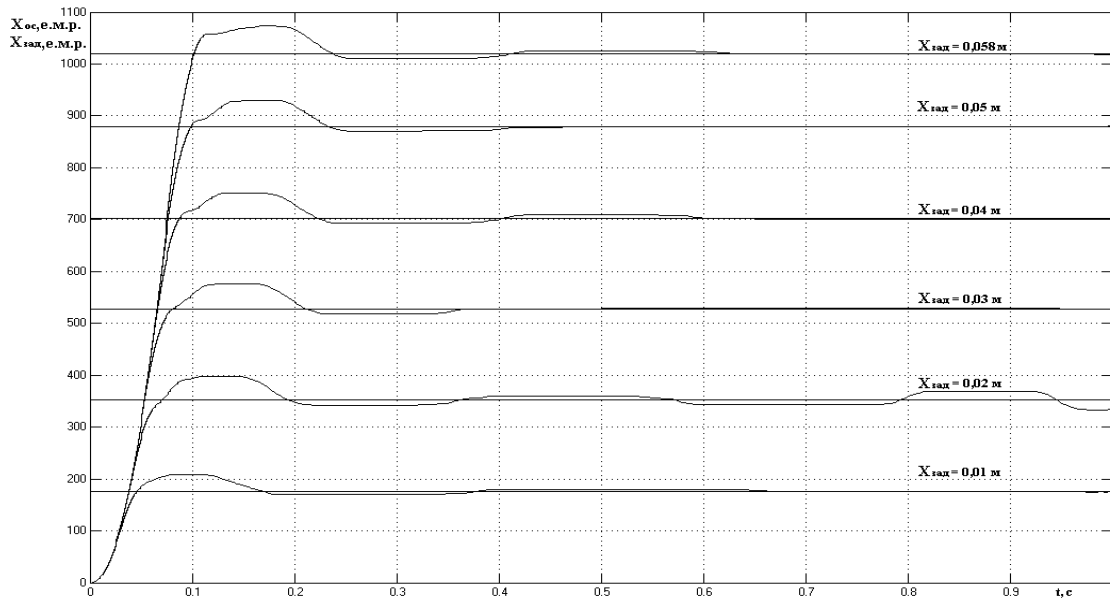


Рис. 4. Графики переходных процессов при перемещении из нулевой точки в рабочие точки с различными координатами

Как видно из графиков, приведенных на рисунках 3 и 4, в переходных процессах есть перерегулирование, компенсацию которого необходимо проводить за счет применения различных методов управления линейными синхронными двигателями, в том числе и векторного импульсного управления.

Для этого можно модифицировать методы управления, которые применяют при управлении бесконтактными двигателями постоянного тока [5, 6].

Библиографический список

1. Журавлев С.В. Линейные синхронные двигатели с редкоземельными постоянными магнитами. / С.В. Журавлев, Б.С. Зечихин// Электричество 2005, №4.- С. 27-30.
2. Онищенко Г.Б. Состояние и перспективы развития электропривода для станкостроения/ Г.Б. Онищенко, М.А. Босинзон, Ю.Н. Калачев // Приводная техника, 2003, № 6. С. 41-45.
3. Хитерер М.Я. Синхронные электрические машины возвратно-поступательного движения/ М.Я. Хитерер, И.Е. Овчинников. – СПб.: КОРОНА принт, 2004. – 368 с.
4. Анненков А.Н. Моделирование электромагнитных процессов в линейных синхронных двигателях/ А.Н. Анненков, А.С. Гончаров, Э.Г.Кузнецов, С.М. Миронов// Энергия – XXI век : науч.- практ. Вестн.- М., 2006.- №4(62).- С.62-72.
5. 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://moitvivr.ru/ru/journal/pdf?id=xxx> DOI: 10.26102/2310-6018/2021.32.1.xxx
6. Киселёва О.А. Позиционно-слеящая система с наблюдателем состояния на базе бесконтактного двигателя постоянного тока/ О.А. Киселёва, С.А. Винокуров, Д.Д. Киселёва// В сборнике: Современные технологии в науке и образовании - СТНО-2022. Сборник трудов V Международного научно-технического форума. В 10-ти томах. Под общей редакцией О.В. Миловзорова. Рязань, 2022. С. 140-143

УДК 624.014

Воронежский государственный технический университет
студент группы мПМК-202 строительного факультета
Ляшенко А. В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-962-326-29-24
e-mail: sanya.lyashenko.98@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
канд. техн. наук, доцент кафедры металлических и
деревянных конструкций

Беляева С.Ю.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-909-217-31-10
e-mail: svetboy@yandex.ru

Voronezh State Technical University
student of group мПМК-202 Faculty of Civil Engineering
Lyashenko A.V.

Russia, Voronezh, tel. : +7-962-326-29-24
e-mail: sanya.lyashenko.98@mail.ru

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

Russia, Voronezh, tel. : + 7-909-217-31-10
e-mail: svetboy@yandex.ru

А.В. Ляшенко, С.Ю. Беляева

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАМНОГО РАСПОРА НА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В ФЕРМАХ РАЗЛИЧНОГО ОЧЕРТАНИЯ

Аннотация. Рассмотрены конечно-элементные модели ферм покрытий различного очертания. Показано влияние рамного распора на перераспределение усилий в стержнях ферм. Сформулированы рекомендации по учету рамной составляющей при расчете ферм и их узловых сопряжений.

Ключевые слова: рамный распор, ферма стропильная, ферма подстропильная, очертание фермы, расчетные схемы, конечно-элементные модели, сравнительный анализ.

A.V. Lyashenko, S.Yu. Belyaeva

STUDY OF THE INFLUENCE OF FRAME SPACING ON THE REDISTRIBUTION OF FORCES IN TRUSSES OF DIFFERENT SHAPES

Annotation. Finite element models of roof trusses of various shapes are considered. The influence of the frame spacer on the redistribution of forces in the truss rods is shown. Recommendations are formulated for taking into account the frame component in the calculation of trusses and their nodal mates.

Keywords: frame spacer, truss truss, truss truss, truss outline, design schemes, finite element models, comparative analysis.

Компоновочная схема покрытий в зданиях производственного и складского назначения, для обеспечения свободы внутреннего пространства, как правило, включает стропильные и подстропильные фермы [1-3]. Унификация геометрических схем ферм привела в свое время к созданию серийных конструктивных решений покрытий, которые в настоящее время не являются действующими документами в области проектирования строительных конструкций. Вместе с тем, создавая конструктивные комплексы зданий различного назначения, проектировщики зачастую ориентируется именно на стандартные решения, отработанные как с точки зрения рационального распределения материала, так и с точки зрения трудоемкости исполнения ферм и их узловых сопряжений. Необходимо отметить, что в настоящее время наиболее часто применяемым типом ферм по очертаниям поясов являются трапецидальные фермы, фермы с параллельными поясами и треугольные, а наиболее используемым типом сечений их стержней - гнутосварные замкнутые профили. Незначительная масса, а также отсутствие щелей и пазух в бесфасонных узловых сопряжениях обуславливает эффективность применения таких ферм в слабо- или средне-агрессивных к стали средах. Примером таких покрытий являются системы ферм, выполненные по сериям [1, 2], которые не утратили актуальности вследствие глубокой

проработки в части узлов, требований к изготовлению и расчету и вполне могут использоваться как справочные материалы проектировщиками.

Развитие программных комплексов, введение методики расчета бесфасоночных узловых сопряжений в нормы проектирования [3] позволяет, ориентируясь на серийные материалы, корректировать результаты расчета сечений элементов и узлов по требованиям действующих Сводов Правил [3, 4]. Стропильные фермы, применяемые в системах покрытий [1, 2], имеют параллельные пояса, с уклоном к горизонту до 10%, подстропильные фермы – треугольного очертания или с параллельными поясами без уклона поясов.

Конструкции узлов сопряжения фермы с колонной в системе покрытия типа «Молодечно» не зависят от очертания поясов фермы и имеют одинаковое решение как для стропильной, так и для подстропильной фермы в двух опорных узлах. Возникающий вследствие этого рамный распор может существенно изменить напряженно-деформированное состояние стержней фермы, разгружая сжатый от вертикальной нагрузки верхний пояс фермы. Однако, в эксплуатационной стадии работы возможно ослабление болтовых соединений, имеющих определенную податливость, и, кроме того, усилие натяжения болтов в опорных узлах, как правило, не указывается, а значит распор является случайной величиной.

В работе [5], на примере покрытия здания склада, был выполнен анализ влияния рамного распора на перераспределение усилий в стропильных фермах с параллельными поясами и подстропильных фермах треугольного очертания. Было рассмотрено две расчетные схемы ферм – с шарнирно-неподвижными опорами, и с одним шарнирно-подвижно, а другим – шарнирно-неподвижно закрепленным концом. В ходе расчета и анализа результатов было показано, что в случае шарнирно-неподвижного закрепления обоих концов фермы, как это фактически и реализуется в опорных узлах одинаковой конструкции, для верхнего пояса подстропильной фермы влияние распора наиболее существенно: в его опорной зоне возникают большие значения растягивающих усилий, а в средних панелях распор значительно уменьшает сжимающие усилия [5], что влияет на подбор сечений стержней фермы и расчет ее узлов. Таким образом, вследствие значительной жесткости в своей плоскости подстропильная ферма вступает в работу как продольная распорка каркаса здания. Кроме того, в указанном исследовании [5] был сделан вывод о необходимости расчета фермы по двум расчетным схемам, принимая наиболее невыгодное напряженное состояние стержней фермы для обеспечения надежной ее работы на всех этапах эксплуатации. Вместе с тем, остается открытым вопрос о влиянии распора на перераспределение усилий в стержнях ферм в зависимости от их очертания.

Проанализируем степень влияния рамного распора на величину усилий в системе стропильных и подстропильных ферм с параллельными поясами, для чего рассмотрим складской комплекс (рис.1), находящийся в аналогичных условиях загрузки с рассматриваемым в работе [5]. Здание 4-х пролетное, шаг колонн крайнего и среднего ряда составляет 12м. Покрытие склада выполнено в виде системы стропильных ферм пролетом 24м, расположенных с шагом 4 м, и подстропильных ферм пролетом 12м. Геометрическая неизменяемость каркаса здания обеспечивается системой связей в уровне покрытия и связями между колоннами.

С использованием расчетного комплекса Лира-САПР-2016 сформируем и проанализируем два типа расчетных схем покрытий, различающиеся вариантами опорных закреплений:

1 тип - с шарнирно-подвижным закреплением одного и шарнирно-неподвижным закреплением второго опорного узла фермы;

2 тип - с шарнирно-неподвижным закреплением двух опорных узлов ферм.

Для учета влияния на расчет стержней ферм узловых моментов в расчетной схеме реализуется бесшарнирное примыкание стержней решетки к поясам.

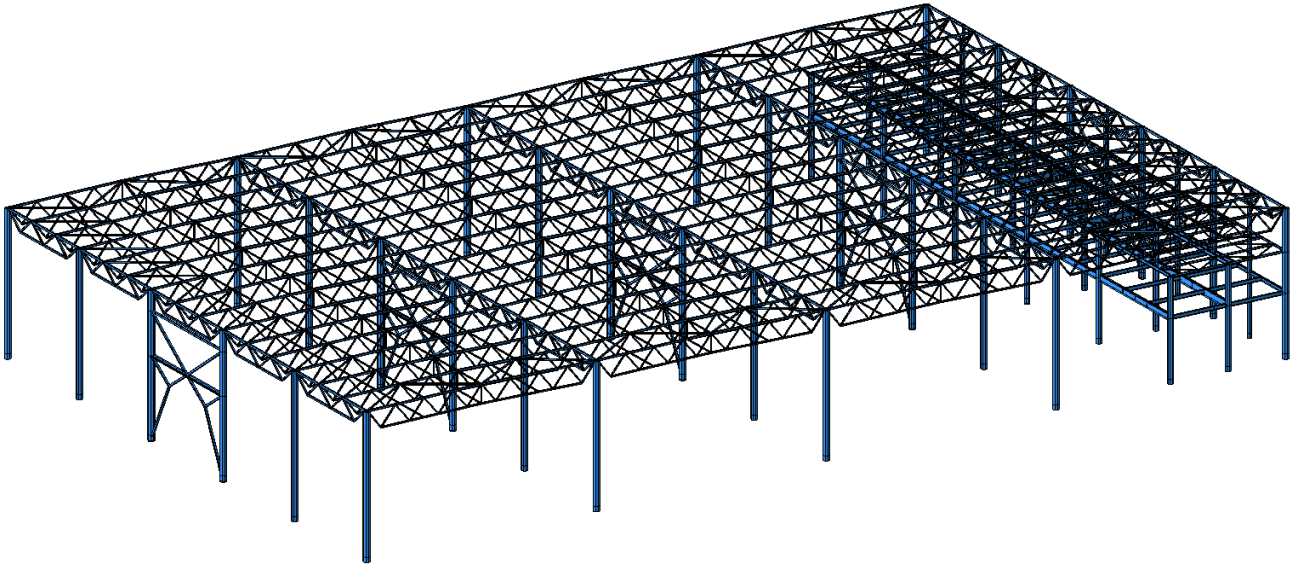


Рис. 1. Пространственная модель каркаса складского здания

Мозаики суммарных продольных сил от постоянных и снеговых нагрузок в элементах подстропильных ферм с параллельными поясами представлены на рис.2. Поскольку изгибающие моменты, возникающие в узлах ферм, при изменении краевых условий в двух типах расчетных схем практически не отличаются, их распределение в стержнях ферм не показаны.

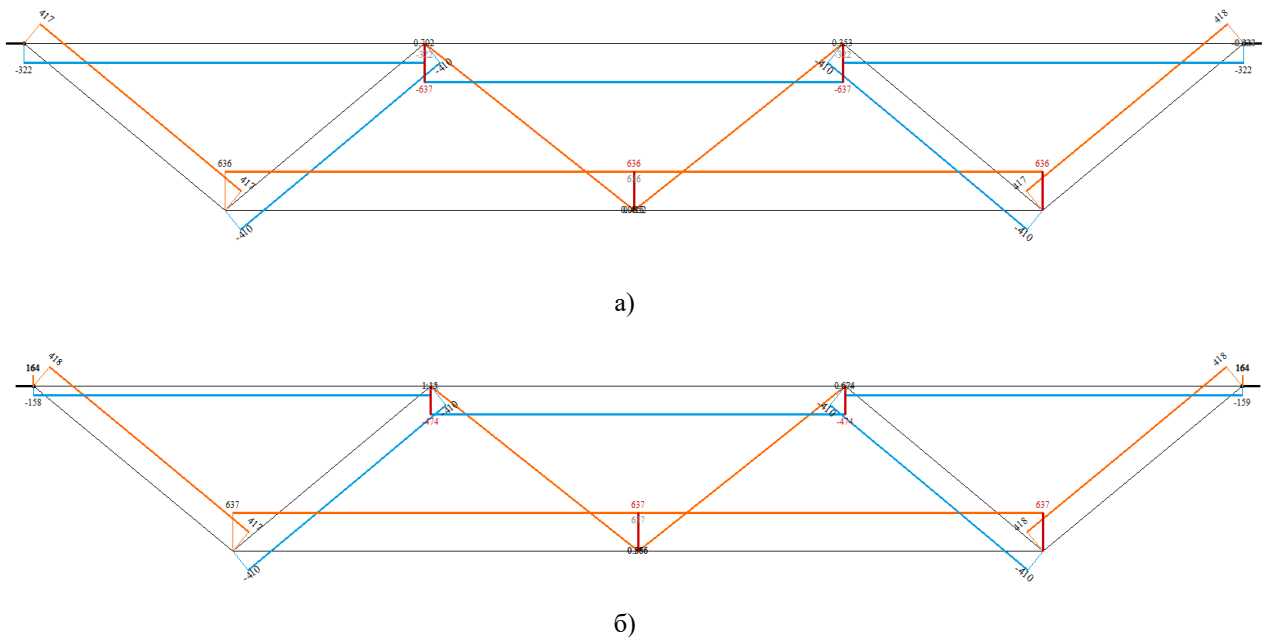


Рис. 2. Суммарные эпюры продольных сил от постоянных и снеговых нагрузок в элементах подстропильных ферм с параллельными поясами, полученных в расчетных схемах 1 типа(а) и 2 типа (б)

Для наглядности на рис. 3 приведем распределение продольных сил в подстропильных фермах треугольного очертания, полученные в исследовании [5].

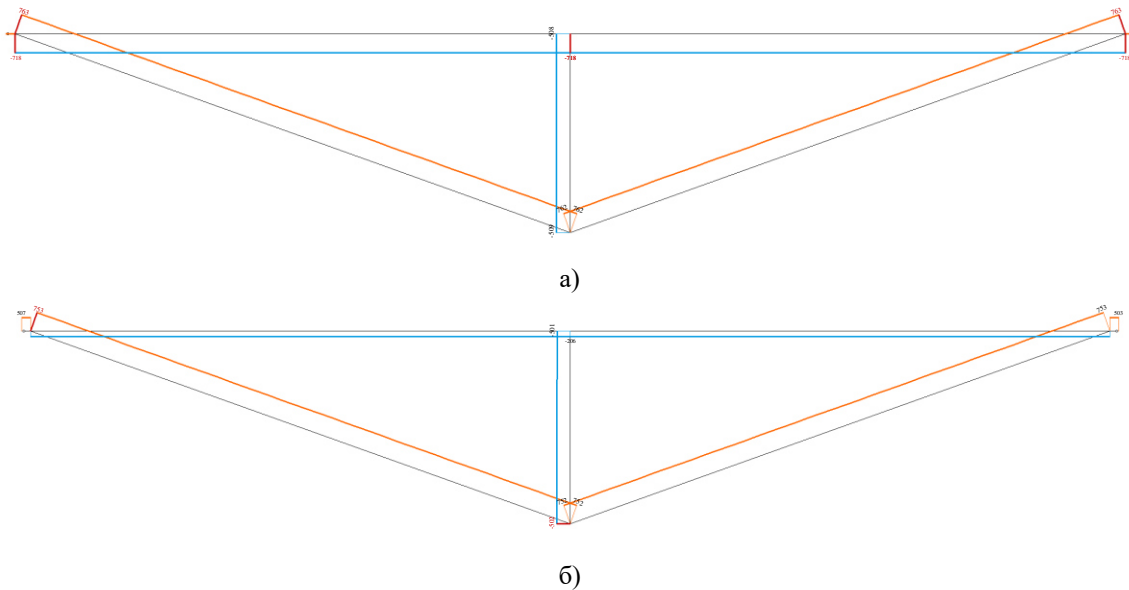

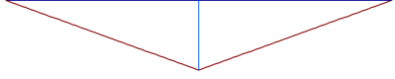


Рис. 3. Суммарные эпюры суммарных продольных сил от постоянных и снеговых нагрузок в элементах подстропильных ферм треугольного очертания, полученных в расчетных схемах 1 типа (а) и 2 типа (б) [5]

Сравнительный анализ полученных результатов расчетов подстропильных ферм разных очертаний сведен в табл. 1.

Таблица 1
Сравнительный анализ результатов расчета подстропильных ферм
в расчетных схемах 1 и 2 типа

Очертание ферм Наиболее невыгодное РСУ в элементе фермы				
	Расчетная модель		Расчетная модель*	
	1 типа	2 типа	1 типа	2 типа
Верхний пояс: -максимальная продольная сила N, кН -соответствующий изгибающий момент M, кН*м	-637,2 7,3	-474;+165 6,9	-720 29	-200; +520 25
Нижний пояс: -максимальная продольная сила N, кН -соответствующий изгибающий момент M, кН*м	636,1 5,2	636,2 5,0	763 3.6	768 11
Опорный раскос: -максимальная продольная сила N, кН -соответствующий	+418,8 2,2	+417,2 1,7		

*Примечание: Этапы формирования расчетных схем и результаты расчетов подробно описаны в работе [5]

Приведенные в таблице 1 результаты расчетов свидетельствуют о значительном влиянии рамного распора на напряженно-деформированное состояние верхних поясов ферм и практически отсутствии изменений в величинах и характере распределения усилий в нижнем поясе и элементах решетки при разных условиях закрепления опорных узлов. Причем, для фермы с параллельными поясами снижения сжимающих продольных сил в верхнем поясе с учетом распора составляет 34%, а в фермах треугольного очертания распор меняет напряженное состояние верхнего пояса с внецентренно-сжатого на преимущественно

внецентренное растяжение, уменьшая сжимающую силу в поясе в 3,6 раза. Таким образом, в ферме с параллельными поясами наличие распора хоть и уменьшает продольную силу в верхнем поясе (как в затяжке), но не меняет напряженно-деформированное состояние, влияющее на расчет сечений элементов – пояс остается внецентренно-сжатым и его дальнейший расчет ведется по условию устойчивости. Вместе с тем, и в фермах с параллельными поясами, и в фермах треугольного очертания в ходе подбора сечений элементов фермы влияние распора приводит к уменьшению размеров поперечного сечения верхнего пояса, что может привести к потере несущей способности в ходе эксплуатации при ослаблении натяжения болтов в опорных узлах или их затяжке с недостаточным усилием.

Эпюры продольных сил в элементах наиболее нагруженных стропильных ферм от вертикальных нагрузок (снеговой и постоянных от веса кровли и собственного веса конструкций покрытия) приведены на рис. 4.

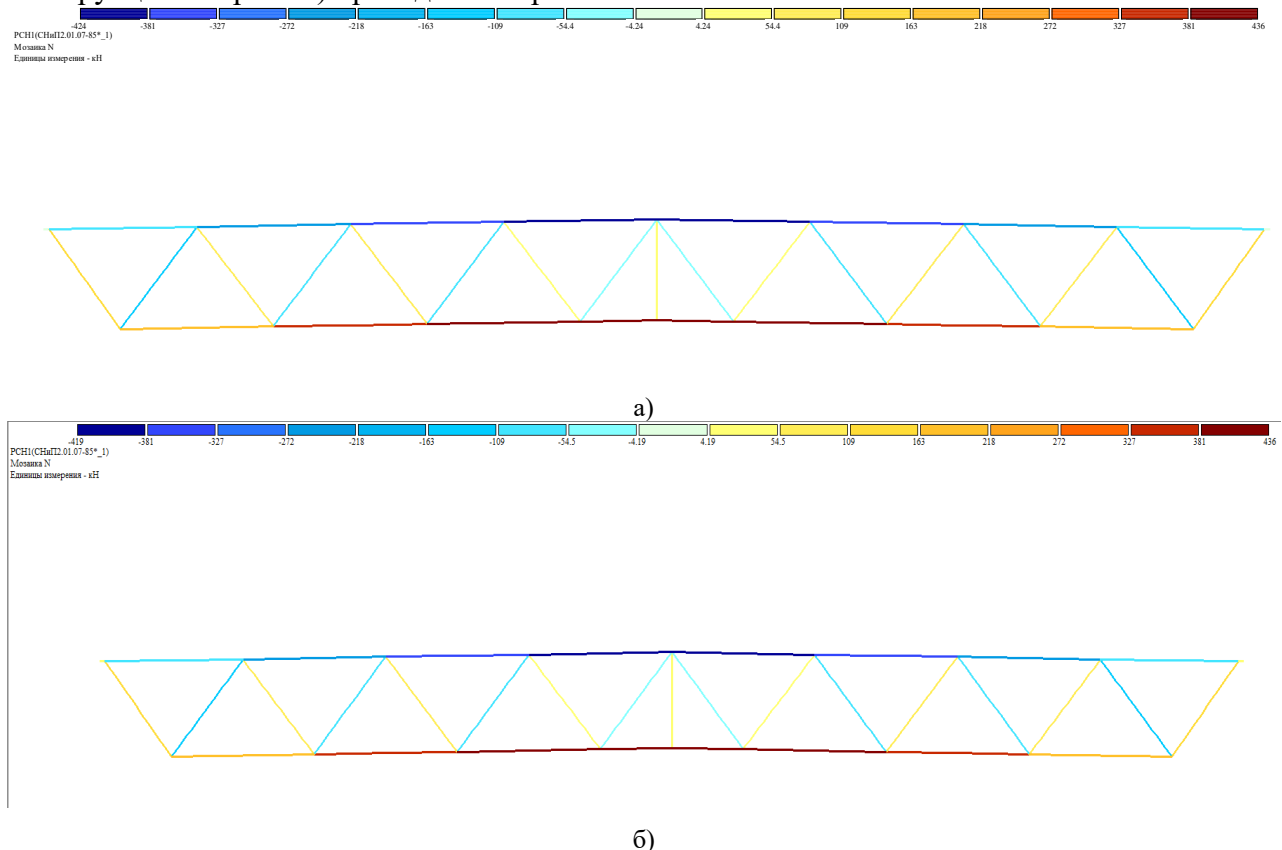


Рис. 4. Суммарные эпюры суммарных продольных сил от постоянных и снеговых нагрузок в элементах стропильных ферм с параллельными поясами, полученные в расчетных схемах 1 типа(а) и 2 типа (б)

Необходимо отметить, что при применении подстропильных ферм треугольного очертания, уменьшение продольных сжимающих сил в верхних поясах стропильных ферм при наличии распора составляет около 6-7,5% (см. результаты, изложенные в работе [5]), а при применении подстропильных ферм с параллельными поясами не превышает 2% (см. табл.2), что можно объяснить более высокой жесткостью ферм с параллельными поясами и меньшим влиянием деформаций подстропильной фермы на напряженно-деформированное состояние стропильных ферм.

Таблица 2

Сравнительный анализ результатов расчета стропильной фермы с параллельными поясами

Результаты расчетов	Расчетная модель	
	1 типа	2 типа
Верхний пояс:		
Максимальная продольная сила N, кН	-424	-419
Соответствующий изгибающий момент M, кН*м	6,5	6,5
Нижний пояс:		
Максимальная продольная сила N, кН	436	436
Соответствующий изгибающий момент M, кН*м	2,2	2,2
Опорный раскос:		
Максимальная продольная сила N, кН	156	156
Соответствующий изгибающий момент M, кН*м	7,3	7,3

Расчет пространственных моделей зданий с различными условиями закрепления опорных узлов ферм треугольного очертания и ферм с параллельными поясами показывает, что появляющийся в случае одинаковых условий закрепления рамный распор может существенно изменить напряженно-деформированное состояние пояса фермы, выполняющего роль своеобразной затяжки между колоннами каркаса. При этом в фермах треугольного очертания влияние распора более значительно, чем в фермах с параллельными поясами, поскольку распор меняет не только величину, но и знак усилия в поясе. Поэтому, в системах покрытий с использованием стропильных и подстропильных ферм преимущество следует отдавать подстропильным фермам с параллельными поясами, менее чувствительными к возможному изменению в процессе эксплуатации усилий натяжения болтов в опорных узлах и, как следствие, к уменьшению влияния рамного распора, снижающего сжатие в верхних поясах ферм. Расчет усилий и подбор сечений стержней ферм необходимо выполнять в двух расчетных схемах, т.е. с учетом рамного распора и без него, принимая наиболее невыгодное напряженно-деформированное состояние в качестве расчетного. Кроме того, необходимо отметить, что при одинаковой конструкции опорных узлов на обоих концах фермы, вследствие возникновения в опорной части верхнего пояса усилий от рамного распора, болты оказываются растянутыми и должны быть рассчитаны. Причем, для более корректного определения усилий в опорной зоне, а также для выявления наиболее невыгодного напряженного состояния элементов фермы, формирование ее расчетной схемы желательно выполнять с учетом расцентровки примыкания опорного раскоса к поясу и с бесшарнирным креплением элементов решетки в узлах без фасонки.

Библиографический список

1. Серия 1.460.3-23.98, вып.1. Стальные конструкции покрытий производственных зданий из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения пролетом 18, 24 и 30 м с уклоном кровли 10% [Текст]. – Введ. 2000-12-10 – Л.: ОАО ПИ Ленпроектстальконструкция, 2000 – 79 с.
2. Серия 1.460.314. Стальные конструкции покрытий производственных зданий пролетами 18, 24 и 30 м с применением замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения типа "Молодечно" [Текст]. – Введ. 1982-06-01 – М.: ЦИИТП Госстроя ССР, 1988 – 137 с.
3. Свод правил: СП 16.13330.2017. «СНиП II-23-81* Стальные конструкции». - Москва: Минстрой России, 2017 – 140 с.
4. Свод правил: СП 294.1325800.2017. «Конструкции стальные. Правила проектирования». - М: Минстрой России, 2017 – 158 с.
5. Ляшенко, А.В. Беляева С.Ю., Сазыкин В.Г. Особенности формирования расчетных схем покрытий типа «Молодечно» в программных комплексах [Текст] / А.В. Ляшенко, С.Ю. Беляева, В.Г. Сазыкин // Строительная механика и конструкции научный журнал / Воронеж. гос. техн. ун-т, Фак. строит. – Воронеж, 2022. - № 4(23). - С. 102-109. - ISSN 2588-0004.

УДК 692.415.6

Воронежский государственный технический университет
студент группы БПГС-191 строительного факультета
Говорова К.В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-903-854-73-44

e-mail: ksu.govorova@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет
студент группы БПГС-193 строительного факультета
Ручнова В.Р.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-900-946-25-06

e-mail: ruchnova02@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
старший преподаватель кафедры технологии,
организации строительства, экспертизы и управления
недвижимостью

Арзуманов Арм.А.

Россия, г. Воронеж, тел: +7-910-344-39-08

e-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Student of the pgs-191 group of the Faculty of Civil
Engineering

Govorova K.V.

Russia, Voronezh, tel.: +7-903-854-73-44

e-mail: ksu.govorova@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Student of the pgs-193 group of the Faculty of Civil
Engineering

Ruchnova V.R.

Russia, Voronezh, tel.: +7-900-946-25-06

e-mail: ruchnova02@mail.ru

Voronezh State Technical University
Senior Lecturer of the Department of Technology,
Organization of Construction, Expertise and Real
Estate Management Arzumanov Arm. A.

Russia, Voronezh, tel: +7-910-344-39-08

e-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

К.В. Говорова, В.Р. Ручнова, Арм. А. Арзуманов

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТЕКЛЯННОЙ ЧЕРЕПИЦЫ

Аннотация. Настоящая статья посвящена рассмотрению вопросов, связанных с перспективами применения в практике строительства технологии устройства кровли из стеклянной черепицы. Актуальность исследования обусловлена востребованностью индивидуального строительства и необходимостью внедрения в практику строительства современных технологий. Рассмотрены конструктивные особенности кровельных покрытий с применением стеклянной черепицы, определены достоинства и недостатки конструкционного материала стеклянной черепицы. Описана функциональная сущность инновационных кровель, возводимых с использованием стеклянной черепицы. Выполнено технико-экономическое обоснование технологического процесса устройства стеклочерепичной кровли в сопоставлении с устройством кровли из керамической черепицы. Обозначены пути совершенствования технологии устройства кровли из стеклянной черепицы.

Ключевые слова: стеклянная черепица, солнечная тепловая система, технико-экономическое обоснование.

K. V. Govorova, V. R. Ruchnova, Arm. A. Arzumanov

THE STUDY OF THE STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE DEVICE OF ROOFS WITH THE USE OF GLASS TILES

Introduction. This article is devoted to the consideration of issues related to the prospects of applying the technology of glass tile roofing in construction practice. The relevance of the study is due to the demand for individual construction and the need to introduce modern technologies into the practice of construction. The design features of roofing with the use of glass tiles are considered, the advantages and disadvantages of the structural material of glass tiles are determined. The functional essence of innovative roofs erected using glass tiles is described. A feasibility study of the technological process of the device of a glass tile roof in comparison with the device of a roof made of ceramic tiles has been carried out. The ways of improving the technology of the roof made of glass tiles are outlined.

Keywords: glass tiles, solar thermal system, feasibility study.

В настоящее время в практике возведения жилья наблюдается постепенный рост востребованности малоэтажных зданий и объектов индивидуальной застройки. Тенденция к увеличению строительства индивидуальных жилых объектов подтверждается данными Росстата, согласно информации, полученной из [1], численность индивидуальной застройки в последние годы увеличилась на 40%.

Следует отметить, что увеличивается и доля индивидуального жилого строительства

© Говорова К. В., Ручнова В. Р., Арзуманов Арм.А., 2023

относительно общего объёма жилья, возводимого в больших городах Российской Федерации.

Об этом ярко свидетельствует диаграмма, представленная на рисунке 1.

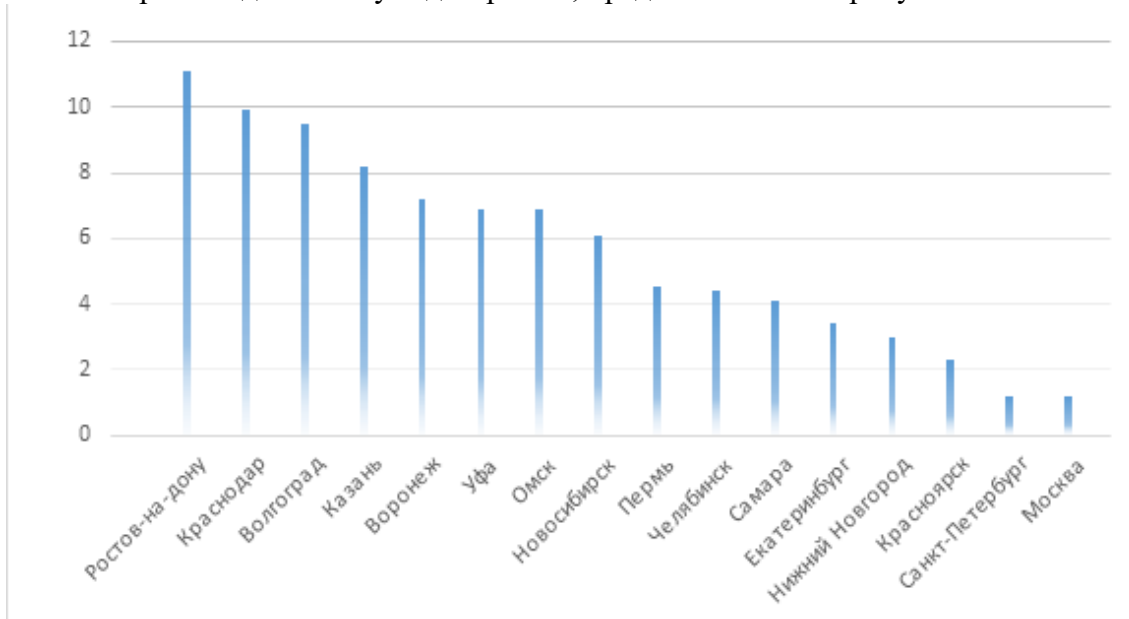


Рис. 1. Процент ИЖС в объеме жилого фонда города

Развитие индивидуального жилищного строительства требует применения новых объёмно-планировочных, конструктивных, технологических решений, отвечающих современным требованиям. Разработка и совершенствование инновационных технологий, позволяющих повышать технико-экономические показатели возведения и эксплуатации объектов индивидуального жилищного строительства, представляются авторам весьма актуальными.

Важнейшим элементом современного здания является кровельное покрытие. От материальной сущности, конструктивной основы, технологии устройства кровли во многом зависит надёжность, прочность, долговечность отдельных несущих, ограждающих конструкций и всего здания.

Относительно слабо распространённой в нашей стране инновацией в области малоэтажного строительства является технология устройства кровельных покрытий с применением стеклянной черепицы (рис. 2).

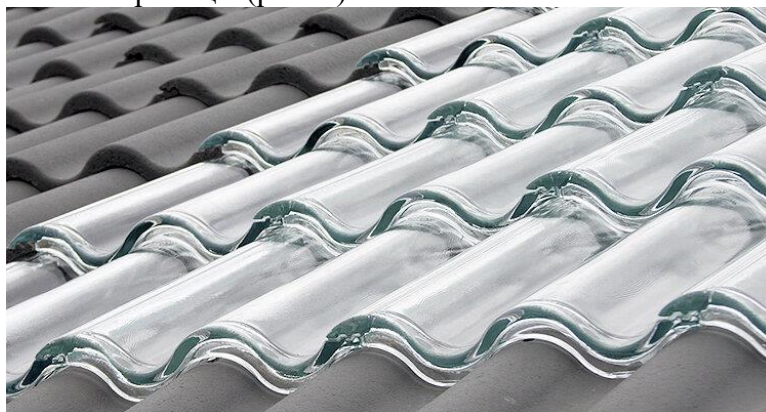


Рис. 2. Стеклянная черепица

Стекло-черепичное кровельное покрытие представляет собой конструкцию, собираемую из отдельных стеклянных черепичных элементов, по форме идентичных обычным керамическим черепицам. Стеклянная черепица изготавливается из калёного

противоударного стекла, обладающего высокими прочностными характеристиками, превосходящими параметры аналогичной черепицы из керамики.

В ходе работы над темой исследования авторами была изучена информация, полученная из [2, 3], на основе которой были установлены следующие положительные особенности кровель из стеклянной черепицы:

- стеклянное черепичное покрытие кровли можно использовать при возведении новых и реконструкции существующих объектов;
- габаритные характеристики и форма стеклянных черепичных элементов позволяют устраивать комбинированную кровлю, сочетающую стеклянные и керамические элементы;
- способность самоочищения от снежного покрова в зимний период времени;
- способность воспринимать большие нагрузки;
- стойкость к ультрафиолетовому излучению, к другим климатическим условиям эксплуатации;
- неподверженность коррозии;
- безопасность в эксплуатации, высокие экологические параметры;
- низкая трудоёмкость монтажа конструкции стеклянной черепичной кровли;
- незначительная продолжительность выполнения монтажных работ;
- значительный срок эксплуатации;
- эстетическая привлекательность отдельного здания и комплекса зданий с применением стеклянной черепицы;
- возможность применения при возведении зданий в различных климатических зонах.

К недостаткам следует отнести следующие характеристики стеклянно-черепичной кровли:

- относительно высокая стоимость конструкционного материала;
- большой вес кровельного покрытия.

Функциональная сущность кровельной конструкции из стеклянной черепицы заключается в том, что солнечные лучи, беспрепятственно проходящие через неё, задерживаются на специальных поверхностях, с помощью которых происходит поглощение и переработка солнечной энергии в тепловую или электрическую энергию.

Способность кровельного покрытия, в котором используются черепичные элементы из стекла, не только пропускать солнечный свет, но и использовать его энергию после преобразования в системах отопления и электроснабжения, позволяет утверждать, что инновационная технология устройства кровли из стеклянной черепицы является абсолютно уникальной технологией.

Применение технологии устройства стеклочерепичных кровель с возможностью генерации солнечной энергии позволяет значительно снизить уровень затрат владельцев индивидуального жилья при эксплуатации систем теплоснабжения и электроснабжения. Схема преобразования энергии солнца в тепловую энергию в системе отопления здания представлена на рисунке 3.

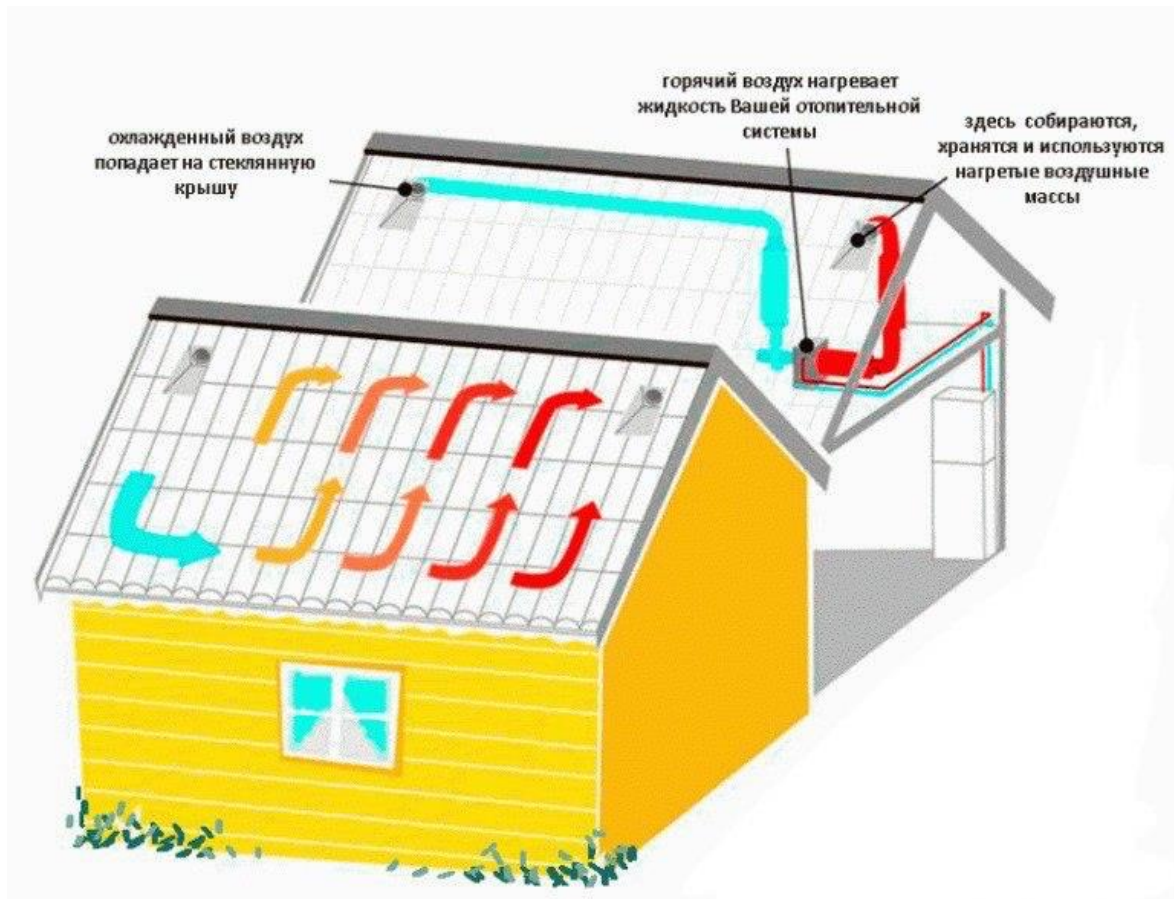


Рис. 3. Схема перенаправления нагретого воздуха в систему отопления здания

На основе информации, полученной из [4], известно, что в практике возведения и эксплуатации малоэтажных и индивидуальных жилых строительных объектов для интегрирования инновационной кровли из стеклянной черепицы с отопительной системой и электросетью здания применяются следующие инженерные системы:

- воздушная тепловая система, предназначенная для воздушного отопления дома на базе низкотемпературных систем вентиляции;
- солнечная тепловая система, используемая для обычных водных систем отопления и подогрева воды для повседневных нужд;
- система, генерирующая электричество, вырабатывающая электроэнергию с использованием солнечных фотогальванических панелей.

Все три системы можно комбинировать между собой.

Несложно предположить, что для нашей страны, расположенной в северных широтах, использование данной технологии устройства кровель из стеклянной черепицы будет связано с генерированием солнечной энергии в основном в летний период, так как в зимнее время продуктивность системы несколько падает, но не очень сильно. Дело в том, что для эксплуатации данной системы не является обязательным наличие яркого солнечного света. Эксплуатация подобных кровель весьма эффективна и в обычные пасмурные дни, что, несомненно, является основным преимуществом стекляннно-черепичных кровель с системой генерации энергии.

Также следует отметить, что данное кровельное покрытие обладает высокой устойчивостью к граду, дождю и другим неблагоприятным погодным условиям. Геометрия и форма стеклянной черепицы, взаимозаменяемость и возможность использования с

керамической черепицей, позволяют проектировщикам создавать интересные дизайнерские решения.

В процессе работы над темой исследования авторами было выполнено технико-экономическое обоснование двух вариантов устройства кровельных покрытий:

1. кровля с применением керамической черепицы;
2. кровля с применением стеклянной черепицы.

С целью получения объективной картины сопоставления, за основу был назначен единый объём работ для обоих вариантов производства работ – 1000 м² кровельного покрытия.

Сравнение вариантов производства работ производилось согласно методике, указанной в [5], по трём параметрам:

- трудоёмкость производства работ;
- продолжительность производства работ;
- себестоимость выполненных работ.

По итогам выполненного технико-экономического обоснования при сравнении двух вариантов устройства кровельных покрытий по трём параметрам были получены данные, по которым построены диаграммы, представленные на рисунке 4.

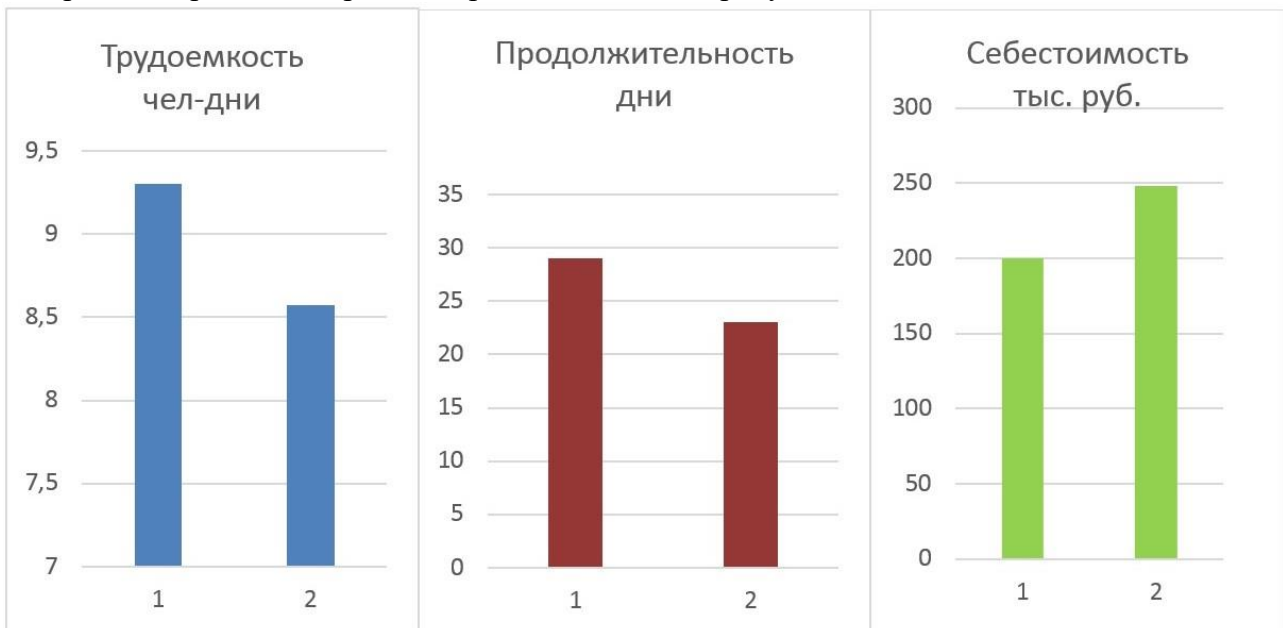


Рис. 4. Диаграммы сравнения вариантов устройства черепичной кровли

Таким образом, анализ данных, полученных в результате исследования конструктивно-технологических аспектов устройства кровель из стеклянной черепицы, позволяет сделать вывод о том, что данная технология обладает очевидными положительными качествами и характеризуется перспективностью её применения. Широкое распространение стекляннo-черепичных кровель затрудняется относительно высокой себестоимостью их устройства. Успешное внедрение данной технологии в практике строительства возможно при снижении стоимостных показателей. Совершенствование технологии устройства кровельных покрытий из стеклянной черепицы может быть обеспечено только в случае дальнейшего продолжения исследований её конструктивно-технологических особенностей.

Библиографический список

1. Частный сектор в жилом фонде городов-миллионников [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://smartloc.ru/list/blog/articles/igs/>;
2. Классификация типов современных кровельных материалов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.webois.com.ua/repair1040.htm/>;
3. Абрамян, С. Г. Современные кровельные материалы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Г. Абрамян, А. М. Ахмедов, Т. Ф. Чередниченко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (6,5 Мбайт). — Волгоград: ВолгГАСУ, 2013. — Учебное электронное издание комбинированного распространения: Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/>;
4. Стеклопанельная крыша [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://trendymen.ru/business/ideas/67160/>;
5. Арзуманов, Арм. А. Разработка основных разделов проекта производства работ [Текст] / А. Н. Ткаченко, С. И. Матренинский, А. А. Арзуманов, В. П. Радионенко, А. Н. Василенко, И. Е. Спивак, В. А. Чертов // Метод. указания к выполнению курс. и дипл. проектирования для студ. всех специальностей, направлений и форм обучения. Воронеж гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2015.- 52 с

УДК 624.03

Воронежский государственный технический университет
студент группы БПГС-196 строительного факультета
Караваяв А. Г.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-040-65-44
e-mail: StepanDyachenko@yandex.ru
Воронежский государственный технический университет
канд. техн. наук, доцент кафедры металлических и деревянных конструкций
Беляева С.Ю.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-909-217-31-10
e-mail: svetboy@yandex.ru

Voronezh State Technical University
student of group BICB-196 Faculty of Civil Engineering
Karavaev A. G.
Russia, Voronezh, tel.: +7-910-040-65-44
e-mail: StepanDyachenko@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
of Metal and Wooden Structures Department
Belyaeva S.Yu.
Russia, Voronezh, tel. : + 7-909-217-31-10
e-mail: svetboy@yandex.ru

А.Г. Караваяв, С.Ю. Беляева

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ СЕТЧАТОГО СВОДА

Аннотация. Исследование выполнено на примере сетчатого свода, перекрывающего тренировочный зал с размерами в плане 24x27 м. в физкультурно-оздоровительном корпусе в г. Севастополь. Показаны основные этапы формирования расчетной схемы пространственной конструкции покрытия. Выполнен анализ напряженно-деформированного состояния и металлоемкости двух вариантов свода с основной несущей частью в виде стрингера и в виде шпангоута. Предложены решения по оптимизации выбранного варианта с учетом трудоемкости выполнения свода.

Ключевые слова: условия загрузки, пространственные расчетные модели, сетчатый свод, стрингер, шпангоут, светопрозрачное покрытие.

A.G. Karavaev, S.Yu. Belyaeva

COMPARATIVE ANALYSIS OF STRUCTURAL SOLUTIONS OF THE MESH VAULT

Annotation. The study was carried out on the example of a mesh vault covering a training hall with dimensions in terms of 24x27 m in a sports and recreation building in Sevastopol. The main stages of the formation of the design scheme of the spatial structure of the coating are shown. The analysis of the stress-strain state and the metal consumption of two versions of the roof with the main bearing part in the form of a stringer and a frame is carried out. Solutions are proposed for optimizing the selected option, taking into account the complexity of the implementation of the code.

Key words: loading conditions, spatial computational models, mesh vault, stringer, frame, translucent coating.

Свод (от «сводить» — соединять, смыкать) — в архитектуре тип перекрытия или покрытия пространства (помещения), ограниченного стенами, балками или столбами — конструкция, которая образуется наклонными поверхностями (прямолинейными или криволинейными). [1]

Своды позволяют перекрывать значительные пространства без дополнительных промежуточных опор, используются преимущественно в круглых, многоугольных или эллиптических в плане помещениях. Первые металлические (железные) строительные конструкции в виде скреп-затяжек для восприятия распора сводов появились в средние века, что стало толчком к развитию металлических сводов в целом. В России впервые металлический свод появился в «Соборе Василия Блаженного» в Москве, сооруженном в середине XVI в. В нём имеются затяжки, к которым подвешены потолки, причем ряд затяжек укреплен подкосами. [2]

В рассматриваемом исследовании сетчатый свод выбран в качестве несущей конструкции покрытия над тренировочным залом, что обусловлено рядом причин, а именно:

1) зал в плане имеет очертания тем близкие к квадрату 24x27м, что позволяет наиболее

рационально использовать особенности сетчатого свода [1];

2) материал кровельного покрытия принят светопрозрачным в виде стеклопакетов, что обусловлено положительным влиянием естественного солнечного света на улучшения показателей во время занятий спортом [3]. К тому же размещение здания физкультурно-оздоровительного комплекса в умеренном климате г. Севастополь сводит влияние высоких теплопотерь, возможных при данном типе покрытия, к минимуму;

3) отсутствие в сравнении с покрытием в виде классических ферм большого количества вертикальных и продольных связей, перекрывающих значительную часть света. В свою очередь элементы свода не только практически не перекрывают свет, но и увеличивает светопропускаемость за счёт формы «полусферы/полуцилиндра».

Уточним некоторые малоизвестные термины, перешедшие из кораблестроения в гражданскую строительную отрасль и используемые для определения элементов свода:

- стрингеры – продольные направляющие, объединяющие каркас и соединённые между собой системой связей (обычно, в классических конструкциях, их называют прогонами);

- шпангоуты – поперечные ребра каркаса, соединённые между собой системой связей (обычно, в системе плоских несущих конструкций, их называют арками).

В целом в проектируемом своде можно выделить следующие основные части:

- торцевую диафрагму, выполненную в виде фермы;

- бортовую продольную балку – опорный стрингер;

- сетку свода, опирающуюся на торцевую диафрагму и опорные стрингеры. Рассмотрим два варианта компоновки сетки: с основной несущей частью в виде прогонов-стрингеров (рис. 1), расположенных вдоль длинной стороны свода и с основной несущей частью в виде арок -шпангоутов (рис. 2), расположенных параллельно более короткой стороне.

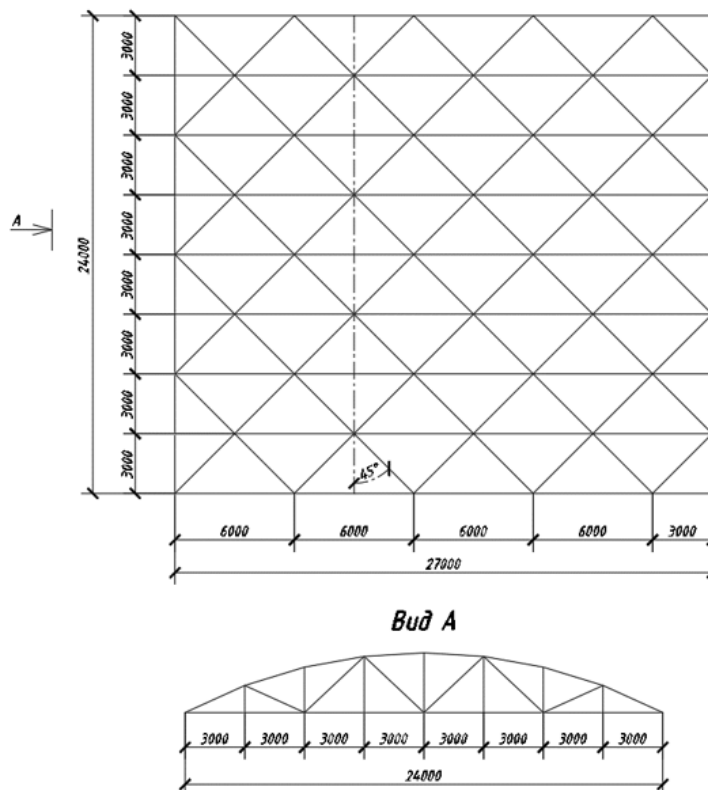


Рис. 1. Металлический сетчатый свод с основной несущей частью в виде стрингеров (1 вариант)

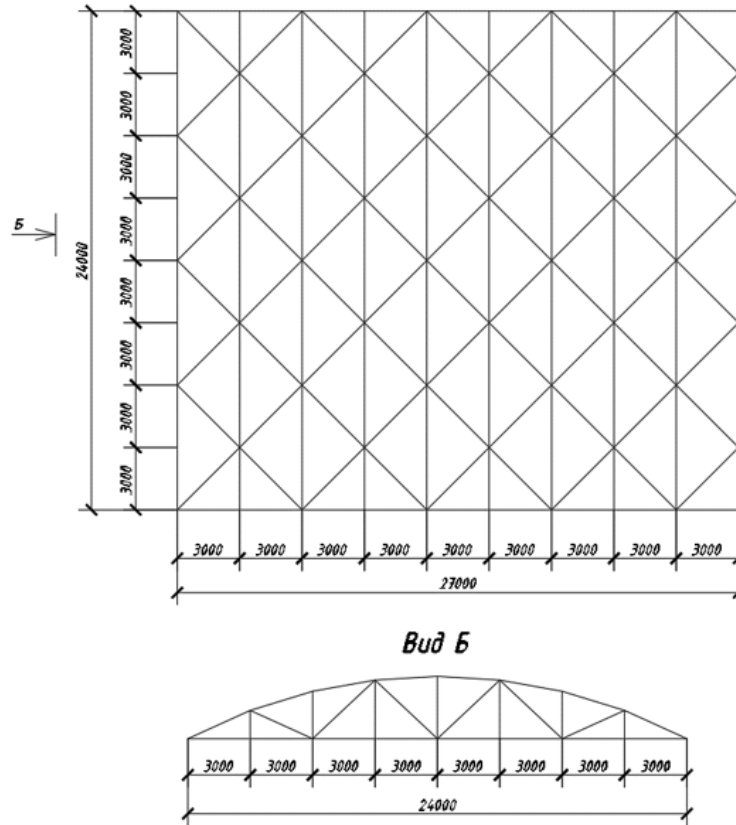


Рис. 2. Металлический сетчатый свод с основной несущей частью в виде шпангоутов (2 вариант)

Для сравнения двух указанных компоновочных вариантов свода был произведён сбор нагрузок в соответствии с регионом строительства по действующим нормам [4]. В расчете учтены следующие нагрузки: от собственного веса покрытия 0,5 кН/м.кв и свода; снеговые равномерно распределённые (рис. 3) и с учетом образования «снегового мешка» слева (рис.4) и справа, а также ветровые с учетом средней составляющей (рис. 5) и ее пульсационной части, определяемой с использованием модуля «Динамика» ПК «Лира САПР».



Рис. 3. Схема распределения симметричной снеговой нагрузки ($\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$) с шагом 3м по поверхности свода

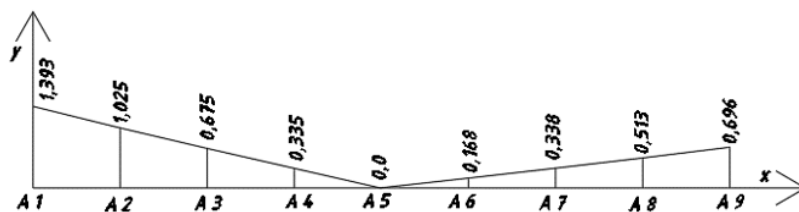


Рис. 4. Схема распределения несимметричной снеговой нагрузкой ($\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$) с шагом 3м по поверхности свода

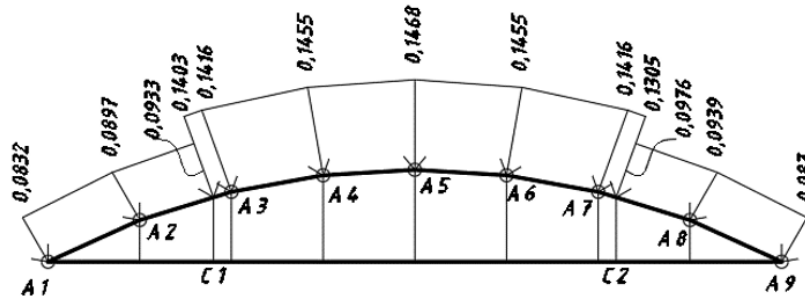


Рис. 5. Схема распределения средней составляющей ветрового давления ($\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$) с шагом 3м по поверхности свода

Расчетная схема формировалась в пятом признаке схемы ПК Лира-САПР с бесшарнирным сопряжением элементов сетки между собой и шарнирным примыканием сетки к торцевой диафрагме и опорным балкам. По результатам статического расчета, на наиболее невыгодное расчетное сочетание усилий, выполнялся подбор сечений стержней в конструирующей системе ЛИР-СТК с учетом расчётных характеристик, заданных в соответствии с требованиями [5]. Поперечное сечение всех стержней свода (кроме опорного стрингера) принято из квадратного гнутосварного профиля, опорный стрингер - из прокатного двутавра. Задан класс стали элементов - С255. Поскольку большинство элементов свода работает на сжатие, центральное или внецентренное, для подбора сечения назначены следующие расчётные длины в двух плоскостях:

а) для конечных элементов шпангоутов: согласно [5] $\mu = 1,15$ в плоскости свода; $\mu = 1,0$ из плоскости арки свода;

б) для элементов торцевых диафрагм: промежуточных раскосов и стоек $\mu = 0,8$, для опорного раскоса $\mu = 1$ - в плоскости диафрагмы, для всех элементов решетки из плоскости диафрагмы $\mu = 1$;

в) для элементов сеток:

– стрингеры, опорные раскосы: $l_{ef} = l$ – в двух расчетных плоскостях; сетки:
 – прочие элементы

$l_{ef} = 0,8 * l$ – в плоскости поверхности свода; $l_{ef,1} = 0,9 * l_1$ – в направлении, перпендикулярном поверхности свода

Результаты подбора поперечных сечений элементов представлены на рис. 6 и рис. 7. При этом выделены типоразмеры профилей для следующих элементов пространственной конструкции свода: шпангоута; стоек и раскосов торцевой диафрагмы-фермы; стрингеров рядовых и опорного; опорных и промежуточных раскосов сетки свода, распорки.

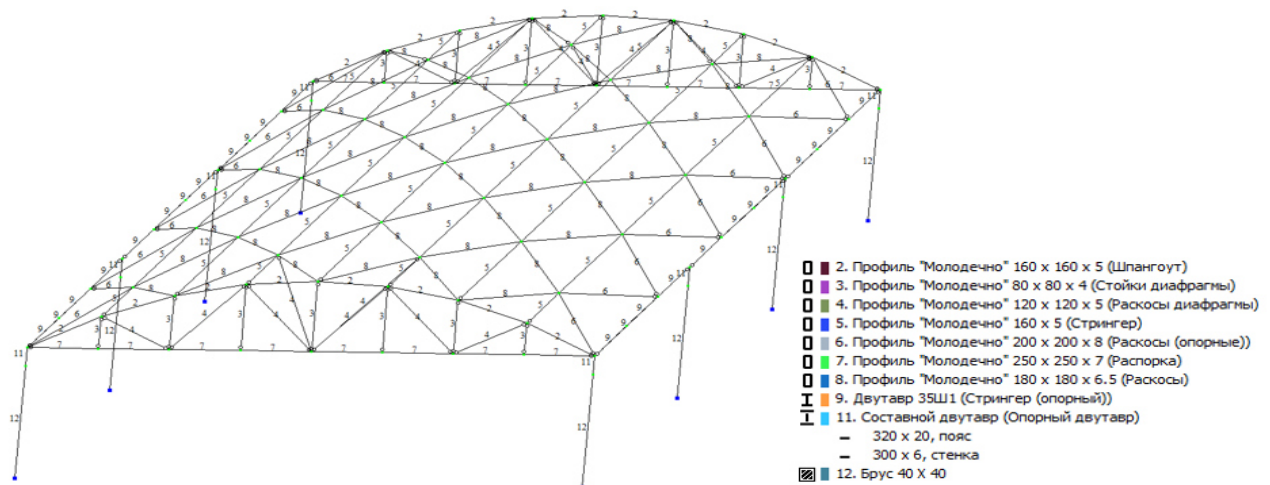


Рис. 6. Подобранные сечения для сетчатого свода с основной несущей частью в виде стрингеров (1 вариант)

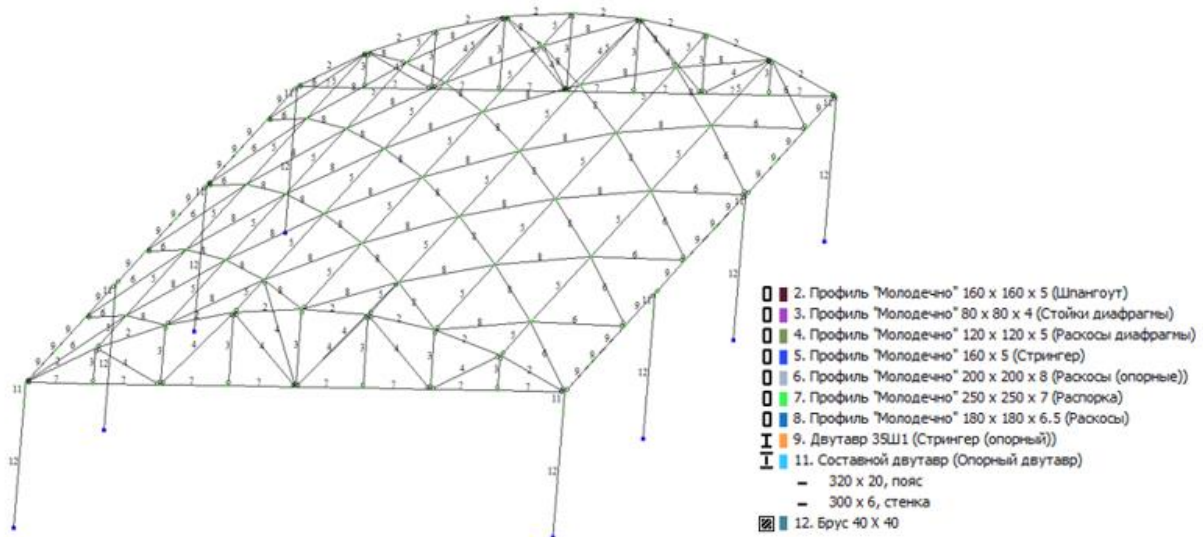


Рис. 7. Подобранные сечения для сетчатого свода с основной несущей частью в виде шпангоутов (2 вариант)

Сравнение сводов с двумя вариантами компоновки сетки выполнено по следующим показателям:

- по металлоёмкости: общая масса покрытия по профилям без учета узловых деталей в случае с продольными несущими стержнями (1 вариант компоновки) составила – 28,82 т, а для второго варианта компоновки сетки, при несущих поперечных арках сетки, – 23,96 т;

- по проценту использования несущей способности сечений (рис.8): 97,7 % в первом конструктивном решении и 99,8 % во втором;

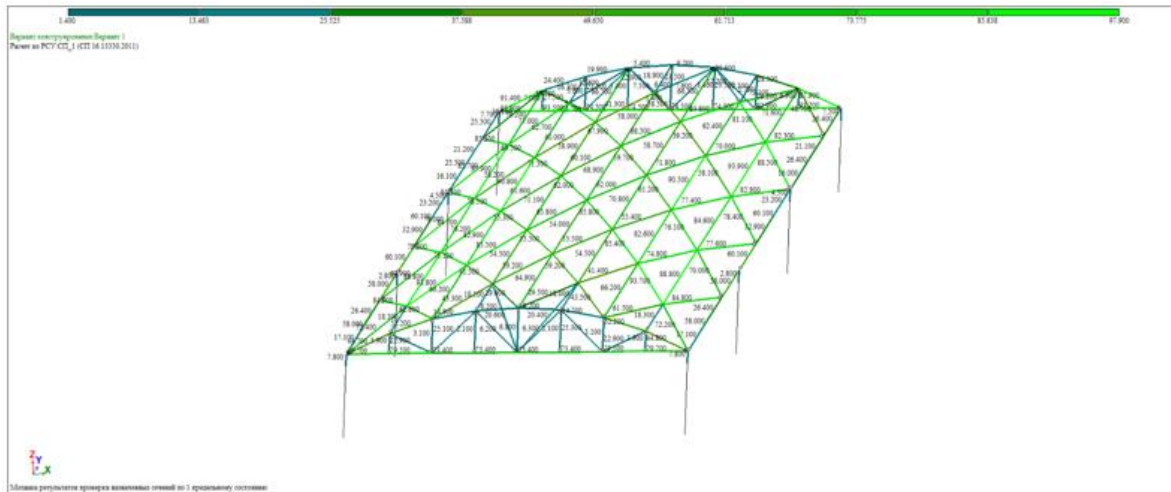
- по деформациям: вертикальные прогибы для первой схемы сетки свода составили 56,84 мм, для второй – 62,217 мм, что укладывается в допустимые пределы.

Таким образом, свод с основной опорной частью в виде шпангоутов является более эффективным не только по металлоемкости, но и по оптимальности использования сечений при незначительно большей деформативности.

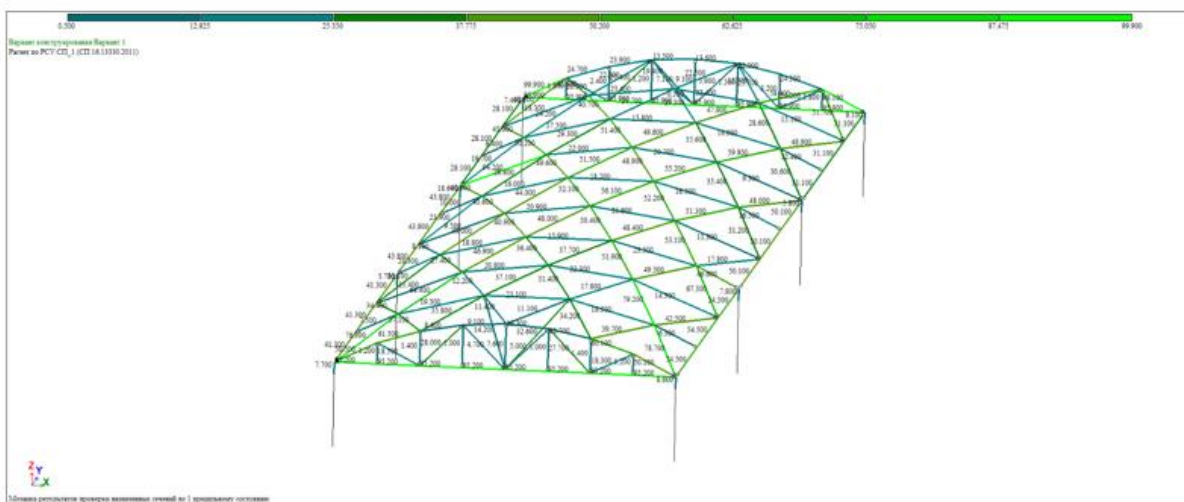
Вместе с тем, принятый изначально вариант с бесшарнирным сопряжением элементов сетки между собой достаточно трудоемок как с точки зрения расчета и конструирования узловых деталей, так и с точки зрения исполнения узлов в условиях строительной площадки. Наиболее простым способом прикрепления элементов сетки к несущим аркам-шпангоутам является шарнирное сопряжение.

Проанализируем, как изменится напряженно-деформированное состояние, и как следствие, металлоемкость свода при введении в раскосы сетки шарнирных узловых закреплений. Расчетная схема с введенными шарнирами, разрешающими свободный поворот относительно осей Y и Z в местной системе координат стержня, показана на рис.9. Как показано на рис. 10, введение шарниров привело к увеличению сечений рядовых шпангоутов, но позволило уменьшить сечения рядовых и опорных раскосов сетки, что привело к снижению расхода стали на покрытие на 1,54 тонны. В сравнении с первым вариантом компоновки сетки свода рассматриваемое решение в 1,29 раза легче. При этом прогибы свода увеличились с 62,21 мм до 80,53 мм, что, вместе с тем, укладывается в предельно допустимые значения деформаций конструкций покрытия:

$$\frac{f_{max}}{l} = \frac{80,53}{24000} = 0,0034 < 0,004 = \frac{1}{250}.$$



а)



б)

Рис. 8. Процент использования элементов свода по предельным состояниям первой группы:
 а) для сетчатого свода с основными несущими элементами - стрингерами (1 вариант)
 б) для сетчатого свода с основными несущими элементами - шпангоутами (2 вариант)

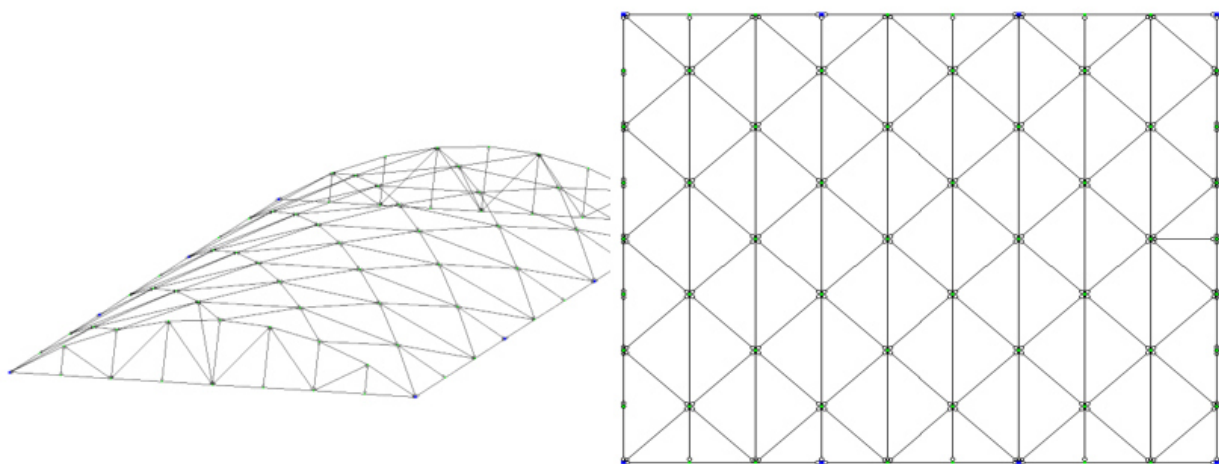


Рис. 9. Введение шарниров в узлы сопряжения элементов сетки для 2 варианта компоновки свода

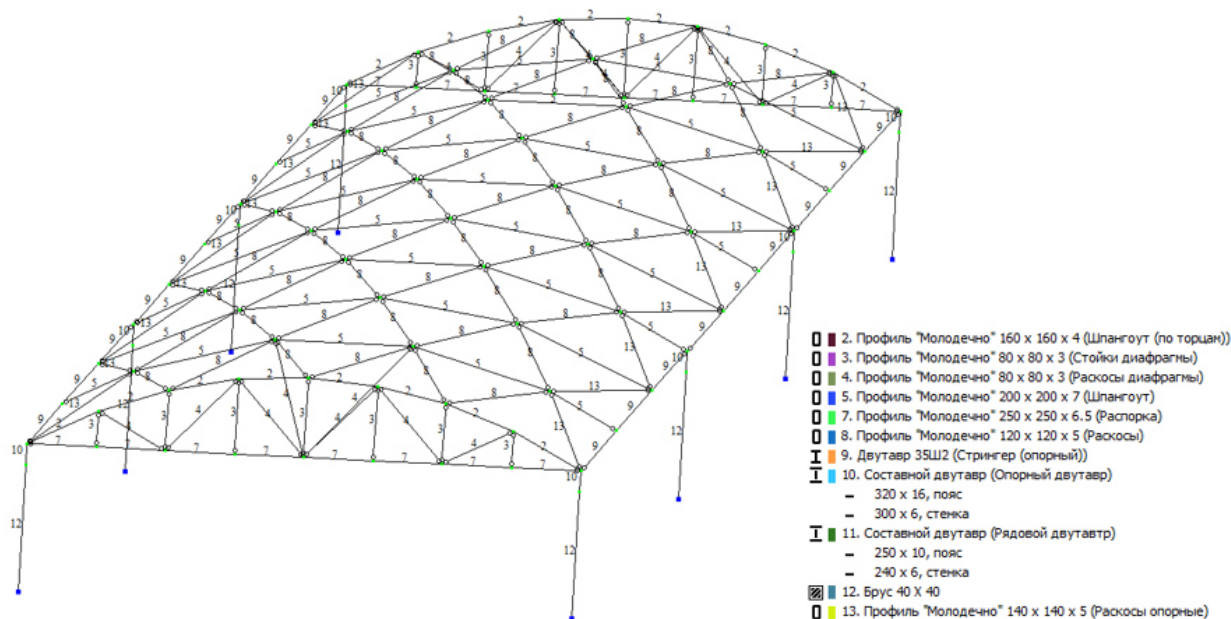


Рис. 10. Подобранные сечения для сетчатого свода с основной несущей частью в виде шпангоутов (2 вариант) при введении шарниров в узлы сопряжения элементов сетки

Приведенное исследование позволило сделать следующие выводы: в случае, если строительство ведётся в районах с мягким климатом, в спортивных комплексах с пролётом до 36 метров и длиной не превышающей 54 метра стоит использовать металлические своды с основными несущими элементами в виде арок-шпангоутов и шарнирными креплениями к ним элементов сетки, как менее металлоёмкие и трудоёмкие в изготовлении и монтаже. В покрытии сводов желательно использовать светопрозрачные решения с целью увеличения светопропускаемости естественного света, что повысит качество тренировок и состояние здоровья взрослых граждан и подрастающего поколения

Библиографический список

1. Кудишин Ю.И., Беленя Е.И., Игнатъева В.С. и др. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. Заведений / под ред. Ю.И. Кудишина. – 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007 – 688с.: ил.
2. Кузнецов И.И. Покровский (Св. Василия Блаженного) собор в Москве. Очерк монументальной истории собора. – М.: Государственный Исторический музей (ГИМ), 2022 – 608 с.: ил.
3. Новикова, И.И. Гигиеническое нормирование естественного освещения: проблемы, задачи, международный опыт [Текст] // И.И. Новикова, Н.А. Зубцовская, М.А. Лобкис, Г.П. Ивлева / Здоровье населения и среда обитания / Москва, Федеральный центр гигиены и эпидемиологии. – Москва, 2020. - № 3(324). - С. 10-15. - ISSN 2619-0788.
4. Свод правил: СП 20.13330.2016. «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*». - М: Минстрой России, 2016 – 80 с.
5. Горев В.В., Уваров Б.Ю., Белый Б.И. Металлические конструкции: учеб. для строит. ВУЗов в 3 т. Т.2. Конструкции зданий. / под ред. В.В. Горева. – 3-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2004. – 551 с.: ил.
6. Свод правил: СП 16.13330.2017. «СНиП II-23-81* Стальные конструкции». - Москва: Минстрой России, 2017 – 140 с.

УДК 66.042.945

Воронежский государственный технический университет
студент группы БТВ-191 факультета инженерных систем и сооружений

Гнеушев К.Р.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7 (908) 138-90-81

Воронежский государственный технический университет

студент группы БТВ-191 факультета инженерных систем и сооружений

Крыжановский Н.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7 (952) 951-27-49

e-mail: nikitakryzanovskij41@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 bTV-191 group of the Faculty of Engineering Systems and Structures
Gneushev K.R.

Russia, Voronezh, tel.: +7 (908) 138-90-81

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

Russia, Voronezh, tel.: +7 (952) 951-27-49

e-mail: nikitakryzanovskij41@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

К.Р. Гнеушев, Н.А. Крыжановский, И.С. Курасов

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОДВОДНОЙ ПРОКЛАДКИ ГАЗОПРОВОДОВ

Аннотация. Проведён анализ существующих методов подводной прокладки газопроводов для составления преимуществ и недостатков того или иного метода для применения в конкретных условиях. Особое внимание уделялось бестраншейным методам, вследствие явных преимуществ над траншейной прокладкой.

Ключевые слова: Газопровод, микротоннелирование, горизонтально-направленное бурение (ГНБ), «Метод кривых», Direct pipe.

K.R. Gneushev, N.A. Kryzhanovsky, I.S. Kurasov

ANALYSIS OF METHODS OF UNDERWATER LAYING OF GAS PIPELINES

Introduction. The analysis of existing methods of underwater laying of gas pipelines is carried out to compile the advantages and disadvantages of a particular method for use in specific conditions. Particular attention was paid to trenchless methods, due to the obvious advantages over trench laying.

Keywords: Gas pipeline, microtunneling, horizontal directional drilling (HDD), «Curve method», Direct pipe.

На сегодняшний день достаточно актуальна проблема, как и строительство новых газопроводов, для обеспечения потребителей природным газом, так и реконструкция старых уже изношенных трубопроводов, путём соответственно прокладки нового газопровода. Так велик шанс пересечения водных преград, таких как рек, озёр, каналов. В таких случаях нужно тщательно провести анализ факторов, влияющих на надёжность подводных участков, а также определить вред, наносимой окружающей среде вследствие утечек транспортируемого продукта [1].

Для перехода через водную преграду существуют достаточно большое количество методов, но главное деление проходит по типу прокладки, так бывают:

- траншейный метод строительства;
- бестраншейный метод строительства.

Стоит отметить главные преимущества бестраншейного метода [2] над траншейным (открытым):

1) Экологичность. Берега водоёмов не затрагиваются во время строительства перехода, вследствие этого уменьшается вред животному и растительному миру водных объектов;

2) Отсутствие необходимости в балластировке газопровода;

3) Высокая надёжность. При строительстве трубопровод будет залегать ниже предполагаемого деформации русла, что обережёт его от всплывания, оголения и иных вертикальных перемещений;

4) Отсутствие привязки к временам года. При бестраншейном строительстве не нужно план работ разрабатывается без учёта ледосостава, уровня воды в водоёме либо графика судоходства.

В случае выбора бестраншейной прокладки газопровода, то на сегодняшний день существуют различные метод(технологии) и оборудование. Важным моментом является сравнение имеющихся технологий и подбор наиболее оптимальной, с учётом главных факторов [3]:

- Экологический. При выборе подходящего метода нужно стремиться к минимальному урону экологии как во время строительства, так и во время эксплуатации;

- Экономический. Вследствии технико-экономического расчёта подбирают как наиболее рациональный;

- Технический. Стоит учитывать технические возможности как предполагаемого метода, так и оборудования при соответствующих условиях.

Рассмотрим полный перечень технологий перехода газопроводов:

-Горизонтально-направленное бурение (ГНБ). Технология бестраншейной прокладки подземных инженерных коммуникаций при помощи специализированных мобильных буровых установок, позволяющая вести управляемую проходку по криволинейной траектории [4]. Данный метод применяется повсеместно, при этом вся прокладка укладывается в три этапа: бурение пилотной скважины, расширение данной скважины до проектного диаметра и затем протаскивание самого трубопровода. Для данного метода длина прокладки может составить от нескольких метров до целых километров, а соответствующие диаметры прокладываемого газопровода могут достигать более 1200 мм [6].

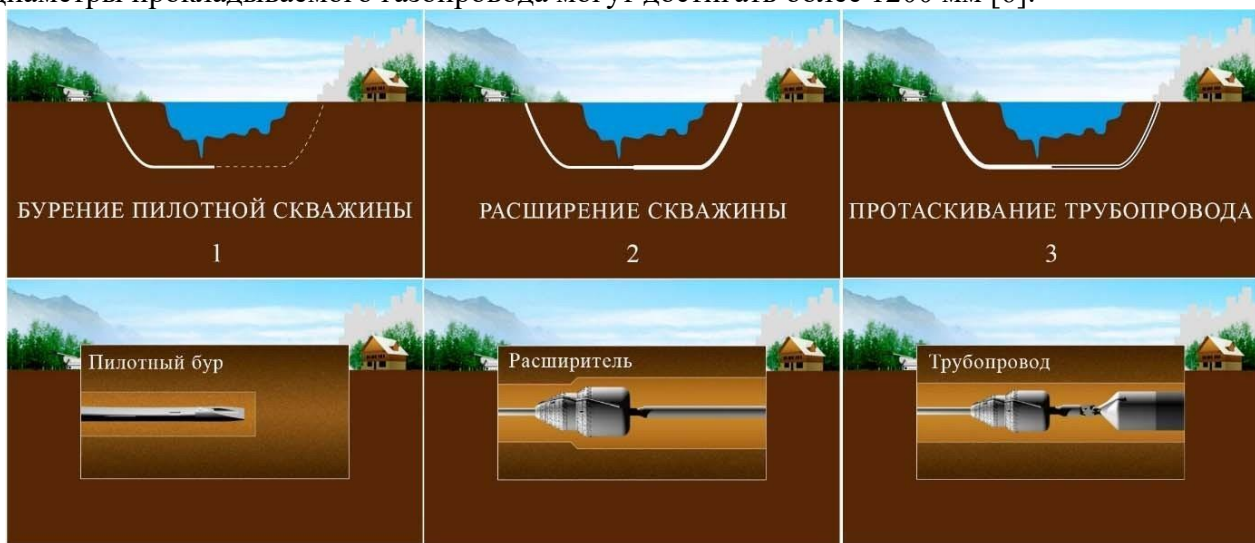


Рис. 1. Схема бестраншейной прокладки преграду методом ГНБ

Главными ограничениями, использования ГНБ являются: геологические условия, проходимость грунта, а также максимальная длина проходки и диаметр трубопровода. Так, наиболее приоритетным выбором ГНБ будет в случае если имеется связные однородные грунты [1] – глина, алевролиты, песок [7]. В случаях скальных пород, либо грунтов, содержащие гравий, камень, валуны, метод не столь эффективен, в следствии сложности укрепления буровой скважины единственным буровым раствором.

Микротоннелирование (МТ). Автоматизированная технология проходки тоннеля с продавливанием трубной конструкции обделки, диаметром от 200 до 3600 мм [8]. Главным рабочим органом является проходческий щит, который оснащён зубьями и специальными выступами для бурения. Также в микротоннелепроходческий комплекс (МТПК) входит:

домкратная станция, система контроля и управления МТПК, комплект оборудования для пригруза в зоне забоя и удаления грунта из него.

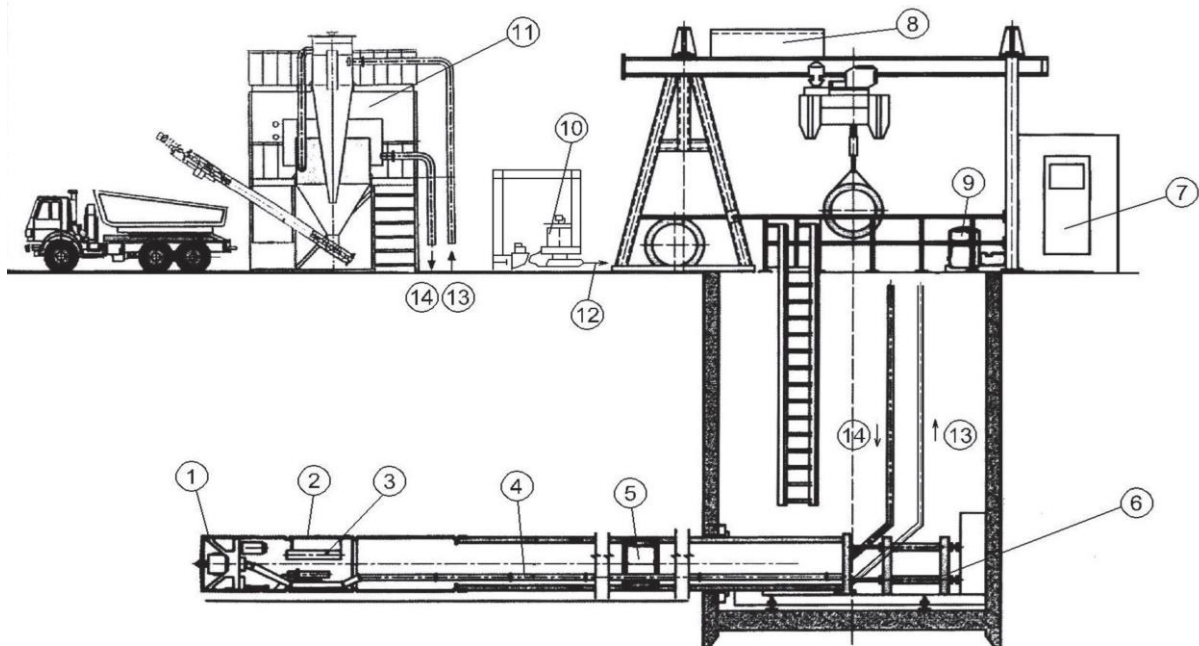


Рис. 2. Технологическая схема прокладки трубопроводов методом микротоннелирования: 1 – ротор ЩММ; 2 – корпус щита; 3 – система навигации; 4 – гидротранспорт грунта; 5 – промежуточная домкратная установка; 6 – гидравлическая домкратная установка; 7 – контейнер управления МТПК; 8 – крановое оборудование; 9 – насос для подачи воды; 10 – бетонитовая установка; 11 – сепарационная установка; 12 – направление подачи бентонитового раствора; 13 – направление удаления грунта; 14 – направление подачи очищенного бентонитового раствора

Микротоннелирование проходит в несколько этапов:

1) Устройство стартового и приёмного котлованов, размеры определяются в зависимости от диаметра трубопровода, глубина будет соответствовать расчётной глубине прокладываемого трубопровода;

2) Монтаж технологического оборудования. Включает в себя: установка грузоподъёмного и вспомогательного оборудования, спуск домкратной установки, лазерной установки, системы удаления грунта, проходческого щита и т.д.;

3) Прокладка трубопровода. Начинается с продвижения проходческого щита, за которым наращиваются определённые секции трубы. Одновременно производится продавливание за счёт домкратной станции, установленной в котловане на глубине, необходимой для прокладки трубопровода. По мере продвижения необходимо нагнетать в зону забоя бетонитовый раствор (для МТПК с гидравлическим пригрузом), либо пенораствор (для МТПК с пенопригрузом). Также следует удалять грунт из призабойной зоны, с последующей утилизацией. Прокладка осуществляется до момента выхода проходческого щита в приёмном котловане.

Микротоннелирование позволяет прокладывать трубопроводы в любых группах грунтов – от неустойчивых суглинков и водоносных пластов, до скальных пород, валунов. В зависимости от типа грунта осуществляется подбор тоннелепроходческого щита, добываясь оптимальных скоростей и параметров проходки.

Недостатком данной технологии является малая протяжённость трубопровода, по сравнению с методом ГНБ, длина проходки максимум может составить 1,2 км, из-за недостаточной мощности гидравлических домкратов, только в случае применении промежуточных домкратных станций возможно увеличение длины проходки. Помимо этого, данная технология более материалоемкая, чем ГНБ, вследствие необходимости устройства как минимум двух котлованов.

Метод Кривых. Метод «Кривых» является разработкой отечественных инженеров ООО «Подзембурстрой». Данный метод является сочетанием метода ГНБ и микротоннелирования. Сущность данного метода заключается в том, что протаскивается заранее изогнутая труба углом от 0 до 3 градусов и диаметром, ограниченного диапазона от 600 мм до 1420 мм. Таким образом, из-за изогнутости трубы, появляется возможность уменьшение длины проходки, по сравнению с методом ГНБ в несколько раз.



Рис. 3. Изогнутая труба, применяемая при «методе кривых»

К достоинствам данного метода стоит отнести:

- 1) Трубопровод, проложенный методом «Кривых», получается в виде арки, что гарантирует его фиксацию в грунте;
- 2) Глубокая закладка трубопровода обеспечит перепады температур и паводков;
- 3) Малое количество техники;
- 4) Нет необходимости в утилизации бентонита и полимеров.
- 5) Малые сроки выполнения работ, по сравнению с ГНБ [9].

На практике данный метод применяется достаточно редко, так как имеет существенные недостатки, такие как:

- 1) Ограниченность в материале. Так, невозможно применять трубопроводы из полимерных материалов, так как обладают не достаточной твёрдостью сохранения целостности трубы [3];
- 2) Слабейшим местом является термоусадочные муфты, которые служат для изоляции кольцевых соединений, при прохождении в грунтах с твёрдыми включениями, могут наблюдаться задиры и нарушение изоляции.

Данным методом воспользовались в 2013 г., был осуществлён поводных переход через канал им. Москвы. Работы проводились в рамках выноса нефтепроводов и газопроводов из зоны строительства скоростной автомобильной дороги «Москва – Санкт-Петербург». Переходы были сданы в рекордные по мировым и российским стандартам сроки. Ширина канала в зоне строительства составляет 96 м, при этом плотная застройка на одном берегу и охраняемая лесопарковая зона на другом ограничили стройплощадку размерами 22 x 100 м. В этих условиях традиционные решения оказались малоприменимы, и «Метод кривых» был выбран как наиболее эффективный. Соответствующая ведомость сравнения способов перехода представлен на рис. 4.

ВЕДОМОСТЬ										
сравнения технико-экономических показателей затрат на строительство перехода через водную преграду выполненных различными методами производства работ										
Расчетная характеристика перехода:										
ширина русла по зеркалу воды в межень 100 м										
грунты в русловой и береговой части - 2 группы										
работы производятся в летний период										
№№	Наименование затрат	Метод укладки в подводную траншею (ПТР)			Наклонно-направленное бурение			Бурение "методом кривых"		
		1020	1220	1420	1020	1220	1420	1020	1220	1420
	Минимальная проектная протяженность перехода при выполнении работ данным методом, м	190	190	190	400	475	550	140	140	140
1	Прямые затраты на сооружение перехода в т.ч.:	16 274 178	17 917 480	22 058 388	32 669 820	48 860 621	58 156 526	22 217 194	25 210 711	32 775 584
	- зарплата рабочих	730 212	755 523	963 719	719 260	906 753	906 753	1 310 862	1 514 516	1 834 844
	- эксплуатация машин	13 334 711	13 720 685	17 304 576	6 333 848	8 433 257	8 433 257	14 704 765	17 528 402	24 667 689
	- материалы	2 209 267	3 441 274	3 684 589	25 616 711	39 520 610	39 520 610	6 201 567	6 167 793	6 273 050
2	Накладные расходы	3 657 191	4 821 958	6 149 759	1 206 465	1 522 752	1 646 458	1 303 090	1 461 716	1 774 313
3	Плановая прибыль	2 059 376	2 715 459	3 462 817	603 286	761 354	988 007	651 545	730 858	887 157
	ИТОГО:	21 990 745	25 454 898	31 670 964	34 479 571	51 144 726	60 790 991	24 171 829	27 403 285	35 437 053
	Дополнительно, береговые участки (с НР и ПР)	661 000	1 076 486	1 586 400						
	Дополнительно, берегоукрепление (с НР и ПР)	2 180 113	2 180 113	2 180 113						
	ВСЕГО СМР:	24 831 858	28 711 496	35 437 477	34 479 571	51 144 726	60 790 991	24 171 829	27 403 285	35 437 053
	Основные материалы (труба)	6 000 000	14 725 000	24 750 000	6 000 000	14 725 000	24 750 000	2 100 000	4 340 000	6 300 000
	Итого с трубой:	30 831 858	43 436 496	60 187 477	40 479 571	65 869 726	85 540 991	26 271 829	31 743 285	41 737 053

Рис. 4. Ведомость сравнения технико-экономических показателей затрат на строительство перехода через водную преграду, выполненных различными методами производства работ

Технология Direct Pipe. Наиболее современным из перечисленных методов прокладки газопровода под водными преградами является технология Direct Pipe, разработанная немецкой компанией Herrenknecht. Данный метод, аналогично методу «кривых», является гибридным вариантом ГНБ и микротоннелирования. Сущность технологии заключается в том, что сначала проводятся предварительные работы, где заранее собирается и сваривается плеть труб. Далее устанавливается специальный доталкиватель труб, в месте непосредственной близости от точки входа буровой установки на поверхности или в вырытом приялке. Продавливание происходит в один этап. Возможные диаметры труб варьируются от 0,8 м до 1,5 м.

В работе [1] рассматривался данный метод как основной, так как согласно проведённым расчётам автора, стоимость подводного перехода через р. Белая с применением технологии Direct Pipe. (табл. 1)

Таблица 1

Общая сумма затрат при применении технологии Direct Pipe при переходе р. Белая

Расходы	Стоимость (руб.)
Грунт и геоматериалы	1141386
Дизельное топливо	920000
Оплата труда	47817,73
Страховые взносы	14536,03
Амортизационные отчисления	6608,4
Прочие расходы	4781,77
Всего затрат	1307129,93
Накладные расходы(20%)	261425,98
Итого	1568555,91



Рис. 5. Технология Direct Pipe

Преимущества технологии Direct Pipe:

- 1) Одноэтапная прокладка трубопровода, что значительно сокращает время производства работ;
- 2) Короткая и неглубокая геометрия, благодаря осуществлению прокладки в один этап и низкими кольцевыми давлениями, то есть позволяет в некоторых случаях строить более короткие переходы;
- 3) Снижение риска гидроразрыва, так как технологией предусмотрено две независимые жидкостные системы: система бурового раствора и система смазочно-охлаждающей жидкости;
- 4) Минимальное требуемое пространство, необходимо лишь организовать стартовый приямок, и вблизи него, пространство на поверхности, в котором будет размещаться основное оборудование.

В результате анализа методов подводной прокладки газопроводов, имеется достаточно широкий выбор как технологий, так и оборудования способных осуществить необходимый переход трубопровода, поэтому при выборе стоит опираться следующие аспекты: технические параметры, продолжительность строительства, экономические аспекты и строительный риск. Исходя из этого стоит достаточно просто будет выбрать наиболее предпочтительный вариант.

Библиографический список

1. Логачёв, А.М. Разработка предложений по обеспечению безопасного строительства перехода через водную преграду р. Белая по технологии Direct Pipe: маг.дис.: 21.04.01 / Артём Михайлович Логачёв ; Томск.полит.ун-т. – Томск, 2022. – 142 с.
2. Мартыненко, Г. Н. Методы снижения выбросов газа в атмосферу при проведении ремонтных работ на участках магистральных газопроводов / Г. Н. Мартыненко, И. С. Курасов, Т. О. Маслова // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. – 2017. – № 4(9). – С. 9-18. – EDN YQRHIZ.

3. Киреева, М.О. Выбор оптимальной технологии сооружения подводного перехода магистрального нефтепровода / М. О. Киреева // Вестник современных исследований. –2018. – № 6.3(21). – С. 475-479.
4. Шкутов И.В., Полищук А.С. Применение «Метода кривых» при строительстве и ремонте нефтегазопроводов через естественные и искусственные препятствия / Шкутов, И.В., Полищук А.С.// Международная молодежная научная конференция «Севергеоэкотех-2021». – Ухта, 2021. – С. 395-398.
5. СТО НОСТРОЙ 2.27.17-2013. Освоение подземного пространства. Прокладка подземных инженерных коммуникаций методом горизонтального направленного бурения. введ. 2011-12-05. – М.: ООО Издательство «БСТ», 2012.
6. Меркурьев, И.Е. Совершенствование технологии сооружения подводных переходов трубопроводов проложенных методом горизонтально-направленного бурения»: маг.дис.: 21.04.01 / Илья Евгеньевич Меркурьев ; Томск.полит.ун-т. – Томск, 2018. – 153 с.
7. Храброва, О.А. Анализ существующих способов сооружения подводных переходов газопроводов через водоём / О. А. Храброва // Инновации. Наука. Образование. –2020. – № 22. – С. 443-450.
8. Замалетдинова, А.И. Анализ методов бестраншейной прокладки нефтегазопроводов через преграды. Технология Direct Pipe / А. И. Замалетдинова // Novaum.ru. –2021. – № 29. – С.4-10.
9. СТО НОСТРОЙ 2.27.124-2013. Освоение подземного пространства. Микротоннелирование. Правила и контроль выполнения, требования к результатам работ. введ. 2015-05-21. – М.: ООО Издательство «БСТ», 2015.
10. Шкутов И.В., Полищук А.С. Сооружения газонефтепроводов через естественные препятствия «Методом кривых» / Шкутов, И.В., Полищук А.С.// Тезисы докладов II Международной научно-технической конференции молодых учёных. – Ухта, 2021. – С. 94.
11. Рамзаева, Е.Г. Инновационные технологии способа «изогнутых труб»/ Е. Г. Рамзаева // Аллея науки. –2018. – № 11(27). – С. 404-406.
12. Кантемиров И.Ф., Кабиров Р.Р. Современные бестраншейные технологии в строительстве переходов газонефтепроводов. Технология Direct Pipe / Кантемиров И.Ф., Кабиров Р.Р // Синергия наук – 2021. – № 61. - С. 94-100.

Научное издание

СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

Выпуск № 2 (25)

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 26.07.2023 Объем данных 4,6 Мб

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84