

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Российская академия наук
Российская академия архитектуры и строительных наук
Администрация Белгородской области
ФГБОУ ВО Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова
Международное общественное движение инноваторов
«Технопарк БГТУ им. В.Г. Шухова»
Всероссийский фестиваль науки
Областной фестиваль науки



Сборник докладов

Часть 2

**Архитектурно-строительное проектирование: проблемы,
перспективы, инновации**

Белгород

23-24 октября 2023 г.

УДК 005.745

ББК 72.5

М 43

**XV Международный молодежный форум
«Образование. Наука. Производство»
[Электронный ресурс]:** Белгород:
БГТУ им. В.Г. Шухова, 2023. – Ч. 2. – 298 с.

ISBN 978-5-361-01214-5

В сборнике опубликованы доклады студентов, аспирантов и молодых ученых, представленные по результатам проведения XV Международного молодежного форума «Образование. Наука. Производство»

Материалы статей могут быть использованы студентами, магистрантами, аспирантами и молодыми учеными, занимающимися вопросами энергоснабжения и управления в производстве строительных материалов, архитектурных конструкций, электротехники, экономики и менеджмента, гуманитарных и социальных исследований, а также в учебном процессе университета.

УДК 005.745

ББК 72.5

ISBN 978-5-361-01214-5

©Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2023

Оглавление

Антипов Е.Г.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В АРХИТЕКТУРЕ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ (НА ПРИМЕРЕ
МФК «ФИЛИ-ГРАД»)..... 11

Берестовая А.Ю.

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ ДЛЯ
СОЦИАЛЬНО НЕЗАЩИЩЕННЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ..... 14

Богданова К.А.

КОНТРУКТИВИЗМ КАК ФУНДАМЕНТ НОВЕЙШЕЙ РУССКОЙ
АРХИТЕКТУРЫ..... 19

Бойко А. С.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РЕКОНСТРУКЦИИ И
РЕВИТАЛИЗАЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ 23

Булдыкова С.А.

МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР ДОСУГА В г. БЕЛГОРОД..... 28

Васильева М.Д.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В СТЕСНЕННЫХ
УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ..... 33

Веприкова А.А.

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ И НОВЫЕ ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ
СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РФ 38

Виноходова Е.А., Чернышев В.С.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА 42

Витохина С. А.

ГОРОДСКАЯ ЗАСТРОЙКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ ЖИЛЫХ КВАРТАЛОВ 46

Выродов Д.К., Нежурин В.В.

ТЕРМИЧЕСКОЕ БУРЕНИЕ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ 50

Выродов Д.К. ; Нежурин В.В.

ВИДЫ БУРЕНИЯ СКВАЖИН ДЛЯ ГАЗА И НЕФТИ..... 52

Галкина Ю.Е.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА В СЕРИЙНОЙ
ЗАСТРОЙКЕ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ РОССИИ..... 56

Гладкая Е.С., Гриднева М.А.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШКОЛЬНЫХ ДЕТСКИХ
ПЛОЩАДОК 59

¹Гребеник А.А., ²Серых В.Д.

ОБСЛЕДОВАНИЕ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛОГО ДОМА
..... 62

Гриднева. М.А.

ФОРМИРОВАНИЕ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ В ДОШКОЛЬНЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ..... 65

Гузеева В.Ю.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И
СОЦИАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИИ: СОЗДАНИЕ ПРОСТРАНСТВ ДЛЯ
СОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И РАЗВИТИЯ, УЧЕТ
ПОТРЕБНОСТЕЙ И ПРЕДПОЧТЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП
НАСЕЛЕНИЯ..... 70

Гузеева В.Ю.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ:
ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ, ВИРТУАЛЬНОЙ И
ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ, ДРОНОВ И РОБОТОВ В
СТРОИТЕЛЬСТВЕ 73

Гузеева В.Ю.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И
КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ: СОХРАНЕНИЕ И
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ, АДАПТАЦИЯ
СТАРЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ НОВЫХ ЦЕЛЕЙ..... 76

Гузеева В.Ю.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО ДИЗАЙНА, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	80
Дорожкина Е.А.	
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ КАК ОБЪЕКТ СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ	83
Ерохина Е.Ю., Пухов И.Е.	
ОГНЕСТОЙКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	87
Ерохина Е.Ю., Пухов И.Е.	
ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ДЕРЕВЯННЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	90
Зарудняя Д.С.	
РЕНОВАЦИЯ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДЕТСКИХ ПЛОЩАДОК	94
Камышников С.С.	
ТИПЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ ПЛОСКОСТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ.....	98
Канунникова А. А.	
ЗНАЧЕНИЕ ТОЧЕК ПРИТЯЖЕНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛОГО РАЙОНА.....	102
Кириякова А.Н.	
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.....	106
Кобенко А.	
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ МНОГОКВАРТИРНЫЕ ДОМА.....	110
Кожевникова М.В., Простакишина Д.А.	
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАЛЬНОГО ТОНКОСТЕННОГО ПРОФИЛЯ С УЧЕТОМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ НЕСОВЕРШЕНСТВ	115
Коломиец К.Н.	

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РЕНОВАЦИИ ЖИЛЫХ КВАРТАЛОВ	119
Копытов Д.В., Простакишина Д.А.	
ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ПРОФИЛЕЙ	124
Коренской Д.А.	
ИННОВАЦИИ В РЕНОВАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ: УМНЫЙ ДОМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	129
ЛЕ Чунг Хиеу	
ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СВАИ-БАРРЕТЫ С ГРУНТОВЫМ ОСНОВАНИЕМ	135
Лемдяева В.А., Лемдяева В.А., Ямпольская Е.Н.,	
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ КАК РЕСУРС ГЕОБРЕНДИНГА	138
Леткеманн Ж.П.	
ПРЕИМУЩЕСТВА И ОСОБЕННОСТИ ПАССИВНЫХ ДОМОВ	142
Меньшуткина М.Ю.	
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ ЗДАНИЙ	147
Мигулина А.А.	
РАЗВИТИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОГРЕССИРУЮЩЕГО ОБРУШЕНИЯ ЗДАНИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ КОНСТРУКТИВНЫМИ СХЕМАМИ	152
Мирошников Д.А., Амелин П.А.	
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	156
Никонова Е.В.	
COMPUTER TECHNOLOGIES IN ARCHITECTURAL DESIGN ..	161
Новикова А.А.	

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	165
Пантелеенко Л.Д., Коршикова К.С.	
ТЕХНОЛОГИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ 3D-ПЕЧАТИ.....	168
Пантелеенко Л.Д., Коршикова К.С.	
ПРИМЕНЕНИЕ БИБЛИОТЕК ПАРАТИМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ КАК СРЕДСТВО УСКОРЕНИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	172
Пахомов И.С.	
СУЩЕСТВУЮЩИЕ ДОПУСТИМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ ПРОЕКТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ	176
Пириева Л.Ю., Юшин Д.Н.	
ОСОБЕННОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В КОТТЕДЖНЫХ ПОСЕЛКАХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	180
Пономарева А.М.	
ВЛИЯНИЕ СЛОЖИВЩИХСЯ УСЛОВИЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ В ГОРОДЕ.....	184
Прокопенкова И.С.	
АТТРАКТИВНОСТЬ ПОДВОДНОЙ АРХИТЕКТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ ЗАТОНУВШИХ ГОРОДОВ).....	187
Пухов И.Е., Ерохина Е.Ю.	
ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ЗДАНИЙ«POST AND BEAM».....	193
Пухов И.Е., Ерохина Е.Ю.	
ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	197
Рубанова М.И.	

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МУЗЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ	202
Селюкова С.В.	
БЛАГОУСТРОЙСТВО ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОМФОРТА ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ	207
Сергиеня П.А.	
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОБЩЕСТВЕННОГО ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА ТЕРРИТОРИИ Г. ГАТЧИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	212
Симаков М.В., Рогуля Р.В.	
СВЕТОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ	218
Сисяута А.А.	
ПОПУЛЯРНЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ СТИЛИ ДЛЯ ДОМОВ СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ.....	221
Стрекаловская А.А.	
ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ.....	226
Сущенко Н.А.	
ПРОБЛЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ ИЗ БРУСА.....	230
Тер-Микаелян Е.Л.	
РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ МОНОЛИТНЫХ РАБОТАХ	234
Ткачева А.С.	
ОСОБЕННОСТИ РЕФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ЦЕНТРОВ С УЧЕТОМ СОХРАНЕНИЯ ИХ ИСТОРИЧЕСКОГО ОБЛИКА.....	239
Усик И.Л.	
ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ УСИЛЕНИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В РОССИИ.....	245
Усынина С.Ю.	

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОЛЬЦЕВЫХ И ТУРБОКОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В ОДНОМ УРОВНЕ	250
Фадеус Косински Жан. Б. ПЛАВУЧИЕ ГОРОДА	255
Федорова Е.К., Фролова А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ	259
Фролова А., Федорова Е.К. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ УСТРОЙСТВА ОПАЛУБКИ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	264
Холостякова Д.С. ВЛИЯНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА.....	269
Чамурлиева К.В. ИНТЕГРАЦИЯ СТИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ	273
Чернышев В.С., Виноходова Е.А. АНАЛИЗ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА В СИСТЕМЕ ВНЕШНЕЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ.....	280
Шлыкова Е.А., Прокопенкова И.С. НОВАЯ «СТАРАЯ» ЭСТЕТИКА КИРПИЧНОГО «ТЕКСТИЛЯ» В АРХИТЕКТУРЕ	283
Юшин Д.Н., Пириева Л.Ю. К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	288
Яковенко О.А., Звягинцев А.В. ОБЗОР СИМУЛЯТОРОВ ВОЖДЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ВОДИТЕЛЕЙ.....	292
Ямалеева А.А.	

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ.....	296
---	-----

УДК 721.05

Антипов Е.Г.

Научный руководитель: Дорожкина Е.А., ст. преп.

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, г. Москва, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В АРХИТЕКТУРЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ (НА ПРИМЕРЕ МФК «ФИЛИ-ГРАД»)

Одной из отличительных особенностей современной архитектуры является ее многофункциональность. Воплощением этой тенденции можно считать развитие такого направления как многофункциональные комплексы (МФК) [1].

Согласно СП 160.1325800.2014 «Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования», многофункциональным принято считать «комплекс, включающий два и более здания различного функционального назначения (в том числе многофункциональные), взаимосвязанные друг с другом через коммуникационные пространства».

Многофункциональный комплекс «Фили-Град» расположен в западном округе города Москвы. Комплекс состоит из 7 корпусов различного функционального назначения: 2 офисных на юго-западной стороне участка и 5 односекционных корпусов с апартаментами, окружающих внутреннее пространство с трех сторон.

Проектирование МФК «Фили-Град» началось в 2006 году, однако из-за международного финансового кризиса было прервано на 5 лет и продолжилось лишь в 2012 году. Возведение велось в период с 2014 года вплоть до 2017-го года, с постепенным вводом в эксплуатацию новых корпусов. МФК проектировался компанией ПИК-Проект с привлечением архитектурных бюро Speech и WOWHAUS, генеральным подрядчиком выступила Турецкая строительная компания ANT YAPI. Изначально планировалось возвести 16 зданий, однако в процессе проектирования было принято решение отказаться от возведения малоэтажных офисов (рисунки 1, 2).

Особый интерес представляет лишь часть «Фили-Града», а именно, 7 изогнутых 25-этажных зданий, объединяющихся в овальную композицию. В центре которой расположен небольшой овальный фонарь, который является покрытием торгового комплекса, расположенного в стилобате с трехуровневой подземной автостоянкой (рис. 3). Площадь всех помещений – 191 295 м² (при занимаемой территории в 2,7 гектара). Кровля стилобата

– эксплуатируемая, озеленяемая, что в свою очередь, служит местом отдыха для владельцев апартаментов [2, 3].



Рис. 1 – Проект МФК «Фили-Град»



Рис. 2 – Возведенный комплекс

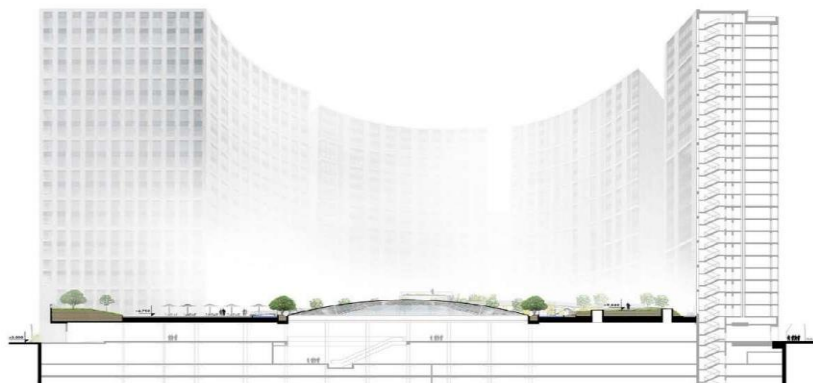


Рис. 3 – Разрез 3 корпуса и стилобата

В качестве образца архитектурной композиции комплекса архитектурное бюро Speech выбрало одно из самых известных сооружений античного мира – Колизей (рис. 4-5). Корпуса, подобно концентрическим кольцам трибун, формируют собой эллипс с просторной зоной для отдыха. Фили-град перенял и архитектурно-логистическое решение, примененное в Колизее - vomitoria (от лат. vomere «извергать»), которое заключается в расположении большого количества выходов. Между зданиями – шесть путей во внутреннее пространство, а внутри – скоростные лифты, способные быстро доставить большое количество людей на этажи.

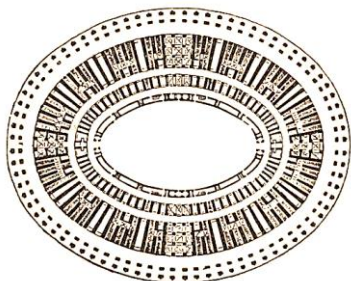


Рис. 4 – Схема римского Колизея



Рис. 5 – Вид сверху на МФК «Фили-Град»

В то же время, в МФК «Фили-Град» нашлось место и новым течениям в принципах архитектуры. Бюро WOWHAUS при планировке комплекса пришло к принципу «соучастия с потребителем»: архитектор должен активно выявлять реальные потребности будущих жителей. Любой объект – это авторское сообщение, но в то же время, современный человек не хочет жесткого навязывания какого-либо прочтения смысла, архитектура должна учитывать множественность возможных интерпретаций. Поэтому комплекс выполнен в относительно строгом стиле, но с гармоничным включением в него элементов декора внутреннего пространства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дубынин, Н. В. Архитектура многофункциональных зданий и новые строительные системы / Н. В. Дубынин // Жилищное строительство. – 2014. – № 5. – С. 63-66.
2. Соловьев, А. К. Современное понимание роли естественного освещения при проектировании зданий / А. К. Соловьев, Е. А. Дорожкина // Жилищное строительство. – 2021. – № 11. – С. 46-52. – DOI 10.31659/0044-4472-2021-11-46-52.
3. Дорожкина, Е. А. Конструктивные особенности горизонтального озеленения зданий / Е. А. Дорожкина // Урбанистика. – 2019. – № 1. – С. 10-17.
4. «Фили-град» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.speech.su/ru>.
5. «Манифест бюро WOWHAUS» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://wowhaus.ru/about/manifest.html>.

УДК 72.05

Берестовая А.Ю.

Научный руководитель: Немцева Я.А., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ ДЛЯ СОЦИАЛЬНО НЕЗАЩИЩЕННЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

В настоящее время комплексное строительство жилья является приоритетным направлением архитектуры и градостроительства. Жилье играет важную роль в формировании комфортной жизни человека, а также влияет на социальное и демографическое развитие общества. Для социально незащищенных слоев населения проблема доступности и комфортности жилья является особенно актуальной.

Согласно жилищному кодексу РФ, социальное жилье – это способ обеспечения нуждающихся граждан жильем, при котором право собственности принадлежит центральным или местным органам власти [1]. Зачастую такое жилье уступает по качеству и уровню комфорта стандартному рыночному. Для выявления принципов проектирования социального жилья необходимо выделить группы людей, которые в нем нуждаются. Это позволит обеспечить доступность жилья для всех категорий населения. К социально незащищенным группам населения относят инвалидов, пожилых людей, людей без определенного места жительства, малоимущие семьи.

Социальное жилье наряду с «обычным» жильем является элементом структуры города. Оно, в первую очередь, проектируется для людей и позволяет человеку с низким достатком не чувствовать себя уязвленным. Главной задачей проектирования является создание комфортных условий проживания. Можно выделить следующие принципы проектирования социального жилья:

1. Переход от высотного строительства к строительству домов средней этажности. Плотная и однообразная застройка многоэтажными домами создает пространство, в котором неприятно находится, разрушает облик города. Можно подумать, что увеличение высоты здания способствует увеличению количества доступного и комфортного жилья. Однако это не так. Плохо продуманная плотная застройка мешает созданию качественного городского пространства и значительно уступает застройке средней этажности [2].

2. Рациональная планировка и эргономика жилья. При строительстве социального жилья этот вопрос стоит особенно остро, ведь социальное жилье подразумевает доступность и экономичность. Это достигается

именно благодаря качественно спроектированному пространству как внутри квартиры или дома, так и снаружи. Немецкая архитектурная студия Sauerbruch Hutton спроектировала эргономичное социальное общежитие в Гамбурге [3]. Здание состоит из однокомнатных квартир-модулей, тщательно продуманных и включающих в себя все необходимое для жизни (рис. 1). Блоки производятся серийно и размещаются с помощью крана, тем самым, уменьшаются затраты на производство. Такое жилье становится доступным и комфортным в использовании.

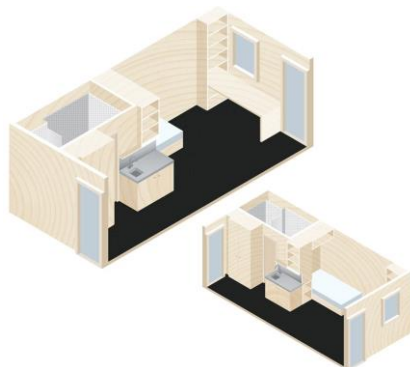


Рис. 1. Социальное жилье PRIMUS Projekt, Германия, г. Гамбург

3. Мобильность. Социальное жилье должно быть спроектировано таким образом, чтобы оно могло легко приспосабливаться к изменяющимся потребностям жителей, оставаясь при этом доступным.

Ярким примером экономичного, качественного и доступного жилья являются проекты Алехандро Аравена, за которые архитектор был удостоен Притцкеровской премии. «Его произведения социально ориентированы, энергоэффективны, обеспечивают уютное общественное пространство, предусматривают меры защиты от стихийных бедствий. Он демонстрирует, как архитектура в будущем может улучшить жизнь людей», — отметил председатель жюри Том Притцкер [4]. Жилые комплексы Elemental Monterey (рис. 2) и Villa Verde (рис. 3) продуманы с возможностью дальнейшего расширения площади и комфортности жилья, так как конструкции домов занимают лишь часть пространства. Остальную площадь жильцы при необходимости могут освоить самостоятельно. Такое жилье было названо «половинчатым» жильем.



Рис. 2. Жилые комплексы Elemental Monterrey, Мексика, г. Санта-Катарина



Рис. 3. Жилые комплексы Villa Verde, Аргентина, г. Буэнос-Айрэс

4. Учет потребностей различных групп населения. Как мы выяснили, к социально незащищенным группам населения относят людей разной возрастной категории, с разным уровнем дохода, составом семьи и разными потребностями. Поэтому при проектировании социального жилья следует учитывать разнообразные потребности различных групп населения. Таким образом, необходимо обеспечить следующее:

- Доступность для маломобильных групп населения. Планировка социального жилья должна быть продумана так, чтобы человек, имеющий физические отклонения, мог свободно и комфортно перемещаться по всей площади квартиры. Организовывать пространство нужно так, чтобы люди с ограниченными возможностями, выходя из квартиры, чувствовали себя комфортно во дворе и могли беспрепятственно добраться к необходимой инфраструктуре в границах квартала и ближайшим зонам отдыха.

- Обеспеченность придомовой территории детскими площадками для многодетных семей. Также нужно учитывать потребности детей с физическими особенностями.

- Наличие тихих зон отдыха для пожилых людей. Такие зоны стоит отделять от шумных детских площадок озеленением.

Проект многоквартирного дома Бродвей (Broadway Housing) в США от Kevin Daly Architects отлично совмещает в себе эти характеристики (рис. 4). Жилой дом предназначен для малоимущих семей. Комплекс состоит из четырех трёхэтажных корпусов, расположенных по периметру небольшого квартала и формирующих центральный двор [5]. В нем удалось разместить игровую зону, серию открытых площадок для отдыха, озеленение в центре и вокруг территории, многочисленные переходы и мостики, по которым могут прогуливаться как дети, так и взрослые.



Рис. 4. Многоквартирный дом Бродвей (Broadway Housing), США, г. Санта-Моника

5. Создание безопасной среды. Социально незащищенные группы населения могут чувствовать себя уязвимыми, поэтому особенно важно предусмотреть необходимые меры безопасности. Задача архитекторов и проектировщиков в этом случае – обеспечить территорию необходимым количеством освещения, создать внутренние дворы без машин.

6. Комфортная среда вокруг. Комфортная среда – это район, где есть детские сады и школы, чистые бульвары и скверы, детские и спортивные площадки, поликлиники, места для хранения автомобилей, благоустроенные дороги, продуманная пешеходная среда [6]. Создание общественных пространств, таких как парки, сады или совместные помещения для общего пользования, помогает жителям встречаться, общаться и чувствовать себя комфортно. Также важно предоставить доступ к социальным объектам, занимающимся обучением, помощью в трудоустройстве, чтобы жители могли получать все необходимое [7]. Так, например, российское архитектурное бюро Citizenstudio предложило проект социального жилого района «Салават Купере» в г. Казань (рис. 5). Авторы проекта Михаил Бейлин и Даниил Никишин начали с переосмысления организации квартала и социального жилища внутри него.

Они предложили связать общеобразовательные школы с кварталами зелеными бульварами, а также проложили линейные парки вдоль двух важных транзитных путей [8]. Тем самым, архитекторы смогли реализовать главную идею проекта – создание комфортной среды.



Рис. 5. Жилой район «Салават Купере», Россия, Респ. Татарстан, г. Казань

Проектирование жилья для социально незащищенных групп населения - сложный и ответственный процесс, требующий учета архитектурных и социальных аспектов. Внимательное и осознанное проектирование позволит создать жилье, которое отвечает потребностям и предоставляет поддержку для тех, кому это особенно необходимо.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. "Жилищный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023). – [Электронный ресурс] – / – URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения: 09.10.2023).
2. Гейл, Я. Города для людей / Я. Гейл, А. Паблишер. – М.: Архитектура-С, 2012. – 276 с.
3. Окна-Kz – Текст: электронный // Доступные жилые квартиры. Европейский опыт. – 2018. – URL: <https://okna-kz.com> (дата обращения: 09.10.2023).
4. Зарубежная недвижимость / В. Миронов – Текст: электронный // Жилье для бедных: за что Алехандро Аравена получил Притцкеровскую премию. – 2016. – URL: <http://www.archdaily.com> (дата обращения: 09.10.2023).
5. Magazindomov Home Америка – Текст: электронный // Социальное жильё в США. – 2015. – URL: <https://www.magazindomov.ru> (дата обращения: 09.10.2023).

6. Ярмош Т.С., Михина О.В. Социокультурные принципы проектирования жилой среды // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 5. С. 254–258.

7. Ярмош Т. С. Социокультурные функции жилой среды / Т. С. Ярмош // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2014. - №4. - С. 23-27.

8. Проект Россия – Текст: электронный // Квартал социального жилья в г. Казань. – 2018. – URL: <https://proqus.ru> (дата обращения: 09.10.2023).

9. Кристофер, А. Язык шаблонов: справочник / А. Кристофер, С. Исикава, М. Силверстейн. – М.: Изд-во Студии Артемия Лебедева, 2014. – 1096 с.

10. Глаголев Е. С. Развитие жилищного строительства в России / Е. С. Глаголев, Л. А. Сулейманова, М. В. Марушко // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2017. - №1. - С.17-22.

УДК 7.038.11

Богданова К.А.

Научный руководитель: Леонидова. Е.Н., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

КОНТРУКТИВИЗМ КАК ФУНДАМЕНТ НОВЕЙШЕЙ РУССКОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Важной отличительной чертой конструктивизма от остальных направлений архитектуры является тот факт, что в основе художественного образа лежит конструкция и функциональное назначение. Большинство последователей конструктивизма настаивали на отказе от всех излишеств. Такова идеология утилитаризма, согласно которой любой поступок определяется полезностью, в нашем случае архитектура приобрела образ «производственного искусства».

Функционализм появился в Европе в начале прошлого века. Интернациональное течение повлияло на развитие искусства, дизайна и архитектуры. В Советском союзе принципы функционализма легли в основу конструктивизма – революционного направления в архитектуре.

Страна жила в переходный период между военным коммунизмом и НЭПом. Простые формы вызывали ассоциации с новым стилем отношений между людьми – демократическим. В теории конструктивизма первостепенной провозглашали полезность вещи, которая являет собой голую конструкцию "без балласта изобразительности" (слова архитектора А. Веснина). Произведения искусства, напротив, считались лишь предметами ненужной роскоши и результатом напрасного труда.

Естественно, что привычные пространственные композиции и внешний декор ушли на второй план.

Архитекторы конструктивизма – братья Веснины, Моисей Гинзбург, Константин Мельников, Илья Голосов, Иван Леонидов, Владимир Татлин – сформулировали функциональный метод проектирования. В его основе лежал тщательный анализ функционирования жилых и промышленных строений. Под каждую функцию подбиралась самая рациональная форма (объемно-планировочное решение). В этой концепции строили рабочие клубы, автобусные парки, универмаги, дома-коммуны [1].

На волне увлеченности новым течением создавались самые невероятные проекты городских сооружений, воспевающие устремленность советского государства в будущее. Среди них выделились два подхода.

Сторонники радикального конструктивизма предлагали экстравагантные и экспериментальные работы, редко доходящие до реализации [2].

Таковы подвесной ресторан Василия Симбирцева, летающий город Георгия Крутикова, стеклянные павильоны Константина Мельникова, башни Эля Лисицкого, увенчанные широкими "горизонтальными небоскребами". Проект института им. Ленина авторства Ивана Леонидова объединил шарообразную аудиторию на 4000 человек и вертикальный параллелепипед книгохранилища.

Знаменитым, но так и не воплощенным стал проект памятника Третьему Интернационалу – его архитектор Владимир Татлин предлагал построить башню высотой 400 метров, состоящую из наклонных металлических спиралей и балок, а внутри композиции размещались подвешенные вращающиеся помещения в форме стеклянных куба, пирамиды и цилиндра.

С другой стороны, работали практики, которые направили свое творчество в русло более утилитарное и максимально приближенное к требованиям современной жизни.

Главной задачей приверженцы классического конструктивизма определили комфорт для советских граждан на работе, в быту и досуге. Конечно, с оглядкой на господствующую идеологию обобществления и отказа от индивидуальности. Именно в традиционном подходе обозначились отличительные особенности архитектурного стиля, о которых расскажем подробнее.

Среди интернациональных направлений конструктивизм выделился стремлением соединить функциональность здания с художественными средствами выражения [3]. И решалась эта задача не с помощью декора, а работой с материалами и формой.

В этом – главное отличие от близкого по духу функционализма, который также исповедовал исключительный практицизм и простую подачу. Архитекторы-функционалисты обращались к сдержанным, скупым объемам и материалам, потому что те удобны; а вот братья Веснины и др. усмотрели в них основу приемов выразительного искусства [4].

Архитектурные формы конструктивизма выделяются большим разнообразием по сравнению с функционализмом. Для стиля типичны массивные опоры, плоские крыши, удлинённые оконные проемы. Параллелепипеды переходят в цилиндры и кубы, большие окружности окон разбавляют плоскость квадратного фасада, сложные выступающие объемы перемежаются гладкими простенками, прямоугольные ризалиты дополняют обтекаемые полукруглые балконы.

Современный конструктивизм — одно из самых востребованных архитектурных направлений в мегаполисах. У предшественника он заимствует технологичность — здесь только новейшие инженерные и конструктивные решения. Главное различие заключается в эклектичной природе современного конструктивизма. В нем выражено единство трех родственных стилей: неоконструктивизма, неомодернизма и стиля школы Баухауса [5]. Максимум натурального камня и стекла, строгость геометрических форм, легкость прозрачных конструкций — приятное глазу сочетание, простое и величественное одновременно. Не стоит забывать о качественной инсоляции: окна становятся больше, открывая панорамный вид на город, что тоже в духе классики конструктивизма. Достаточно вспомнить широкие сдвижные окна дома Наркомфина на Баррикадной, в спальнях обращенные на восток, а в гостиных — на запад.

В Москве интересным примером современного конструктивизма обещает стать Дом на Малой Грузинской. Он, находясь в аутентичном старомосковском районе с развитой инфраструктурой, соединит в себе прошлое, настоящее и будущее столичных архитектурных направлений. Лаконичность форм раскрывается в изящных деталях, олицетворяя стиль жизни резидентов [5]. Если говорить о светской Москве на новом витке истории города, современный конструктивизм Дома на Малой Грузинской можно назвать ее воплощением.

Реконструкция здания бывшей фабрики-кухни на Новокузнецкой улице в г. Москва также служит ярким примером адаптации лаконичных форм конструктивизма к современным тенденциям в архитектуре (рис. 1). Авторам проекта хотелось, чтобы их объект, оставаясь конструктивистским, стал образцом качественной современной архитектуры – таким, каким мог бы выглядеть конструктивизм сегодня, если бы его возводили высокопрофессиональные строители из хороших

дорогих материалов [6]. Результатом стала совершенно новая конструкция, интегрированная внутрь существующего здания.



Рис. 1 «Реконструкция здания бывшей фабрики-кухни на Новокузнецкой улице», г. Москва. Россия.

Конструктивизм стал одним из уникальных направлений авангардистского искусства. Данное направление руководствовалось не только эстетическими, но и функциональными критериями, в отличие от позднего классицизма.

Делая вывод, можно сказать, что конструктивизм, как стиль в архитектуре, всё ещё имеет огромный потенциал, особенно в жилой архитектуре. Композиционные находки конструктивизма, объёмные и фасадные решения до сих пор вдохновляют архитекторов и могут быть переосмыслены и по-новому использованы при проектировании. А сами памятники архитектуры ещё могут быть трансформированы во что-то современное и востребованное. Наша страна богата своей историей, и чтобы выйти на новый уровень качественной работы с наследием, отличающийся от подходов Западной архитектуры, но отвечающий актуальным тенденциям, отечественные архитекторы должны помнить о достоянии, которое сохранилось с прошлых веков. Если провести правильную реконструкцию, сохранить ту уникальную «атмосферу», что отражает «дух места», тогда наша современная архитектура получит особый почет в истории современной архитектуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хан-Магомедов С.О. Архитектура советского авангарда. – М., 1996.
2. Горожанкин В.К. Сюжеты тектонических суперпозиций// Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. №4. С. 47-52.
3. Партийное строительство. – 1932. – № 9. – С. 62.
4. Конструктивизм. Энциклопедия «Всемирная история». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://w.histrf.ru> (дата обращения 10.10.2023).
5. Стиль конструктивизм в архитектуре // Строительный блог «ТопДом». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.topdom.info> (дата обращения 17.10.2023).
6. Конструктивизм сегодня [Электронный ресурс]. – URL: <https://archi.ru> (дата обращения 17.10.2023).

УДК 72.025

Бойко А. С.

*Научный руководитель: Алейникова Н.В., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕВИТАЛИЗАЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ

Вторичное использование имеющихся зданий – это шаг вперед в мире архитектуры, вызванный модификацией идей, пришедших из области защиты окружающей среды.

Ревитализация строений – это процесс восстановления, модернизации и обновления сейчас существующих построек с целью повышения их функциональности и устойчивости, сохранения исторического наследия, а также обновления их внешнего вида. Реконструкция сооружения — это модифицирование параметров существующего здания или его частей или замена, восстановление его несущих строительных конструкций.

Необходимо отметить, что существует несколько ключевых способов ревитализации зданий, которые могут использоваться в зависимости от конкретных потребностей и целей проекта.

Практику ревитализации строений возможно типологически разделить на четыре подгруппы, еще каждый случай может вбирать в себя показатели сразу из нескольких групп. Однако чаще всего, доминирующим является какой-то определенный из них.

«Новое в старом». Сохраняется старый объем, но в него вносятся прогрессивные элементы. Приемы, характеризующие этот тип: новшество колористических решений, введение на фасады или в интерьеры компонентов современных научно-технических решений или новых материалов.

Здание Луврского почтамта Перро является культурным наследием Франции (рис. 1). Ревитализация сооружения подразумевает сохранение и восстановление его исторических элементов, дизайна, фасада и внутренней архитектуры, но при этом объект теперь включает в себя эффективную «оболочку», новые материалы, солнечные батареи, а стены двора всецело состоят из металла и стекла. Собственно, поэтому объект попадает в данный подтип. Его исторический металлический каркас всецело и полностью интегрирован в интерьер, а также дополнен определенными современными обновлениями, например, антресольной галереей. Для трехъярусных верхних ярусов, которые в себя включает строение здания, предусмотрен отдельный каркас, который не зависит от исторического.



Рис. 1 Луврский почтамт

«Старое в новом». Подход, противоположный предыдущему. Новый объем, однако в «теле» заботливо сберегаются элементы культурного наследия – части кладки, старые конструкции и т.д.

ГЭС-2 представляет собой проект по реставрации и преобразованию станции в историко-культурный и общественный центр, в котором будут проводиться всевозможные выставки, лекции, кинопоказы, концерты и перформансы, а также размещаться рестораны и кафе (рис. 2). В рамках проекта были сохранены и реконструированы исторические элементы ГЭС: отдельные сооружения и оборудования, в которые ввели новые функции пространства, использующиеся теперь для культурных, общественных и коммерческих мероприятий, а также новые материалы и колеровку, при этом оставив на всеобщее обозрение внутреннюю структуру, которая является составляющей культурного наследия. Эта

ревалоризация является, по правде, важнейшим шагом в формировании Москвы, не только обеспечивающим сохранение исторических ценностей города, но и создание новых возможностей для жителей и гостей. Проект попадает в данный подтип, так как в ходе реставрации сооружения фасады были видоизменены от их начального вида, а также трубы, высящиеся над зданием и внутреннее наполнение. Остались лишь фермы в перекрытии здания – что подчеркивает формулировку «старое в новом».



Рис. 2 ГЭС-2

"Стилизация". В этой подкатегории речь идет о так называемом «новоделе», то есть новом строительстве, неукоснительно повторяющем формы старого здания.

Atocha station — это проект адаптивного использования прежнего железнодорожного вокзала в Мадриде, который после ревалоризации оставил не только прежнее предназначение, но и все свои функции. В ходе реконструкции сооружения были сохранены исторические элементы, а также реконструирован общий вид фасадов. Центр является точкой притяжения и одним из главных транспортных участков в Мадриде, он имеет большое значение для жителей города и туристов.

Проект попадает именно в эту подкатегорию потому как его реконструкция подразумевала восстановление и общего вида начальной конструкции, функций бывшего железнодорожного вокзала практически не выведены, но перенесены на цокольный этаж. Форма здания сохраняет общие, почти тождественные черты исторического своего облика. Это можно увидеть, сопоставив современные снимки (рис. 3) с историческими (рис. 4).



Рис. 3. Историческое фото вокзала



Рис. 4. Современное фото вокзала

Интерьеры сооружения состоят из новых материалов и оборудования, место под дебаркадером превращено в тропический сад. Рядом с вокзалом Аточа поставлены две детские головы, это работы испанского художника-скульптура – Антонио Лопеса Гарсиса (рис. 5). Называется эта работа «Día y Noche» — «День и Ночь», а слеплены они с одной из внучек мастера – шестимесячной Кармен. Голова «День» символизирует день – глаза малыша открыты, голова «Ночь» символизирует ночь – глаза закрыты.



Рис. 5 Скульптура «День и Ночь»

"Контраст". Суть этого подхода в том, что архитектор нарочно вызывает «конфликтное» противостояние современных объемов с сохраняемой исторической долей объекта. Тем самым стилистика прошлого, достоинства классического архитектурного языка и, соответственно, ход истории ощущаются острее, «на контрасте».

Королевский музей Онтарио был создан в 1912 году и начал свою историю как музей природы (рис. 6). С тех пор он расширился и сейчас включает коллекции, посвященные археологии, этнографии, науке и искусству. В 2007 году музей получил внушительное расширение, включающее новые выставочные площади, лаборатории и конференц-залы.



Рис. 6. Королевский музей Онтарио

Вместо того чтобы строить новое здание, архитекторы решили использовать уже имеющиеся пространства музея для создания нового входа. Они объединили несколько существующих входов в один и добавили новый застекленный фасад. Это позволило улучшить внешний вид музея и сделать его более привлекательным для посетителей. Фасады здания очень сильно контрастируют друг с другом, именно это является объяснением, почему музей располагается в этой категории ревалоризаций.

Таким образом, практики вторичного использования зданий, зачастую с изменением их функционального назначения, существовали во все времена, однако с каждой эпохой они становились все более осознанными, а чувство долга перед прошлым становилось все сильнее. Сегодня это актуальный набор принципов ревалоризации существующих построек и городских мест с повышением общественной значимости реконструируемых объектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каганова И.О. Реконструкция жилой застройки в культурно-исторических центрах городов: опыт и проблемы // Гуманитарные научные исследования. 2014. № 12. С. 103-106.

2. Бассе М.Е. Ревитализация – экологическая реконструкция промышленных предприятий /Архитектура и современные информационные технологии, - 2010., - № 1 (10)

3. Новиков В.А., Иванов А.В. Архитектурно-эстетические проблемы реконструкции промышленных предприятий.; - М., - 1986

4. Татарченко А.В. Средовой подход в архитектуре: от теории к реализации // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 9. С. 115–119. URL: <https://toptechnologies.ru> (дата публикации: 27.09.2023).

5. Щенков А.С. Реконструкция исторических городов: Уч. пос. в 2 ч.: Основы реконструкции исторических городов. Исторический опыт

развития архитектурного ансамбля. Москва: Памятники исторической мысли, 2013.

6. Лотман Ю.М. Архитектура в контексте культуры // Семиосфера. Санкт-Петербург: «Искусство–СПб», 2010. С. 676–683.

7. Ярмош Т.С. «Аналитическая модель отношения человека к жилой среде». Материалы международной научно-практической конференции «Диагностика и прогнозирование социальных процессов», ноябрь, Белгород 2017.

УДК 725.1

Булдыкова С.А.

Научный руководитель: Токарева Т. В., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР ДОСУГА В г. БЕЛГОРОД

Многофункциональные центры досуга известны, строго говоря, с античности: к примеру термы, сочетавшие в себе функции бани, фитнес-центра, библиотеки, клуба, были средоточиями общественной жизни Греции и Рима. В Новое время центром культурной жизни аристократического общества были дворянские собрания и клубы. Вспомните, например, знаменитый Английский клуб в Москве, одним из завсегдатаев которого был А. С. Пушкин.

Более демократичная публика объединялась вокруг народных домов, где проходили поэтические и танцевальные вечера, ставились спектакли, читались лекции.

После Октябрьской революции культурную, образовательную и идеологическую работу в СССР взяли на себя рабочие клубы. Однако и в капиталистических странах клубные учреждения различных типов продолжали существовать.

Собственно молодёжные досуговые центры стали строиться в СССР начиная с 1950-х -1960-х годов Дома творчества, Дома молодежи, Молодежные клубы были призваны отвлекать подростков от вредных влияний и способствовать их разностороннему развитию.

Эти задачи остаются актуальными и сейчас. Кроме того, появилась необходимость направлять энергию нигилистически настроенного юношества «в мирное русло». Вот почему, на мой взгляд, в Белгороде остро стоит проблема организации центра общения молодежи.

Нужно создать досуговый центр, для:

1) самовыражение молодежи и детей;

- 2) развития творческих навыков;
- 3) защиты от негатива;
- 4) объединения усилий для совместной деятельности;
- 5) получения психологической поддержки.

Наряду с различной факультативной деятельностью такой центр должен предоставлять возможность для комфортного общения. Известно, что среда лучше всего способствует разностороннему образованию и воспитанию человека.

Для того, чтобы максимально удовлетворить потребности белгородского юношества в такой культурно-образовательной площадке изучила лучший отечественный мировой опыт.

Важно, например, что в Финляндии, почти во всех городах и даже в отдельных районах есть разного рода «молодежные дома», где подростки могут найти себе увлечение по душе или просто приятно провести время. «Молодежные дома», наряду с более крупными молодежными центрами, помогают подросткам раскрыть свои таланты и даже определиться с выбором профессии в будущем. Центр по делам молодежи Нарри, успешно решает комплекс задач по культурному развитию молодежи в таких сферах, как журналистика, радио, фото, видео, музыка и театр. В Центре есть возможность научиться пользоваться профессиональной аппаратурой, попробовать себя в роли оператора или режиссера фильма, поработать в студии. Центр помогает подросткам раскрыть свои таланты и попробовать будущую профессию «на вкус».

Художественный центр Annantalo в Хельсинки взял на себя задачи дополнительного образования, как школа или группа продленного дня. Обеспечивая умственное и психологическое развитие, центр не только предоставляет возможность художественного образования, но и пропагандирует творчество молодых в своем музее и выставочном зале.

Вот уже 26 лет руководители Annantalo руководят 70 кружками, обучая живописи, искусству, танцам, фото- и видеосъемке, компьютерным технологиям, музыке и театру.

Чтобы привлечь аудиторию, сотрудники центра проводят выставки, ученики ставят театральные постановки, для всех желающих работают мастерские.

Центр тесно связан с обычными учебными заведениями, поэтому часто школьников приводят сюда организованно, всем классом, так же как воспитатели детских садов приводят целые группы. Специально для дошкольников существует кинотеатр и «Детская школа».

Важно отметить, что молодежные центры существуют не только благодаря поддержке государства. Кроме обычных образовательных, досуговых или социальных центров, появляются многофункциональные

центры, способные в значительной мере самостоятельно обеспечивать своё существование.

Например, Музей современного искусства «Гараж» в г. Москве. Основная деятельность его связана с молодежью. Там есть библиотека, лекционные и выставочные залы. Основанный в 2008 г., этот арт-центр превратился из скромного выставочного зала в авторитетный музей с высочайшей репутацией международного уровня. Сейчас он организывает выставки в Москве, России и за рубежом; поддерживает молодых людей, борется за сохранение культурного наследия.

Artplay – один из первых креативных кластеров в России. Выбрав направлением деятельности дизайн, архитектуру и искусство, для обеспечения самокупаемости он расположил на своей территории множество магазинов и оригинальных шоурумов, кафе и ресторанов, в которых вечером можно послушать живую музыку разных направлений, студии красоты, выставочные и концертные залы, кинотеатр, детскую студию. Кроме того, здесь работают деловой центр, офисы и мастерские.

Необходим центр, где с одной стороны, продолжали бы развиваться талантливые подростки, с другой стороны, могло бы происходить общение молодых людей. В этом возрасте очень важно иметь возможность для самовыражения, поэтому в городе просто необходима территория для альтернативных постановок, смелых художественных инсталляций, организации музыкальных концертов.

Основными площадками вокруг которых вращается белгородская молодежь сегодня являются Дворец культуры «Октябрь» и Культурно-образовательное пространство «Мануфактура».

«Октябрь» - обычный дворец культуры советского времени в парке им. Ленина. Традиционно сюда приходят разные категории населения, на лекциях, например, половину зала обычно занимают пенсионеры. Сейчас, здесь, переориентировав деятельность центра на молодежь, организуют различные лекции, мастер-классы, предоставляют открытый микрофон для самовыражения желающих. Однако, несмотря на то, что интерьеры дворца значительно изменены, здесь создано многофункциональное пространство для проведения лекций, выставок, концертов и неформального общения, унылый фасад советского времени скорее отпугивает, нежели привлекает подростков переступить порог этого культурного центра.

Такая же проблема у «Мануфактуры». Организаторы, учитывая огромный спрос со стороны молодежи, создали многофункциональное пространство, предоставляющее для желающих лекции, мастер-классы, художественные выставки и концерты, но для работы они арендуют площади в обычном торговом центре, то есть не могут позволить себе

соответствующее архитектурно-художественное оформление центра, способное привлекать обычную молодежь «с улицы». Само расположение «Мануфактуры» не удобное, дойти до центра способны только самые настойчивые.

Приведенные факты подтверждают, что нашему городу очень нужен собственно Молодежный многофункциональный центр. Опыт деятельности «Мануфактуры» доказывает, что он может быть даже частично коммерческим проектом, так как в городе есть спрос на подобное предложение. Но для организации подобного центра необходимо строительство самостоятельного здания, способного учесть все нюансы работы с молодежью.

Изучая аналогичный отечественный и мировой опыт, я пришла к выводу, что для решения поставленной задачи мог бы помочь даже опыт реновации, так как приспособление заброшенного здания для нужд молодых решило бы сразу несколько проблем в городе.

Например, в Москве открытые территории бывших заводов очень удачно превратились в Дизайн-завод «Флакон» и арт-пространство «Хлебозавод». На 50 тысячах квадратных метров разместилось множество шоурумов, творческих студий, мастерских, ресторанов и кафе, образовательных студии, рекламных агентств. Организаторы культурных центров тщательно продумали источники финансирования, не упустив из виду главное предназначение центров – тесное взаимодействие с жителями района, а главное с молодежью, для чего были открыты площадки для проведения спектаклей, концертов и фестивалей.

Предлагаю рассмотреть возможность реновации заброшенного торгового центра на проспекте Богдана Хмельницкого. Расположенный в центре города крупный объект, после обновления смог бы стать центром притяжения для белгородской молодежи. (Рис. 1)



Рис. 1. Пр. Богдана Хмельницкого 10А.

Есть также место для создания нового архитектурного проекта с нуля. Река и лесные массивы, позволили бы создать благоприятную среду для общения и занятием спортом, а, расположение в центре решило бы проблему доступности центра для массового притока молодежи (рис. 2)



Рис. 2. Кашары.

При создании своего проекта я смогу учесть все минусы и плюсы зарубежного и отечественного опыта и создам новое современное культурное пространство с привлекающими внимание фасадами. Также я собираюсь учесть такой фактор как создание бизнес структуры, как это было сделано в Art-play.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гейл Я. Города для людей. М.: Крост. – 2023, с.276.
2. Ревзин Г. «Как устроен город» М..Стрелка .-2019. с. 270.
3. Иванькина Н. А., Перькова М. В.. Концепция нового урбанизма: предпосылки развития и основные положения. Белгород: Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2018 , № 8, С. 75–84.
4. Перькова. М. В. Конфликтологический подход в градостроительстве. Архитектура и строительство России. 2018. № 2., С. 92—99.
5. Ярмош Т.С., Шемарова. В.С. Способы организации комфортной жилой среды. Сб. ст. по материалам XVIII Международной научно-практической конференции «Технические науки: проблемы и решения». «Интернаука». 2018. № 12(16). С. 87- 98.
6. Черныш А.С., Поляков А.И. Методика оценки состояния ограждающих конструкций зданий на территории жилой застройки подлежащей реновации. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова 2023г. №1, С 53-60.

7.Ивина М.С., Рахимова П.С. Общественные пространства в структуре многофункциональных молодежных комплексов. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова 2023г. №4, С 67-76.

УДК 69.055

Васильева М.Д.

*Научный руководитель: Руденко А.А., д-р экон. наук., канд. техн. наук, проф.
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Россия*

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Ввиду того что большинство земельных участков для новых объектов капитального строительства располагается на сформированных территориях городов необходимо принимать во внимание факторы, которые определяют принадлежность строительной площадки к стесненным условиям. По итогу это усложняет исполнение определенных процессов для производства работ по возведению зданий и сооружений. ключевым сложным моментом является недостаток нормативной баз для этих процессов. Есть обобщенные нормы выполнения данных работ в стесненных условиях, но этого недостаточно, чтобы четко прописать в проекте производства работ (далее – ППР), назначенных технологических процессы, вместо этого прибегают к применению нетрадиционных технологических схем.

Опыт в строительстве показывает, что необходимо постоянно анализировать и оценивать уже существующие методы организации работ, чтобы выбрать наиболее эффективные подходы для различных видов работ. Однако особое внимание следует уделить разработке проектной документации, которая будет основана на улучшении организационно-технологических решений.

Формирование строительного генерального плана необходима на этапе подготовки проектной документации. Данный план формируется на основании следующих исходных данных:

- Градостроительного плана земельного участка;
- Отчета по техническим результатам инженерно–геодезических изысканий;
- Отчета по техническим результатам инженерно–геологических изысканий;

- Отчета по техническим результатам инженерно–экологических изысканий.

Давайте рассмотрим основные принципы проектирования стройгенпланов:

Основные принципы проектирования стройгенпланов включают:

1. Функциональность и удобство использования: стройгенплан должен быть разработан с учетом функциональных требований и удобства использования. Это означает, что все объекты и зоны должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечить эффективное использование пространства и удобство для работников и посетителей.

2. Безопасность: стройгенплан должен обеспечивать безопасность всех людей, находящихся на строительной площадке. Это включает в себя правильное размещение аварийных выходов, пожарных систем, защитных ограждений и других мер безопасности.

3. Экономическая эффективность: стройгенплан должен быть разработан с учетом экономической эффективности. Это означает, что он должен обеспечивать оптимальное использование ресурсов и минимизацию затрат на строительство и эксплуатацию.

4. Устойчивость и экологическая совместимость: стройгенплан должен быть разработан с учетом принципов устойчивого развития и экологической совместимости. Это означает, что он должен минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и обеспечивать эффективное использование природных ресурсов.

5. Гибкость и масштабируемость: стройгенплан должен быть разработан с учетом возможности его гибкого изменения и масштабирования в случае необходимости. Это позволяет адаптироваться к изменяющимся требованиям и условиям.

6. Эстетика: стройгенплан должен быть разработан с учетом эстетических аспектов. Это означает, что он должен быть привлекательным и гармоничным с окружающей застройкой и ландшафтом.

7. Социальная ответственность: стройгенплан должен быть разработан с учетом социальной ответственности. Это означает, что он должен обеспечивать социально-экономическую благополучность для всех заинтересованных сторон, включая работников, жителей и сообщество в целом.

Все эти принципы должны быть учтены при разработке стройгенплана, чтобы обеспечить оптимальное использование ресурсов и достижение поставленных целей.

Если возникают проблемы с доступом к стройплощадке, недостатком строительных материалов, ограничениями по габаритам объекта или воздействием погодных условий, организационно-технологическая

система должна учитывать эти факторы и предусматривать меры для минимизации их влияния на строительный процесс. При планировании работ в таких условиях может быть необходимо арендовать прилегающие территории для расширения строительной площадки. Это требует согласования с администрацией города и выбора дополнительных элементов строительства, которые будут сочетаться с основными процессами производства.

Дополнительно, организационно-технологическая система должна предусмотреть оптимальное использование доступного пространства на строительной площадке. Это может включать в себя использование вертикальных конструкций, таких как строительные леса и вышки, для размещения оборудования и материалов. Также следует учитывать возможность временного хранения материалов и оборудования на других объектах или в специально выделенных зонах на строительной площадке.

Важным аспектом является также правильное планирование логистики и транспортировки материалов и оборудования. Это может включать в себя использование специализированных транспортных средств и оптимальное маршрутизацию доставки, чтобы минимизировать время и затраты на транспортировку.

Наконец, организационно-технологическая система должна предусмотреть меры по контролю качества выполнения работ и безопасности на строительной площадке. Это может включать в себя проведение регулярных проверок и аудитов, обучение персонала по правилам безопасности и использование специализированного оборудования и технологий для обнаружения и предотвращения возможных проблем.

В целом, эффективная организационно-технологическая система позволяет минимизировать влияние факторов, ограничивающих строительный процесс, и обеспечивает более эффективную и безопасную реализацию строительных проектов.

Для детального описания параметров, характеризующие стесненные условия площадки строительства которые значительно влияют на проектирование стройгенплана, введены такие понятия как индекса внутренней стесненности площадки q_v и индекса внешней стесненности площадки q_n .

Для нахождения количественной характеристики q'' необходимо определение планиметрической характеристики стройгенплана $W_{сп}$ с которой нужно сравнивать значение q'' . Планиметрическая характеристика стройгенплана определяется из выражения [13]:

$$W_{сп} = S_c + S_b + S_d + S_m \quad (1)$$

где: S_c - площадь, требуемая для размещения открытых складов и складов, располагаемых в инвентарных временных зданиях, m^2 ; S_b - нормативная (расчетная) площадь временных административно-бытовых помещений, m^2 ; S_d - нормативная (рашѐная) суммарная площадь дорог, проездов, площадок, m^2 ; S_m - суммарная площадь рабочих зон машин и механизмов, использование которых предусматривается стройгенпланом, m^2 .

Индекс внешней стесненности определяется из выражения:

$$q'' = S_0 - S_p - S_{пр} \quad (2)$$

где: S_0 - общая площадь территории, на которую распространяется влияние площадки под застройку, m^2 ; S_p - площадь в границах стройгенплана, m^2 ; $S_{пр}$ - суммарная площадь не устранимых препятствий за границами площадки, m^2 .

В тех случаях, когда внутренняя стесненность площадки очень велика, а внешне площадка не стеснена, часть элементов стройгенплана выносятся за границы площадки, что находит свое отражение в формировании рационального варианта стройгенплана.

Строительство в ограниченных условиях может привести к проблемам с доступом к стройплощадке, недостатку строительных материалов, ограничениям по габаритам объекта и воздействию погодных условий. Однако, организационно-технологическая система должна учитывать эти факторы и предусматривать меры для минимизации их влияния на строительный процесс. При планировании работ в таких условиях необходимо выбирать дополнительные элементы строительства, которые будут сочетаться с основными процессами производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Минстроя РФ от 04.08.2020 № 421/пр «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации»

2. Распоряжение Правительства РФ от 31 октября 2022 г. № 3268-р. Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г.

3. Федеральный закон от 28 июня 2014 года № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации»

4. Стратегии научно-технологического развития Российской

Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации"

5. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 28.04.2023)

6. СТО СРО-П 60542948 00060-2021 «Проект организации строительства»

7. ГОСТ Р 21.101 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»

8. МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ»

9. СП 325.1325800.2017. Свод правил. Здания и сооружения. Правила производства работ при демонтаже и утилизации" (утв. и введен в действие приказом Минстроя России от 28.08.2017 N 1170/пр) (ред. от 23.12.2021)

10. СНИП 1.04.03-85 «Строительные нормы и правила. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»

11. СНИП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве»

12. Ширшиков, Б.Ф. Организация, управление и планирование в строительстве: Учебник / Б.Ф. Ширшиков. - М.: АСВ, 2016. - 528 с.

13. Руденко А.А. Методические противоречия в повышении организационно-технологической надежности строительства/ А.А. Руденко, А.А.Р.А. Аль-Мсари. – Текст : электронный // Петербургская школа поточной организации строительства: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященная 100-летию со дня рождения профессора В.А. Афанасьева. СПб, 2023. -С. 12-19.

14. Руденко А.А. Обеспечение строительства ресурсами как элемент его организационно-технологической надежности/ А.А. Руденко. –Текст: непосредственный // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2023. Т. 2. № 1 (51). -С. 130-139.

Веприкова А.А.

*Научный руководитель: Тикунова С.В., канд. филос. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ И НОВЫЕ ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РФ

В современных условиях Россия придает огромное значение своим уникальным богатствам недр, природным ресурсам и транспортным коридорам, так как они считаются основными факторами экономического социального развития. Однако, игнорирование северных регионов страны приводит к образованию существенного недостатка в развитии экономики не только северных регионов, но и всей страны. В конце апреля 2004 года в Салехарде состоялось выездное заседание Президиума Госсовета Российской Федерации под председательством Президента России В.В. Путина, на котором был рассмотрен вопрос о «Государственной политике в отношении северных территорий России» и были определены приоритетные направления комплексного развития инфраструктуры Севера. Главной целью по УР опорных пунктов северных территорий были поставлены следующие задачи: обеспечение комфортной жизни для всех северян; гарантирование широко доступа к благам социальной и коммуникативной инфраструктурам; развитие качественного образования, транспорта, культуры, информационных коммуникаций, медицины, социальных услуг.

Актуальность. Север нашей страны, включающий арктические регионы, такие как Сибирь и Дальний Восток, — объект пристального внимания государства. На северных просторах во многом определяется климат планеты, сконцентрированы не только огромные природные богатства, но и высок экономический и социальный потенциал этих регионов. Здесь в Российской Федерации (РФ) пролегает уникальный транспортный коридор между Востоком и Западом, между Европой и Азией.

Актуальность вектора УР северных и арктических регионов состоит в том, что эти территории критически важны для функционирования и развития местного минерально-сырьевого сектора в России. Согласно указу президента РФ «Стратегия развития арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» [1] были утверждены следующие стратегические направления развития северных территорий страны: интегрированное социально-экономическое развитие

(совершенствование государственного управления, улучшение условий жизни коренного населения и созидательных условий в Арктике); развитие научно-исследовательского блока и технологий (использование перспективных технологий, модернизация и развитие арктической транспортной системы, информационно-коммуникационной инфраструктуры и рыболовства, изучение уникальных природных ресурсов северного края); обеспечение экологической безопасности, особенно в связи с промышленной деятельностью (вредные воздействия на тундровый ландшафт от добычи угля, нефти и газа, аварии на трубопроводах, загрязнение окружающей среды от выбросов и отходов промышленных предприятий); международное сотрудничество в Арктике, с учетом интересов стран-членов Арктического Совета, таких как Россия, Дания, Исландия, Канада, Норвегия, США, Финляндия и Швеция; обеспечение военной безопасности, защита и охрана государственной границы России в Арктике.

Индивидуализированные подходы и инновационные решения могут способствовать созданию благоприятных условий для жизни и развития населения в северных регионах, а также укреплению их экономического и социального потенциала [4].

Для выявления возможностей УР северного региона важно отметить его особенности и сложности в развитии.

Северные регионы обладают уникальными особенностями и вызовами, связанные с его географическим положением: холодный и суровый климат (рис. 1), многие территории расположены на значительном удалении от опорных городов северного сектора, что затрудняет доступность инфраструктуры, транспорта и поставок товаров. Низкая плотность населения и недостаток трудовых ресурсов, ухудшение демографической ситуации, малая проходимость информации и затруднения в социальной интеграции – все это создает дополнительные сложности в развитии северных регионов [5].

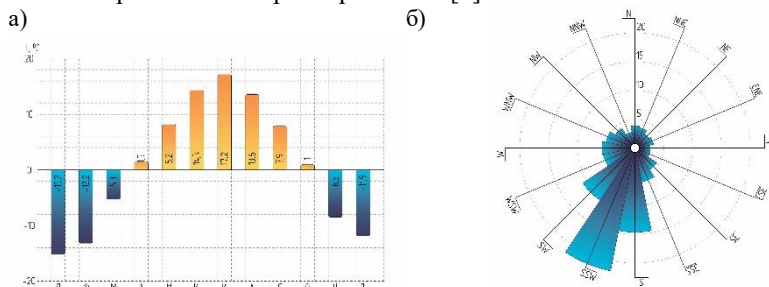


Рис. 1. Климатография северных регионов РФ: а – годовой ход среднемесячных температур воздуха; б – повторяемость направления ветра.

Однако богатые уникальные природные ресурсы, развитая промышленная инфраструктура, значительный потенциал развития внутреннего туризма, большие экономические и энергетические возможности – накопленный потенциал по УР северных регионов, способствующий привлечению государственных и иностранных инвестиций. Развитие этих регионов может иметь положительный эффект на экономику страны в целом и улучшить качество жизни местного населения. Все эти факторы определяют Север России как опорную точку для социально-экономического развития страны, стратегически важный для нас регион.

Но самое главное богатство Севера — это люди, которые живут и трудятся в очень непростых климатических и социально-экономических условиях. Большой вклад в развитие северных территорий, безусловно, вносят и коренные малочисленные народы.

В целях создания комфортных условий для трудовой деятельности и повседневной жизни Совет Федерации последовательно участвует в работе по формированию на Севере точек экономического роста, совершенствует меры государственной поддержки, уделяет особое внимание чувствительным вопросам социального обеспечения и модернизации инфраструктуры для комфортной жизни граждан страны.

В программу УР войдут проекты социально и коммуникативного вектора развития.

Цель программы "Опорный город в Арктике: как сделать жизнь в Заполярье комфортной" - улучшение качества жизни жителей арктических регионов, создание комфортных условий проживания и развитие экономики в данной территории. программа предусматривает модернизацию транспортной, энергетической и социальной инфраструктуры в арктических городах. Реализация программы поможет укрепить позиции России в Арктике и обеспечить устойчивое развитие региона.

Министерством по развитию Дальнего Востока и Арктики опубликовали данные программы "Арктический гектар", согласно которым, свыше 5 тысяч участников программы получили бесплатные земельные участки на территории Арктической зоны РФ. Благодаря данной программе были построены дома на общей площади 3,5 тысяч гектаров, развивается собственное домашнее хозяйство, были открыли туристические базы или другие предпринимательские инициативы.

Государственная программа "Комплексное развитие Заполярья" была разработана для обеспечения устойчивого социально-экономического развития арктического региона. В рамках программы предусмотрено развитие транспортной инфраструктуры, строительство новых дорог,

аэропортов, портов, а также модернизация существующих объектов для обеспечения безопасной и эффективной транспортной связи.

Государственный проект "Детский центр за полярным кругом" направлен на создание уникального образовательного и развлекательного комплекса для детей в регионах, расположенных за полярным кругом. Цель проекта - обеспечить детям доступ к образованию и развлечениям, учитывая особенности региона и климата, а также формирования позитивного отношения к своей родной земле и науке.

Целью программы "Комплексное развитие Заполярья" является создание устойчивой и разносторонней экономики в арктическом регионе, обеспечение повышения качества жизни населения и сохранение экологической устойчивости природной среды.

В статье были рассмотрены вопросы по УР социального и коммуникативного векторов для повышения качества жизни в северных регионах РФ. Были изучены государственные программы, направленные на создания благоприятных условий для привлечения инвестиций, развития предпринимательства, развития городской инфраструктуры, а также поддержки образования и науки с учетом уникальных особенностей и потенциала северного пояса России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О стратегии развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: указ Президента РФ от 26 октября 2020 № 645 // Собрание законодательства РФ. – 2020. - № 126. – Ст. 42.

2. Беломестнова М.Е., Природно-ресурсный потенциал как основа развития туризма (на примере северных территорий РФ) / Беломестнова М.Е. // Сборник статей XI Международной научно-практической конференции. - Абакан, 2020. – С. 126-127.

3. Горячевская Е.С. Об интегральной оценке инновационного потенциала Арктической зоны Российской Федерации / Горячевская Е.С., Цукерман В.А. // Развитие Севера и Арктики: проблемы и перспективы. – Апатиты, 2013. – С. 23-25.

4. Кожевников С.А. Инновационное развитие Европейского Севера России в контексте интеграции экономического пространства страны // Проблемы развития территории. - 2021. - № 1. – С. 123–137.

5. Машегов П.Н. Мегасайнс проекты как источник инновационного развития регионов Российского Севера / Машегов П.Н., Симонов С.В. // Развитие Севера и Арктики: проблемы и перспективы. – Апатиты, 2013. – С. 43-45.

6. Решнева Е.А. Ключевые проблемы и возможности устойчивого развития в северных и арктических регионах Российской Федерации на примере г. Воркута / Решнева Е.А., Титов В.В. // Современные технологии управления. – 2023. - №3. – С. 27-30.

7. Тикунова С.В. Идентичность человека и городского архитектурно-ландшафтного пространства: точки пересечения и разрыва // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2021. - № 2 (100). – С. 88-95.

УДК 69

Виноходова Е.А., Чернышев В.С.

Научный руководитель: Рябчевский И.С., асс.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

Управление жизненным циклом объектов строительства является важной составляющей успешной реализации строительных проектов. Жизненный цикл объекта строительства включает в себя все этапы, начиная от концепции и проектирования, до строительства, эксплуатации и демонтажа. Каждый из этих этапов требует особого внимания и эффективного управления для достижения поставленных целей [1].

Первый этап жизненного цикла объекта строительства – это разработка концепции и проектирование. На данном этапе определяются основные требования к объекту, проводится анализ рынка и конкурентов, разрабатывается концептуальное решение и создается проект. Важно учесть все факторы, которые могут повлиять на процесс строительства и эксплуатации объекта, такие как климатические условия, геологические особенности местности и требования к безопасности [2].

После завершения проектирования объекта строительства начинается этап закупки и строительства. На этом этапе осуществляется закупка материалов и оборудования, найм подрядчиков и строительных бригад, а также контроль за выполнением работ. Важно иметь четкое планирование и контроль бюджета, чтобы избежать задержек и перерасходов [3].

После завершения строительства объекта строительства начинается его эксплуатация. На этом этапе осуществляется управление и поддержка объекта, включая техническое обслуживание, ремонт и модернизацию. Важно иметь систему мониторинга и контроля, чтобы оперативно реагировать на любые проблемы или отклонения [4].

Последний этап жизненного цикла объекта строительства – это демонтаж. На этом этапе объект устаревает или становится ненужным, и его необходимо разобрать или переработать. Важно провести анализ возможных вариантов демонтажа и выбрать наиболее эффективный и безопасный способ. Более подробные этапы жизненного цикла приведены на рис. 1 [5].



Рис. 1. Жизненный цикл объекта строительства

Управление жизненным циклом объектов строительства включает в себя ряд ключевых аспектов, которые необходимо учитывать на каждом этапе, такие как:

- планирование;
- контроль;
- управление рисками;
- управление изменениями;
- система документации [6];

Планирование является основой управления жизненным циклом объектов строительства. На этапе концепции и проектирования необходимо разработать детальный план, который будет служить основой для последующих этапов. План должен включать в себя определение целей и задач, а также распределение ресурсов и времени [7].

Контроль является неотъемлемой частью управления жизненным циклом объектов строительства. На каждом этапе необходимо проводить

контроль за выполнением работ, соблюдением сроков и бюджета. Контроль помогает выявить возможные проблемы и риски, а также принять своевременные меры для их предотвращения или устранения [8].

Управление рисками является важной составляющей успешного управления жизненным циклом объектов строительства. Риски могут возникнуть на каждом этапе и могут быть связаны с финансовыми, техническими, экологическими и другими аспектами проекта. Важно провести анализ рисков и разработать стратегии и планы по их управлению [9].

Управление изменениями является неотъемлемой частью управления жизненным циклом объектов строительства. В ходе реализации проекта могут возникать изменения в требованиях, планах или условиях. Важно иметь систему управления изменениями, которая позволит эффективно реагировать на изменения и минимизировать их влияние на проект [10].

Система документации является важной составляющей управления жизненным циклом объектов строительства. На каждом этапе необходимо вести детальную документацию, которая будет служить основой для принятия решений и контроля за выполнением работ. Важно иметь систему хранения и доступа к документации, чтобы обеспечить ее сохранность и доступность.

Управление жизненным циклом объектов строительства является сложным и многогранным процессом, который требует внимания и компетентности. Каждый этап жизненного цикла объекта строительства требует особого внимания и эффективного управления для достижения поставленных целей. Планирование, контроль, управление рисками, управление изменениями и система документации являются ключевыми аспектами успешного управления жизненным циклом объектов строительства. Важно иметь четкую стратегию и план действий, а также грамотную команду специалистов, чтобы обеспечить успешное выполнение проекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рябчевский И.С., Чесноков И.А., Сулейманов И.С., Технологии BIM в процессе управления жизненного цикла объектов строительства // В сборнике: VII Международный студенческий строительный форум - 2022. Сборник докладов VII Международного студенческого строительного форума. Белгород, 2022. С. 138-144.
2. Никулина Ю.А., Факторы, оказывающие влияние на эффективность системы управления объектом капитального строительства на всех этапах его жизненного цикла // В сборнике: Наука и инновации в

строительстве. Сборник докладов VII Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию В.Г. Шухова. Белгород, 2023. С. 237-240.

3. Сулейманова Л.А., Рябчевский И.С., Системы облачного хранения данных для управления жизненным циклом объектов строительства // В сборнике: Наука и инновации в строительстве. Сборник докладов VII Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию В.Г. Шухова. Белгород, 2023. С. 240-245.

4. Селютина Л.Г., Управление жизненным циклом объекта капитального строительства на основе современной технологии информационного моделирования (BIM) // В сборнике: BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 3-8.

5. Уварова С.С., Ларионов А.Н., Беляева С.В., Канхва В.С., Управление жизненным циклом объектов капитального строительства: аспект платформизации и цифровизации // Москва, 2023.

6. Лескина Н.А., Гоштынар А.С., Бижанов С.А., Жизненный цикл объектов строительства и управление недвижимостью // Символ науки: международный научный журнал. 2016. № 1-1 (13). С. 132-136.

7. Овчинников А.Н., Волков А.А., Проблемы существующей системы управления жизненным циклом объектов капитального строительства и факторы, их определяющие // Наука и бизнес: пути развития. 2019. № 5 (95). С. 38-42.

8. Шахзадав Р.М., Дубинин А.А., Управление жизненным циклом объекта капитального строительства на основе современной технологии информационного моделирования (BIM) // В сборнике: Современные техника и технологии в научных исследованиях. сборник материалов XII Международной конференции молодых ученых и студентов. ФГБУН Научная станция РАН в г. Бишкеке; Международный научно-исследовательский центр - геодинамический полигон в г. Бишкеке. Бишкек, 2020. С. 467-471.

9. Исупов Н.С., Карманова М.М., Придвижкин С.В., Фомин Н.И., Возможности управления жизненным циклом объекта строительства с применением BIM // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2023. Т. 23. № 1. С. 48-56

Витохина С. А.

*Научный руководитель: Немцева Я.А., ст. пр.
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ГОРОДСКАЯ ЗАСТРОЙКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖИЛЫХ КВАРТАЛОВ

В настоящее время большое внимание уделяется массовому жилищному строительству, выделяющему три основных направления – строительство индивидуальных жилых зданий, блокированной застройки и секционных жилых зданий. Рассматривая секционные дома, важно упомянуть активный темп развития микрорайонов и жилых кварталов. Однако, зачастую квартальная застройка не получает должного развития, не отвечает функциональным, рациональным и эстетическим требованиям. В современном мире одной из главных задач в градостроительстве является решение проблемы застройки жилых кварталов.

Жилой квартал представляет собой ограниченную уличными проездами застроенную территорию, внутри которой находится пространство, предназначенное для жителей домов. Квартальный тип застройки является наиболее рациональным способом организации городского пространства. Планировка кварталов характеризуется высокой плотностью населения, шагом улиц 75-250 метров, что создает возможность для расширения разнообразия улиц.

Так как в крупных городах большая часть земель освоена уже сформировавшейся застройкой, существует проблема ограниченной территории. В связи с этим, помимо строительства новых жилых кварталов, существует необходимость развития уже существующих. Преобразование ранее сформировавшихся элементов городской застройки может проводиться на основании следующих подходов:

1. Снос устаревшего жилья и застройка новыми современными жилыми домами;
2. Реконструкция дома с расселением жителей во временное жилье;
3. Реконструкция без расселения жителей во временное жилье;

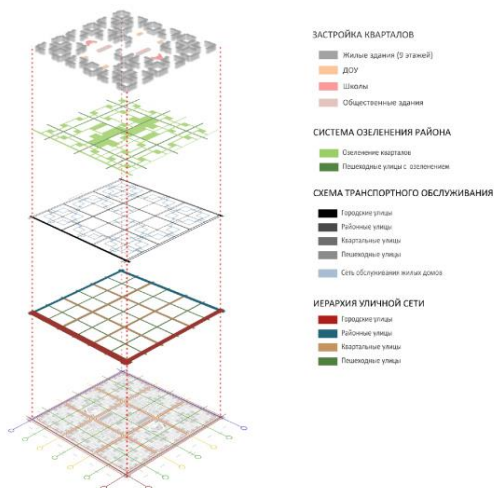


Рис.1 Схема организации квартальной планировки

Одной из главных проблем в строительстве жилых кварталов выступает монотонная застройка, приводящая к однообразию и отсутствию индивидуальности в формировании среды обитания человека.

Еще одной проблемой квартальной застройки является организация дворового пространства. Многие жилые кварталы сталкиваются с отсутствием необходимой для комфортной жизни инфраструктуры – не хватает озеленения территории, общественных пространств для отдыха населения. Важно понимать основные принципы развития дворового пространства, как благоприятной зоны для человека:

1. Двор должен выступать личной собственностью жильцов дома, а не быть общественным пространством в отношении городской застройки;
2. Принцип «двор без машин»;
3. Пропорции двора должны соответствовать высоте застройки – высота здания не должна превышать ширину двора, а также человеческому восприятию – двор должен быть хорошо обозреваем.

Стоит отметить, что в дворовое пространство входят не только зоны отдыха и активной жизни, но и зоны для сбора твердых коммунальных отходов. В связи с этим, важно учитывать необходимость проезда спецтранспорта, а также пожарного проезда. Данный вопрос решается путем использования широких тротуаров – от 4,2 м.



Рис. 2 Схема функционального зонирования квартала

Также в жилых кварталах страдает транспортная инфраструктура. Зачастую возникает проблема нехватки парковочных мест, отсутствует развитая транспортно-пешеходная связь между кварталами и внутри них. В качестве решения проблемы с обеспеченностью жилья парковочными местами необходимо учитывать следующее:

1. Открытые автомобильные стоянки используются только для временного хранения автомобилей;
2. Для постоянного хранения автомобилей следует использовать надземные многоуровневые или подземные паркинги;
3. Использование открытых автомобильных стоянок вдоль озелененных улиц.



Рис. 3 Схема организации улично-дорожной сети

В качестве примера удачного формирования жилого квартала можно привести ЖК «Уездные кварталы» в Тюменской слободе. Дома здесь окружены закрытыми дворами, созданы благоприятные условия для досуга жителей: на детских игровых площадках представлены веревочные лестницы, паутинки, стена для скалолазания и т.д. Пешеходный бульвар и сквер «Изумрудный» создают комфортную среду для прогулок. Озеленение и ландшафтный дизайн дворовой территории разработаны с особым вниманием.



Рис. 4 ЖК «Уездные кварталы»

Таким образом, городская застройка в отношении жилых кварталов имеет существенные проблемы, но также предлагает пути и перспективы развития. Для комплексного улучшения квартальной застройки и ее развития необходимо учитывать факторы уже сложившихся жилых кварталов, а также использовать современные тенденции и принципы строительства. При создании новых жилых кварталов необходимо стремиться к разнообразию элементов планировочной структуры, к созданию комфортной и доступной среды для жизни людей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Города для людей/ Ян Гейл; Изд. на русском языке – Концерн «КРОСТ», пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 276 с;
2. Лепихина О.Ю., Кавалюскас Н.В. Проект перспективы развития территории жилого квартала // Всероссийский журнал научных публикаций. 2013. №1(16)2013. с.8-11;

3. Лунин Н.А., Ковтуненко М.Г., Закарян И.Р., Шабанов Р.Н., Пастухов С.П. Современные тенденции развития городских жилых кварталов в условиях роста строительного производства // Вестник Евразийской науки. 2020. №6, Том 12. с.1-11;

4. Кочеткова Т.В., Алейникова Н.В. Комфортность городской среды // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2019. №11. с.66-72;

5. А. Скокан, А. Гнездилов, К. Гладкий, А. Елбаев. Принципы формирования жилой среды. 2016;

6. Приоритет – квартальной застройке / URL: <https://archi.ru> (дата обращения 07.10.2023);

7. Концепция жилого квартала / URL: <https://www.artlebedev.ru/city-block/> (дата обращения 07.10.2023).

УДК 697.2

Выродов Д.К., Нежурич В.В.

*Научный руководитель: Суслов Д.Ю., д-р техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ТЕРМИЧЕСКОЕ БУРЕНИЕ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ

Российская Федерация является самым большим добытчиком углеводородов на мировом рынке. Территория России находится в не самом благоприятном климате, который серьезным образом влияет на трудность разработки почв и горных пород. Иногда приходится прибегать к узкоспециализированным методам разработки. Одним из таких методов, который стал применяться все чаще с увеличением обращений к более труднодоступным залежам горючих ископаемых, является – термический способ бурения.

Термическое бурение — способ бурения, выполняемый с помощью специальной огнеструйной горелки. На забое скважины с помощью высокотемпературных газовых струй, выходящих со сверхзвуковой скоростью из сопел горелки, в результате сложного взаимодействия раскалённых струй и воды с разрушаемой породой происходит бурение [1-2].

Термическое бурение предложено в конце 40-х гг. в США, в СССР применяется с середины 50-х гг. главным образом для бурения скважин в железистых кварцитах на железорудных карьерах. С середины 70-х гг. термическое бурение используется в основном для термического расширения (с 250 мм до 500 мм) нижней заряжаемой части взрывных

скважин, что на порядок увеличивает эффективность термического бурения, позволяет использовать его в более широком диапазоне пород, увеличивает вдвое сетку взрывных скважин (с 5-7 до 10-11 м) и выход породы (с 20-30 до 100 м³ на 1 м скважины) [3].

Огнеструйная горелка состоит из форсунки эжекторного типа для подачи жидкого горючего в распыленном виде, камеры сгорания, корпуса, сопел. В камеру сгорания попадает топливо (керосин, бензин) и смешивается со сжатым воздухом, поступившим другими каналами. После смешивания, полученное топливо выбрасывается со сверхзвуковой скоростью из сопел. Охлаждаются горелки, как правило водой (реже воздухом), которая подается в зарубашечное пространство камеры сгорания. Тепловые потоки, создаваемые горелками, до 42 кДж/м²·ч, скорость струй 1800-2200 м/с, температура 1800-2000 градусов цельсия при окислении сжатым воздухом и до 350 градусов цельсия при окислении кислородом. В результате работы горелки, струя газов ударяет в породу, вызывая в ее наружной зоне большие напряжения, достигающие предела ее прочности. Факторы вызывающие напряжения в породе: очень быстрый нагрев поверхностного слоя; динамическое воздействие струи газа. В результате верхний слой породы растрескивается, также возможен расплав отдельных участков. Продукты термического бурения удаляются из забоя восходящим газовым потоком, образуемым из смеси продуктов сгорания и паров воды, которые вентилятором выбрасываются в атмосферу [2].

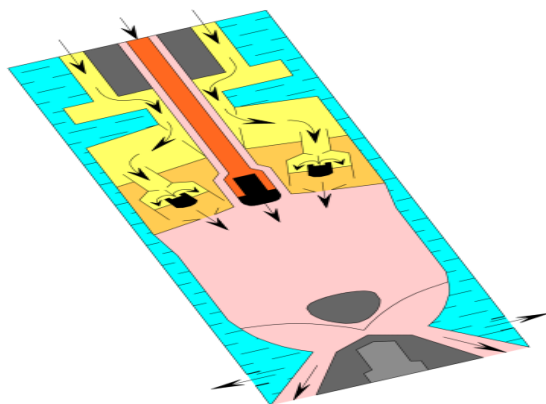


Рис. 1 – Пример самого распространенного наконечника термического бора [3]

Продукты разрушения породы удаляются из скважины восходящим газовым потоком, образуемым из смеси продуктов сгорания и паров воды, которая вентилятором выбрасывается в атмосферу. Конструкция станков,

используемых для термического бурения, определяется их назначением и видом применяемого окислителя. Рабочий орган станка имеет медную горелку, защищенную чехлом, буровую штангу с трубопроводами и подводящее устройство с подвеской. Во время бурения буровая штанга непрерывно вращается вместе с горелкой, а рабочий орган опускается с заданной скоростью [4-5].

Термическое бурение – метод, что появился благодаря огромному техническому прогрессу, которое смогло пройти человечество за историю своего существования. Сейчас подобный вид бурения вливается в основные виды бурения за счет того, что большая часть «легкодоступных» залежей выработано и теперь производственные мощности и их обслуживание требуют зарываться в горные породы достаточно глубоко, где стандартные методы бурения либо мало эффективны, либо вообще бесполезны. Термическое бурение же позволяет разрушать более древние и плотные горные породы на большой глубине.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 51365-2009 «Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование для бурения и добычи. Оборудование устья скважины и фонтанное устьевое оборудование».
2. ГОСТ Р «53240-2008 Скважины поисково-разведочные нефтяные и газовые».
3. Буровое ремесло : сайт. – URL : <https://burovoeremeslo.ru> (дата обращения 16.10.2023) – Текст электронный.
4. Горная энциклопедия : сайт. – URL : <http://www.mining-enc.ru> (дата обращения 16.10.2023) – Текст электронный.
5. Суслов Д.Ю., Подпороинов Б.Ф., Куцев Л.А. Газоснабжение / М.: ЭБС АСВ, 2015. — 265 с.

УДК 62-3

Выродов Д.К. ; Нежурич В.В.

*Научный руководитель: Суслов Д.Ю., д-р техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ВИДЫ БУРЕНИЯ СКВАЖИН ДЛЯ ГАЗА И НЕФТИ

Самые первые нефтяные и газовые залежи на территории нашей необъятной родины были впервые обнаружены ближе к концу семнадцатого века, и с тех пор Россия только расширяла разведку своих

земель, в конце концов став одним из крупнейших добытчиков и экспортеров углеводородов во всем мире. С годами разработок от самых первых скважин, методики бурения ширились и развивались. В итоге, добыча углеродистых полезных ископаемых приобрела множество способов. Давайте рассмотрим несколько основных из них.

При разработке скважин на нефть и газ используются разнообразные методы, исходя как из экономического аспекта, так и удобств проведения сложных работ добычи полезных ископаемых. Для анализа и выбора метода бурения привлекаются высококвалифицированные специалисты, которые зачастую имеют все необходимое оборудование [1].

Обычно, различают механические и немеханические методы (способы) бурения скважин. *Механический способ* самый распространенный метод, который встречается в промышленности, связанный с разрушением горной породы с помощью специализированного инструмента – долота. *Немеханический способ* – есть суть воздействия более технологичных устройств на горную породу, как например плазмой и термобуров, тем самым избегая механического разрушения породы.

Методы бурения газовых или нефтяных скважин всегда зависят от расположения и особенностей горного пласта. В связи с этим было придумано и освоено несколько основных видов бурения:

- ударное;
- вращательное;
- ударно-вращательное;
- термическое (огневое);
- перфоративное;
- гидробурение.

Ударное бурение характеризуется разрушением горной породы с помощью вращательно-поступательного удара инструмента – чаще всего буровой штанги или коронки. Перед каждым ударом ударный механизм немного меняет угол воздействия, тем самым разрушая горную породу по всей площади забоя. Также между движениями ударной части инструмента происходит вынос частиц породы из скважины (рис. 1).



Рис. 1 – Пример устройства скважины на нефть ударного метода [2]

При *вращательном* способе бурения скважины – это срезание, смятие, раздавливание, скалывание и стирание буровым инструментом пород на забое скважины. Как пример вращательного бурения является бурение буром с алмазным нападением специального инструмента [3].

Ударно-вращательное бурение – комбинированный способ и ставит перед собой задачи более тонкой, можно даже сказать – ювелирной работы с высокоценными горными породами, когда нельзя допускать переизмельчение. Обычно применяют при бурения скважин диаметром 100-200 мм и глубиной до 30 м на карьерах производственной мощностью до 4 млн. м³/год.

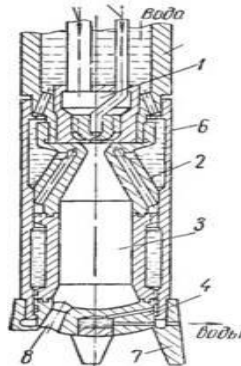


Рис. 2 – Пример инструмента термического способа бурения: схема трехю-
злавленной реактивной горелки:

- 1 – форсунка; 2 – корпус горелки; 3 – камера сгорания; 4 – головка горелки;
6 – переходник; 6 – кожух; 7 – башмак; 8 – сопло [4]

Термическое бурение применяется в сложных условиях добычи полезных ископаемых. Разрушение требуемых пород происходит за счет сверхзвуковых раскаленных струй, создающих термическое напряжение, которое превышает предел прочности минеральных образований [5].

Перфоративное бурение – один из самых безопасных видов бурения, так как использует для своих манипуляций простой вид энергии: сжатый воздух. Суть заключается в следующем – ударные нагрузки раздвигают и уплотняют грунт. Сейчас во время перфоративного бурения часто применяют помывочные жидкости.

Гидробурение – по своему действию не отличается от ударно-вращательного способа. Земля под большим напором воды размывается, что хорошо подходит для рыхлых почв, супеси и песка, однако не может справиться с древними почвенными отложениями и грунтами высокой плотности [6-7].

В данной статье были рассмотрены самые основные способы (виды) бурения, которые используются при большинстве задач процесса бурения скважин на нефть и газ, однако есть и уникальные способы добычи, разработанные специально под конкретные задачи. С выработкой самых больших разведанных природных хранилищ ископаемых, специальные способы бурения все больше выходят на передний план, как более рациональные.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 51365-2009 «Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование для бурения и добычи. Оборудование устья скважины и фонтанное устьевое оборудование. Общие технические требования».
2. ГОСТ 14169-93 «Системы наземного контроля процесса бурения нефтяных и газовых скважин».
3. Экспотех : сайт. – URL : <https://po-exptech.ru> (дата обращения 16.10.2023) – Текст электронный.
4. НВК «ГОРГЕОМEX» : сайт. – URL : <https://gorgeomeh.ru> (дата обращения 16.10.2023) – Текст электронный.
5. ГОСТ 16293-89 «Установки буровые комплектные для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения».
6. ГОСТ 25100-2020 «Классификация грунтов».
7. Суслов Д.Ю., Подпороинов Б.Ф., Кушев Л.А. Газоснабжение / М.: ЭБС АСВ, 2015. — 265 с.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА В СЕРИЙНОЙ ЗАСТРОЙКЕ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ РОССИИ

Существующие нормы и правила, традиционные решения проектирования, строительства и эксплуатации, хорошо зарекомендовавшие себя в центральных и южных регионах России, не применимы в условиях Крайнего Севера. Нормативный срок эксплуатации значительного числа зданий жилого фонда подошёл к концу, так как в своё время застройка северных городов велась массово. В связи с этим жилищный фонд в данных регионах имеет ряд специфических проблем, на которые сейчас нужно обратить особое внимание.

В статье рассмотрены основные проблемы жилищного фонда в серийной застройке северных городов России, а также предложены меры их решения.

В отличие от центральных и южных районов нашей страны основную роль на принципы застройки и планировки северных городов оказывают такие факторы, как суровый климат, наличие вечномёрзлых грунтов, недостаток растительности, полярная ночь и день, малая изученность территорий, которая определяет высокую стоимость освоения, благоустройства и строительства. А также потребность в особых мерах по обеспечению устойчивости зданий и сооружений, создание максимальных удобств для населения независимо от величины города.

Города Крайнего Севера, существующие в условиях вечной мерзлоты должны восприниматься не как места для временного нахождения и вахтовой работы, но и как регионы, где можно обеспечить комфортное пребывание и высокое качество жизни круглый год. Главную роль в этом играют именно архитектура, строительство и дизайн среды [1,2].

Наиболее распространёнными проблемами, которые могут возникать в жилищном фонде в северных городах России, являются:

1. Проблема аварийного и ветхого жилья, существующего в северных городах, превышает средние показатели по России [3]. Условия проживания в ветхом и аварийном жилищном фонде оказывают негативное воздействие на демографическое положение. Аварийное и ветхое жильё представляет большую опасность для проживающих в нем людей и остальных жителей города. Проживание в ветхих и аварийных жилых

помещения практически всегда связано с низким уровнем благоустройства, что создает неравные условия для доступа граждан к коммунальным услугам [4].

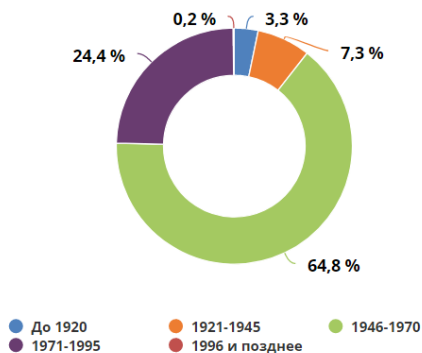


Рис. 1. Структура аварийного жилищного фонда Красноярского края (по годам застройки)

Согласно представленной диаграмме большую часть аварийного жилищного фонда в Красноярском крае составляют дома, построенные в 1946-1970 годах. Всего в регионе насчитывается 1815 аварийных и ветхих домов, что составляет 11.08% от общего числа многоквартирных домов [5].

Для решения данной проблемы необходимо переселить жителей из непригодных для проживания домов, а также организовать снос аварийного жилья и осуществить реновацию застроенных территорий, основываясь на глубоком градостроительном анализе и комплексном подходе.

2. В большинстве городов Крайнего Севера строительство остановилось около 20 лет назад. В связи с этим весь жилой фонд подвержен естественному износу, поэтому надлежащее содержание таких домов предполагает необходимое наблюдение за техническим состоянием, а также своевременное проведение необходимых работ по устранению неисправностей их конструктивных элементов.

Большинство жилищного фонда северных городов не отвечает требованиям по шумоизоляции и энергосбережению. Порядка 30-40% тепла уходит из помещения через окна. Практически все жилье, построенное до 1997 года, и здания социально-бытового назначения требуют постепенной модернизации в связи с моральным и физическим износом и необходимостью энергосбережения [6].

В связи с этим необходимо обеспечить надежность и комфортность жилья, адаптированного к местным климатическим условиям с помощью технологических решений, направленных на рост энергоэффективности: теплоизоляция фасадов, перестекление с применением теплозащитного стекла, которое позволит в 1,5-2 раза снизить теплопотери.

3. Одной из главных проблем северных городов является недостаточный (ниже среднего по стране) уровень обеспеченности населения жильем. Такие регионы имеют самые низкие значения площади частного жилищного фонда, значительно ниже среднероссийских значений объема нового строительства и высокую долю ветхого и аварийного жилья [7]. Наличие элитного жилья и жилья повышенной комфортности составляет малую часть от всего жилого фонда, а в некоторых городах и вовсе отсутствует.

Несмотря на то, что многие уезжают из северных регионов, а возвращаться им становится экономически невыгодно, есть и другая часть населения, которая приехала на заработки. Чаще всего люди, приехавшие, из других регионов остаются здесь надолго.

Так, например, жилой фонд г. Норильска составляет 860 многоквартирных домов общей площадью приблизительно 4,6 млн. кв. м. Это 87 500 квартир, где проживает 181 тыс. человек. Активное строительство города велось с 1940 по 1950 г., а затем с 1960 по 1990-е г. Строительство последнего дома было в 2002 году. Исходя из этого эксплуатируемый срок, который составляет от 40 до 50 лет, жилых объектов в некоторых домах уже вышел, а в других подошел к концу.

В 2021 году был утвержден комплексный план развития Норильска до 2035 г. Согласно плану, в городе будет снесено более 40 аварийных домов и реконструированы три жилых здания, которые имеют историческую ценность. Реновация жилищного фонда будет включать в себя строительство более 70 современных многоквартирных домов и капитальный ремонт зданий.

Активное строительство велось на севере исключительно в советские годы, погодные условия в этих районах достаточно суровые, потому сегодня практически всё, что было здесь когда-то построено, стало непригодным для проживания. Наиболее распространенными проблемами жилого фонда северных городов является большое количество аварийного и ветхого жилья, проблема естественного износа и недостаточность комфортного жилья. Решение данных проблем должно быть на комплексном уровне, чтобы обеспечить население высоким качеством жизни, несмотря на суровые условия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сапрыкина Н.А. Мобильное жилище для Севера. — Л.: Стройиздат, 1986. - 216 с.
2. Глаголев Е. С. Развитие жилищного строительства в России / Е. С. Глаголев, Л. А. Сулейманова, М. В. Марушко // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2017. №1. С.17-22.
3. Принципиальные подходы к разработке концепции реабилитации экстремальной среды в условиях Российского Севера / Е. Н. Андреева [и др.]. - Москва: Единая Европа, 1994. - 144 с.
4. Агафонова Г. В., Мазанкова Т. В. Тенденции развития жилищного строительства в Приморском крае // Власть и управление на Востоке России. 2022. № 4 (101). С. 150–1604.
5. Аварийные и ветхие дома в Красноярском крае / [Электронный ресурс] // Бизнес-справочник «Кодификатор»: — URL: <https://codificator.ru/doma/24/avariynye-doma> (дата обращения: 19.03.2023).
6. Котилко В.В. — Проблемы строительства в районах Севера. // ж. Госсоветник, № 3, 2016, с. 17-25.
7. Фавстрицкая Оксана Сергеевна Особенности рынка жилья северных депрессивных регионов Дальнего Востока // Экономика и управление. 2014. №8 (106).

УДК 727.012

Гладкая Е.С., Гриднева М.А.

Научный руководитель: Коренькова Г.В., доц.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШКОЛЬНЫХ ДЕТСКИХ ПЛОЩАДОК

В настоящее время проектирование территории школы является важной задачей, требующей специального подхода. Современные детские площадки должны учитывать потребности детей разных возрастных групп, а также предоставлять им безопасное место для рекреации и развития.

Актуальной темой для проектирования является ландшафтно-архитектурная организация школьных детских площадок в условиях современного города.

Важность таких пространств для жилой застройки заключается в создании благоприятной среды не только для детей, но и для родителей и общества в целом [1]. Они способствуют формированию здорового образа

жизни у детей, а также укреплению связей в микрорайоне. Кроме того, такие площадки могут стать центром культурной и социальной жизни для семей с детьми. Вместе с этим необходимо проводить для взрослых различные просветительские и обучающие мероприятия на таких площадках по тематике, которая охватывает весь спектр проблемных мест детских площадок: баланс безопасности и риска, поддержка разновозрастного общения, решение общеобразовательных задач в игровой форме и другие. Принцип открытости и доступности школы для всех желающих дает возможность расширить образовательное пространство и позволяет детям формировать метапредметные, личностные и даже предметные компетенции вне классов.

При функциональном зонировании территории особое внимание уделяется созданию комфортных и разнообразных пространств, с целью обучения и развития учащихся, а также для проведения досуга. Среди основных типов детских площадок можно выделить следующие: 1) развлекательные; 2) интерактивные; 3) акваплощадки; 4) тактильные; 5) спортивно-игровые; 6) скейт-площадки; 7) тайплощадки [2].

В школе ученики получают новые знания, развивают необходимые жизненные навыки. Одним из факторов формирования комфортных условий в образовательном учреждении является оборудование детской площадки, которая способствует общему развитию учащихся, а также позволяет организовать досуг. Посредством социального взаимодействия на игровой площадке, дети приобретают полезные навыки коммуникации. Выполнение комплексных упражнений на спортивной площадке способствует укреплению организма ученика. В свою очередь, регулярная физическая активность положительно влияет интеллектуальное развитие в любой возрастной категории.

Детские площадки должны быть не только функциональными, но и эстетически привлекательными. Это является немаловажным фактором для развития личности ребенка является устройство комфортной зоны отдыха и релаксации.

Цветовые решения, интересный дизайн и сочетания различных элементов способствуют организации привлекательного пространства для детей [3]. Уникальные архитектурные решения площадок, оборудованных современными малыми архитектурными формами, помогают создать приятную атмосферу и способствует эмоциональному и психологическому благополучию учащихся.

Для учебно-опытной зоны следует оборудовать пространство, где ученики могут проводить практические эксперименты, исследования и творческие проекты [4]. Работа в лаборатории, мастерской, студии и других

специализированных помещениях позволяет детям получить практические навыки, а также развить свою творческую активность.

На начальном этапе проектирования территории школы необходимо учитывать различия в потребностях и способностях учеников разных возрастов. При этом важно уделить особое внимание безопасности пространств, а также их доступности для всех детей. Данные мероприятия включают использование безопасных материалов, установку надежных ограждений, а также создание специальных элементов для детей с ограниченными возможностями. Дети должны иметь равные возможности для игры и общения на площадке независимо от своих физических или психологических особенностей.

Одной из главных преимуществ такой интеграции среды является совместное взаимодействие различных возрастных групп детей в едином пространстве образовательного комплекса. Это способствует формированию жизненных навыков и укреплению общности детского коллектива.

Дети дошкольного возраста (до 7 лет) нуждаются в площадках с элементами для физической активности, развития мелкой моторики и предметно-игровых зон. Для создания комфортной среды для ребенка следует предусмотреть элементы безопасности в виде мягкого покрытия и невысоких конструкций спортивного оборудования.

Ученикам младшего и среднего школьного возраста (7-12 лет) подходят площадки с более сложными конструкциями и игровыми комплексами. Важно обеспечить оптимальное пространство для бега и игр с мячом.

Для детей и подростков (12-16 лет) важно запроектировать площадки с элементами, характерными для активного отдыха: спортивные комплексы, площадки для игр с мячом, микро-скалодромы, велодромы и многие другие плоскостные сооружения. Также необходимо учесть потребность данной возрастной группы в пространстве для социальных взаимодействий и коммуникаций.

Таким образом, индивидуальный подход и учет особенностей каждой возрастной группы при проектировании детских площадок, разнообразных по функциональному назначению, благоприятно воздействуют на развитие физических, когнитивных, социальных и эмоциональных навыков школьников, а также создают комфортную и стимулирующую образовательную среду. Безопасность, доступность, функциональность и эстетика являются ключевыми аспектами при создании детской площадки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Черныш, Н. Д. Современные условия создания комфортного архитектурного средового пространства / Н.Д. Черныш, В.Н. Тарасенко // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. — 2017. — № 1. — С. 101-104.

2. Налимова, Е.В. Особенности детских площадок и их состояние в урбанизированной среде / Е.В. Налимова, О.Б. Сокольская // Агрофорсайт. — 2021. — № 6. — С. 109-118.

3. Якшина, А.Н. Образовательный потенциал современных городских детских площадок: экспертиза и перспективы развития/ А.Н. Якшина, Т.Н. Ле-ван, Е.Е. Крашенинников-Хайт, Л.В. Логинова, О.Л. Холодова // Современное дошкольное образование. — 2018. — № 688. — С. 28-42

4. Мигулько, Е.Н. Нестандартный дизайн школьных игровых площадок / Е.Н. Мигулько, О.Н. Мещерякова // Австрийский журнал гуманитарных и общественных наук. — 2014. — № 3-4. — С. 10-12.

УДК 69.059

¹Гребеник А.А., ²Серых В.Д.

Научный руководитель: ¹Серых И.Р., канд. техн. наук, доц.

*¹Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

*²Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет, г. Москва, Россия*

ОБСЛЕДОВАНИЕ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛОГО ДОМА

В течение всего жизненного цикла несущие и ограждающие элементы зданий и сооружений подвергаются воздействию различных факторов и процессов, которые важно учитывать для обеспечения долгосрочной безопасности и стабильности сооружения.

На сегодняшний день в городе Белгороде насчитывается около 8000 м² построек до середины прошлого века. Регулярные инспекции этих домов позволяют выявлять потенциальные проблемы и дефекты на ранних стадиях, когда они еще не стали серьезными. Это позволяет оперативно принимать меры по их устранению, что обычно требует меньше времени и ресурсов, чем ремонт крупных повреждений.

В работе представлены результаты обследования несущих конструкций жилого дома 1948 года постройки, расположенного по адресу, Белгородская область, г. Белгород, ул. Депутатская, д.45/47. Жилой дом одноэтажный в плане, наружные несущие стены выполнены из кирпича, чердачное перекрытие – деревянное, материал кровли – волнистые

асбоцементные листы (Рис. 1). Жилая площадь помещения составляет 19,2 м² при общей площади 38,9 м².



Рис. 1. Общий вид здания

Визуальный осмотр и инструментальные измерения в обследуемом жилом доме позволили выявить следующие дефекты и повреждения (Рис. 2):



Рис. 2. Внешние повреждения и дефекты жилого дома

- кирпичная кладка цоколя увлажнена и как результат – наличие повреждений на глубину до 50 мм и на высоту до трех рядов кладки с разрушением растворных швов. Данные дефекты указывают на отсутствие гидроизоляции фундамента;

- наружные и внутренние стены имели все признаки разрушения кирпичной кладки, выпучивания; следы увлажнения, замачивания, высолы; трещины в местах сопряжения с дверными и оконными блоками. Выявленные дефекты наружных стен привели к тому, что теплотехнические требования не выполняются, стены промерзают и как следствие, не обеспечивают достаточную тепловую защиту жилого дома;

- обследование крыши показало не только наличие повреждений материала кровли, но и признаков поражения древесины: спертый грибковый запах на чердаке. Кровля имела местные протечки. Асбоцементные волокнистые листы имели повреждения в виде трещин шириной до 50 мм;

- инженерные сети либо сильно повреждены, либо отсутствуют полностью, то есть находятся в аварийном техническом состоянии;

- перекрытие чердака находится в недопустимом техническом состоянии. При обследовании обнаружено множество следов влажностной коррозии поверхности элементов, нарушение целостности элементов, нарушение целостности конструкций в виде трещин и разрушений. Отмеченные дефекты носят ярко выраженный прогрессирующий характер.

Выводы: Наличие выраженных признаков запроектных напряжений, проявляющихся в виде сколов, множественных трещин, массовых разрушений конструкций, выкрашивания материала, отслоения поверхностного слоя, видимых деформаций свидетельствует о недопустимом техническом состоянии несущих и самонесущих конструкций здания, их недолговечности и эксплуатационной небезопасности. Неудовлетворительное состояние цоколя, наружных и внутренних стен, крыши и ее конструктивных элементов, кровли, фундаментов, окон, инженерных систем, полов и отделочных покрытий, также говорит об общем физическом износе здания. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что техническое состояние здания относится к четвертой категории – неудовлетворительное состояние. Наличие повреждений указывает на то, что конструкции не пригодны для эксплуатации. В данном случае требуется провести капитальный ремонт с усилением конструкций. При этом необходимо ограничить существующие нагрузки до проведения усиления. Эксплуатировать жилой дом возможно только после выполнения ремонтных работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Серых И.Р., Чернышева Е.В., Гольцов А.Б. Обследование несущих конструкций главного корпуса консервного комбината // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. № 2. С. 30-37.
2. Serykh I. R., Chernysheva E. V., Degtyar A. N. Inspection of sugar factory brick wall. Innovations and Technologies in Construction (BUILDINTECH BIT 2021). Journal of Physics: Conference Series. 1926(2021)012006. С. 012006.
3. Серых И.Р., Чернышева Е.В., Дегтярь А.Н. Определение технического состояния железнодорожного моста // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2020. Т. 5. №4. С. 32-39.
4. Серых И.Р., Чернышева Е.В., Дегтярь А.Н., Черноситова Е.С., Чернышева А.С. Экспертиза промышленной безопасности здания цеха ВЖС Шебекинского химического завода с целью оценки технического состояния конструкций // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 9. С. 55–61.
5. Дегтярь А.Н., Серых И.Р., Панченко Л.А., Чернышева Е.В. Остаточный ресурс конструкций зданий и сооружений // Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. 2017. № 10. С. 94-97.
6. Отчет № 03-02/2022 от 25.01.2022 г. Заключение по результатам обследования основных несущих строительных конструкций жилого дома, 2022. 53 с.
7. Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам. М.: ЦНИИПромзданий, 2001.

УДК 316.334

Гриднева. М.А.

*Научный руководитель: Митякина Н.А., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ФОРМИРОВАНИЕ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ В ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Развивающее обучение демонстрирует свою эффективность в случае, когда созданы оптимальные условия для ведущей деятельности детей дошкольного возраста - игровой. Одной из ключевых задач дошкольных образовательных организаций (ДОО) является создание общедоступных

условий для проведения игровой деятельности. Основной целью дошкольных учреждений является организация доступной предметно-развивающей и игровой среды таким образом, чтобы каждый ребенок имел возможность заниматься своими предпочтениями.

Выполнить такую важную задачу позволит размещение оборудования по принципу нежесткого центрирования, что способствует объединению детей в подгруппы по интересам.

Игровая среда должна быть построена так, чтобы дети могли полноценно участвовать в сюжетно-ролевых, строительно-конструкторских, театральных играх. Исходя из этого, мебель, игровое оборудование являются ключевыми для организации развивающего и игрового пространства.

Одним из главных требований считается достижение полифункциональности использования пространства группового помещения. Максимальный эффект достигается, когда пространство разделяется на 3 части [1]:

- 1) зону для спокойной деятельности;
- 2) зону для деятельности, связанной с экстенсивным использованием пространства (активным движением, возведением крупных игровых построек);
- 3) рабочую зону.

Все части пространства, в зависимости от конкретных воспитательных задач, должны иметь подвижные, трансформируемые границы. Для детей все зоны должны быть обозначены семантическими (смысловыми) метками.

Конкретно в условиях ДОО предметно-развивающая среда раскрывается через организацию пространства в каждой возрастной группе [2]:

- разделение на зоны (обучающую, игровую, спортивную, экспериментальную, эстетическую, литературную, театральную);
- внешнее оформление интерьера, дизайн группы в едином стиле, концепции;
- игровые материалы, атрибуты для осуществления самостоятельной или совместной со взрослыми и сверстниками игры.

Необходимо, чтобы мебель, игровое оборудование и другие предметы в среде были размещены с учетом требований безопасности, принципов функционального комфорта и способствовали свободному перемещению детей. Игровые поля, центры, зоны важно организовать так, чтобы самим расположением предметно-развивающей среды определялось положение тела ребенка.

Необходимо уделить внимание еще одному важному аспекту – созданию доступной среды, которая будет обеспечивать реабилитационные и адаптационные мероприятия для детей-инвалидов. Это позволит им легко интегрироваться в общество и адаптироваться к коллективу без каких-либо трудностей или преград. Кроме того, такая среда будет безопасной, что сыграет неоспоримую роль в обеспечении комфорта и возможности полноценного взаимодействия ребенка с окружающей его средой. [3].

В рамках программы "Доступная среда" массово проводятся работы по реконструкции детских садов с целью обеспечения комфортного и безопасного пребывания детей с особенностями. Одним из главных мероприятий является полная перестройка групповых помещений.

В ходе этой реконструкции создаются специальные кабинеты релаксации, которые позволят детям отдохнуть и расслабиться. Также в детских садах появляются сенсорные комнаты, где малышам предоставляется возможность развить свои чувства и восприятие мира в необычном окружении. В качестве дополнительного развлечения устраиваются сухие бассейны, которые будут способствовать физическому развитию детей и укреплять их здоровье. Одновременно с этим устанавливаются мягкие модули, создавая комфортные и безопасные условия для активной игровой деятельности малышей (рис. 1).



Рис. 1 Пример оформления сенсорной комнаты

Предметно развивающая среда ДОО нацелена на наиболее эффективное развитие и коррекцию психофизических особенностей детей с ограниченными возможностями здоровья с учётом их особенностей.

Для обучения детей-инвалидов и детей с ОВЗ предусматривают групповые помещения, которые частично оснащены специальной мебелью, а также специально приспособленные кабинеты: учителя-логопеда, педагога-психолога, музыкальный зал, физкультурный зал, зал ЛФК, массажный кабинет [4].

Для того, чтобы создать условия для индивидуального творческого развития каждого ребёнка, необходимо предусмотреть гибкое и вариативное использование пространства. При проектировании детского сада следует учитывать безопасность и возраст каждого ребёнка, принимать во внимание их психическое развитие, особенности здоровья, психофизиологические аспекты, коммуникативные навыки, уровень общего и речевого развития, а также удовлетворение эмоциональных потребностей.

В пространствах группового помещения должны находиться мягкие модули, переносные ширмы, выкатные столики, с элементами декора окружающего пространства, которые легко сменяемы.

Цветовую палитру рекомендовано принимать из теплых, пастельных тонов. Также необходимо учитывать акустическое оформление и освещение помещения.

В групповых помещениях требуется создавать условия для игровой активности, использовать технические средства в помещениях дошкольной образовательной организации, адаптируя их под конкретные задачи и специфику образовательной программы.

Территория в дошкольных образовательных организациях должна соответствовать условиям беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения маломобильных детей и родителей, обеспечен доступ к зданиям и сооружениям.

Рекомендовано предусматривать оборудование для помещения ДОО и прилегающей к ней территории следующего вида [5]:

- кнопка вызова персонала у главного входа на территорию детского сада, установленная на доступной высоте;
- безбарьерный въезд к главному входу в здание;
- наличие пандуса для инвалидов-колясочников;
- свободный вход инвалидов-колясочников в ширину дверных проемов детского сада;
- маркеры для слабовидящих на всех дверях здания и внутри помещений;
- стояночки для автотранспортных средств инвалидов;
- специально оборудованные для детей санитарно-гигиенические помещения;
- тактильная дорожка на территории дошкольной образовательной организации;
- звукоусилители для массовых мероприятий;
- вывески со шрифтом Брайля на контрастном фоне;
- сменные кресла-коляски.

Одним из важных условий является обеспечение свободы действий ребёнка, поддержки его полноценного и разностороннего развития в различных условиях на улице во время игровой и двигательной деятельности, в труде. Для организации физического воспитания в дошкольной образовательной организации необходимо предусматривать [6]:

- зал с оборудованием для проведения физкультурных занятий;
- зал ЛФК с оборудованием и тренажёрами для детей с НОДА;
- бассейн с необходимым оборудованием;
- спортивные площадки (рис. 2).



Рис. 2 Пример обустройства спортивной площадки

Стоит помнить, что доступная среда в дошкольной образовательной организации — это не только возможность свободно передвигаться внутри здания, в котором они размещены, но и получение знаний, а также проведение досуга наравне со всеми.

Предметно-развивающая среда ДОО нацелена на наиболее эффективное развитие и коррекцию психофизических особенностей детей с ограниченными возможностями здоровья с учётом их особенностей. Ее качественное использование приводит к активному развитию творческого воображения. С помощью правильно подобранной среды формируется культура человеческих отношений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нищева Н.В. Предметно-пространственная развивающая среда в детском саду. Принципы построения, советы, рекомендации / Сост. Н.В. Нищева. – СПб., “ДЕТСТВО-ПРЕСС”, 2006.
2. Василенко Н. А. Определение и обоснование функциональной структуры архитектурных объектов на основе системного подхода / Н. А.

Василенко, Н. Д. Черныш // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2023. - № 1. - С. 74–88.

3. Полуянов В. П. Духовно-нравственная природа человека и воспитание общества / В. П. Полуянов // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2012. – № 1. – С. 209-214.

4. Марецкая, Н. И. Предметно - пространственная среда в ДОУ как стимул интеллектуального, художественного и творческого развития дошкольника – М. : Детство – Пресс, 2010.

5. Кирьянова, Р. А. Принципы построения предметно - развивающей среды в дошкольном образовательном учреждении – М. : Детство – Пресс, 2010.

6. Анохина Т. Как организовать современную предметно-развивающую среду// Дошкольное воспитание. № 5. 99. С. 32-38.

УДК 711.7

Гузеева В.Ю.

Научный руководитель: Паишкова Л.А., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИИ: СОЗДАНИЕ ПРОСТРАНСТВ ДЛЯ СОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И РАЗВИТИЯ, УЧЕТ ПОТРЕБНОСТЕЙ И ПРЕДПОЧТЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Архитектура является неотъемлемой частью жизни человека. Она оказывает влияние на психику и здоровье людей, вызывая определенные ассоциации [1]. Архитектурно-строительное проектирование играет значительную роль в формировании городской среды и пространств, в которых люди живут, работают и проводят свое свободное время. Современные города сталкиваются с вызовами социальной интеграции, участия и равноправия различных групп населения. В этой статье мы рассмотрим роль архитектурно-строительного проектирования в создании пространств для социального взаимодействия и развития, а также учет потребностей и предпочтений различных групп населения.

Архитектура и дизайн городской среды могут оказывать существенное влияние на социальное взаимодействие и развитие людей. Создание общественных пространств и общественной инфраструктуры, таких как парки, скверы, площади, спортивные объекты и библиотеки, способствует социальному взаимодействию и интеграции различных групп

населения. В этих пространствах люди могут встречаться, общаться, учиться и развиваться вместе.

Важным аспектом создания пространств для социального взаимодействия является их доступность и инклюзивность. Архитектурно-строительное проектирование должно учитывать потребности и особенности различных групп населения – молодежи, пожилых людей, людей с ограниченными возможностями и мигрантов. Проектирование безбарьерной инфраструктуры, установка подъемников и пандусов, создание специальных зон для отдыха и рекреации, учет различных культурных и социальных норм – все это позволяет создать пространства, в которых люди могут чувствовать себя комфортно и включенными в общество.

Каждый индивид имеет когнитивную карту или пространственную схему своего окружения, которая управляет его поведением. «Человек, не имеющий правильной схемы — карты своего окружения, испытывает чувство потерянности в среде, приводящее к серьезным стрессовым ситуациям. Карты не должны быть точной копией реальности, напротив, их структура должна быть гибкой, обладающей определенным числом степеней свободы, что связано с субъективным характером отражения среды в когнитивных картах» [2].

Для успешного архитектурно-строительного проектирования необходимо учитывать потребности и предпочтения различных групп населения. Например, молодежные культурные и образовательные центры, парки с развлечениями для семей с детьми или специальные участки для занятий спортом для пожилых людей – все это меры, способствующие участию и развитию различных групп населения [3].

Инновационные подходы в архитектурно-строительном проектировании могут включать использование технологий для сбора данных и отзывов от сообщества. Цифровые платформы и приложения могут помочь учесть мнения и предложения людей, испытывающих определенные потребности и предпочтения. Это позволяет создать архитектурные решения, отвечающие конкретным потребностям и предпочтениям групп населения. Человек является субъективной предпосылкой и продуктом социальной коммуникации, в ее процессе происходит воспроизводство социума как вторичной, по отношению к природе, среды обитания человека [4].

Архитектурно-строительное проектирование имеет большое значение в создании пространств для социального взаимодействия и развития, а также в учете потребностей и предпочтений различных групп населения. Создание общественных пространств и инфраструктуры, доступных и инклюзивных для всех, способствует социальной интеграции и развитию

сообществ. Учет потребностей и предпочтений различных групп населения позволяет создать архитектурные решения, способствующие развитию устойчивых и включающих обществ. Внедрение инновационных технологий и цифровых платформ помогает учесть мнения и предложения сообщества, создавая пространства, отвечающие потребностям и предпочтениям людей. Архитектурно-строительное проектирование, основанное на социальных инновациях, способствует формированию городской среды, способствующей социальному взаимодействию, развитию и устойчивому развитию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукаш А. А. Селфи-архитектура Тюмени / А. А. Лукаш, А. В. Панфилов // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2021. - № 7. - С. 62-72. (дата обращения: 14.10.2023).

2. Эстетические ценности предметно-пространственной среды. М.: Стройиздат, 1990. 335 с., (дата обращения: 06.10.2023).

3. Пашкова, Л. А. современная архитектура / Л. А. Пашкова, Д. А. Мирошников // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы X Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Комсомольск-на-Амуре, 14–16 декабря 2022 года / Редколлегия: О.Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. Том Часть 1. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2023. – С. 91-95.

4. Стриганкова Е. Ю. Коммуникация и социализация в формирующемся информационном обществе: социально-философская рефлексия процессов взаимодействия // Вестник ПАГС. 2014. № 3 (42). С. 116–123. (дата обращения: 13.10.2023).

УДК 711.7

Гузеева В.Ю.

*Научный руководитель: Пашикова Л.А., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ: ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ, ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ, ДРОНОВ И РОБОТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В последние годы информационные технологии усиленно развиваются [1]. Современная цифровая эпоха принесла значительные изменения во все сферы нашей жизни, включая архитектурно-строительное проектирование. В последние годы наблюдается стремительное развитие новых технологий, таких как Building Information Modeling (BIM), виртуальная и дополненная реальность, дроны и роботы, которые преобразуют способы работы и открывают новые перспективы в данной области. В этой статье мы рассмотрим применение данных технологий и их влияние на архитектурно-строительное проектирование.

Применение BIM-технологий:

Building Information Modeling (BIM) - это методология цифровой моделирования зданий и сооружений, которая позволяет интегрировать всю информацию о проекте в единое трехмерное пространство. Применение BIM-технологий в архитектурно-строительном проектировании имеет ряд преимуществ. Во-первых, они позволяют сократить время и улучшить качество проектирования за счет более эффективного обмена данными и координации работы команды. Во-вторых, BIM-технологии позволяют проводить анализ различных аспектов проекта, таких как энергоэффективность, обеспечение безопасности и соблюдение строительных норм, еще на стадии проектирования, что приводит к оптимальным решениям и снижению ошибок и затрат. В-третьих, BIM-технологии облегчают совместную работу и обмен информацией между различными участниками проекта, включая архитекторов, инженеров, подрядчиков и заказчиков.

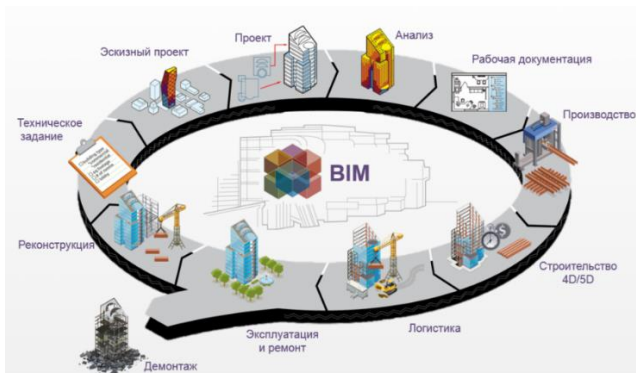


Рис. 1 – Этапы использования BIM

Виртуальная и дополненная реальность:

Виртуальная и дополненная реальность также нашли свое применение в архитектурно-строительном проектировании. Виртуальная реальность позволяет архитекторам и заказчикам "погрузиться" в виртуальное пространство и предварительно осмотреть будущее здание или объект с разных ракурсов. Это помогает визуализировать и оценить дизайн, материалы и оснащение уже на стадии проектирования. Дополненная реальность, в свою очередь, позволяет объединить виртуальные объекты с реальным окружением, делая возможным просмотр и взаимодействие с будущим зданием на самом строительном участке. Это упрощает процесс строительства и позволяет предотвратить потенциальные проблемы и ошибки.

Применение дронов и роботов в строительстве:

Дроны и роботы также играют важную роль в архитектурно-строительном проектировании. Дроны могут использоваться для проведения аэрофотосъемки и сканирования строительной площадки, что позволяет получить точные геометрические данные и создать высококачественные модели местности. Это упрощает планирование и проектирование, а также помогает в контроле качества строительства и выполнении работ. Роботы, в свою очередь, могут использоваться для автоматизации строительных процессов, таких как монтаж и сборка, что увеличивает эффективность и точность работ, а также снижает риск человеческой ошибки. В 2014 году был утвержден «План поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства в проектировании». [2]

Сегодня компьютерное генерирование форм стало рутинной работой для многих архитекторов. Но ее результат во многом зависит от степени

вовлеченности искусственного разума в творческий процесс. Одни позволяют ему многое, и тот, почувствовав свободу, рождает в виртуальном пространстве сложные многоуровневые образы. Другие используют его как покорного исполнителя человеческой воли, выполняющего лишь тысячную долю того, на что он способен. Выбор всегда за человеком [3].

Применение ВМ-технологий, виртуальной и дополненной реальности, дронов и роботов в архитектурно-строительном проектировании открывает новые перспективы и возможности. Они позволяют более эффективно и точно проектировать, визуализировать и строить здания и сооружения. Это приводит к повышению качества проектов, сокращению времени и затрат, а также оптимизации ресурсов [4]. Более того, данные технологии способствуют совместной работе и координации между различными участниками проекта. Современный архитектурно-строительный процесс становится более эффективным, инновационным и экологически устойчивым благодаря использованию данных цифровых технологий. Это открывает новые горизонты для создания уникальных и устойчивых построек в будущем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. IT новости [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tproger.ru/category/news/> (дата обращения: 02.10.2023)
2. Приказ Минстроя России № 926/пр от 29 декабря 2014 года [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru> (дата обращения: 05.10.2023).
3. Дубинский В. П. Архитектура и информатизация общества / В. П. Дубинский, Джафари Хагиги С. // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2014. - №4. - С. 54-58. (дата обращения: 17.10.2023)
4. Кузубов, Е. В. Зелёное ВМ проектирование - наше будущее / Е. В. Кузубов // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова : Посвящена 165-летию В.Г. Шухова, Белгород, 01–20 мая 2018 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2018. – С. 264-268..

УДК 711.7

Гузеева В.Ю.

*Научный руководитель: Пашикова Л.А., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ: СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ, АДАПТАЦИЯ СТАРЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ НОВЫХ ЦЕЛЕЙ

Исторические здания являются свидетельством богатого культурного наследия региона или страны. Они являются не только архитектурными чудесами, но и имеют большую сентиментальную ценность для людей, которые живут по соседству с ними. Реставрация архитектурных памятников играет важную роль в сохранении исторического наследия и его передаче будущим поколениям [1].

Культурное наследие и исторические здания играют важную роль в формировании культурной и идентичности городов. К сожалению, многие исторические здания сталкиваются с проблемами сохранения и угрозой разрушения. В этой статье мы рассмотрим роль архитектурно-строительного проектирования в сохранении и восстановлении исторических зданий, а также в адаптации старых зданий для новых целей.

В настоящее время особое внимание уделяется региональному территориальному планированию, где выделяются зоны с особыми условиями использования территории. В первую очередь к ним относятся территории, на которых расположены памятники историко-культурного наследия. К объектам историко-культурного наследия относятся недвижимые объекты, возникшие в результате исторических событий и представляющие собой ценность с точки зрения истории, градостроительства, архитектуры, археологии, искусства, науки и техники, а также сохранения и развития социальной культуры (эстетики, этнологии, религии и т. п.), и являются подлинными источниками информации о развитии общества [2,3].

С целью сохранения исторического и культурного наследия поселения и норм обустройства населенного пункта в Белгородской области была принята замечательная программа «Создание положительного имиджа сел Губкинского района Белгородской области», по которой в течение года архитектором А. Бородиновой были проведены исследования истории 19 поселений Губкинского городского округа и разработаны их визитные карточки – въездные знаки.

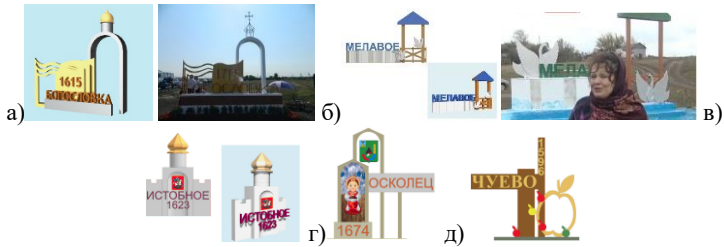


Рис. 1 – Въездные знаки: в село Богословка; Мелавое; Истобное; Осколец; Чуево Губкинского района, Белгородская область

Согласно проведенной предварительной исследовательской и аналитической работе, перед автором проекта поставлена основная задача - определить наиболее приемлемое функциональное назначение нового объекта дизайна в историческом квартале. Основным критерием такого выбора следует считать необходимость преемственности функционального назначения прогнозируемого объекта. [4]

Историческую застройку не следует слишком «музеефицировать» — она должна активно участвовать в современной жизни, обладая определенным функциональным содержанием.

Цели реконструкции направлены на максимальную статику исторически ценных застроек и вместе с тем вдохновения новой жизни в них.

Исторические здания являются важной частью нашего культурного наследия и памятниками истории и культуры. Однако, многие из них сталкиваются с угрозой разрушения из-за времени, природных бедствий или неправильного использования. Архитектурно-строительное проектирование играет важную роль в сохранении и восстановлении этих зданий.

Одним из основных принципов восстановления исторических зданий является уважение к их оригинальной архитектуре и стилю. Реставрация должна осуществляться с использованием оригинальных материалов и методов строительства, чтобы сохранить аутентичность и историческую ценность здания. Такой подход позволяет передать и сохранить исторический контекст и культурное значение здания.

Кроме сохранения оригинальной архитектуры, восстановление исторических зданий также требует использования современных технологий и методов. Это позволяет улучшить структурную целостность здания, обеспечить безопасность и комфорт для его использования в современных условиях. Например, применение современных материалов и систем энергоэффективности может существенно улучшить энергетическую эффективность и устойчивость здания.

Адаптация старых зданий для новых целей:

Старые здания, сохранные и восстановленные, могут быть адаптированы для новых целей [2]. Это позволяет сохранить культурное наследие и одновременно адаптировать здание для современного использования. Например, историческая фабричная здание может быть преобразована в современный творческий центр или офисное пространство, сохраняя при этом свой уникальный архитектурный стиль и атмосферу.

Архитектурно-строительное проектирование играет важную роль в адаптации старых зданий для новых целей. Оно требует глубокого понимания истории и архитектуры здания, а также гибкого подхода к его модификации и переоборудованию. Может потребоваться согласование решений с органами охраны культурного наследия и другими заинтересованными сторонами, чтобы сохранить историческую ценность и культурное наследие здания [5].

В целом объекты историко-культурного и природного наследия следует дифференцировать на следующие типы: [6]

1. исторические здания, ансамбли;
2. сакральные исторические объекты;
3. монастырские комплексы и сооружения;
4. усадебные комплексы;
5. садово-парковые объекты;
6. археологические объекты;
7. национальные заповедники;
8. исторические ландшафты

Архитектурно-строительное проектирование играет важную роль в сохранении и восстановлении исторических зданий, а также в адаптации старых зданий для новых целей. Уважение к истории, использование современных технологий и методов, учет потребностей и предпочтений различных групп населения – все это позволяет создать устойчивые и функциональные пространства, которые сохраняют свое культурное наследие и в то же время соответствуют потребностям современного общества. Архитектурно-строительное проектирование, связанное с культурным наследием, играет важнейшую роль в сохранении и укреплении нашей истории и культуры, создавая пространства, отражающие нашу коллективную память и идентичность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богданова Л. О. Перспективное использование объектов историко-культурного наследия в целях туризма / Л. О. Богданова // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2014. - №1. - С. 7-9. (дата обращения: 18.10.2023).
2. Потаев, Г. А. Реновация архитектурного облика исторических городов / Г. А. Потаев // Архитектура и строительство. - 2020. - С. 48-51. - Библиогр.: 5 назв. (дата обращения: 10.10.2023).
3. Вестник белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова Том 4 № 12 , 2020 (дата обращения: 09.10.2023).
4. Пашкова, Л. А. Комплексное благоустройство территорий как историческое и культурное наследие / Л. А. Пашкова // День Конституции РФ. Конституционные гарантии: проблемы реализации в современном мире : Материалы круглого стола со всероссийским участием, Комсомольск-на-Амуре, 13 декабря 2022 года / Редколлегия: И.В. Цевелева (отв. ред.), Н.Э. Ракитина, О.А. Кузьмина. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2022. – С. 143-146. – EDN ZYIQQX.
5. Повольская, Т. А. Архитектурное наследие: теория реставрации, методы и проблемы восстановления и сохранения / Т. А. Повольская. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 29 (476). — С. 48-51. — URL: <https://moluch.ru/archive/476/105026/> (дата обращения: 17.10.2023).
6. Полякова М. А. Охрана культурного наследия России: учебн. пособие для ВУЗов / М. А. Полякова.— М.: Дрофа, 2005.— 261 с. (дата обращения: 17.10.2023).

УДК 711.7

Гузеева В.Ю.

*Научный руководитель: Пашикова Л.А., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО ДИЗАЙНА, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Архитектура общественных зданий и сооружений призвана удовлетворять многообразные стороны жизнедеятельности человека, отражая в художественное образной форме социальные процессы развития общества. Отвечая. Определенным материальным и духовным запросом общественные здания должны вместе с тем соответствовать мировоззрению и идеологии общества [1]. В современном мире, где проблемы окружающей среды и изменения климата становятся все более важными, архитектурно-строительное проектирование играет важную роль в создании устойчивых и энергоэффективных зданий. Устойчивый дизайн и энергоэффективные решения являются ключевыми аспектами проектирования, способствующих снижению негативного воздействия на окружающую среду и обеспечению устойчивого развития. В этой статье мы рассмотрим принципы устойчивого дизайна и энергоэффективные решения в архитектурно-строительном проектировании.

Принципы устойчивого дизайна:

Устойчивый дизайн в архитектурно-строительном проектировании основывается на ряде принципов, которые помогают сократить негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить устойчивое развитие. Некоторые из них включают:

1. Энергоэффективность: использование энергоэффективных материалов и технологий, таких как изоляция, солнечные батареи и энергоэффективные системы отопления и охлаждения. Это позволяет снизить потребление энергии и выбросы парниковых газов.

2. Утилизация возобновляемых источников энергии: использование солнечной и ветровой энергии для генерации электроэнергии. Это способствует снижению зависимости от традиционных источников энергии, таких как нефть или уголь, и снижает выбросы вредных веществ и парниковых газов.

3. Экологически чистые материалы: использование материалов, которые являются экологически чистыми и устойчивыми, таких как древесина с сертификатом FSC или рециклированные строительные

материалы [2]. Это способствует снижению загрязнения окружающей среды и сокращению потребления ресурсов.

4. Адаптивность и многозадачность: создание зданий, которые могут быть адаптированы под различные цели и варианты использования. Это позволяет минимизировать необходимость строительства новых зданий и сократить потребление ресурсов.

Энергоэффективные решения:

Энергоэффективные решения в архитектурно-строительном проектировании играют важную роль в обеспечении устойчивого развития. Некоторые из них включают:

1. Изоляция: использование высококачественных материалов для изоляции здания, чтобы минимизировать потерю тепла или холода и снизить потребление энергии для обогрева или охлаждения.

2. Энергоэффективные системы освещения: использование светодиодов или энергоэффективных ламп для освещения здания. Это позволяет снизить потребление электроэнергии и продлить срок службы электрической системы.



Рис. 1 Проблемы XXI века

3. Возобновляемая энергия: установка солнечных батарей для генерации собственной электроэнергии или использование ветрогенераторов для производства энергии. Это позволяет снизить потребление энергии из традиционных источников.

4. Управление энергией: использование систем автоматического управления, которые оптимизируют использование энергии в здании, например, регулируют температуру и освещение в зависимости от наличия людей или времени суток.

Без научных основ экологии и климатологии сегодня невообразимо создать полноценный эко-комплекс, гармонично сочетающий внешнюю форму (оболочку) с внутренним строением (строительные материалы и конструкции, инженерное оборудование, функциональное зонирование). В этом направлении уже сделаны существенные шаги: – энергоэффективный дом (Energy Efficient Building): потребление энергии из централизованных источников низкое или нулевое; объект может быть оснащен устройствами, вырабатывающими энергию; – умный дом (Intellectual Building): автоматизация управления и оптимизация использования ресурсов [3].

Стоит отметить, что в области разработки технических устройств и строительных конструкций также произошли изменения, связанные с решением вопроса их применения в биоморфных объектах. Рассмотрим несколько примеров. Жидкие солнечные нанобатареи можно смело считать важным достижением в решении вопроса сочетания бионического формообразования и экотехнологий. Они могут покрывать весь открытый солнцу фасад здания любой конфигурации благодаря своей пластичности, что позволит получить максимальное количество энергии. Однако исследования в этой области еще не окончены [4].

Устойчивое развитие и энергоэффективность являются ключевыми аспектами архитектурно-строительного проектирования в современной эпохе. Принципы устойчивого дизайна и энергоэффективные решения помогают сократить негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить устойчивое будущее. Внедрение этих принципов в процесс проектирования зданий и сооружений позволяет создавать уникальные и функциональные конструкции, которые не только энергоэффективны, но и отвечают потребностям современного общества и соблюдают принципы устойчивого развития. Продвижение устойчивого дизайна и энергоэффективных решений является важной задачей для архитекторов и дизайнеров, чтобы создать будущее, в котором окружающая среда и экономика находятся в гармонии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адамович, В.В. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений / В.В. Адамович, Б.Г. Бархин, Ва. Варезкин, и др.. - Л.: Стройиздат; Издание 2-е, перераб. и доп., 2014. - 543 с. (дата обращения: 03.10.2023).
2. Пашкова, Л. А. Парадная как конструктивный элемент здания / Л. А. Пашкова, М. А. Шишкина // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения : материалы Национальной научно-практической конференции

с международным участием, посвященной 80-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, Ульяновск, 15 декабря 2022 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2022. – С. 916-921. – EDN ККВУКВ.

3. Уморина Ж.Э. Технологические особенности бионической архитектуры / Ж. Э. Уморина // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2019. - № 3. - С. 69-77. (дата обращения: 14.10.2023).

4 Ученые разработали жидкие солнечные батареи [Электронный источник] // Word Science. URL: <http://wordscience.org/> (дата обращения: 13.10.2023).

УДК 721.05

Дорожкина Е.А.

*Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет, Москва, Россия*

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ КАК ОБЪЕКТ СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Многофункциональные здания и их комплексы – один из наиболее актуальных и перспективных форматов городской застройки. Сложившийся градостроительный опыт XX века демонстрирует, что при росте городов жесткое разделение города на функциональные зоны становится неэффективным и может привести к неравномерному развитию территорий. Урбанизация, активное развитие городов, а также изменение социально-экономических связей способствовали формированию многофункциональной архитектуры [1, 2, 3].

В мировой практике многофункциональными знаниями считаются строительные объекты значительной площади, внутри которых размещены относительно самостоятельные полноценно функционирующие зоны различного назначения [4, 5].

Согласно действующей на территории РФ нормативно - правовой базе (СП 160.1325800.2014 «Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования») многофункциональным принято считать «комплекс, включающий два и более здания различного функционального назначения (в том числе, многофункциональные), взаимосвязанные друг с другом через коммуникационные пространства». При этом наиболее распространенными по функциональному назначению видами многофункциональных зданий и комплексов считаются общественно-деловые, торгово-развлекательные, спортивно-оздоровительные и прочие.

Об этом свидетельствуют данные порталов недвижимости, такие как РБК-Недвижимость, Яндекс.Недвижимость, ЦИАН.

В последние годы популярностью стало пользоваться строительство крупных жилых комплексов с развитой инфраструктурой. В этом случае, назвать такие объекты многофункциональными возможно если площадь жилой зоны составляет не менее 60% от общей площади объекта. При этом жилая часть может быть представлена как квартирами, предполагающими соблюдение всех действующих норм, так и апартаментами. На оставшейся площади размещаются помещения общественного назначения [4, 6, 7].

Одним из первых примеров многофункционального жилого здания, возведенного в России, стал комплекс Парк-Плейс (рис. 1), возведенный в 1990-1992 годах на пересечении Ленинского проспекта и улицы Миклухо-Маклая в Москве. Авторами данного проекта являются архитекторы Я. Б. Белопольский, Н. В. Лютомский, Ю. Эрдемир.



Рис. 1 – Многофункциональный жилой комплекс Парк-Плейс (Москва)

Проектирование данного комплекса велось на основе западных стандартов и изначально должен был стать резиденцией для представителей иностранных посольств. Композицию жилого комплекса образуют жилые корпуса разной этажности (7-22 этажа), расположенные вокруг общественной зоны. В ее состав входят торговая галерея-пассаж, спортивно-оздоровительный центр, детский сад, прачечные и прочие коммерческие помещения. Жилые корпуса галерейного типа с двухуровневыми квартирами, что отчетливо выражено в решении фасада. В подземной части комплекса располагается подземная парковка.

Таким образом, многофункциональный жилой комплекс Парк-Плейс, объединил в себе черты, которые в последствии станут характерными и для современных многофункциональных жилых комплексов, среди которых можно назвать МФЖК «Prime Time» (2020 г.), МФЖК D1 (2021 г.), МФЖК «Верейская 41» (возводится в настоящее время) и другие.

При этом существующие нормативные документы, в частности СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные» и СП 118.13330.2012

«Общественные здания и сооружения», регламентируют возможности размещения функциональных зон в составе многофункциональных жилых комплексов.

Многие ученые (к.арх. Л. А. Солодилова, к.э.н. С. В. Марченкова) в своих работах среди особенностей современных многофункциональных комплексов большое значение уделяют формированию рекреационных зон. Так рекреационная зона, обеспеченная озеленением, благоустройством, спортивными и игровыми зонами становится обязательным компонентом современных многофункциональных жилых комплексов. Такой подход расширяет их функциональность, формируя как частные зоны досуга и отдыха населения, так и зоны районного значения [8, 9, 10].

Это подтверждается проектами многих современных жилых комплексов. Так, например, в многофункциональном жилом комплексе «Верейская, 41» (рис. 2) помимо благоустроенных общественных озелененных зон предусматривается устройство апартаментов с террасами и отдельным выходом в благоустроенное пространство на крыше.



Рис. 2 – Многофункциональный жилой комплекс «Верейская, 41» (Москва)

Анализ научных трудов, нормативной базы, а также формирующегося на данный момент опыт проектирования, возведения и эксплуатации многофункциональных жилых зданий и комплексов, позволил сформировать закономерности их функционального зонирования. Таким образом, можно справедливо выделить четыре основных функциональных зоны: жилая (не менее 60%), общественная, деловая и рекреационная. На основе вышесказанного составлена схема функционального зонирования многофункциональных жилых комплексов, приведенная на Рис. 3.

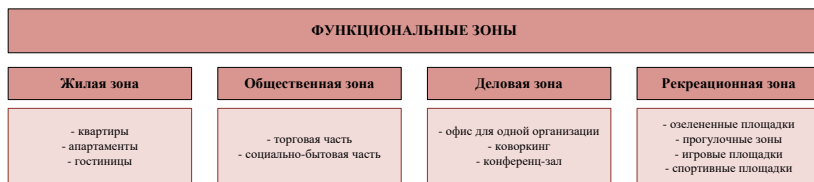


Рис. 3 – Схема функционального зонирования многофункционального жилого здания (комплекса)

Возведение многофункциональных жилых зданий и их комплексов становятся закономерным развитием архитектуры на современном этапе. За счет широкой функциональности объекта повышается их социальная значимость по сравнению с традиционной жилой архитектурой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цайдлер, Э. Многофункциональная Архитектура / Э. Цайндлер. – М.: Стройиздат, 1988.
2. Боков, А. В. Многофункциональные комплексы и сооружения. – М.: ГСП-3, 1973.
3. Дубынин, Н. В. Эволюция развития архитектуры многофункциональных комплексов в России / Н. В. Дубынин // Жилищное строительство. – 1997. – № 4. – С. 14-17.
4. Коршунова, Н. Н. Многофункциональное жилое здание / Н. Н. Коршунова, А. Д. Разин // Жилищное строительство. – 2003. – № 5. – С. 5-6.
5. Стецкий, С. В. Обзор современных проектных решений жилых зданий в архитектурно-строительной практике США: классификация и типы зданий / С. В. Стецкий, К. О. Ларионова, В. В. Камагина // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 196-201.
6. Колгашкина, В. А. Социально-ориентированные многофункциональные жилые комплексы в курсовом проектировании в МАРХИ / В. А. Колгашкина, Т. Б. Набокова // Academia. Архитектура и строительство. – 2016. – № 3. – С. 66-70.
7. Дубынин, Н. В. Архитектура многофункциональных зданий и новые строительные системы / Н. В. Дубынин // Жилищное строительство. – 2014. – № 5. – С. 63-66.
8. Дорожкина, Е. А. Организация современного жилого пространства с учетом потребностей самоизоляции в аспекте экорекреации // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 1. – С. 229-232.
9. Родионовская, И. С. Ландшафтно-архитектурный подход к проектированию жилой застройки / И. С. Родионовская, Е. А. Дорожкина //

Инновации и инвестиции. – 2021. – № 10. – С. 124-128.

10. Dorozhkina, E. A. Some Trends in the Formation of Recreational Spaces in Urban Development // International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019", Vladivostok, 01–04 октября 2019 года. Vol. 753, 4, Chapter 3. – Vladivostok: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 042079.

УДК 691.328.1

Ерохина Е.Ю., Пухов И.Е.

*Научный руководитель: Крючков А.А., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОГНЕСТОЙКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В современном строительстве большое применение находят железобетонные конструкции. Их используют как в жилищном строительстве, так и в промышленном. Железобетон характеризуется высокой огнестойкостью по сравнению с конструкциями из древесины и стали.

Показателем огнестойкости для конструкции является предел огнестойкости. Он определяется временем от начала теплового воздействия до возникновения одного из признаков предельных состояний огнестойкости: потеря целостности (Е), потеря несущей способности (R), потеря теплоизолирующей способности (I) [1].

Потеря целостности заключается в образовании сквозных отверстий и трещин, которые могут пропускать пламя и продукты горения.

Потеря несущей способности заключается в разрушении узлов, креплений конструкций, возникновение предельных деформаций или разрушение конструкций.

Потеря теплоизолирующей способности обозначает повышение температуры на необогреваемой поверхности в среднем на 160 °С.

Что же вообще происходит с железобетоном при воздействии высоких температур? В условиях пожара для железобетона характерно снижение прочности бетона и арматуры, снижение модуля упругости, усадка, поверхностное разрушение бетона. Железобетонные конструкции обладают относительно большими размерами поперечных сечений, поэтому для прогревания всей толщины требуется значительное время. При быстрой ликвидации пожара необратимые повреждения получают только поверхностные слои бетона конструкции, а сама конструкция может остаться пригодной для дальнейшей эксплуатации [2].

Пределы огнестойкости строительных конструкций определяются экспериментальным (опытным) путем на специальных установках или расчетом для предельных состояний (R) и (I).

Условие огнестойкости выражается формулой (1):

$$U \geq \gamma_u \tau_u, \quad (1)$$

где U – фактический предел огнестойкости, ч; τ_u – расчетная длительность пожара; γ_u – коэффициент огнестойкости.

Это условие можно записать в другом виде (2):

$$P_f \geq P_{tr}, \quad (2)$$

где P_f – предел огнестойкости конструкции, называемый фактическим; P_{tr} – предел огнестойкости, устанавливаемый условиями безопасности или нормами, называемый требуемым. Под огнестойкостью здания понимается его способность сопротивляться разрушениям в условиях пожара.

Различают фактическую степень огнестойкости (O_f) и требуемую (O_{tr}). Фактическая степень огнестойкости здания определяется по наименьшим показателям огнестойкости строительной конструкции. Требуемая степень огнестойкости зданий нормируется. Условия безопасности удовлетворяются при соответствии фактической степени огнестойкости требуемой.

Существует два метода определения огнестойкости: экспериментальный и аналитический [3].

Для определения огнестойкости железобетонной конструкции аналитическим методом необходимо решить задачи двух типов – теплотехническую и статическую. В результате решения статической задачи можно определить несущую способность конструкции в условиях её кратковременного нагрева. В результате решения теплотехнической задачи определяется время нагрева бетона и арматуры до критических температур, которые характеризуют наступление предела огнестойкости.

Экспериментальный метод определения предела огнестойкости заключается в изготовлении образцов конструкции в натуральный размер, нагружение его в соответствии с эксплуатационными нагрузками и воздействие на неё температуры до полного обрушения. Воздействие температуры осуществляется по стандартному режиму, рекомендованному международной организацией по стандартизации ISO.

Достаточно большую точность в определении возможности к дальнейшей эксплуатации железобетонных конструкций дают ИК-

спектроскопия, газовая и тонкослойная хроматография, ультразвуковая дефектоскопия.

В результате воздействия высоких температур на железобетонную конструкцию образуются дефекты и повреждения в её структуре. Из цементного раствора испаряется химически связанная вода, что приводит к образованию микро- и макротрещин. Для определения наличия этих трещин используют ультразвуковую дефектоскопию. Ультразвуковая волна проходит быстрее в твердом материале, нежели в воздушной среде. Именно поэтому наличие трещин и дефектов в структуре железобетона будет увеличивать скорость прохождения ультразвуковой волны в ней (рис. 1) [4].

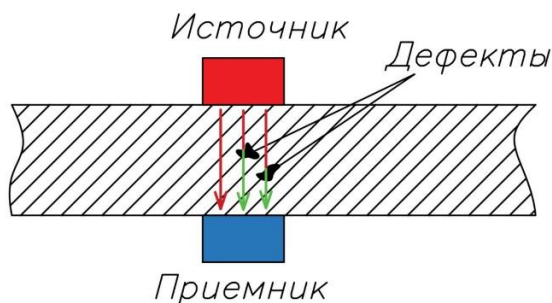


Рис. 1 Принцип работы ультразвукового дефектоскопа

Также существуют способы для определения остаточной несущей способности конструкции, пострадавшей во время пожара. Для этого изготавливают образец конструкции в натуральный размер и производят его нагрев под эксплуатационной нагрузкой в заданных граничных параметрах. После достижения этих границ прекращают нагрев конструкции, дают время ей остыть. Остаточная несущая способность определяется нагружением охлажденной конструкции до её полного разрушения [5].

Огнестойкость конструкций и зданий, в первую очередь, важный элемент противопожарной защиты, который отвечает за безопасность людей. Железобетон является материалом с высоким показателем огнестойкости за счет защиты стальной арматуры бетоном и совместной работы бетона и стали. Существующие методы визуального и инструментального исследования позволяют определить степень сохранности эксплуатационных характеристик конструкций после огневого воздействия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецова И.С. Прочность и деформативность железобетонных конструкций, поврежденных пожаром. Диссертация на соискание степени кандидата технических наук. Государственный Орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона им. А. А. Гвоздева. НИИЖБ, 1999. - 145 с.

2. Смоляго Г.А., Корсунов Н.И., Крючков А.А., Луценко А.Н. Деформативность стержневых железобетонных изгибаемых элементов // Промышленное и гражданское строительство. - 2007. - № 8. - С. 38-39.

3. ГОСТ 30247-94. Методы испытаний строительных конструкций на огнестойкость. - 1996. - 98 с.

4. Изучение влияния дефектов железобетонных конструкций на развитие коррозионных процессов арматуры / Г. А. Смоляго, В. И. Дронов, А. В. Дронов, С. И. Меркулов // Промышленное и гражданское строительство. - 2014. - № 12. - С. 25-27.

5. Пчелинцев А. В. Исследование остаточной несущей способности изгибаемых преднапряженных железобетонных конструкций после высокотемпературного воздействия (пожара): Дис. канд. техн. наук. М., 1988. — 203с.

УДК 69.001.5

Ерохина Е.Ю., Пухов И.Е.

*Научный руководитель: Есипов С.М., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ДЕРЕВЯННЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

В современном высотном строительстве большое применение находят такие материалы как железобетон и сталь. Однако инновации в области строительства позволяют задуматься о строительстве высотных зданий из дерева.

Рассмотрим основные преимущества деревянного домостроения. Возведение деревянных зданий занимает намного меньше времени, чем строительство железобетонных зданий. Высокий процент заводского изготовления позволяет снизить оплату труда рабочих на стройке. Также строительную площадку для возведения деревянных зданий нужно меньше готовить и оборудовать. Но самым главным преимуществом применения

дерева для строительства является его экологичность и возобновляемость ресурса.

Однако многие ставят под сомнение пожарную безопасность деревянных зданий. Существует научное доказательство, полученное в ходе множества испытаний, что древесина обладает достаточно большим временем сопротивления открытому огню. Для сравнения, в бетоне начинается трещинообразование через 15 минут действия открытого огня, металлическая конструкция проявляет температурную текучесть через примерно 4 минуты, а древесина выдерживает свыше 45 минут. Это объясняется тем, что на поверхности деревянной конструкции образуется слой угля, который препятствует доступу кислорода. Главным отличием деревянных конструкций от стальных и железобетонных в том, что при повышении температуры во время возгорания дерево не деформируется [1].

Необходимо знать, что при возведении высотного деревянного здания речь идет не про дерево в традиционном понимании, а про различные конструкции на основе древесины.

Самыми популярными в использовании являются CLT-панели. Они представляют собой перекрестно склеенные дощатые щиты под высоким давлением. Такие панели обладают малым весом и высокой заводской готовностью, что позволяет в короткие сроки возводить здание. Пожарная безопасность этих панелей обеспечивается за счет их массивности. Поджечь такую толстую плиту достаточно сложно, а если она загорится, то процесс горения будет происходить по предсказуемой схеме. Помимо этого, на заводе происходит специальная обработка антипиренами [2].

Также широкое применение получили LSL-плиты. Они изготавливаются из плоских длинных стружек, идущих параллельно. По подобной технологии изготавливают LVL-брус, который используют для несущего каркаса. Балки из этого материала могут нести нагрузку наравне с металлическими и железобетонными (рис. 1) [3].


CLT-панели	Могут применяться, как при возведении перегородок, так и в качестве несущих стен	
LVL-брус	Может использоваться в любых конструкциях, начиная с опорных балок и каркаса кровли до несущих конструкций (фермы и рамы)	

Рис. 1 Деревянные конструкции

Большим преимуществом всех этих конструкций является использование низкосортной древесины при их производстве.

На данный момент самым высоким деревянным зданием является башня «Мьёсторнет», построенный в Норвегии в 2019 году. Высота этого здания составляет 18 этажей (85,4 м), на которых расположены отель, ресторан, общественные пространства, апартаменты (рис. 2).

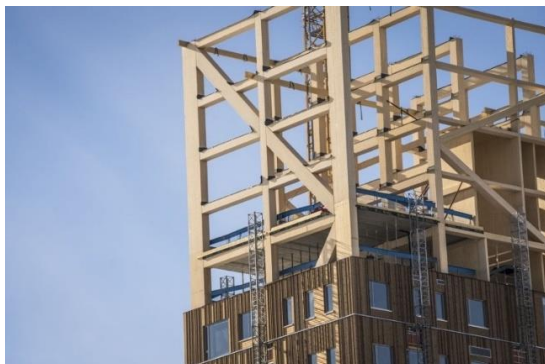


Рис. 2 Здание «Мьёсторнет»

Как показал опыт, строительство с применением CLT-панелей позволило в три раза снизить затраты ресурсов и времени. Все основные структурные элементы здания выполнены из дерева. Однако и без бетона в этом здании не обошлись. До 12 этажа деревянные балки покрыты небольшим слоем бетона для снижения вибраций, а плиты перекрытий с 12 по 18 этаж бетонные. Это было необходимо для того, чтобы здание хорошо противостояло ветровой нагрузке. Также шахта лифта и лестничные клетки этого здания выполнены из древесины [4].

В последние годы остро стал вопрос решения экологических проблем, в том числе и в области строительства. Россия является одной из самых богатых стран в мире по запасу древесины. Однако основной проблемой являются ограничения на строительство деревянных зданий. Изменение нормативов не успевает за развитием рынка и технологий изготовления. До 2019 года в нашей стране было разрешено строительство деревянных зданий высотой не более трех этажей. А в 2019 году в СП «Здания жилые многоквартирные с применением деревянных конструкций» утвердили новые правила, согласно которым максимальная высота деревянных зданий увеличена до 28 метров. При этом дерево должно быть полностью защищено от воздействия огня, а лестничные клетки и лифтовые шахты необходимо выполнять из бетона. Если ориентироваться на ведомственные строительные нормы, то срок эксплуатации деревянных зданий по ним 20-

30 лет, но современные технологии уже позволяют строить здания с гораздо большим сроком эксплуатации. Для социальных объектов ограничений еще больше. Они имеют одни из самых жестких требований по степени огнестойкости [5].

Что касается сырьевой базы, в России существует пока что лишь несколько заводов по производству CLT-панелей. Компания «Промстройлес» первой освоила технологию изготовления и запустила свою собственную производственную линию. На данный момент есть несколько заводов в России по производству CLT-панелей и LVL-брусьев [6].

Использование деревянных конструкций в строительстве многоэтажных зданий становится все более перспективным во всем мире. Наша страна не исключение, однако необходимо преодолеть все ограничения нормативной документации, касающейся строительства деревянных зданий. Внесение в них новых технологий откроет путь к развитию высотного строительства из дерева.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коновалов М.А. Использование деревянных конструкций в качестве альтернативной замены железобетонным конструкциям в многоэтажном здании // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. № 6. С. 17-24.
2. Овсянников С.И., Богданов И.И. Производство стенового клееного бруса / Интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства. 2016. С. 323-328.
3. Чебан А. Строительство деревянных небоскребов / А. Чебан // Журнал Здания высоких технологий. М.: НП «Авок», 2016. - 82 с.
4. Щукина М.Н. Современное высотное строительство. Монография / Щукина М.Н. - М.: ГУП «ИТЦ Москомархитектуры», 2007. - 440 с.
5. СП «Здания жилые многоквартирные с применением деревянных конструкций. Правила проектирования и строительства». – М.: Минстрой России, 2017.
6. Ван-Хо-бин, Е. А. Перспективы строительства высотных зданий из CLT-панелей в России / Е. А. Ван-Хо-бин // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2016. – Т. 3. – С. 213-217.

УДК 666.94.721

Зарудня Д.С.

*Научный руководитель: Ярмош Т.С. ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РЕНОВАЦИЯ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДЕТСКИХ ПЛОЩАДОК

В силу своей специфики проектирование предметной среды детского учреждения невозможно без учета психологами, педагогами и дизайнерами особенностей развивающей деятельности ребенка[1].

Проектирование детских площадок является способом их поведенческой самореализации и фокусирует внимание на функциональности среды развития. Для воплощения этих основных принципов качество, экологичность и прочность материалов является важной составляющей.

Существует несколько главных способов возведения игровых площадок, включая спонтанный, типовой и индивидуальный дизайн-проект. Последний вариант, несмотря на редкость использования ввиду сложности производственных работ, имеет больше достоинств: индивидуальность, психологическое соответствие, визуальную концепцию, основой которой является оригинальный образ, дающий возможность привязки к различным игровым ситуациям, и что самое важное - большую вариативность в выборе материалов. Примером такого подхода являются современные детские площадки из переработанного пластика.

Пластиковые отходы — актуальная экологическая проблема. Исследование Science Advances в 2017 году выявило, что к 2015 году было произведено около 6,3 млрд тонн пластиковых отходов[2]. Решение данной проблемы - это вторичная переработка пластикового сырья, с получением нового материала - полимерного профиля, который можно использовать для решения различных архитектурных задач.

При создании новых материалов главной целью является улучшение комплекса физико-механических свойств. При этом основной показатель свойств – сопротивление материала разрушению.

Полимерный профиль прямоугольного или любого другого сечения отлично переносит температурные колебания, ультрафиолетовое излучение, не подвержен коррозии и гниению под воздействием насекомых и влаги, что делает его универсальным для любых климатических условий, в отличие от древесины, вошедшей в широкое использование при создании

детских игровых площадок в эко-стиле. Что касается такого важного параметра, как механическая прочность, то ее значение практически не уступает тому, что имеет металл тех же характеристик, используемый в детских игровых площадках стиля NEXT. Более того, в его состав могут входить натуральные красители, позволяющие использовать пластик различной цветовой гаммы без потери качества. Это и делает полимерный профиль идеальным строительным материалом для благоустройства детских игровых площадок, а простота обработки и изготовления дает архитекторам возможность создать индивидуальный дизайн-проект и реализовать художественные задумки без ущерба важнейшим принципам данного способа возведения.

15 ноября 2021 года в Орле и Казани открылись детские площадки, изготовленные из переработанного пластика, иллюстрирующие удачное применение данной технологии.



Рис. 1 Детская площадка из переработанного пластика, г.Орел

Цель современного проектировщика - создать среду жизнедеятельности человека, обладающую экологической полноценностью, обеспечивающую условия для решения комплекса биосоциальных и функционально-технологических задач[4]. Из этого можно сделать вывод, что игровое оборудование и игровые площадки должны не только отвечать своему прямому назначению, но и обеспечивать безопасность[5].

Благодаря актуальности проблемы - сохранение экологии, в нашей стране начинают появляться фирмы, помогающие архитекторам и проектировщикам создавать детские площадки из переработанного пластика.

Одним из примеров является компания - завод «Уралтермопласт». Переработку использованного пластика эти ребята начали еще в начале 2000-х. В 2012 году был выпущен первый полимерный профиль, который

внешне напоминает доски, выкрашенные в разные цвета. Только переработанный пластик не разрушается под воздействием воды, не теряет цвет на солнце, долговечнее, не оставляет заноз, стоит дешевле и устанавливается в два раза быстрее. К тому же его можно снова переработать по истечению срока эксплуатации или из-за выхода изделия из строя.(Рис.2)



Рис. 2.Детская площадка из переработанного пластика, сделанная на заводе «Уралтермопласт»

Также одна из самых крупных сетей заводов в России, которые производят уличную мебель из полиэтиленовых пакетов и песка, – «Умная SREDA». Владельцы сети разработали собственную технологию переработки пластика, когда он смешивается с песком и превращается чуть ли не в камень, что делает его абсолютно безопасным с точки зрения выделения каких-либо веществ. Данная компания может выполнить задуманный вами проект, в том числе и детские площадки.(Рис.3)

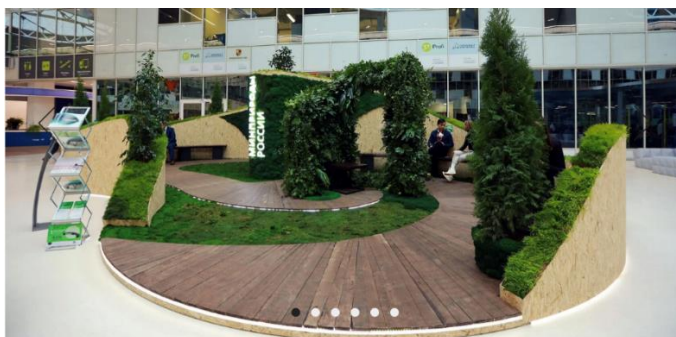


Рис. 3 Реализованный проект завода «Умная SREDA»

Помимо создание самих детских площадок, переработанный пластик можно использовать для их покрытия. Покрытие часто делают именно из

резиновой крошки. Такие площадки можно встретить во многих дворах по всей России.(Рис.4).



Рис. 4 Резиновое покрытие детских площадок

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что новая технология строительства детских площадок из переработанного пластика, является достаточной актуальной темой. Такой способ помогает воплотить самые разнообразные проекты площадок в реальность и при этом сохранить природу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. С. Л. Новоселова Развивающая предметная среда . - 1-е изд. - М.: Центр инноваций в педагогике, 1995. - 64 с.
2. Production, use, and fate of all plastics ever made // SCIENCE ADVANCES [Электронный ресурс]URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1700782> (дата обращения: 25.10.2022).
3. Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов Принципы создания полимерных композиционных материалов . - 1-е изд. - Томск: Томского политехнического университета, 2013. - 118 с.
4. Ярмош Т. С., Социокультурные принципы проектирования жилой среды / Т. С. Ярмош, О. В. Михина // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2014. - №5. - С. 254-258.
5. Г. Агде, А. Нагель, Ю. Рихтер Проектирование детских игровых площадок. - 1-е изд. - М.: Стройиздат, 1988. - 88 с.

Камышников С.С.

*Научный руководитель: Василенко Н.А., канд. арх., доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ТИПЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ ПЛОСКОСТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ

Архитектура стремительно развивается с каждым днем, и, несомненно, одной из важнейших ее составляющих является визуальный вид фасада здания или сооружения. Благодаря технологическому прогрессу мы можем наблюдать все более уникальные плоскостные композиции. Так, в плоскостной пластике архитектурных объектов выделяют структурную, орнаментальную и тематическую пластику [1, 2].

Структурная пластика поверхности раскрывает характер внутреннего строения объема, его пространственную структуру, выявляя реальную тектонику. Формирующими элементами такой пластики выступают: пояски, пилястры, карнизы, обрамления проемов и т. п. Ярко выражена структурная пластика в объектах в стиле классицизм (рис. 1).



Рис. 1 Структурная и орнаментальная пластика дома Пашкова в Москве, 1784–1786 гг., арх. В.И. Баженов

Благодаря резкому контрасту с окружением дворец Пашкова занимает исключительно доминантную позицию в своём квартале и приглушает остальные постройки в ближайшем радиусе. В.И. Баженов также использовал небольшую хитрость, чтобы здание лучше воспринималось издали: линия парадного фасада проходит по отношению к Моховой улице не параллельно, а под небольшим углом. Главную вертикаль здания подчёркивает башня-бельведер с застеклёнными проёмами — главный

акцентный элемент, который образует четвёртый этаж дома. Визуальный переход между карнизом и бельведером облегчается с помощью балюстрады, украшенной пышными вазами из камня [3].

В структурной пластике отражается реальное распределение усилий в несущих и несомых конструкциях. Например, энтазис колонн архитектурного ордера внешне передает распределение нагрузок в самих колоннах; членения антаблемента выделяют несомую конструкцию балок, опирающихся на колонны; сухарики под нависающими карнизами антаблемента создают образ или повторяют деревянные конструкции у основания крыши.

Структурная пластика выражена и в ряде архитектурных объектов, реализованных в стиле структурализм. Одним из ярких примеров такой пластики является пансионат «Дружба» в Курпатах вблизи Ялты [4], в основе композиции которого ствольная конструктивная система (рис. 2). Решение пластики криволинейной поверхности фасадов отражает внутреннюю структуру сооружения.



Рис. 2 Пансионат «Дружба» в Курпатах близ Ялты, 1985 г.,
арх.: Игорь Василевский, Юрий Стефанчук, инж. Нодар Канчели

Орнаментальная пластика состоит из композиционно организованных на основе метроритмических закономерностей и симметрии геометрических форм, растительных узоров, изображений птиц, животных или людей. Орнаментальная пластика может иметь лентообразное или ковровое заполнение плоскости с системой повторов однотипных форм. Чередование модульных элементов, создающих определенный орнамент на плоских фасадах зданий и сооружений, является одним из примеров их композиционной организации (рис. 3).

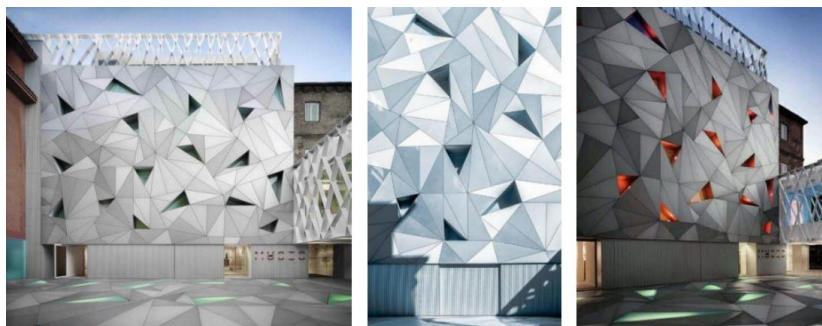


Рис. 3 Решение фронтальной поверхности из алюминиевых панелей здания музея в Мадриде (Испания); арх.: Aranguren & Gallegos Architects

Тематическая пластика плоскости содержит изображения сюжетного или символического рельефа. Такие изображения чаще всего занимают наиболее обозримые фрагменты в композиции фасадов, акцентируя главные оси, входы. Тематическая пластика может включать как одиночные символы или фигуры, так и групповые композиции (рис. 4).

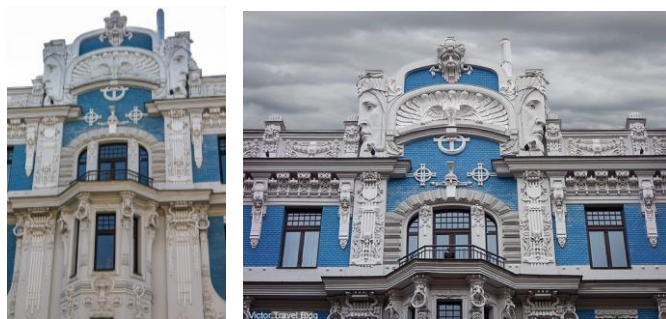


Рис. 4 Тематическая пластика здания в стиле модерн по ул. Элизабет, 10 б в Риге, 1898–1911 гг., арх. Михаил Эйзенштейн

Здание в стиле модерн по проекту архитектора Михаила Эйзенштейна имеет необычайно яркий, богатый на сюжетную рельефную пластику фасад, и включает композиции из масок, павлинов, скульптурных форм и геометрических фигур с применением ярко-синего фона из плитки на верхних этажах здания. Фасад был спроектирован путем копирования и дополнения рисунков двух лейпцигских архитекторов: Георга Вюншмана и Ганса Козеля, которые впервые были опубликованы в сборнике фасадных рисунков в Санкт-Петербурге [5].

Наиболее образно выразительные архитектурные объекты создаются в соединении архитектуры, живописи, скульптуры, их слиянии в единой композиции [6, 7]. Примером синтеза искусств могут служить архитектурные сооружения по проектам многих мастеров архитектуры, одним из которых является дворец правительства «Планальто» по проекту архитектора Оскара Нимейера, автора своего уникального стиля (рис. 4).



Рис. 5 Дворец правительства «Планальто» в Бразилиа, 1960 г.,
арх. Оскар Нимейер

Выразительность фронтальных поверхностей фасадов дворца достигается пластичностью рациональных железобетонных форм, контрастным сопоставлениям объёмов, динамичностью членений, разработкой фактуры поверхностей.

Таким образом, на основе обзора основных типов пластической разработки плоскостных композиций можно сделать следующие выводы.

1. Выбор типа пластической разработки плоскостных композиций в архитектуре предопределен основными векторами профессионального мышления выдающихся архитекторов и тесно связан с выбором архитектурного стиля.

2. Основные типы пластической разработки форм зданий и сооружений (структурная, орнаментальная, тематическая пластика) могут комбинироваться, сочетаться, создавая одностилевые или эклектичные композиции.

3. В лучших произведениях архитектуры практически невозможно отделить декоративные элементы от конструктивной основы, они естественно сплавлены и представляют собой целостный образ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Василенко Н.А., Черныш Н.Д. Основы архитектурного макетирования / Н.А. Василенко, Н.Д. Черныш : учебное аглядное пособие.

Белгород, Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2022. – 224 с.

2. Объемно-пространственная композиция в архитектуре / общ. ред.: А. В. Степанов, М. А. Туркус. – М.: Архитектура-С, 2014. – 192 с.

3. Дом Пашкова в Москве: легендарный шедевр классицизма – URL: <https://dzen.ru> г. (дата обращения 20.10.2023). Режим доступа: www.dzen.ru: офиц. сайт. – Текст: электронный.

4. Маклакова Т.Г. Архитектура двадцатого века / Т.Г. Маклакова. – М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2001. – 196 с.

5. Один из самых впечатляющих образцов раннего модерна в Риге – URL: <http://eng.meeting.lv> (дата обращения 20.10.2023). Режим доступа: www.eng.meeting.lv: офиц. сайт. – Текст: электронный.

6. Василенко Н. А., Погорелова Ю. В. Составляющие архитектурного образа объемно-пространственных форм / Н.А. Василенко, Ю.В. Погорелова // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых: сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок: в 4 т., Курск, 01 декабря 2022 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 284–286.

7. Бабаева Г.Б. Синтез искусств как показатель эстетических свойств архитектурного объекта / Г.Б. Бабаева, Н.А. Василенко // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Комсомольск-на-Амуре, 16–17 декабря 2020 г. / редкол.: О. Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2021. – С. 4–8.

УДК 711.5

Канунникова А. А.

Научный руководитель: Леонидова Е. Н, ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ЗНАЧЕНИЕ ТОЧЕК ПРИТЯЖЕНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛОГО РАЙОНА

Обращая внимание в историю строительного дела, можно заметить, что раньше тенденции строительства диктовали создание большего жилого пространства, минимальные зоны отдыха на улице, малое количество детских площадок, малое количество парковочного пространства, все это говорит, что людям была важнее плотность застройки, нежели удобство внутреннего дворового пространства.

Но время идет, желания и тенденции людей меняются, вследствие чего меняется образ современного дома и его двора. Создаются современные детские площадки, парковки становятся подземными или надземными, появляются спортивные площадки на любой вкус от простого занятия зарядкой до занятий боксом.

Если рассмотреть дворовое пространство на примере г. Белгород, а именно район Харьковской горы, то можно заметить, что старые дворы не соответствуют современным требованиям, и скорее люди страдают в этих дворах, нежели отдыхают. Так как, малое количество парковочных мест вынуждают людей парковаться «где попало», что приводит к большому скоплению машин около детских площадок, зон отдыха, под окнами домов. Это неблагоприятно сказывается на жильцах этого дворового пространства.

Обращаясь к открытым источникам, можно заметить, что люди стали реже покупать в Белгороде вторичное жилье в старых спальных районах больше отдавая предпочтение новостройкам на окраинах города, даже при условии того, что в некоторых из них полностью или частично отсутствует развитая инфраструктура.

Некоторые аналитики говорят, что такой выбор аргументирован тем, что в новых районах будет больше парковочного пространства, более современные детские площадки, полностью новые спорт зоны. Но самое главное — это наличие общественных точек притяжения, что является важной составляющей современного образа жизни горожанина.

Но что является общественными точками притяжения?

Ими могут стать скверы, аллеи, набережные, пергола, кафе, коворкинг, кинотеатры и другое.

В современном проектировании все чаще встречаются дворовые пространства с внутренними скверами, аллеями, спортивными площадками расширенного типа и новыми типами детских площадок.



Рис. 1 «Современная детская площадка»

Такие современные детские площадки хорошо интегрированы в ландшафтную среду, что позволяет детям познавать природу и объединяться с ней.

Помимо того, что эти детские площадки выглядят современно и стильно, они так же продуманно спроектированы для их родителей. Для этого в актуальных проектных решениях используют малую архитектурную форму- Перголу. (Рис. 2)[3]



Рис. 2 «Пергола»

Если установить такое сооружение непосредственно около детской площадки, это позволит родителям наблюдать за своими детьми и при это находиться в комфорте, так же в таких местах будет удобно работать за ноутбуком, читать книгу и просто отдыхать.

Еще одним вариантов точки притяжения могут стать аллеи, они создадут свободную от машин и городского шума новую прогулочную зону, а так же повысят процент озеленения целого района. [2] (Рис. 3)



Рис. 3 «Вариант создания аллеи внутри дворового пространства»

Большой проблемой остаётся не решенный вопрос парковочных пространств.

В современном строительстве все чаще используют подземные паркинги, которые располагаются непосредственно под ЖК.

Но как разрешить вопрос при реконструкции целого района?

Зачастую он решается путем создания надземного паркинга, который обеспечил бы нужное количество парковочных мест на часть района. (Рис. 4)



Рис. 4 «Пример современного надземного паркинга»

Реже же при реконструкции используют вариант подземного размещения паркинга, так как данный вариант технологически труднее разместить в существующем жилом районе.

Проанализировав все выше сказанное, хочется отметить, что точки притяжения имеют одну из важнейших ролей при формировании жилого района, так как они благоприятно влияют на времяпрепровождение людей в обществе.

В этих местах люди могут отдыхать, работать, находить новые знакомства и просто хорошо проводить время с семьей. [4]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ярмош Т. С., Шемарова В. С. Способы организации комфортной жилой среды. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018, 87-98 с.
2. Горожанкин В. К. Сценарные принципы архитектурного проектирования. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018, 80 с.

3. Бахарев В. В. Формирование архитектурно-ландшафтного пространства современного города. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011, 404 с.

4. Немцева Я. А., Алейникова Н. В., Ярмош Т. С., Колесникова Л. И. Реконструкция городской — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019 — 33 с.

УДК 69.055

Кирьякова А.Н.

Научный руководитель: Розанцева Н.В., канд. техн. наук
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Система теплоснабжения РФ гарантирует теплом строения для коммунально-бытовых и технологических дел покупателей. В РФ большей частью применяется централизованное теплоснабжение, когда система теплоснабжения обслуживает весь область. Теплоснабжение считается необходимой подотраслью жилищно-коммунального хозяйства РФ.

Система теплоснабжения – совокупность технических приборов, агрегатов и подсистем, обеспечивающих изготовление теплоносителя, его перевозку и рассредотачивание. Системы теплоснабжения делят на централизованные и децентрализованные.

Система централизованного теплоснабжения – это ключ тепла, термическая сеть и теплопотребляющие установки, которые присоединяются к сети при помощи термических пунктов.

Под децентрализованными независимыми системами понимаются маленькие системы с поставленной термической мощностью, которая оформляет не больше 23 МВт.

Срок службы термической сети не менее 30 лет. Для выбора способа прокладки был проведен относительный тест имеющих место быть способов с учетом региональных индивидуальностей месторасположения термических сеток.

В ведущем термическая сеть выполнена подземной прокладкой в непроходных каналах.

При серьезном строительстве или же при реконструкции теплосетей, в большинстве случаев, используется в сборно-непроходном канале, при серьезном починке отдельных участков трубопроводов имеет

возможность применяться бесканальная или же надземная прокладка.



Рис. 1 Строительство теплосетей

В качестве нормативного документа при проектировании подземных трубопроводов термических сетей, применяется СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Выбор на подобии прокладки ориентируется критериями участка с учетом как строй, например и эксплуатационных затрат.

Качество строительства тепловых сетей:

– Выбор конструкции тепловых сетей (канальная прокладка, стальные трубопроводы в ППУ изоляции, стальные трубопроводы в ППМ изоляции, пластиковые трубопроводы, гибкие трубопроводы из нержавеющей стали, стальные оцинкованные трубопроводы, стеклопластиковые и стеклобазальтовые трубопроводы, компенсация температурных удлинений);

- Подготовка проекта и исключение ошибок при проектировании;
- Контроль качества монтажа

Эксплуатация и ремонт существующих тепловых сетей:

– Оценка эффективности системы управления в теплоснабжающей организации в части организации работ по обеспечению надежности и энергоэффективности работы тепловых сетей;

– Организация контроля технического состояния тепловых сетей (техническое обследование тепловых сетей, приборная диагностика);

– Оценка степени влияния коррозионных факторов и проведения профилактических мероприятий для продления ресурса тепловых сетей;

– Предотвращение замены участков трубопроводов с высоким остаточным ресурсом;

– Постепенное повышение срока службы тепловых сетей путем внедрения профилактических мероприятий, продлевающих ресурс;

– Проведение гидравлических испытаний;

– Организация круглогодичной загрузки техники и персонала.

Сборно-непроходной канал — это железобетонные изделия, которые применяются для защиты труб при небольшом заглублении. В таких каналах укладываются трубы, не требующие непрерывного надзора.

Прокладка теплопроводов допускается в зоне сезонного промерзания грунтов. Подземные теплосети обычно прокладывают на глубине 0,5 – 2 метра и ниже.

Канальная прокладка в проходных каналах считается наиболее оптимальной, так как данный способ позволяет обслуживающему персоналу иметь доступ к трубопроводу для контроля его состояния и проведения своевременного ремонта, что, в свою очередь, обеспечивает надежность и более долгий срок эксплуатации тепловых сетей. Теплопровод, проходящий в канале, не испытывает нагрузок от тяжести грунтовых масс и временных нагрузок от транспортных средств. Канальная прокладка позволяет трубопроводу свободно перемещаться вследствие температурных расширений и сжатий в продольном и поперечном направлении. Также канал защищает трубы от коррозионного воздействия почвы.

Наряду с перечисленными достоинствами, этот способ имеет и недостатки, а именно, большие размеры конструкций (высота канала должна быть не менее 1м 80см и ширина – 70см), а также высокая стоимость земляных и монтажных работ.

Проходные каналы применяются при прокладке в одном направлении не менее 5 труб большого поперечника. Проходные каналы применяются для прокладки городских подземных коммуникаций разного назначения совместно с теплопроводами. Каналы имеют все шансы быть целыми или же из сборного железобетона.

Бесканальная прокладка – это прокладка трубопровода теплосети как раз в грунте. Надо предвидеть в объеме дел по проекту тепловой сети с внедрением стальных труб в ППУ-изоляции стадийность монтажных дел и обеспечивать заказ временных концевых заглушек изоляции. При бесканальной прокладке теплосети уклон трубопровода должен быть не менее 0,002, а больший уклон идет по стопам выбирать из условия отсутствия проскальзывания трубопроводов теплосетей по песочной подготовке. Уклон тепловых сетей к отдельным жилищам при подземной прокладке должен быть как правило от строения к ближайшей камере. На отдельных участках (при скрещении коммуникаций, прокладке по мостам) возможна прокладка тепловых сетей без наклона.

При ремонте отдельных участков трубопроводов теплоснабжающими организациями как правило сохраняется традиционная прокладка — канальная.

Разработанная в Советский период система теплоснабжения была ориентирована на централизованные системы подачи тепла, не учитывая местные особенности, не было учета и теплопотерь в сети в период транспортировки.

При разработке сети теплоснабжения должны быть рассмотрены варианты возможной совместной работы, с центрами тепловых нагрузок, газовыми компаниями, водоканальной службой, электросетевой компаниями промышленных кварталов города, т. к. бытовое тепловодоснабжение требуется круглогодично, а котельные работают только в отопительный период, при этом на горячее водоснабжение может расходоваться до 40% от годовых потребностей от общего количества теплоснабжения, принятие такого решения может позволить получить экономическую выгоду, а в некоторых случаях и улучшить экологическую ситуацию.

Программа комплексного развития систем теплоснабжения разрабатывается органами местного самоуправления, и необходим грамотный подход при проведении анализа разработки системы теплоснабжения.

Разработка документации

Геодезическая разбивка

Геологическая разбивка

Тепломеханическая часть

Согласования с ЕЭСК, Водоканалом, Геосектор,

Архитектурно-строительная часть, электромеханическая часть

ПОС

ПЗ

До начала строительных работ в проектной организации на основании изысканий, геодезических и геологических работ, а также с учетом инвестиционных возможностей производится выбор оптимального варианта организации прокладки системы теплоснабжения, разрабатывается проектная и рабочая документация. дополнительным критериям оптимальности. После согласований всех организаций, составляется смета, а после отправляется заказчику.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»
2. Распоряжение Правительства РФ от 31 октября 2022 г. № 3268–р. Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно–коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г.
3. Стратегии научно–технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642 "О Стратегии научно–технологического развития Российской Федерации"
4. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190–ФЗ (ред. от 28.04.2023)
5. СТО СРО–П 60542948 00060–2021 «Проект организации строительства»
6. ГОСТ 21.705-2016 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»
7. Правила по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте»: утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты от 11.12.2020 г. №883 н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573191722> (дата обращения: 30.04.2022).
8. СНИП 1.04.03–85 «Строительные нормы и правила. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»
9. СНИП 12–03–2001 «Безопасность труда в строительстве»

УДК 721

Кобенко А.

Научный руководитель: Костина Ю.Н., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ МНОГОКВАРТИРНЫЕ ДОМА

Класс энергоэффективности здания – это показатель, который оценивает насколько эффективно ваше здание расходует тепловую и электрическую энергию в процессе эксплуатации. Этим термином называют показатели рационального и эффективного расхода энергии: экономное водоснабжение, отопление, вентиляцию и освещение. На энергоэффективность влияют и работа инженерного оборудования, и конструктивные особенности дома, и использованные стройматериалы.

Например, если теплоизоляция в здании выполнена с ошибками или из некачественных материалов, дом будет постоянно терять тепло. Расходы на обогрев окажутся большими, а показатель энергоэффективности – низким.

В современном мире все большее внимание уделяется проблемам экологии и устойчивого развития. Энергоэффективность и экологичность в частном строительстве становятся новыми трендами, которые играют важную роль в создании устойчивого будущего для нашей планеты.

Энергоэффективность и экологичность в частном строительстве - это не просто новые тренды, но и неотъемлемая часть устойчивого будущего нашей планеты. Повышение энергоэффективности помогает снизить затраты на энергию, сократить выбросы парниковых газов и повысить качество жизни. В свою очередь, экологичность способствует сохранению природных ресурсов, улучшает качество воздуха и поддерживает экономический рост. Реализация этих принципов является важным шагом к созданию устойчивого и экологически ответственного будущего.

Для достижения энергоэффективности в зданиях и сооружениях необходимо учитывать несколько основных принципов:

Изоляция и утепление. Хорошая изоляция и утепление здания помогают снизить потери тепла зимой и сохранить прохладу летом. Для этого используются специальные материалы, такие как минеральная вата, пенопласт или пенополистирол. Они устанавливаются в стены, крышу и полы здания, чтобы предотвратить проникновение холодного воздуха и утечку тепла.

Энергоэффективные окна и двери. Окна и двери являются одними из основных источников потери тепла в зданиях. Чтобы снизить эти потери, необходимо использовать энергоэффективные окна и двери. Они обладают специальными стеклопакетами, которые предотвращают проникновение холодного воздуха и уменьшают теплопотери.

Энергоэффективное освещение. Освещение зданий может потреблять значительное количество энергии. Для снижения энергопотребления необходимо использовать энергоэффективные источники света, такие как светодиодные лампы. Они потребляют меньше энергии и имеют более длительный срок службы по сравнению с обычными лампами накаливания.

Энергоэффективные системы отопления и кондиционирования. Системы отопления и кондиционирования воздуха могут потреблять большое количество энергии. Для снижения энергопотребления необходимо использовать энергоэффективные системы, такие как тепловые насосы или геотермальные системы. Они используют энергию из окружающей среды для обогрева или охлаждения здания.

Использование возобновляемых источников энергии. Для достижения максимальной энергоэффективности необходимо использовать возобновляемые источники энергии, такие как солнечная или ветровая энергия. Установка солнечных панелей или ветрогенераторов позволяет получать энергию из природных ресурсов, что снижает зависимость от традиционных источников энергии и сокращает выбросы вредных веществ в атмосферу.

Соблюдение этих принципов позволяет создать энергоэффективные здания и сооружения, которые потребляют меньше энергии и способствуют сохранению окружающей среды. Энергоэффективный дом начинается с выбора земельного участка. Желательно, чтобы он был плоским, без перепадов высот. Если местность все-таки холмистая, это можно будет использовать при проектировании и строительстве водопровода. Не менее важный этап — выбор основного материала. Могут быть использованы природные материалы, например, дерево. Также активно применяют продукты, изготовленные из переработанного мусора. Например, в Германии из неорганических отходов производят бетон, металл, стекло специально для строительства энергоэффективных домов. Большая часть остекления дома должна приходиться на южную сторону. Это поможет сэкономить ресурсы для освещения комнат. Спальни хорошо располагать в восточном крыле дома, чтобы солнечный свет заряжал жильцов энергией по утрам, но не мешал отдыхать вечером. Также можно использовать солнечные трубы с зеркальной внутренней поверхностью, они ведут дневной свет с крыши в комнаты, где с помощью диффузора лучи «распыляются» по всему помещению. В северной части здания окна должны быть небольшими или отсутствовать вовсе. Хозяйственные постройки, не нуждающиеся в интенсивном освещении и отоплении, лучше планировать на северной стороне.

«По данным ГК «Фонд содействия реформированию ЖКХ», на сегодняшний день в российских регионах ведется проектирование и строительство 29 энергоэффективных домов, построены и введены в эксплуатацию 19 домов (Белгород, Уфа, Казань, Ангарск, Москва и др.). В декабре 2010 года в Барнауле был введен в эксплуатацию первый за Уралом 19-квартирный энергоэффективный жилой дом. Для снижения теплопотерь через стены здания применена одна из наиболее современных технологий - система утепления фасадов «мокрого типа» «Классик» (г. Самара). «Система полностью укутывает отапливаемое здание, исключает мостики холода, своевременно удаляет возможную влагу, делает невозможным образования плесени и грибка, создаётся оптимальный баланс температуры и влажности», отметил генеральный проектировщик, директор «Барнаулгражданпроект» Андрей Отмашкин. Меридиональная ориентация

здания позволит увеличить теплоступления в дом от солнечной радиации. В доме действуют солнечные коллекторы, дающие энергию для освещения и горячего водоснабжения, функционирует система рекуперации воздуха. Создано также тепловое поле для обеспечения горячего водоснабжения и отопления. В целом экономия энергии должна составить 52 %. При этом стоимость 1 м2 составила 44 тыс. руб., что примерно в 1,5 раза дороже типовых аналогов» [3].

Также энергоэффективные дома возводятся в коммерческих жилых проектах. Пример тому – жилой комплекс «ЗИЛАРТ», который строится на территории реорганизуемой промзоны «ЗИЛ»(Рис. 1)



Рис. 1 Проекты домов жилого комплекса «ЗИЛАРТ» от 10 ведущих архбюро
(Источник: <https://www.novostroy.ru/buildings/zilart/>).



Рис. 2 Энергоэффективный дом город Белгород, микрорайон «Восточный»
(Источник: <https://hyperlink>)

«Третий в стране энергоэффективный дом сдан в эксплуатацию в Белгороде Трехэтажное 18-квартирное здание площадью более 1100 кв.м. построили в микрорайоне «Восточный» по инициативе руководства Фонда содействия реформированию ЖКХ. Подрядчик «Транспанель, при помощи которой жильцы могут устанавливать нужную температуру и уровень влажности». [2].

Регулировать температуру в квартире можно через интернет прямо из офиса. Стоимость коммунальных услуг для одной квартиры приблизительно в 3 раза ниже, чем для квартиры традиционной постройки.

Каждый жилец использует собственный тепловой насос, который забирает тепло земли и переносит его в дом при помощи контура труб, находящегося под землей. В квартирах на месте батарей установлены фанкойлы. Здесь же находится специальная панель, при помощи которой жильцы могут устанавливать нужную температуру и уровень влажности. (Рис. 2)

Экономическая эффективность строительства энергоэффективных зданий давно подтверждена многолетней практикой развитых стран. Применение энергосберегающих технологий пользуется популярностью в Германии и США, а также в странах с таким же суровым, как в России, климатом - Швеции, Финляндии, Канаде. Безусловно, применение энергосберегающих технологий удорожит строительство. Однако, как считают эксперты, результаты не заставят себя долго ждать. Жители энергоэффективных новостроек почувствуют экономический эффект при эксплуатации дома уже через три - пять лет. Жильцы будут платить за коммунальные услуги на 5 - 10% меньше. Если семья установит в квартире дополнительные приборы - энергосберегающие лампы, датчики реагирования на свет, счетчики на холодную и горячую воду, экономия на платежах может достигнуть 15%. Экономия ресурсов даст еще один положительный эффект. Высвободятся огромные средства, которые городские власти смогут направить на решение других, не менее важных, социальных задач.

Энергоэффективность зданий и сооружений играет важную роль в современном мире. Преимущества энергоэффективных зданий и сооружений включают снижение затрат на энергию, достижение энергоэффективности требует комплексного подхода, включающего проектирование, строительство и эксплуатацию зданий. Технологии и инновации в области энергоэффективности постоянно развиваются, что позволяет создавать все более эффективные и экологически чистые здания и сооружения. Пример успешного энергоэффективного дома в Белгороде демонстрируют, что энергоэффективность является не только актуальной, но и реализуемой задачей. В целом, энергоэффективность зданий и сооружений в Белгороде является важным аспектом, для улучшения повышения комфорта и здоровья людей, а также уменьшение негативного влияния на окружающую среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Марков Д.И. Особенности формирования энергоэффективности жилых зданий средней этажности.
2. Городская недвижимость, 29 декабря 2010 со ссылкой на ИА «Бел.Ру»

3. Подолян Л.А. Энергоэффективность жилых зданий нового поколения [Текст]: автореф. дис.. канд. техн. наук: 05.23.01 / Л.А. Подолян; Российский государственный открытый технический университет путей сообщения.; 26-й ЦНИИ М-ва обороны Рос. Федерации. М., 2005.-28с.:ил.

4. Приказ Минстроя РФ от 06.06.2016 N 399/пр "Об утверждении правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 08.08.2016 N 43169)

5. Ярмош Т.С. Комплексная оценка готовности к социокультурному проектированию жилой среды / Т.С. Ярмош // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2015. -№ 5. С. 87-90. <https://dzen.ru/a/YTE0MzVGzAXaDt8A> «Квартиры класса «комфорт»: что это значит, основные признаки, плюсы и минусы».

УДК 624.014:69.04

Кожеевникова М.В., Простакишина Д.А.

Научный руководитель: Корсун Н.Д., канд. техн. наук, доц.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАЛЬНОГО ТОНКОСТЕННОГО ПРОФИЛЯ С УЧЕТОМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ НЕСОВЕРШЕНСТВ

Популярность применения легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК) в строительстве индивидуальных жилых домов и промышленных объектов с каждым годом растет. Это объясняется малым весом данного типа конструкций, простотой монтажа, низкой стоимостью, экологичностью и другими преимуществами.

Но, несмотря на это, ЛСТК обладает рядом недостатков. Некоторые из них возникают из-за особенности изготовления профилей. Они производятся из стальных оцинкованных листов толщиной от 0,7 до 3,0 мм при помощи холодногогиба на специальном оборудовании. В моментгиба листа и формирования сечения профиля происходят деформации металла вследствие малой толщины стали как по длине (серповидность, кривизна, скручивание), так и по сечению профиля (вогнутость/выпуклость стенок или полок, перекося полок).

Расчет элементов из тонкостенных профилей выполняется по СП 260.1325800 [1], который предполагает расчет несущей способности с учетом редуцирования поперечного сечения. Учет геометрических несовершенств продекларирован в своде правил как принятие предельных значений отклонений при расчете элементов по устойчивости. Остается

открытым вопрос, насколько данный расчет отражает действительную работу элемента из тонкостенного профиля.

ГОСТ 27751 [2] при отсутствии точных методов расчета рекомендует проводить экспериментальные исследования на масштабных образцах и натуральных конструкциях. Альтернативой натурных экспериментов является численное моделирование.

Учет геометрических несовершенств в конечно-элементных моделях рассматривался в работах как российских [4, 5], так и зарубежных [6, 7, 8, 9] авторов. Основными задачами являются обоснования формы начального несовершенства, его величины и комбинации форм.

В данной публикации представлен опыт численного моделирования стоечного элемента из сигма-профиля с геометрическими несовершенствами, выполнен анализ результатов исследования.

Объект исследования – элемент длиной 4,5 м с размерами поперечного сечения $300 \times 80 \times 2,5$ мм. Материал – сталь 350 по ГОСТ 14918-2020.

Моделирование элемента выполнено в ПК Ansys по следующему алгоритму. На первом этапе в модуле Space Claim построена 3D-модель элемента. Далее произведен линейный расчет конструкции в модуле Mechanical. Стойка закреплена шарнирно и рассчитывается на осевое сжатие от единичной нагрузки с последующим определением первых трех форм потери устойчивости (Рис. 1).

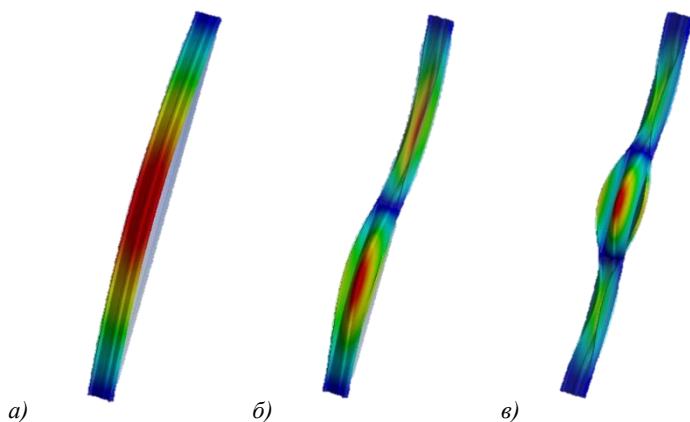


Рис.1 Формы потери устойчивости стойки

Так как рассматриваемый элемент относится к образцам большой длины ($L=15h$), то ожидаемой первой формой является общая, далее следуют деформации формы сечения и местные деформации.

Следующим шагом при расчете на устойчивость определяется множитель нагрузки (Load multiplier), который указывает во сколько нужно увеличить первоначальную нагрузку (1 Н), приложенную к образцу, чтобы получить каждую из определенных форм потери устойчивости (Рис. 2).

	Mode	<input checked="" type="checkbox"/> Load Multiplier
1	1.	85906
2	2.	2,5088e+005
3	3.	2,8182e+005

Рис.2 Полученные множители нагрузки

Первая форма описывает общую форму потерю устойчивости. Задание коэффициента масштабирования (*Scale_factor*) в данном случае определяется на основании допуска прямолинейности, который определяется согласно табл. Б.2 ГОСТ 23118 [3]. Для стойки длиной 4,5 м при классе точности 5 данный допуск составляет 30,0 мм. При расчете стойки на единичное усилие возникает единичное перемещение, соответственно *Scale_factor* в данном случае так же будет равен 30, который задается при последующем нелинейном расчете.

Вторая и третья формы потери устойчивости описывают выгиб стенки и полок, который регламентируется по табл. Б.1 ГОСТ 23118 [3] и ограничивается параметрами $0,003H$ и $0,005B$, где H и B соответственно высота и ширина поперечного сечения профиля. Для исследуемого профиля допуск для стенки равен 0,9 мм, для полок - 0,4 мм.

Для определения коэффициента масштабирования (*Scale_factor*) следует перенести сетку конечных элементов деформированного и недеформированного профиля в модуль Space Claim и там определить максимальные перемещения стенки и полок. Коэффициент масштабирования в данном случае определяется по формуле (1) и принимается минимальный из двух значений:

$$Scale_factor = \begin{cases} 0,9 / \Delta_w \\ 0,4 / \Delta_f \end{cases}, \quad (1)$$

где Δ_w – перемещение стенки от единичной нагрузки, мм;
 Δ_f – перемещение полки от единичной нагрузки, мм.

После задания масштабных коэффициентов при нелинейном расчете путем итераций подбирается критическая нагрузка, которая определяется до тех пор, пока не происходит потеря устойчивости элемента.

Для сравнения результатов расчета приняты показатели критической силы, эквивалентных напряжений по Мизесу (Von Mises) и общих деформаций элемента (Табл.). Данные показатели сравниваются с эталоном (образец №0) – профилем без начальных геометрических несовершенств.

Таблица – Результаты численного эксперимента

№ образца	Форма потери устойчивости	Scale factor	Критическая сила, кг	Напряжение, МПа	Деформации, мм
0	-	0,0001	31662,19	438,37	5,31
1	Общая	30,00	5484,55	353,68	80,26
2	Формы	0,59	23606,43	347,34	7,89
3	Местная	0,60	26716,57	405,78	6,70

Таким образом можно сделать вывод, что начальные несовершенства в виде общих и местных искривлений влияют на работу элемента из стального тонкостенного профиля под нагрузкой и снижают его несущую способность.

Для элемента большой длины открытой формы сечения (с одной осью симметрии) критичной является кривизна, она снижает несущую способность на 82,7 %, в то время как деформации формы и местные деформации влияют в меньшей степени - на 25,4 и 15,6% соответственно.

Задачей дальнейших исследований является установление комбинационного коэффициента форм начальных несовершенств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 260.1325800.2016. Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования (с Изменениями N 1, 2). - М.: Стандартинформ, 2017.

2. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения (Переиздание, с Изменением N 1). - М.: Стандартинформ, 2019.

3. ГОСТ 23118-2019 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия (с Поправкой). - М.: Стандартинформ, 2020.

4. Кикоть, А. А. Анализ форм потери устойчивости стального стержня из тонкостенного холодногнутого профиля / А. А. Кикоть, К. А. Красулина // Ползуновский альманах. – 2022. – № 1. – С. 81-83.

5. Простакишина, Д. А. Численное моделирование элемента составного сечения из тонкостенных профилей с учетом начальных геометрических несовершенств / Д. А. Простакишина, Н. Д. Корсун // Вестник гражданских инженеров. – 2020. – № 1(78). – С. 82-86.

6. S. Farzarian, A. Louhghalam, B.W. Schafer, M. Tootkaboni Geometric imperfections in CFS structural members: Part I: A review of the basics and some modeling strategies / S. Farzarian, A. Louhghalam, B.W. Schafer, M. Tootkaboni // Thin-Walled Structures. – 2023. - Volume 186.

7. S. Farzarian, A. Louhghalam, B.W. Schafer, M. Tootkaboni Geometric imperfections in CFS structural members, Part II: Data-driven modeling and probabilistic validation / S. Farzarian, A. Louhghalam, B.W. Schafer, M. Tootkaboni // Thin-Walled Structures. – 2023. – Volume 185.

8. V.M. Zeinoddini, B.W. Schafer Simulation of geometric imperfections in cold-formed steel members using spectral representation approach / V.M. Zeinoddini, B.W. Schafer // Thin-Walled Structures. – 2012. – Volume 60. – P. 105-117.

9. Marsel Garifullin, Udo Nackenhorst, Computational Analysis of Cold-formed Steel Columns with Initial Imperfections / Marsel Garifullin, Udo Nackenhorst // Procedia Engineering. – 2015. Volume 117. – P.1073-1079.

УДК 72.01

Коломиец К.Н.

Научный руководитель: Леонидова Е.Н., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РЕНОВАЦИИ ЖИЛЫХ КВАРТАЛОВ

Ревитализация (от лат. ге... — возобновление и vita — жизнь, дословно: возвращение жизни) в контексте урбанистики обозначает процесс воссоздания и оживления городского пространства. Основным принцип ревитализации заключается в раскрытии новых возможностей старых территорий и построек. В процессе ревитализации используется комплексный подход с целью сохранения самобытности, аутентичности, идентичности и исторических ресурсов городской среды [1].

Реновация жилых кварталов представляет собой комплексное воздействие на уже существующие жилые районы, с целью их обновления и модернизации. Основной задачей данного процесса является повышение качества жизни жителей, создание комфортной и безопасной среды для проживания.

В рамках реновации производятся работы по реконструкции и ремонту зданий, замене коммуникаций, благоустройству территории, созданию общественных пространств и инфраструктуры. Также возможна перепланировка и переоборудование жилых помещений с целью улучшения их функциональности и энергоэффективности.

Реновация жилых кварталов может выполняться и в центре города, и в пригородных районах. Такая инициатива может поступать от правительства, местных властей или самих жителей.

Важно понимать, что реновация не подразумевает разрушение и полное перестроение существующих зданий. Она призвана сохранять и восстанавливать историческую и архитектурную ценность жилых кварталов, а также создавать современные и комфортные условия для проживания.

В настоящее время реновация жилых кварталов является одной из актуальных тем, которая привлекает внимание как государства, так и общества. Реновация представляет собой комплекс мероприятий по модернизации и обновлению жилых районов с целью улучшения условий проживания и повышения качества жизни населения [2].

Разработка и реализация проектов по реновации жилых кварталов является важной и неотъемлемой частью устойчивого развития городов. Улучшение существующих жилых пространств имеет несколько обоснованных причин:

1. Обновление и поддержание зданий: одна из главных целей реновации - борьба с старением и износом зданий. Со временем, дома и квартиры подвергаются физическому износу и теряют свою функциональность. Реновация помогает сохранить и восстановить их, сделав их безопасными и пригодными для проживания [3].

2. Повышение энергоэффективности: реновация также имеет целью улучшить энергоэффективность жилых кварталов. Старая застройка может быть плохо утеплена или иметь устаревшие системы отопления и вентиляции, что ведет к большим затратам на энергию. Реновация позволяет внедрить современные технологии и материалы, которые уменьшают потребление энергии и способствуют экологически устойчивому развитию.

3. Создание комфортных условий проживания: реновация направлена на создание комфортных и удобных условий для проживания жителей. Это

может включать обновление квартир, общественных пространств, создание зеленых зон и детских площадок. Цель реновации - сделать жилые кварталы привлекательными и способствовать повышению качества жизни горожан.

4. Развитие инфраструктуры: проведение реновации может также сопровождаться созданием новых социальных и коммерческих объектов, таких как школы, детские сады, магазины и спортивные площадки. Это способствует развитию соседних территорий и улучшает условия жизни для жителей [4].

Возможность проведения реновации в жилых кварталах требует выполнения нескольких условий:

1. Планирование и оценка состояния: планирование и оценка состояния жилых кварталов являются первым и важным шагом в реализации реновационных проектов. Это включает анализ уже существующих зданий, инфраструктуры и потребностей жителей для определения необходимых мероприятий.

2. Финансирование: реализация проектов по реновации требует значительных финансовых ресурсов. Финансирование может осуществляться как за счет государственных, так и частных инвестиций.

3. Согласование с жителями: важным условием успешной реновации является согласование и поддержка жителей. В ходе реновации необходимо проводить консультации и диалог с жителями, чтобы учесть их потребности и предпочтения.

4. Планирование и реализация работ: после согласования планов начинается фаза реализации проекта. Работы включают в себя ремонт и реконструкцию зданий, улучшение инфраструктуры и создание новых объектов. Важно соблюдать строительные нормы и правила безопасности во время реализации.

5. Контроль и оценка: после завершения работ необходимо провести контроль и оценку результатов реновации. Это позволяет убедиться в качестве выполнения работ и достижении поставленных целей.

В целом, проведение реновации жилых кварталов имеет множество преимуществ, таких как улучшение качества жизни жителей и повышение стоимости недвижимости. Однако, для успешной реализации проектов по реновации необходимо выполнение ряда условий, включая планирование, финансирование, согласование с жителями, реализацию работ и контроль результатов [5].

Преимущества реконструкции жилых кварталов – это индивидуальный процесс обновления и модификации старых и затратных жилых зданий и инфраструктуры с тем, чтобы улучшить условия проживания жителей. Этот процесс имеет большой список плюсов,

которые считаются основными аргументами в пользу проведения реконструкции.

1. Увеличение качества жизни жителей: главным благом реконструкции жилых кварталов является увеличение качества жизни жителей. После проведения реконструкции, жилые здания становятся более уютными и защищенными, оснащаются современными системами отопления, водоснабжения и электроснабжения. В дополнение к этому, проводится ремонт и обновление общественных пространств, таких как дворы, парки, детские площадки, что создает благоприятную среду для отдыха и социального общения.

2. Повышение стоимости недвижимости: реконструкция жилых кварталов способствует повышению стоимости недвижимости в этих районах. Обновленные и усовершенствованные здания привлекают покупателей и арендаторов с более высоким социальным статусом, что ведет к росту цен на недвижимость. Это может выгодно сказаться на собственниках недвижимости, которые смогут получить большую прибыль от продажи или аренды своих объектов.

3. Развитие инфраструктуры: реконструкция жилых кварталов также стимулирует развитие инфраструктуры в районе. В процессе реконструкции происходит модернизация дорог, улучшение общественного транспорта, возведение новых объектов социального и коммерческого назначения, таких как магазины, рестораны, спортивные площадки и прочее. Это делает район более привлекательным для жителей и предпринимателей, способствуя его развитию и экономическому росту.

4. Сохранение исторической ценности: реконструкция жилых кварталов позволяет сохранить историческую ценность города. Многие старые постройки имеют историческую и культурную ценность, и их сохранение является важным аспектом сохранения исторического наследия. Проведение реконструкции позволяет сохранить внешний вид и архитектурные особенности этих построек, при этом обновляя их внутреннюю инфраструктуру и коммуникации.

В итоге, реконструкция жилых кварталов имеет множество преимуществ, включая увеличение качества жизни жителей, повышение стоимости недвижимости, развитие инфраструктуры и сохранение исторической ценности. Это важный процесс, который способствует развитию города и улучшению жизни его жителей.

Однако, не смотря на множество благ, реконструкция жилых кварталов может также иметь некоторые недостатки:

1. Высокие расходы: реконструкция жилых кварталов требует значительных финансовых затрат. Это включает не только расходы на ремонт и обновление зданий, но и на разработку проектов, получение

разрешений, а также возможные компенсации для жителей, которые могут быть вынуждены временно переселиться.

2. Несоответствие историческому стилю: при проведении реконструкции жилых кварталов может возникнуть проблема сохранения старого стиля зданий. В некоторых случаях, чтобы соответствовать современным требованиям безопасности и комфорта, могут потребоваться изменения в архитектуре и внешнем виде зданий, что может привести к потере их исторической ценности.

3. Несогласие жителей: реконструкция жилых кварталов может вызвать несогласие среди жителей. Некоторые могут быть против перестройки и изменения внешнего вида своих домов, опасаясь потери уникальности и атмосферы района. Это может привести к конфликтам и сложностям в процессе реализации реконструкции.

4. Временные неудобства: во время проведения реконструкции жилых кварталов жители могут столкнуться с временными неудобствами, связанными со шумом, пылью, ограничениями доступа к своим домам и другими строительными работами. Это может вызвать дискомфорт и неудобства для жителей в процессе проведения работ [6].

Вывод заключается в том, что несмотря на некоторые недостатки, реконструкция жилых кварталов является важным процессом для улучшения городской среды и повышения качества жизни жителей. Однако, необходимо учитывать и балансировать все факторы, чтобы достичь наилучших результатов и минимизировать негативные последствия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ревитализация (урбанистика). Электронный ресурс: <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 14.10.23)

2. Реновация жилых кварталов: почему это необходимо и какие условия нужно учесть. Электронный ресурс: <https://nauchniestati.ru>. (Дата обращения 14.10.23)

3. Дубенская Е.А., рук.ст. преп. Горожанкин В. К. «Интерактивная трансформация архитектурной формы.» Эл. Сб.Международной научно-практической конференции «Влияние науки на инновационное развитие» 28.02.2017, Екатеринбург, РФ, МЦИИ.

4. Ярмош Т.С., Касенкова Я.А. Средства формирования городских архитектурных пространств, влияющих на качество жизни населения / Современные научные исследования и разработки. 2018. № 12. С. 806-812.

5. Реновация жилых кварталов в регионах: опыт моделирования и практика реализации. Электронный ресурс: <https://1economic.ru/lib/100648> (Дата обращения 14.10.23)

6. Коренькова Г.В., Митякина Н.А., Белых Т.В., Дорохова Е.И. «Формирование реновационных процессов жилой застройки в российских городах», Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2022, №1, С.60-69.

УДК 624.014:69.07

Копытов Д.В., Простакишина Д.А.

*Научный руководитель: Корсун Н.Д., канд. техн. наук, доц.
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия*

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ПРОФИЛЕЙ

На данный момент в российской научной школе отсутствуют статистические экспериментальные данные точности изготовления стальных тонкостенных профилей, вместе с тем Свод правил 260.1325800 [1] требует указывать в проектной документации на строительство класс точности конструкций по изготовлению в соответствии с ГОСТ 23118 [2] и при расчетах элементов задавать значения максимальных начальных искривлений.

В этой связи актуальным является проведение серии испытаний для получения экспериментальных данных по фактическим величинам отклонений форм с последующим проведением статистической обработки результатов измерений.

Начальные геометрические несовершенства возникают вследствие упругих и упругопластических деформаций при изготовлении профиля путем холодной прокатки. Следует различать общие и местные начальные несовершенства. К общим несовершенствам относят: серповидность, прогиб и скручивание. Местными отклонениями принято называть вогнутость и выпуклость стенок и полок профиля, а также перекося полок.

В данной статье представлены результаты статистической обработки экспериментальных данных выпуклости стенки холодногнутого профиля и их сопоставление с предельными значениями, указанными в отечественных и зарубежных нормах.

В качестве объекта исследования принят стоечный С-образный профиль с V-образным элементом жесткости в стенке сечением 200×50×1,5 мм (Рис. 1). Измерения производились с использованием измерительной металлической линейки. Точность измерения составляет 0,5 мм. Объем выборки - $N = 50$ шт.

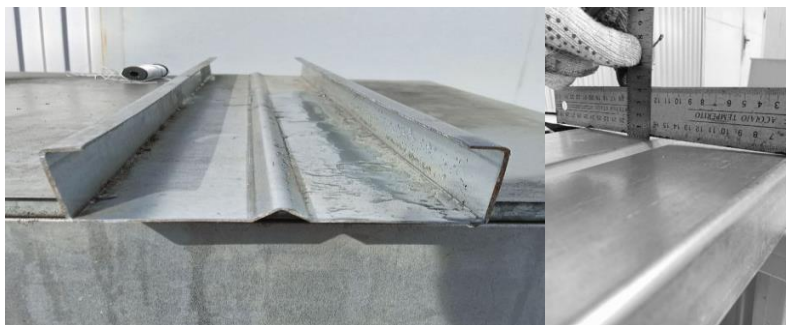


Рис. 1 Испытуемый образец

По результатам измерений составлен непрерывный вариационный ряд, который состоит из дискретных значений отклонений стенки профиля. Максимальное значение отклонений стенки профиля составляет $X_{max} = 3,0$ мм, минимальное значение отклонений равняется $X_{min} = 1,5$ мм. Следовательно, размах вариации отклонений форм составляет $X_r = 1,5$ мм.

Далее для полученного объема выборки применяем метод разбиения ряда на интервалы и определяем количество значений, попадающих в каждый интервал. Согласно рекомендациям [3] число интервалов ряда определяется согласно формуле (1):

$$K = 1 + 3,332 \lg N, \quad (1)$$

где N – количество испытаний.

После этого по формуле (2) определяем ширину интервала:

$$R_{\Delta} = \frac{X_r}{K}, \quad (2)$$

где X_r – размах вариации отклонений.

Таким образом, полученный статистический ряд разбивается на 7 интервалов, при этом ширина интервала R_{Δ} равна 0,23. Левые и правые границы интервала ряда указываются X_i^{II} и X_i^{II} соответственно.

Для построения многоугольника распределения случайной величины выпуклости стенки необходимо определить опытную вероятность появления X_i в составе выборки по формуле (3):

$$p_{i3} = m_{i3} / N, \quad (3)$$

где m_{i3} – опытная частота появления X_i в составе выборки.

Значение опытной функции распределения случайной величины X_i , необходимой для построения графика функции распределения случайной величины выпуклости стенки определяется по формуле (4):

$$F_{i3} = P_{i3} / N, \quad (4)$$

где P_{i3} – накопленная частота в предыдущих интервалах ряда.

Полный расчет статистических параметров вариационного ряда представлен в Табл. 1.

Таблица 1 – Вариационный ряд случайной величины

№ интервала	$X_i^{\text{л}} - X_i^{\text{п}}$, мм	$X_i^{\text{ср}}$, мм	m_{i3}	P_{i3}	p_{i3}	F_{i3}
1	1,50-1,73	1,61	2	2	0,04	0,04
2	1,73-1,95	1,84	0	2	0,00	0,04
3	1,95-2,18	2,06	4	6	0,08	0,12
4	2,18-2,40	2,29	0	6	0,00	0,12
5	2,40-2,63	2,51	36	42	0,72	0,84
6	2,63-2,85	2,74	0	42	0,00	0,84
7	2,85-3,00	2,96	8	50	0,16	1,00

Согласно результатам, наиболее часто встречающаяся величина выпуклости стенки составляет 2,5 мм и с опытной вероятностью 0,72 попадает в состав выборки.

Ниже представлены многоугольник распределения случайной величины выпуклости стенки (Рис. 2) и график функции распределения случайной величины выпуклости стенки (Рис. 3).

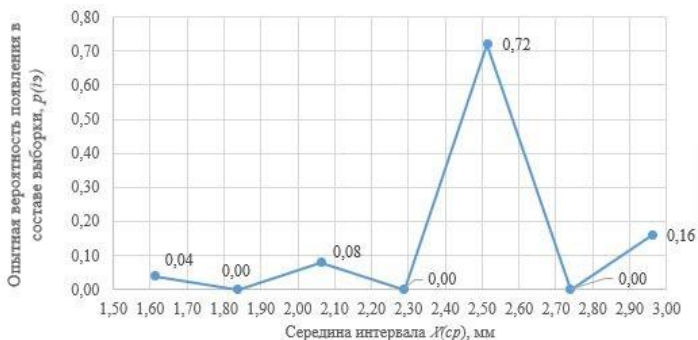


Рис. 2 Многоугольник распределения случайной величины X_i

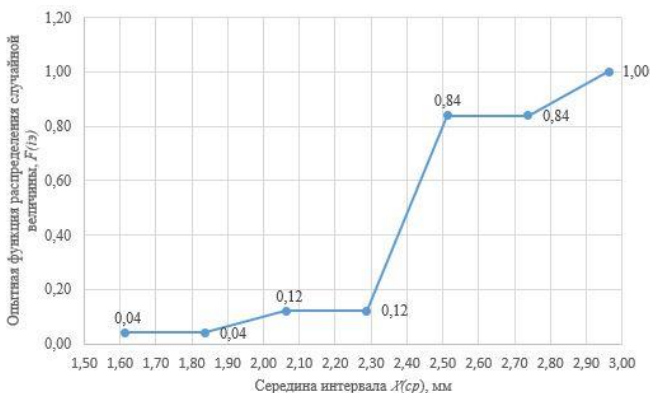


Рис. 3 Опытная функция распределения случайной величины X_i выпуклости стенки профиля

Также были определены такие сводные статистические характеристики вариационного ряда, как математическое ожидание $m\bar{x}$, дисперсия D , среднее квадратичное отклонение (стандарт) S , коэффициент вариации V (Табл. 2).

Таблица 2 – Сводные характеристики вариационного ряда

$m\bar{x}$, мм	D , мм ²	S , мм	V , %
2,51	0,081	0,28	11,3

В нормах проектирования следует принимать $V \leq 13,5\%$. Коэффициент вариации 11,3% характеризует невысокий разброс отклонений выпуклости стенки профиля.

Реальные значения выпуклости стенки профиля варьируются в пределах от 1,5 мм до 3,0 мм. С опытной вероятностью 0,72 в выборку попадает значение выпуклости стенки профиля равное 2,5 мм, что превышает предельные значения, указанные в отечественных и зарубежных нормах [4-7]. Ниже представлены допустимые отклонения для выпуклости стенки профиля (Табл. 3).

Таблица 3 – Предельные значения выпуклости стенки профиля

СП 260.1325800 ГОСТ 23118	ГОСТ Р 58384	EN 1993	AISI S240-15
$0,003H = 0,6 \text{ мм}$	1,5 мм /1 м длины	$d_1 = 0,006w = 0,3$ $d_2 = 1,8 \text{ мм}$	1,59 мм

В результате обработки данных получено существенное превышение отклонения параметра выпуклости стенки стоечного профиля.

Задачей дальнейших исследований является статическая обработка других параметров точности изготовления тонкостенных профилей различной формы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 260.1325800.2016. Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования (с Изменениями N 1, 2). - М.: Стандартинформ, 2017.
2. ГОСТ 23118-2019 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия (с Поправкой). - М.: Стандартинформ, 2020.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов// Высшая школа. – 2001. – 575 с.
4. ГОСТ Р 58384-2019 Профили стальные гнутые из холоднокатанной стали для строительства. Сортамент. – М.: Стандартинформ, 2019.
5. EN 1993-1-3: Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-3: General rules - Supplementary rules for cold-formed members and sheeting.
6. EN 1993-1-1: Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings.
7. AISI S240-15 North American Standard For Cold-Formed Steel Structural Framing, 2015 Edition.

УДК 72.01

Коренской Д.А.

Научный руководитель: Леонидова Е.Н.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ИННОВАЦИИ В РЕНОВАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ: УМНЫЙ ДОМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Современные технологические решения, цифровые технологии – инновации, которые активно применяются в реновации жилых зданий. Программа реновации в мире все более внедряется в жизни людей при строительстве новых домов. Перед компаниями застройщиками стоит одна цель – автоматизировать строительные процессы с последующими управлениями ими.

Данная реновация приобретает высокий темп развития с начала 2020 года благодаря применению широкого комплекса инновационных цифровых решений. Реновационные новостройки позволяют комбинировать различные программы, которые широко описаны у директора Urban Policy Institute Е. Муринец: «совместимость архитектурно-конструктивных элементов с инженерными системами». Данная совместимость двух программ позволяет минимизировать количество ошибок на этапах проектирования, что позволяет более точно прогнозировать строительство объектов.

На форуме «проектирование и строительство в эпоху перемен» проводилась дискуссия с участием председателя Общественного штаба по контролю реновации В. Теличенко, где Валерий Иванович показывал динамику роста ожидания населения на заселения в жилые дома исключительно в реновационные новостройки, которые «не уступают по качеству» любому другому коммерческому жилью. При строительстве таких зданий используются только «современные технологии и материалы».

Реновация жилых здания. 3D-печать и роботизированное строительство представляют собой передовые технологии в сфере строительства и реновации, которые революционизируют процессы создания строительных объектов. Эти методы строительства применяются для достижения высокой точности, эффективности и экономии ресурсов. Ниже описаны каждая из этих технологий:

3D-печать в строительстве — это процесс, при котором специализированные 3D-принтеры используют строительные материалы, такие как цемент или бетон, для создания слоистых конструкций. Эти

принтеры работают по принципу наслоения материала, создавая требуемую структуру. Основные преимущества этой технологии включают сокращение времени строительства, экономию рабочей силы, возможность создания сложных архитектурных форм и сокращение объема строительных отходов. 3D-печать применяется в строительстве домов, мостов и других инженерных сооружений.

Роботизированное строительство включает в себя использование автономных роботов и машин, спроектированных для выполнения различных строительных операций. Эти системы управляются программным комплексом и предназначены для автоматизации и оптимизации процессов строительства. Роботы в строительстве могут выполнять задачи, такие как кирпичная кладка, укладка арматуры, монтаж металлоконструкций и даже мониторинг и управление стройплощадкой. Преимущества роботизированного строительства включают повышение скорости и точности строительных операций, снижение риска для рабочих и автоматизацию монотонных задач.

Использование этих передовых технологий в реновации строительных объектов обещает улучшить эффективность и качество работ, сократить затраты на трудовые ресурсы и способствовать созданию инновационных архитектурных форм. Однако внедрение этих технологий требует внимательного планирования и инженерных решений, чтобы гарантировать успешную реализацию проектов реновации.

Принцип работы умного дома. Термин «умный дом» или домашняя автоматизация возникла с появления первых бытовых приборов, таких как пылесос, домашний холодильник, стиральная машина, электрическая кофеварка.

В 1950 году инженер из северной Америки по имени Эмиль Матиас стал первым, кто попытался изобрести домашнюю автоматизацию. Он создал Push-Button Manor (Дом с кнопками). Суть заключалась в том, чтобы разместить по дому кнопки, которые позволяли бы включать и выключать разные бытовые приборы.

Значительный переворот в области автоматизации произошел с появлением первых iPhone и смартфонов других компаний.

Начиная с 2020 года по всему миру начали осуществлять в большом масштабе проект «умный дом» – система современных и инновационных технологических решений, применяемых на всей площади объекта, включающая: внутренний двор территории, подъезд жилого дома, лестничные площадки и квартира.

Умным домом можно управлять несколькими способами:

С помощью смартфонов, планшетов и компьютеров. На электрических носителях устанавливают специальное приложение,

которое контролируют технику, находящуюся в доме. Например, можно настроить автоматическое включение света при входе в комнату, или автоматический запуск кондиционера при определенной температуре.

Для управления умного дома можно использовать голосовых помощников, например Алису или Siri. С их помощью можно давать голосовые команды для управления устройствами в доме. Также можно управлять домом из любой точки в мире.

Управление освещением в умном доме. Освещение в умном доме может быть управляемо с помощью централизованной системы управления, которая может быть установлена на компьютере или мобильном устройстве. Эта система может быть связана с умными лампами, которые могут изменять яркость и цвет света, а также с датчиками движения, которые могут автоматически включать и выключать свет.

Кроме того, система управления освещением может быть настроена на работу в различных режимах, которые могут быть выбраны пользователем. Например, для чтения книги можно настроить более теплый и приглушенный свет, а для работы за компьютером - более яркий и белый. Также можно настроить автоматическое включение света, когда кто-то заходит в комнату, и выключение его, когда никого нет.

Умные лампы могут быть подключены к Wi-Fi или Bluetooth, что позволяет управлять ими с помощью мобильного приложения. Некоторые модели умных ламп могут быть интегрированы с голосовыми помощниками, такими как Amazon Alexa или Google Assistant, что позволяет управлять ими голосом.

Кроме того, система управления освещением может быть настроена на отправку уведомлений, например, если свет включен в какой-то комнате и никто не находится внутри. Это позволяет сократить расходы на электроэнергию и повысить безопасность дома.

Управление микроклиматом. Система управления микроклиматом в умном доме может включать в себя несколько компонентов, таких как термостаты, датчики температуры и влажности, системы кондиционирования воздуха, вентиляции и очистки воздуха.

Термостаты позволяют установить желаемую температуру в каждой комнате и автоматически регулировать ее в зависимости от времени суток или наличия людей в комнате. Датчики температуры и влажности могут использоваться для контроля за состоянием воздуха и автоматического управления системами кондиционирования и вентиляции.

Системы кондиционирования и вентиляции могут быть интегрированы в умный дом для автоматического управления температурой и качеством воздуха. Некоторые системы могут

использовать фильтры для очистки воздуха от пыли, аллергенов и других загрязнений.

Функция микроклимата может быть связана с другими системами умного дома, такими как системы безопасности или освещения. Например, если датчик движения обнаруживает наличие людей в комнате, система микроклимата может автоматически включить кондиционер или отопление для обеспечения комфортной температуры.

В целом, функция микроклимата в умном доме позволяет создать более комфортные и здоровые условия для жизни, а также повысить энергоэффективность дома.

Исполнительные системы в умном доме. Исполнительные системы в умном доме могут включать в себя автоматические шторы, освещение, звуковые системы, системы безопасности и другие устройства. Они могут быть управляемыми с помощью приложений на смартфонах или планшетах, голосовых команд или программных таймеров.

Например, автоматические шторы могут быть настроены на открытие и закрытие в определенное время дня или в зависимости от уровня освещенности в комнате. Освещение может быть управляемым с помощью датчиков движения, что позволит сэкономить энергию и обеспечить безопасность в доме.

Звуковые системы могут быть интегрированы в систему управления умным домом, позволяя управлять музыкой и другими звуковыми эффектами по всему дому. Системы безопасности могут быть связаны с датчиками движения и камерами наблюдения, что позволит предотвратить проникновение злоумышленников в дом.

Исполнительные системы в умном доме позволяют создавать более комфортные и безопасные условия для жизни, а также повышать энергоэффективность дома.

Системы управления пожарной и охранной сигнализацией. Пожарная и охранный сигнализация являются важными компонентами умного дома. Они обеспечивают безопасность и защиту дома и его обитателей.

Пожарная сигнализация в умном доме осуществляет непрерывный мониторинг температуры, уровня дыма и газов, обнаруживая признаки пожара. В случае обнаружения пожара, система немедленно активирует сигналы, включая звуковой и световой сигналы, и отправляет уведомления на мобильные устройства владельцев дома и местные службы пожарной безопасности. Некоторые системы даже могут автоматически включать системы пожаротушения, такие как пожарные краны или системы полива.

Охранный сигнализация в умном доме обеспечивает защиту от несанкционированного проникновения или взлома. Она может содержать

датчики движения, магнитные датчики на окнах и дверях, взломозащитные датчики и видеокамеры. Как только система обнаруживает нарушение безопасности, она активирует сигналы тревоги, отправляет уведомления на мобильные устройства и может активировать другие меры безопасности, такие как автоматическое запираение дверей или вызов служб безопасности.

Умный дом позволяет владельцам контролировать и управлять пожарной и охранной сигнализацией удаленно с помощью специальных приложений на мобильных устройствах. Они могут получать уведомления о состоянии системы, проверять видео с видеокамер, а также включать или выключать сигнализацию при необходимости.

Пожарная и охранная сигнализация в умном доме играют важную роль в обеспечении безопасности и спокойствия владельцев. Они помогают предотвратить чрезвычайные ситуации и своевременно реагировать на возможные угрозы.

Контроль доступом умного дома. Контроль доступом в умном доме является важной функцией для обеспечения безопасности и управления доступом к различным помещениям и ресурсам. Он позволяет владельцу умного дома контролировать, кто имеет доступ к дому и интегрированным системам, таким как системы безопасности, освещения и климат-контроля.

Существует несколько способов реализации контроля доступа в умном доме:

Электронные замки: Умные замки позволяют владельцу контролировать доступ к дверям с помощью мобильного телефона, пин-кода или биометрической идентификации. Это позволяет легко управлять, кто может получить доступ к дому, и создавать временные коды для гостей или услуг.

Видеодомофоны: Видеодомофоны с функцией контроля доступа позволяют владельцу умного дома видеть и общаться с посетителями перед тем, как открыть дверь. Они могут быть интегрированы с системой электронного замка для управления доступом.

Биометрические системы: Биометрические системы идентификации, такие как распознавание лица, отпечатков пальцев или сетчатки глаза, могут быть использованы для контроля доступа в умном доме. Они обеспечивают высокий уровень безопасности и предотвращают несанкционированный доступ.

Умные карты / браслеты: Умные карты или браслеты могут быть использованы для идентификации и контроля доступа к умному дому. Владелец может носить карту или браслет, который будет распознаваться системой управления и открывать двери или активировать другие функции умного дома.

Удаленное управление: Владелец умного дома может контролировать доступ и управлять системами умного дома удаленно через мобильное приложение или интернет. Это позволяет открывать или закрывать двери, включать системы безопасности или освещение из любой точки мира.

Контроль доступа в умном доме является важным аспектом безопасности и удобства. Он помогает предотвращать несанкционированный доступ, обеспечивает безопасность и защищает дом и его обитателей.

Система управления видеонаблюдением и оповещением. Видеонаблюдение и оповещение являются важными аспектами умного дома, которые помогают обеспечить безопасность и комфорт жильцов.

Видеонаблюдение позволяет установить камеры, которые записывают видео и передают его на монитор владельцу дома или на его мобильное устройство. Это позволяет в режиме реального времени контролировать происходящее вокруг дома и иметь доступ к записям в случае необходимости. Такая система может быть оснащена функцией распознавания лиц, что позволяет автоматически определить членов семьи или посторонних, а также оповещать владельца о возможных нарушениях.

Оповещение в умном доме может быть реализовано через различные каналы, такие как смартфоны, планшеты или специальные устройства, например, "умные" колонки. Через оповещение можно получать информацию о происходящих событиях в доме, например, о включении кондиционера или о проникновении вора, а также управлять различными устройствами удаленно.

Таким образом, видеонаблюдение и оповещение в умном доме играют важную роль в обеспечении безопасности и комфорта жильцов, позволяя контролировать и управлять происходящим в доме в любое время и из любого места.

Самое главное желание любого человека – жить в комфорте. Начиная с 1960 года было изобретено большое количество новшеств, с помощью которых на сегодняшний день можно обеспечить необходимыми условиями для благоприятного уюта в доме. Комплексная система «Умный дом» успешно интегрирована в жилищные дома и находит все большее применение по всему миру.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Олейников А.А., Арслан М.И., Перцев В.В. Реновация городских территорий: проблемы и пути решения на примере г. Белгорода // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова, 2023, №7, стр. 71–83.

2. Перцев В.В., Ладик Е.И., Дребезгова М.Ю., Олейников А.А. Особенности реновации жилой застройки первых массовых серий на примере г. Белгорода // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова, 2023, №6, стр. 14–18.

3. Яворский В.М. Проблема взаимосвязи инноваций и реноваций как средство обеспечения безопасности в условиях новых производственных технологий // Журнал «Региональное образование: современное тенденции» (РОСТ), 2013, № 1 (19), стр. 90-93.

4. Тихонова М.А., Мигунова Н.А. Архитектурные инновации в программе реновации / Архитектоника региональной культуры // Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Курск, 2021, стр. 27-29.

УДК 624.154.51

ЛЕ Чунг Хиеу

Научный руководитель: Готман Н.З., д-р техн. наук, проф.

Российский университет транспорта РТУ (МИИТ),

г. Москва, Россия

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СВАИ- БАРРЕТЫ С ГРУНТОВЫМ ОСНОВАНИЕМ

Строительство подземных сооружений в густонаселенной городской застройке обычно ведется по технологии разработки глубоких котлованов методом «сверху-вниз». В таких условиях проектируются сваи и сваи-барреты (далее барреты) большой длины – высокоэффективные конструкции фундаментов для высотных зданий, в том числе и для работ с использованием подземного пространства в слабых грунтах [1, 2].

Целью данного исследования является разработка методов расчета баррет в условиях котлованов различной глубины и их взаимодействия с грунтовым основанием при возведении высотных зданий на слабых грунтах. Объектом исследования является баррета, применяемая при строительстве сооружений зданий на слабых грунтах в глубоких котлованах.

Рекомендации по определению сопротивления грунта на боковой поверхности сваи в зависимости от глубины разрабатываемого котлована в нормах отсутствуют [3]. Поэтому настоящее исследование, связанное с работой барреты при разработке различных глубин откопки котлована, имеет практическую ценность. Актуальность работы заключается в изучении влияния барреты и барретного фундамента на грунтовый массив

под действием вертикальных нагрузок в условиях разработки котлованов с варьирующимися глубинами.

В ходе исследования было выполнено численное моделирование с помощью геотехнических программных комплексов PLAXIS 3D для упругопластической модели упрочняющегося грунта Hardening soil (HS) и слабых грунтов (рис. 1). Моделирование системы «испытанная баррета – окружающий грунтовый массив» с использованием МКЭ для модели HS показано на рис. 2.

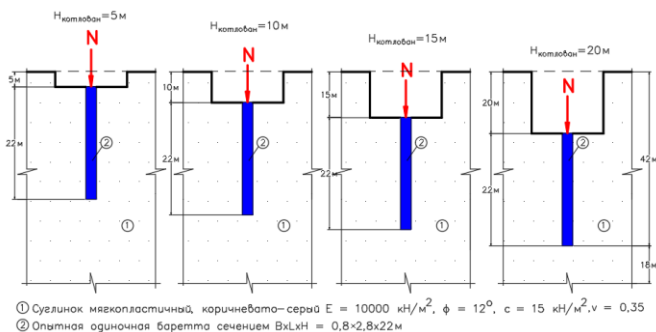


Рис. 1 Расчетные схемы барреты при разработке грунта котлована

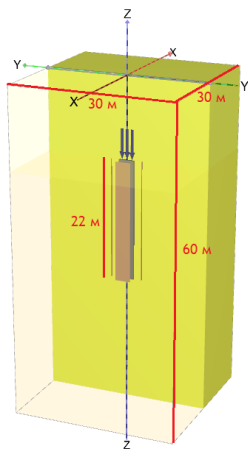


Рис. 2 МКЭ-модель (общий вид) в PLAXIS 3D

По результатам расчетов построены графики «нагрузка-осадка» при нагружении свай-баррет с различной глубиной откопки котлованов (рис. 3). Характер графиков показывает, что при данной нагрузке формируются

зоны пластических деформаций на боковой поверхности барреты, что и является причиной роста осадок. Очевидно, что сваи с большей глубиной погружения в рассматриваемых грунтовых условиях всегда будут иметь большую несущую способность и меньшую осадку.

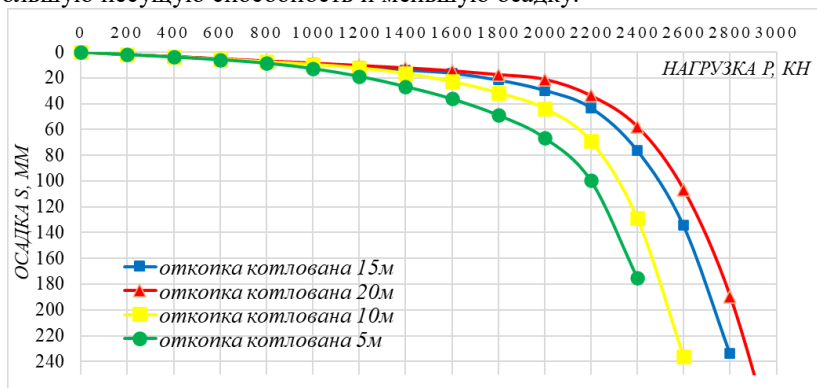


Рис. 3 График зависимости «нагрузка-осадка» при нагружении свай-баррет с различной глубиной откопки котлованов

Можно сделать вывод, что выбор соответствующей вычислительной модели подтвердил результаты логических и рациональных исследований, основанных на действующем стандарте СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений». В настоящей работе рассмотрено и проведено сравнение баррет с разной глубиной погружения от поверхности грунта. Необходимо дальнейшее исследование и наглядная оценка процессов для барреты одной глубины, в том числе и с разной глубиной откопки котлована. Планируемые комплексные исследования, включающие численные расчеты, а также экспериментальные и теоретические исследования, позволят разработать новые методы расчета и повысить эффективность проектных решений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Готман, Н.З. Численные исследования взаимодействия основания и буронабивных свай фундамента мостовой опоры при возникновении карстовых деформаций / Н.З. Готман, А.Г. Евдокимов // Construction and Geotechnics. – 2021. – Т. 12. – №4. – С. 5-18. – DOI 10.15593/2224-9826/2021.4.01.
2. Шулятьев, О.А. и др. Изменение напряженно-деформированного массива грунта в результате устройства буронабивных свай и баррет / О.А. Шулятьев, А.М. Дзагов, Д.К. Минаков. – Текст: электронный // Вестник

НИЦ «Строительство». – 2022. – № 3(34). – С. 26–44. – DOI 10.37538/2224-9494-2022- 3(34)-26-44.

3. Никитина Н.С., Чунг Хиеу Ле. Методика оценки несущей способности баретты глубокого котлована в сложных инженерно-геологических условиях г. Ханой // Строительство: наука и образование. 2023. Т. 13. Вып. 1. Ст. 1. URL: <http://nso-journal.ru>. DOI: 10.22227/2305-5502.2023.1.1.

УДК 553.31:551.762:691.223:666.324

*Лемдяева В.А., Лемдяева В.А., Ямпольская Е.Н.,
Научные руководители: Оноприенко Н.Н. канд. тех. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ КАК РЕСУРС ГЕОБРЕНДИНГА

Каждый город обладает отличительной спецификой, которая требует особого подхода и технологий в рамках территориального брендинга. В этом отношении бренд региона выступает в качестве идеи для проектов по развитию территории. Минералы и ископаемые могут выступать инструментами и имиджевыми ресурсами геобрендинга. Брендинг должен включать в себя как разработки идей в среде геологов, так и разработку специальных исследований. При этом важно согласование брендинга со стратегией позиционирования региона. Особенностью продвижения бренда выступает степень обладания населения геологическими знаниями об эксплуатации и развитии минерально-сырьевой базы[1].

Как известно, имидж территории формируется, исходя из информации о всех ее ресурсах. Довольно небольшая площадь, занимаемая Белгородской областью, стала достаточной для расположения свыше двухсот видов полезных ископаемых. Запасы минерально-сырьевых ресурсов служат обеспечением деятельности разного рода отраслей народного хозяйства.

Белгородская область имеет различные полезные ископаемые, которые находятся под землей. Полезные ископаемые – это минералы и горные породы, которые применяются в народном хозяйстве. Подразделяются они на 2 типа: по физическому состоянию (твердые, жидкие, газовые) и по методу их использования, выделяя следующие ископаемые горючие, рудные и нерудные [2]. Площадь Белгородской области составляет 27 тысяч квадратных километров, всего на территории Белгородской области разведано около 229 месторождений полезных

ископаемых (железных руд, бокситов, апатита, мела, глин, песка, мергеля, минеральных вод). На этих местах широко развиты промышленность и производство. Также в области зарегистрировано около 100 предприятий строительной индустрии, которые добывают и перерабатывают полезные ископаемые [3].

Территория Белгородской области богата полезными ископаемыми такими как:

- железная руда;
- мел;
- песок;
- глина;



Рис. 1. –Карта Белгородской области полезных ископаемых

Железные руды – это природные минеральные образования, которые содержат железо и его соединения.

Железные руды добываются на 3 месторождениях: Стойленском, Лебединском, Коробковском. На территории Белгородской области 80% запасов богатых железных руд. Руда имеет среднее содержания железа 60-61% и считается одной из лучших в мире [4]. Железная руда используется для выплавки стали, чугуна и сталистого чугуна. Область производит треть Российской товарной железной руды и лучшей сорта стали. Также продукция из комбинатов идёт на внутренний рынок и импортируется в страны Свереной и Южной Америки, Африки, Австралии.

Мел – это разновидность известняка и состоит из минерала кальция.

В Белгородской области крупные месторождения мела. Самые богатые – Лебединское, Стойленское, Шебекинское (категории мела А+В+С₁).

Шебекинское имеет самый чистый высококачественный мел, используется для изготовления красок и бумаги. Запасы мела в Белгородской области не ограничены и составляет 71% от добычи мела по всей Российской Федерации.

Плотность мела составляет от 1,4 до 2,3 г/см³. Естественная влажность - 19...33 %. Мел обладает большей устойчивостью к выветриванию и осыпанию, чем глины. [5] Также мел используется для производства цемента, соды, стекла, школьных мелков.

Толщина меловых запасов составляет до 30-40 метров и добывается в карьерах.

Пески – это продукт разрушения горных пород (солнца, ветром, водой).

В Белгородской области примерно около 13 месторождений строительных песков. В области практически нет качественных строительных песков. Песок используется для производства силикатных изделий, стекольных, формовочных и в качестве строительных материалов [6]. Пески для производства бетона разрабатываются на шести месторождениях, а для силикатных изделий – на пяти.

Глина – это измельченная горная порода, которая пластичная при увлажнении [7].

Месторождение тугоплавких и огнеупорных глин находится на территории области в Краснояружском. На сегодняшний день месторождение не эксплуатируется. Используется менее качественная глина для производства обыкновенного кирпича разных марок и керамзита. Также изготавливается керамическая посуда.

Геологический бренд способствует формированию позитивного экономического имиджа, раскрывает его минеральные и ресурсные потенциалы. В Белгородской области добываются полезные ископаемые такие как: мел, песок, глина, железная руда. Сфера их применения в основном для строительного сырья. Другие полезные ископаемые Белгородской области представлены бокситами, апатитами, минеральными водами и многочисленными месторождениями строительных материалов. Проведение геологического брендинга акцентирует внимание на научный, инновационный характер деятельности региона. Геобрендинг предполагает всестороннее, комплексное рассмотрение минералов, ископаемых [8].

Минерально-сырьевые ресурсы региона, являясь одним из условий устойчивой положительной динамики развития региона, требуют комплексного управления освоением недр, охватывающим не только горнотехническую, но и социально-экономическую, экологическую и производственную сферы деятельности. На основании этих данных, вполне определенно можно утверждать, что Белгородская область - это уникальный по многообразию и концентрации минеральных ресурсов регион России.

Таким образом, геологический брендинг способствует формированию позитивного имиджа региона и его минерально-сырьевой базы, подчеркивает его вклад в развитие государства. Регион имеет богатый природный минерально-сырьевой потенциал для активного развития геобрендинга. Предполагается, что его применение и разработка будут способствовать устойчивому развитию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Суламан М.С. Геобренд: понятие и сущность // Молодой ученый. - 2021.- №24(366).- С. 296-298
2. Петин А.Н. Минерально-сырьевые ресурсы Курской Магнитной аномалии и экологические проблемы их промышленного освоения // Вестник РУДН. Инженерные исследования. - 2006. - №11. - С. 124-135.
3. Чернышев Н.М., Бочаров В.Л. Апатитовые руды в докембрийских карбонатах Курской магнитной аномалии// Литосфера. - 2012.- № 6. - С.112-118.
4. Британ И.В., Лейзерович С.Г. О перспективах использования скважинных геотехнологий при освоении минеральных ресурсов Белгородской области // Горный журнал. - 2014. - № 8. -С. 49-52.
5. Губарев С.А., Черныш А.С. Проведение испытаний образцов писчего мела на приборе одноосного сжатия //Вектор ГеоНаук. - 2020. - Т.3. №3.- С. 15-18.
6. Дунай Е.И., Белых В.И., Погорельцев И.А.. Промышленный потенциал минерально-сырьевых ресурсов Белгородской области // Горный журнал. - 2014. - №8: - С.37-40.
7. Калачук Т.Г., Карякин В.Ф., Пири С.Д. Некоторые строительные свойства суглинков Белгородской области // Вестник Белгородский государственный технологический университет им В.Г. Шухова. - 2015. - №3.- С. 71-74.
8. Антонов Г.К. Геокультурная компонента в процессе маркетинга территорий // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2017. - Том 7. № 4А. - С. 46-53.

УДК 728.37

Леткеманн Ж.П.

Научный руководитель Чечель И.Н., доц.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ПРЕИМУЩЕСТВА И ОСОБЕННОСТИ ПАССИВНЫХ ДОМОВ

На сегодняшний день наблюдается растущий спрос на проектирование экономически выгодных зданий. В то время, как в Европе эту практику применяют уже давно, в России она все еще недостаточно развита и не пользуется таким большим спросом. Однако, существует один выгодный и экономически эффективный вариант - создание пассивного дома. Иногда понятия "пассивный дом" и "зеленый дом" смешиваются, и под "пассивным" часто понимают дома, построенные из традиционных природных материалов или переработанных отходов, таких как газобетон, дерево, камень или кирпич. Поэтому необходимо определить критерии пассивного дома, а также соответствующие мероприятия по его проектированию и строительству.

Пассивный дом — здание, основной особенностью которого является низкое энергопотребление за счёт применения пассивных методов энергосбережения. Истоки развития энергосберегающих построек уходят в культуру северных и сибирских народов, которые всегда стремились к тому, чтобы их дома были не только уютными, но и эффективными с точки зрения сохранения тепла и экономии ресурсов. Классическим примером энергосбережения на Руси является русская печь, использующая толстые стены для максимального сохранения тепла и оснащенная уникальной системой дымоходов.[2]

В Европе здания подразделяются на несколько категорий в зависимости от уровня энергопотребления. Старые здания требуют около 300 кВт·ч/м²год для отопления. "Новые здания" имеют потребление энергии не более 150 кВт·ч/м²год. С 2002 года в Европе запрещено строительство домов более низкого стандарта, поэтому сейчас строятся "дома низкого потребления энергии" с потреблением до 60 - 50 кВт·ч/м²год. "Пассивные дома" отличаются ещё меньшим энергопотреблением — не более 15 кВт·ч/м²год. "Дома нулевой энергии" имеют тот же стандарт, что и пассивные дома, но при этом способны вырабатывать ровно столько энергии, сколько потребляют. Наконец, "активные дома" способны генерировать больше энергии, чем потребляют, благодаря использованию солнечных батарей, коллекторов, тепловых

насосов, рекуператоров, грунтовых теплообменников и другого инженерного оборудования. [1]

В ситуации повышения стоимости на электричество и тепло, актуальным вопросом становятся эксплуатационные затраты на жилье. Наглядным показателем энергоэффективности являются потери тепловой энергии за отопительный период. Обычные строительные конструкции домов обладают значительным коэффициентом теплопередачи, что приводит к серьезным потерям. Например, теплотери в обычном кирпичном здании составляют 250-350 кВт·ч/м²год. В России энергопотребление в жилых домах составляет 300-500 кВт·ч/м²год, и этот показатель планировалось снизить к 2020 году на 45%. Здание с показателем энергоэффективности ниже 50 кВт·ч/м² уже считаются энергосберегающими, но для достижения статуса «пассивного дома» этого недостаточно. [4]

Архитектурная концепция пассивного дома базируется на активном использовании пассивных источников энергии и эффективной теплоизоляции в материалах и узлах примыканий. Также дополнительно применяются принципы зонирования, использование правильной геометрии здания и ориентации по сторонам света. [3]

В пассивном доме создается высокоэффективная наружная теплоизоляция ограждающих конструкций. Кроме того, исключается возникновение "мостиков холода" в конструкциях. В результате, в пассивных домах теплотери через ограждающие поверхности не превышают 15 кВт·ч/м²год отапливаемой площади — практически в 20 раз меньше, чем в обычных зданиях. [2]

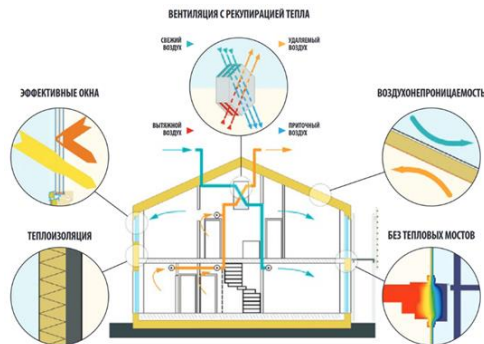


Рис.1 Основные элементы пассивного дома

Уменьшение энергопотребления достигается за счет снижения общих теплотерь здания. Зимой холодный воздух проходит через подземный

воздухопровод, где нагревается за счет тепла земли, и затем поступает в рекуператор. В рекуператоре домашний воздух нагревает поступивший свежий воздух и выбрасывается наружу. Таким образом, подогретый свежий воздух, поступающий в дом, имеет температуру около 17 °С. Летом воздух, проходящий через подземный воздухопровод, охлаждается до температуры земли. Благодаря такой системе, в пассивном доме постоянно поддерживаются комфортные условия для жизни. Повысить энергобезопасность пассивного дома можно, дополнив инженерное оборудование традиционными печами, тепловым насосом, солнечными коллекторами и батареями. [6]

Конструкции окон обычно проектируются без возможности открывания или с автоматической функцией открывания для проветривания. Большинство окон должны быть ориентированы на юг и зимой приносят в среднем больше тепла, чем теряют. Ориентация окон на восток и запад минимизируется для предотвращения нежелательного перегрева и экономии на кондиционировании в летний период. [2]

Преимуществами пассивного дома является:

- Энергосбережение: комплекс мероприятий в пассивном доме, снижает потребление энергии на отопление более чем в 10 раз в сравнении с «новым» домом;
- Экономия: эксплуатационные расходы на отопление дома всегда остаются незначительными;
- Безопасность: вентиляция обеспечивает поступление свежего воздуха во все жилые помещениях без сквозняков;
- Комфорт: инженерные системы дома обеспечивают чистый свежий воздух и приятный микроклимат, создавая равномерное распределение температуры во всех помещениях;
- Экологичность: реализация комплекса мер, обеспечивающих «пассивность» дома, существенно способствует защите окружающей среды. [7]

К примеру, чтобы достичь расхода тепловой энергии как в «пассивном доме», энергопотребление должно быть 15 кВт·ч/м²год, что эквивалентно 5.5 Вт/м² при температуре -28 градусов на улице. Необходимо сделать так, чтобы теплопотери двухэтажного дома с габаритами 10 на 10 метров и высотой 6 метров составляли 1.4 кВт. Из этого можно сделать вывод, что тепловое сопротивление стен, потолка и пола должно быть равно 15 м²°С/Вт. Это соответствует примерно 400 мм экструзионного пенополистирола или 500 мм каменной ваты. В сравнении с требованиями СНиП в Московской области, рекомендуемое значение сопротивления теплопередаче внешней стены составляет 3.16 м²·°С/Вт, а необходимое

для пассивного дома значение теплопередаче составляет около $6.67 \text{ м}^2 \cdot \text{оС/Вт}$. [7]



Рис.2 Пример пассивного дома со скатной крышей и альтернативными источниками энергии

В идеале, пассивные дома должны стать энергетически независимыми, требуя минимальных затрат на поддержание комфортной для жизни температуры. Отопление в пассивном доме может осуществляться за счет выделяемого тепла, исходящего от проживающих в нем людей и бытовых приборов. В случае дополнительного "активного" обогрева, предпочтительным выбором является использование альтернативных источников энергии. [6]

Однако, проектирование пассивных домов имеет свои особенности:

1. Необходимы высококвалифицированные архитекторы и строители.
2. Требуется использование дополнительного оборудования, такого как многослойные стеклопакеты, системы приточной и вытяжной вентиляции, водяные теплые полы, подземные воздухопроводы и другие.
3. Пассивные дома, как правило, имеют низкую этажность и избегают сложных форм. Это не означает, что нужно отказаться от нестандартных архитектурных решений, однако сложность конструкции может привести к нарушению теплоизоляции и увеличению затрат на строительство.
4. Стоимость данного дома превышает обычные стоимости на 15-25%. [7]

На сегодняшний день, строительство пассивных домов не всегда обеспечивает полную независимость от активного отопления или охлаждения, особенно в регионах с экстремальными погодными условиями или значительными перепадами температур. Тем не менее, пассивные дома эффективнее расходуют энергоресурсы по сравнению с обычными домами.

Пассивный дом - это системный подход к строительству, который требует комплексных изменений. Вложение в усиленную изоляцию стен и

крыши не имеет смысла, если отсутствуют: система вентиляции с рекуперацией тепла, окна с многокамерной конструкцией и прочие необходимые компоненты.

Использование технологий пассивного домостроения позволяет существенно снизить энергопотребление. Однако, в нашем климате, за исключением южных регионов, строительство дома в соответствии с немецкими стандартами пассивных домов может быть экономически невыгодным. Перед принятием решения необходимо оценить экономическую выгоду от экономии энергоресурсов в будущем и сравнить ее со затратами на изоляцию и инженерное оборудование, которые требуются сразу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамян С. Г., Бурлаченко О. В. Малоэтажное строительство: особенности и проблемы развития. // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета, Сер. Строительство и архитектура. - 2014. - № 38. -С. 217-227.

2. Вольфганг Файст. Основные положения по проектированию пассивных домов / Вольфганг Файст. - М. : Изд-во Ассоциац. строит. вузов, 2008. - 144 с.

3. Габриэль И., ЛаденерХ. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома: Пер. с нем. СПб. : БХВ-Петербург, 2011. 480 с. (Строительство и архитектура)

4. Елохов А.Е., Щеглов С.А. Интервью: «К 2020 году в России будут построены десятки объектов с использованием технологии пассивного дома» // Окна, двери, фасады. 2011. № 1 (40). С. 68-75.

5. Пилипенко А.О. Развитие теоретических и практических основ концепции пассивного дома // Архитектура и строительство. 2014. № 1. С. 32-37

6. Тарасова Е.В., Коротынская В.С. Оценка возможности солнечного теплоснабжения с использованием воздушного теплового насоса // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. № 10. С. 41-48. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-10-41-48

7. [Электронный ресурс]: Энергоэффективность зданий. Режим доступа: <https://poweredhouse.ru/passivnyj-dom-chto-eh-to-takoe-osnovnyy-e-principy-proektirovaniya/> (дата обращения: 12.09.2023).

Меньшуткина М.Ю.

*Научный руководитель: Немцева Я.А., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ ЗДАНИЙ

Архитектура является отражением потребностей и изменений, происходящих в обществе, экономике и технологиях. Если обратиться к теории, то архитектура - наука и академическая дисциплина, исследующая функциональное, конструктивное и эстетическое развитие во времени и пространстве в соответствии с социальными потребностями [1]. С развитием научных и технических достижений, информационных технологий и изменений в городской среде, требуются новые подходы к проектированию и строительству зданий, поэтому данная тема является актуальной.

XXI век характеризуется широким использованием передовых информационных технологий, научными открытиями и развитием крупных городов. Однако в стремлении к прогрессу необходимо учитывать важность здоровой окружающей среды для функционирования общества. В условиях интенсивной урбанизации необходимо понимать и максимально использовать роль природно-экологического каркаса города, прежде всего, многофункциональную. Природно-экологический каркас включает в себя «зеленые» территории (городские парки, лесопарки, озера, реки и т.д.), которые способствуют поддержанию необходимого баланса между городскими и природными элементами в населенных пунктах [2,10]. С ростом городской плотности и ограниченного доступного пространства, решение этих экологических проблем заметно усложняется, поэтому архитекторы стремились найти какие-то альтернативные варианты для устранения этих проблем. Так появилась идея создания вертикального леса. Автором термина является итальянский архитектор Стефано Бозри, который спроектировал для Милана комплекс экспериментальных домов «Bosco Verticale» в 2007 году (рис. 1.).

«В этом здании отношения между архитектурой и природой складываются иначе, чем принято. «Вертикальный лес» — это небоскреб для деревьев, где могут жить люди». Он позволяет создать особый микроклимат и отсеять частицы пыли, присутствующие в городской среде. Разнообразие растений способствует повышению уровня влажности, поглощению углекислого газа и пыли, а также производству кислорода.



Рис.1. Небоскребы Bosco Verticale (в переводе "Вертикальный лес").
Архитектор Стефано Боэри, Милан, Италия, 2007 год
а) общий вид, б) детали здания

Архитектура будущего должна быть ориентирована на правильное использование ресурсов и минимальное воздействие на окружающую среду. С каждым годом количество экологических проблем увеличивается, поэтому архитекторы будущего ставят перед собой приоритет задач, связанных с экологией. На первый взгляд может показаться, что архитектура и экология не имеют ничего общего, однако, если обратиться к истории, можно заметить, что сам термин «экология» происходит от греческого слова «ой-кос», что означает «жилище, местопребывание». Именно поэтому экология и архитектура имеют тесную связь. В конце прошлого века проблема, связанная с ухудшением окружающей среды, стала одной из основных во всем мире. Понятие «экология здания» – одна из глубоко изученных проблем, возникших в 50-х годах прошлого века в связи с поиском более экономичных решений в строительстве. Поиск новых методов добычи энергии является одной из самых актуальных и изучаемых проблем по всему миру в настоящее время. Недостаток природных ископаемых энергоресурсов создает ряд проблем, требующих научного подхода к экономии топлива и широкому использованию нетрадиционных источников энергии [3,8-9].

Именно поэтому архитекторы уже на сегодняшний день стремятся сокращать энергопотребление и выбросы, а также использовать возобновляемые источники энергии. Это может быть достигнуто путем использования солнечных панелей. Они обладают долгим сроком службы с минимальными затратами на обслуживание. Устанавливаются на крышах, фасадах и других поверхностях здания, что позволяет использовать пространство эффективно с большой экономией земельных ресурсов. Использование солнечных панелей позволяет зданию быть энергетически независимыми от сетей электропитания. Это особенно

полезно и актуально для удаленных районов или в случае аварийной ситуации. Когда доступ к электричеству может быть ограничен [4].

Первый демонстрационный проект энергоэффективного здания использованием солнечных панелей был реализован в 1972 году архитекторами Николасом Исааком и Эндрю Исааком в Манчестере, штат Нью-Хэмпшир, США (рис. 2.). Основной целью строительства являлось выявление эффекта экономии энергоресурсов при эксплуатации здания, построенного с применением необычных архитектурных решений.

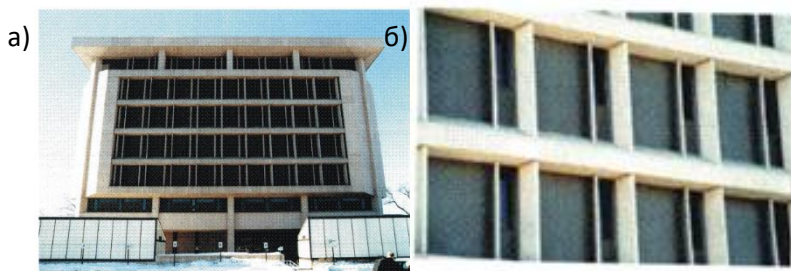


Рис. 2. Первое энергоэффективное здание в Манчестере, штат Нью-Хэмпшир, США, 1972 год.
а) восточный фасад здания, б) солнцезащитные устройства

Еще одним способом сокращения чрезмерного потребления нефти, газа и других нефтепродуктов, является установка ветряных турбин, которые используют энергию ветра для производства электроэнергии. Ветер является возобновляемым источником энергии, это говорит о том, что его использование не истощает ресурсы планеты. Они могут быть установлены на зданиях, чтобы обеспечивать их электроэнергией. Это позволяет экономить энергию, которая в противном случае была бы потреблена из сетей электропитания. Таким образом, снижаются энергозатраты и расходы на электричество, улучшается качество окружающей среды. Ветряные турбины на зданиях могут служить не только источником энергии, но и стать архитектурным элементом. Они могут быть интегрированы в дизайн здания, придавая ему современный и уникальный вид. Это способствует развитию инноваций в строительной отрасли и созданию устойчивых энергоэффективных зданий [5].

Ветряные турбины как архитектурный элемент впервые использовали в проекте Международного торгового центра в Бахрейне (рис. 3). Комплекс находится на ветреном побережье и ориентирован на север, между двумя башнями комплекса ветер усиливается, что позволяет вырабатывать электроэнергию с помощью тридцатиметровых ветрогенераторов, каждый

мощностью 225 кВт, что компенсирует до 15% энергии, потребляемой комплексом [6].

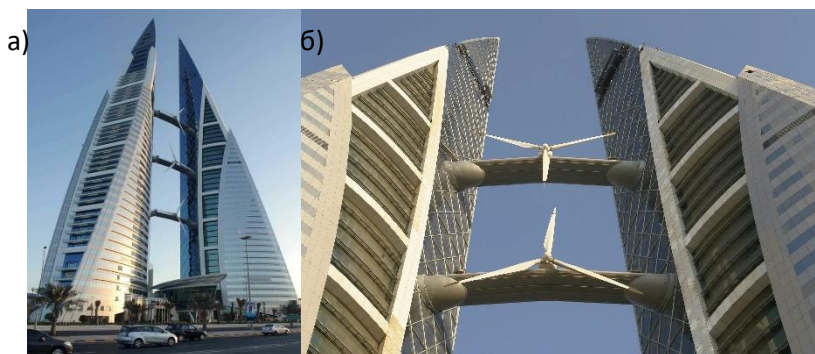


Рис.3. Бахрейнский всемирный торговый центр, 2008 год
а) общий вид комплекса, б) детали здания – ветряные турбины

Важной составляющей будущей архитектуры будет гибкость и многофункциональность. Здания будут проектироваться таким образом, чтобы легко адаптироваться к различным потребностям и изменениям. Например, помещения будут иметь подвижные стены и перегородки, которые можно будет легко передвигать и изменять конфигурацию помещений в зависимости от потребностей.

Также в будущей архитектуре можно ожидать использование новых технологий, таких как 3D-печать и использовании роботов при строительстве. Это позволит сократить время и затраты на строительство, а также повысить точность и качество работ.

Стоит отметить, что будущее за технологиями, поэтому одной из главных тенденций будущей архитектуры являются «умные дома», оснащенные передовыми технологиями для обеспечения комфорта, эффективности и безопасности. «Умный дом» включает в себя использование датчиков для мониторинга. Это позволяет зданию самостоятельно реагировать на потребности пользователей, контролировать качество воздуха и освещения, а также обеспечивать безопасность. Умные дома будущего будут взаимодействовать с владельцами и окружающей средой, создавая более эффективные и удобные условия проживания и работы. Он также будет взаимодействовать с владельцем через мобильное приложение, позволяя управлять различными аспектами жилища дистанционно [7].

Таким образом новыми подходами к проектированию и строительству зданий являются:

- инновационные подходы и технологии,
- «умные дома»,
- акцент на сохранении экологии,
- «вертикальные леса».

Эти тенденции помогут создать современную и устойчивую городскую среду, способствовать эффективному использованию ресурсов и улучшить качество жизни людей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ефремова Т.Ф. Современный толковый словарь русского языка: В 3 т. — М.: АСТ, Астрель, Харвест, 2006.
2. Князева В.П. Экологические аспекты выбора строительных материалов в архитектурном проектировании: учеб. пособие. М. – Архитектура-С – 2006.
3. Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1969—1978.
4. Беляев П.В. Теплоснабжение потребителей и приемников электрической энергии: учебное пособие. – Омск. ОмГТУ, 2010. С.84.
5. Горюнов В.С., Боброва Д.М. Ветроэнергетика как фактор формообразования современной архитектуры// Доклады 68-й научной конференции профессором, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов университета / Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – В 5 ч. Ч. III. СПб., 2011. С. 270.
6. Саламина О.Е., Генезис устойчивой архитектуры: от пассивного дома к активному дому / Саламина О.Е., Быстрова Т.Ю. // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета – 2016. - №3(56). – С. 28-39.
7. Скижали-Вейс А. Интерактивный дом будущего/ А. Скижали-Вейс // Технологии строительства. - 2015. - № 1/2. - С. 98-102.
8. Агабаев Н. Связь между архитектурой и экологией / Агабаев Н., Акмурадов М.А. // Молодой ученый. – 2023. - №21(468). – С. 79-81.
9. Ильвицкая С.В. “Зеленая” архитектура жилища и Green BIM технологии / Ильвицкая С.В., Лобкова Т.В. // Архитектура и строительство России. – 2018. - №1(225). – С. 108-113.
10. Ярмош Т. С. Формирование системы озелененных территорий города, как средство улучшения качества жизни городского населения / Т. С. Ярмош, Е. И. Иванилова // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2017. - № 12. - С. 109-112.

РАЗВИТИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОГРЕССИРУЮЩЕГО ОБРУШЕНИЯ ЗДАНИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ КОНСТРУКТИВНЫМИ СХЕМАМИ

Проблема прогрессирующего обрушения зданий начала формироваться во второй половине XX века в связи с рядом обрушений зданий (или их частей) при аварийных воздействиях. Термин «прогрессирующее обрушение» характеризует ситуацию, при которой разрушение или частичное повреждение одной из несущих конструкций здания или сооружения приводит к последовательному обрушению других конструкций или же здания в целом из-за изменения конструктивной схемы здания [1]. Подобные аварии приводят к значительным экономическим потерям, а зачастую и к человеческим жертвам, что стоит вразрез с требованиями надежности и безопасной эксплуатации зданий.

Вопрос защиты зданий от прогрессирующего обрушения впервые был сформулирован после обрушения части 22-этажного панельного здания Ronan Point в Лондоне 16 мая 1968 года. Авария произошла спустя два месяца после введения здания в эксплуатацию в результате вывода из работы одной из наружных панелей здания на 19 этаже из-за взрыва бытового газа. В данном месте нарушилась передача вертикальной нагрузки от вышележащих этажей и конструкции с 19 по 22 этаж обрушились на нижележащие, что привело к цепной реакции выхода из работы панелей и перекрытий с 18 по 1 этаж, так как они не были рассчитаны на подобную нагрузку (рис. 1). Таким образом, данная авария заставила пересмотреть нормативную документацию по строительству панельных зданий и обратить внимание на учет особых, в том числе динамических, нагрузок, случайных нагрузок и необходимость обеспечения перераспределения данных нагрузок на соседние конструктивные элементы, то есть обеспечение альтернативных путей [2, 3].



Рис. 1 Обрушение части панельного жилого дома Ronan Point

Вышеописанная крупная авария подтолкнула продвижение в изучении прогрессирующего обрушения зданий, однако упор был сделан лишь на высотные панельные здания. Дальнейшее развитие нормативной документации в данной области произошло после обрушения крыла здания Samroong с полным монолитным каркасом в Сеуле в 1995 году, которое привело к большому числу жертв. Обрушение произошло в результате неправильной эксплуатации здания, а именно изменения назначения помещений над одним из пролетов, что привело к неучтенному локальному увеличению нагрузки. 29 июня произошла потеря устойчивости каркаса из-за продавливания монолитной плиты в области сопряжения с пилонами при локальной перегрузке безбалочного перекрытия. Несмотря на то, что каркасные здания из монолитного железобетона имеют жесткие узлы сопряжения конструкций, которые обеспечивают перераспределение нагрузок между соседними элементами, каркас торгового центра в Сеуле не был рассчитан на возможные аварийные ситуации, приводящие к кардинальному изменению расчетной схемы и значительному увеличению пролета.

На сегодняшний день возрастают темпы строительства монолитных каркасных зданий, в том числе высотных с повышенным классом ответственности, в связи с увеличивающимся спросом на жилье и офисные

площади в центре крупных городов [4]. Этот факт объясняет наибольшую проработанность в действующей нормативной документации вопросов, касающихся именно зданий с полным монолитным железобетонным каркасом.

Одни из первых случаев, связанных с лавинообразным обрушением зданий, связаны, как замечено, с железобетонными конструкциями. Проблема прогрессирующего обрушения зданий в 1990-е годы уже была четко выражена, но все еще не глобальна. Современная стадия разработки мер по обеспечению живучести зданий в аварийных ситуациях активно началась после катастрофы, произошедшей 11 сентября 2001 г в Нью-Йорке. Башни-близнецы Всемирного торгового центра с металлическим каркасом обрушились в результате выключения из работы нескольких десятков несущих конструкций в результате комбинированных особых воздействий, а именно удара, взрыва и пожара. В случае обеих башен периферийные несущие конструкции каркаса были повреждены значительно меньше, чем внутренние, и основная нагрузка теперь приходилась на периметр здания. Так в результате динамических воздействий и последующего ослабления колонн и перекрытий в процессе пожара произошло обрушение вышележащих относительно зоны разрушения этажей на нижележащие. Последние не выдержали веса падающих конструкций нескольких этажей и обрушились практически вертикально вниз.

Обрушение высотных зданий Всемирного торгового центра с металлическим каркасом в результате террористической атаки явилось решающим толчком для глобализации проблемы прогрессирующего обрушения зданий и поводом для исследований различных конструктивных систем зданий на аварийные (запредельные) воздействия.

Стоит отметить большую вероятность лавинообразного обрушения зданий со сборным железобетонным каркасом. В данной конструктивной системе большое внимание необходимо уделять работе узловых зон [5, 6]. Одним из распространенных решений, улучшающих работу систему при локальном разрушении, являются сборно-монолитные стыки конструкций, обеспечивающие необходимую жесткость узлов и создающие неразрезность конструкций перекрытий.

Таким образом, определенные «слабые места» присутствуют в каждой конструктивной схеме [7, 8]. Несмотря на значительное в последние годы улучшение конструктивных систем каркасов зданий и сооружений их катастрофические структурные отказы в условиях постоянно возрастающих видов природных и техногенных воздействий остаются печальной реальностью. Постоянно увеличивающиеся виды и

интенсивность таких воздействий требуют совершенствования конструктивных решений, обеспечивающих защиту от них.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Леденев В.В. Аварии в строительстве. Причины аварий зданий и сооружений. Учебное пособие для студентов магистраты, обучающихся по направлению 270100.68 «Строительство» – Тамбов – 2014. – 209 с.
2. Лисневский А.Е., Балдин И.В. Проблемы прогрессирующего обрушения // 68-я университетская научно-техническая конференция студентов и молодых ученых. 2022. С. 31-38.
3. Зенин С.А., Шарипов Р.Ш., Кудинов О.В., Шапиро Г.И., Гасанов А.А. Расчёты крупнопанельных зданий на устойчивость против прогрессирующего обрушения методами предельного равновесия и конечного элемента // Архитектура и строительство. 2016. С. 109-113.
4. Каргина Е.Е., Аксенов В. Н. Сравнение технико-экономических показателей монолитных зданий стеновой и каркасной конструктивных схем при расчете на прогрессирующее обрушение // Инженерный вестник Дона. № 5. 2020. С. 23-27.
5. Краснощеков Ю. В. Защита от прогрессирующего обрушения зданий со сборными железобетонными перекрытиями // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. 2022. С. 290-298.
6. Краснощеков Ю.В. С. Живучесть зданий со сборными железобетонными перекрытиями // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. 2017. С. 107-115.
7. Дробот Д.Ю. Живучесть большепролетных металлических покрытий / Д.Ю. Дробот – Москва, 2010. – 214 с.
8. Мочалова А.О. Основные преимущества и недостатки строительства зданий из монолитного железобетона / А.О. Мочалова, Д.В. Обернихин // XIV Международный молодежный форум «Образование. Наука. Производство». – 2022 г. – Сборник Часть 6. – С. 90-93.

Мирошников Д.А., Амелин П.А.

*Научный руководитель: Сулейманова Л.А., д-р техн. наук, проф.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Строительная отрасль в последние годы активно развивается с внедрением новых технологий, позволяющих сделать процесс строительства более простым и легким в управлении.

Многие проектные организации и специалисты уже перешли или планируют перейти на систему проектирования с применением технологии информационного моделирования (ТИМ), которая представляет информацию о физических и функциональных характеристиках строительного объекта в цифровом виде, объединяя данные обо всех компонентах, присутствующих в проекте.

Все чаще внедряются такие цифровые информационные технологии как виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR) и смешанная реальность (MR).

Виртуальная реальность представляет собой полную замену настоящего окружения на виртуальное через специальные устройства, такие как шлемы, контроллеры и перчатки.

Дополненная реальность заключается в добавлении виртуальных образов в реальный мир с отображением на экране мобильных устройств или специальных очках.

Смешанная реальность, представляет собой компьютерную технологию, где реальные и виртуальные объекты взаимодействуют между собой, имеют конкретную форму и положение [1]. Смешанная реальность обеспечивает не простое проецирование объектов, а возможность контактирования с ними и их изменение. Реальные и виртуальные объекты оказывают влияние друг на друга, а сам пользователь может взаимодействовать и с теми, и с другими в режиме реального времени.

Основные отличия смешанной реальности от виртуальной и дополненной представлены в таблице.

Таблица –Основные отличия смешанной реальности (MR) от виртуальной и дополненной (VR и AR)

Наименование	Виртуальная реальность (VR)	Дополненная реальность (AR)	Смешанная реальность (MR)
Взаимодействие с внешним миром	Нет	Нет	Да
Устройства	Иммерсивные гарнитуры, очки, шлемы, костюмы	Смартфон, планшет, очки	Голографические устройства
Источник изображения	Компьютерная графика	Сочетание реального мира и машиногенерируемых изображений	
Окружение	Цифровое	Сочетание цифры и реального мира	
Присутствие	В виртуальном мире	В реальном мире с наложением цифры	В реальном мире одновременно с цифровыми объектами
Восприятие объектов	Как полностью виртуального объекта	Как виртуального объекта, присутствующего в реальности	Как полностью реального объекта

Переход от бумажных чертежей к информационному моделированию обеспечивает улучшение коммуникации и координации работы участников строительного процесса [2, 4]. Чтобы исключить вероятность появления ошибок в работе, внештатных ситуаций и работа была более слаженной, важно цифровое представление данных здания и инвестирование в исследование.

Процесс использования технологий смешанной реальности при реконструкции объектов является более сложным, чем при новом строительстве, так как зачастую для реконструируемых зданий используется неполная проектная документация, информационная модель зданий полностью отсутствует [5, 6]. В случаях частичного или полного отсутствия проектной документации, существует возможность визуально

охватить объект в цифровом виде с применением лазеров и сканеров, с помощью облаков точек или фотограмметрии, выполняемые при помощи дронов. На основании полученных данных строится информационная модель здания, которая далее применяется в технологии смешанной реальности. 3D-сканирование здания помогает получить более точные данные [7, 8, 9,10].

Технология смешанной реальности за счет создания голографических объектов в пространстве позволяет более эффективно взаимодействовать с проектными данными, что дает возможность более оперативно вносить правки в проект, минимизируя, тем самым, ошибки на разных этапах строительства зданий и сооружений. Она позволяет сопоставлять проектную документацию с реально выполненной задачей. С помощью этой технологии, возможно, посетить строительную площадку, надеть очки и увидеть еще не построенное здание в полном масштабна местности и как оно будет выглядеть после окончания строительно-монтажных работ [1, 3].

Примером технологии смешанной реальности является иностранное устройство Microsoft HoloLens – носимый, автономный голографический компьютер, который позволяет пользователям взаимодействовать с цифровым контентом и с голограммами в реальном мире. Ношение HoloLensco строительной каской Trimble дает возможность пользователям манипулировать моделями на месте и использовать преимущества смешанной реальности в областях, где требуются повышенные требования безопасности [11].

Программное обеспечение, такое как Trimble Sketch Up Viewer, BIM Holoview, Trimble Connect, являясь дополнением к Microsoft HoloLens, улучшает координацию, объединяет модели от проектировщиков, конструкторов и смежников. Это решение делает возможным точное выравнивание голографических данных в масштабе 1:1 на рабочем месте, поэтому модели могут быть просмотрены в контексте физической среды. Устройство Trimble XR10 для Microsoft HoloLens 2 позволяет строителям на рабочей площадке при помощи MR-технологий видеть дополненную информацию об определенных участках работы с обеспечением безопасности. В режиме реального времени, используя XR10, можно собирать данные, согласовывать и совместно принимать решения, что делает реализацию более эффективной и риски человеческого фактора минимизируются (Рис. 1).



Рис. 1 Применение технологий смешанной реальности на строительном объекте

В России разработки в этой области так же не стоят на месте.

Так, например, российская аккредитованная IT-компания AR SOFT разрабатывает и внедряет собственные инновационные программные решения для управления строительством. Флагманский продукт компании - платформа для строительного контроля AR MOBILE. Она предлагает функции менеджера задач и обеспечивает коммуникацию между участниками проекта в единой цифровой среде. С помощью этого решения можно работать с 2D-чертежами на популярных мобильных устройствах (Android, iOS), а также с 3D-моделями в дополненной реальности на планшетах. Программа ARControl, предназначенная для проведения авторского надзора и строительного контроля в дополненной реальности с возможностью наложения 3D-модели на реальный объект, где проектировщики могут загрузить 3D-модель объекта в сервис, отправиться на его физическое место расположения и осуществить совмещение виртуальной модели и самого объекта через AR-очки, что наглядно позволит определить отклонения от проекта и осуществить нужные замеры [12].

Команда российских разработчиков SKADI Technologies из Санкт-Петербургского горного университета создала прототип первых в России очков смешанной реальности (MR-очков). В основе разработки лежит технология передачи изображения за счет преломления лучей, проходящих через полупрозрачное зеркало. В очках используется специальный проекционный экран и стереокамеры. Система управления распознает до 250 точек в секунду. Очки поддерживают жестовое управление. Заявленное время автономной работы таких очков составляет примерно 6 часов. Управлять MR-гарнитурой можно движениями пальцев рук и различными жестами. В настоящее время подготовлено три версии очков, которые различаются комплектацией, объемом оперативной памяти и количеством экранов (с одним экраном, с двумя экранами и специальное

устройство, встроенное в каску). Образцы устройства в тестовом режиме используются на двух предприятиях. Ожидается, что продукт будет доступен массовому потребителю в 2024 году [13].

Таким образом, совмещение реального и цифровых миров способствует более эффективному погружению в рабочую среду, а вся нужная информация оказывается перед глазами пользователя. Новые инновационные решения смешанной реальности меняют способы взаимодействия людей с цифровой информацией, демонстрируют огромный потенциал для внедрения цифровых преобразований в строительстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеева Н.А. Теоретические и методические особенности применения технологий виртуальной и дополненной реальности в строительстве // Электронный научный журнал «Вектор экономики». 2022, № 9 (75).

2. Абакумов Р. Г. Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологий информационного моделирования в строительстве / Р. Г. Абакумов, А. Е. Наумов, А. Г. Зобова // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2017. - № 5. - С. 171-181.

3. Белов Ю. С., Болденков Ю. Ю. Описание структуры системы мобильной смешанной реальности для визуализации строительной площадки // E-Scio. 2020. №3 (42).

4. Есипов С.М., Алескеров В.В., Борисенко С.А. Информационное моделирование строительства. // VII Международный студенческий строительный форум – 2022: сб. докл.: в 2 т. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2022. – Т.1. – 250. С. 115-119.

5. Мауленова Г.Д., Барсукова О. В., Применение BIM технологий для реконструкции и модернизации существующей застройки. - URL: <https://revolution.allbest.ru>

6. Разяпов Р. В. Применение методов дополненной реальности в строительстве // Экономика строительства. 2021. №5 (71).

7. Смолин А.А., Жданов Д.Д., Потемин И.С., Меженин А.В., Богатырев В.А. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности Учебное пособие. – Санкт- Петербург: Университет ИТМО. 2018. – 59 с.

8. Сулейманова Л.А., Крючков А.А., Есипов С.М., Амелин П.А. Цифровое обследование зданий и сооружений, поврежденных в результате чрезвычайных ситуаций // В книге: 65 лет ДонГТИ. Наука и практика. Актуальные вопросы и инновации. Сборник тезисов докладов юбилейной

международной научно-технической конференции. Алчевск, 2022. С. 201-203.

9. Сулейманова Л.А., Амелин П.А. Проектирование архитектурно-конструктивной и аналитической BIM-модели здания // Сборник: Образование. Наука. Производство. XIII Международный молодежный форум. Белгород, 2021. С. 746-750.

10. Сулейманова Л.А., Сапожников П.В., Кривчиков А.Н. Цифровизация строительной отрасли как IT-структурирование пирамиды управления процессами // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. Шухова. 2022. № 4. С. 12-24.

11. Москаленко В. Новая реальность для геопространственных профессионалов. Инструменты смешанной реальности раскрывают свои практические преимущества на рабочем месте. Журнал «Геодезия и картография». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://geoscartography.ru>

12. ООО «АР СОФТ». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://vr-arsoft.com/>

13. В России разработали первые отечественные очки смешанной реальности. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://nauka.tass.ru>

УДК 004.42

Никонова Е.В.

Научный руководитель: Колосова Э.Р., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

COMPUTER TECHNOLOGIES IN ARCHITECTURAL DESIGN

Exploring the Use of Computer Aided Design in Architectural Projects

One notable tool in the digital revolution is computer-aided architectural design (CAAD). This computer-based tool empowers architects to create, modify, analyze, and optimize designs. In fact, it offers increased accuracy and efficiency in creating plans and drawings, enabling quicker and more precise modifications. According to a study published by Computers in Industry, CAAD technology is widely utilized in architecture and engineering design, demonstrating its ability to enhance accuracy and reduce design time.

The advantages of using CAAD in modern architecture are manifold. Firstly, it significantly improves efficiency, allowing architects to accomplish tasks more swiftly. Moreover, CAAD enhances accuracy, ensuring precision in design and reducing the likelihood of errors. Additionally, this technology fosters

creativity by providing architects with a versatile platform to explore innovative ideas and experiment with different design possibilities (Fig.1).

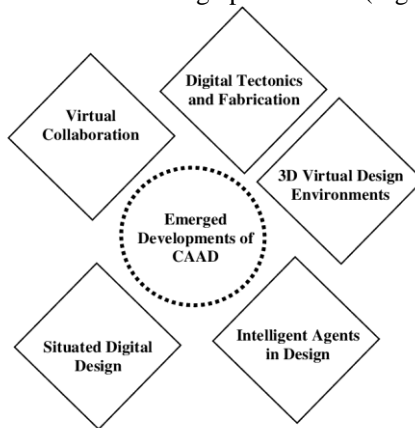


Fig.1 A proposed approach to the new generations of CAAD

Furthermore, CAAD technology has revolutionized communication in architecture. Architects can now generate detailed 3D models and visualizations, which have become indispensable tools for effective communication among architects, clients, and other stakeholders. These visual representations facilitate a clear understanding of the design intent, enabling meaningful collaboration and informed decision-making.

- *AI on Architectural design*

AI is making significant strides in the field of architectural design, offering a range of tools that automate various aspects of the process. These tools encompass image generation, schematic design, urban planning, interior layout, and more. Currently, AI in architecture is in an intermediate stage of development, displaying its prowess in creating highly detailed images and providing practical problem-solving capabilities. However, there are certain limitations that AI faces in architecture today. One such limitation lies in its ability to derive feasible schematics from images and compelling visuals from these schematics. This gap between image-making and problem-solving abilities is an area that requires further development.

Despite these limitations, there are several benefits to incorporating AI in architectural design. One of the most notable advantages is its ability to expedite the completion of mundane and repetitive tasks. Additionally, AI excels at optimizing designs through small increments, often referred to as artificial

narrow intelligence. It proves to be particularly effective in areas where these types of tasks intersect.

Moreover, AI is increasingly being utilized in architectural design to automate specific tasks. For instance, AI algorithms can generate 3D models from 2D drawings, streamlining the design process. AI can also analyze data from previous projects to identify patterns and trends, which can then inform future designs. By training an AI system to recognize successful designs, it can suggest similar solutions for new projects, thereby enhancing the overall design process.

- *Analyzing the Benefits of Virtual Reality in Architectural Design*

The immersive and realistic nature of VR allows architects and clients to visualize designs on a completely new level. By creating virtual models of buildings, spaces, and environments, stakeholders can experience the design as if they were physically present. This helps them gain a better understanding of the spatial layout, aesthetics, and functionality of the project.

Streamlined Design Process: VR enables architects to make real-time modifications to designs and instantly visualize the results. Architects can swiftly test various design options, materials, and lighting conditions, facilitating informed decision-making and faster project completion.

VR enhances client engagement by actively involving them in the design process. Clients can explore and interact with virtual spaces, providing valuable feedback and suggestions (Fig.2).



Fig.2 Virtual Reality in Architectural Design

Through its ability to streamline the design process, VR significantly reduces costs and time associated with traditional design methods. The capacity to identify and resolve issues early on minimizes the need for design changes and rework during construction. Additionally, VR facilitates remote collaboration,

eliminating travel expenses and enabling efficient teamwork across different locations.

Many of today's architectural designs are realized with virtual reality and parametric design methods due to the many advantages it provides. It is observed that its works related to this continue rapidly. In practice, it is very important to use tools that provide solutions with the least time, the most economical way and the least error. For this reason, the use of technology in architectural designs becomes mandatory. The advancement of technology, which is constantly renewed and developed according to the needs, simultaneously affects the architectural design methods. These advances in architectural designs should be given to students who will become architects at the education stage.

To summarize, the field of architecture is increasingly benefiting from the integration of computer science, as it enables architects to create more precise and efficient designs. Technologies such as CAD, big data, AI, VR, have revolutionized the architectural approach, offering a host of advantages and obstacles. As technology continues to advance, computer science is expected to become even more prevalent in architecture.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Scottish Qualifications Authority, Resource Management. "HNC/HND Computer Aided Architectural Design and Technology". 76947.html. Retrieved 2019-05-22
2. Computer-Aided Architectural Design: The Next City – New Technologies and the Future of the Built Environment 16th International Conference, CAAD Futures 2015, São Paulo, Brazil, July 8-10, 2015. Selected Papers
3. Колосова Э.Р., Могутова О.А. Английский язык в сфере строительства. - Белгород: БГТУ, 2021
4. Лаврик Г.И. Методы оценки качества жилища. Исследование. Проектирование. Экспертиза.: Учебник для вузов. – Белгород: БГТУ им. Шухова, 2007 г.

УДК 624.011.1

Новикова А.А.

Научный руководитель: Козикова И.Н. ст. преп.

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета г. Рязань, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Древесина, как строительный материал, имеет многовековую историю. Ее широкое применение обусловлено простотой обработки и доступностью. Помимо этого широкому распространению древесины поспособствовали ее хорошие физико-механические свойства. Например, сосна при малой плотности имеет показатель сопротивляемости сжатию, сравнимый с бетоном класса В15, а также имеет преимущество в весе по сравнению с бетонными конструкциями.

Тенденции последних лет демонстрируют рост интереса к деревянным конструкциям не только в области малоэтажного частного домостроения, но и при строительстве многоэтажных зданий. Чаще всего древесина применяется при создании внешнего облика здания, чтобы повысить привлекательность и естественность вида.

Деревянные малоэтажные жилые здания имеют преимущественно брусчатую, щитовую или каркасную конструкцию. Монтаж таких зданий, как правило, ведется поэлементным методом.

Сборка малоэтажного дома из брусьев начинается с установки по периметру всех стен здания обвязки из бруса. Обвязка укладывается на тщательно выверенную поверхность фундамента, на котором в местах опирания обвязки предусматриваются гидроизоляционные и антисептированные прокладки. Наружные стены зданий собираются из брусчатых заготовок, укладываемых на обвязку последовательно, ряд за рядом, с прокладкой слоя пакли в стыках и между рядами. Элементы стен между собой соединяются нагелями диаметром 25 мм и длиной 400 мм. Угловые сопряжения выполняются путем смещения брусьев в смежных рядах и установки вертикальной шпонки, предотвращающей продувание в вертикальном стыке. Для укладки балок перекрытий в смежных рядах устраиваются совпадающие отверстия, глубина которых равняется половине высоты балки.

К преимуществам брусчатой конструкции относятся:

- экологичность;
- хорошая тепло- и шумоизоляция;
- незначительный вес;

- минимальная усадка;
- простота сборки.

К недостаткам брусчатой конструкции относятся:

- высокая стоимость;
- требует дополнительной вентиляции;
- необходимость защиты от гниения.

Монтаж зданий из щитовых конструкций начинается с устройства обвязки. Перекрытие над подпольем собирается из готовых щитов, а затем устанавливаются остальные щиты стен и перегородок в последовательности, обеспечивающей их наибольшую устойчивость. Щиты соединяются вертикальными шпонками с укладкой встык тепло- и гидроизоляционных прокладок. По верху установленных щитов укладываются обвязочные доски, затем щиты перекрытия и крыши.

К преимуществам щитовой конструкции относятся:

- стоимость;
- не требует капитального фундамента;
- незначительный вес;
- хорошая теплоизоляция;
- минимальные усадки;
- простота сборки.

К недостаткам щитовой конструкции относятся:

- слабая сейсмостойчивость;
- требует дополнительной вентиляции;
- заполнение неэкологичными материалами.

Каркасные здания имеют меньшую степень заводской готовности по сравнению с щитовыми домами. Их элементы поставляются на стройплощадку полностью подготовленными для сборки, но без предварительного укрупнения. Монтаж каркасного дома начинается с установки нижней обвязки и балок перекрытия над подпольем. По балкам перекрытия вдоль стен и перегородок укладываются щиты временного настила, с которого продолжают работы. Сборка стен начинается с установки угловых рам каркаса. Затем монтируются рамы каркаса и коробки проемов в последовательности, обеспечивающей наибольшую устойчивость здания. Рамы каркаса временно закрепляются подкосами. По верху рам укладывается верхняя обвязка, а по ней — балки междуэтажного перекрытия. Сборка стен второго этажа ведется аналогично. По рамам второго этажа кладется подстропильная обвязка и балки чердачного перекрытия с последующей установкой элементов крыши. После устройства кровли стены утепляются [1].

К преимуществам каркасной конструкции относятся:

- стоимость;
- не требует капитального фундамента;
- незначительный вес;
- хорошая тепло- и шумоизоляция;
- минимальные усадки;
- простота сборки;
- высокое энергосбережение.

К недостаткам каркасной конструкции относятся:

- слабая сейсмостойчивость;
- требует дополнительной вентиляции;
- заполнение неэкологичными материалами.

Еще одной современной технологией стали CLT-панели. Это панели, сделанные из склеенных между собой слоев сплошного пиломатериала. Исходным материалом для панелей служат хвойные породы древесины.

К преимуществам CLT-панелей относятся:

- экологичность;
 - хорошая тепло- и шумоизоляция;
 - незначительный вес;
 - хорошая теплоизоляция;
 - минимальные усадки;
 - простота сборки.
- К недостаткам CLT-панелей относятся:
- высокая стоимость;
 - требует дополнительной вентиляции;
 - необходимость защиты от гниения.

Россия при своем богатстве природными ресурсами, занимает далеко не первое место среди развитых государств по использованию древесины в жилищном строительстве. Доля деревянного домостроения составляет не более 18% [2]. На сегодняшний день Минпромторг России ставит для себя цель – расширить использование древесины в строительстве. В планах на развитие Лесного комплекса до 2030 года стоит повысить использование деревянных материалов и деревянного домостроения при строительстве до 30% и увеличить рост рынка деревянного домостроения на 10% [3].

Строительство объектов с применением продукции деревянного домостроения позволит снизить применение энергоемких материалов и переориентирует производителей на использование недорогих и экологичных строительных материалов на основе древесины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григорьев И.Н. Возведение зданий с применением деревянных конструкций/ Григорьев И.Н. -Текст: электронный//Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. - 2019. - URL:<https://studfile.net> (дата обращения 15.10.2023);

2. Многоэтажное деревянное строительство - тенденция, набирающая огромную популярность в мире: материалы XI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум - 2019» /Кулагина Т. О., Климова А. А., Агеева Е. Ю.- Текст: непосредственный;

3. А.В. Арсенов. Применение деревянных материалов и конструкций в современном строительстве / А.В. Арсенов. Текст: электронный - URL: <https://ceiis.mos.ru> (дата обращения 12.10.2023).

УДК 69.05

Пантелеенко Л.Д., Коршикова К.С.

Научный руководитель.: Суворова М.О. ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ 3D-ПЕЧАТИ

Современные технологии 3D стали настоящей революцией во многих областях печати, и строительство не является исключением. Строительная 3D-технология, будучи инновационной и перспективной печатной деятельностью в строительной отрасли, требует эффективных методов контроля, чтобы обеспечить качество и безопасность создаваемых объектов. В этой статье мы рассмотрим различные методы контроля, которые применяются в строительной 3D-печати.

1. Визуальный контроль

Визуальный контроль является одним из наиболее доступных и доступных методов контроля 3D-печати. Операторы и инженеры могут внимательно осматривать объекты, созданные на 3D-принтере, на предмет дефектов, трещин, неровностей и других несоответствий дизайну. Важно иметь обученный глаз и хорошее знание требований к качеству, чтобы успешно применять визуальный контроль [1].

2. Компьютерное видеонаблюдение

Системы компьютерного видеонаблюдения могут использоваться для непрерывного процесса 3D-печати. Камеры могут фиксировать каждый

уровень объекта и передавать данные на монитор, где операторы могут наблюдать за процессом и выявлять потенциальные проблемы в кратчайшие сроки.

3. Термография

Термография - это метод, основанный на включении температурных датчиков в объект. В процессе 3D-печати температура материала и область печати играют важную роль в печати. Термокамеры могут использоваться для контроля равномерности нагрева и охлаждения, что позволяет предотвратить дефекты и деформации компонентов [2].

4. Ультразвуковая дефектоскопия

Ультразвуковая дефектоскопия применяется для обнаружения внутренних дефектов в материале, таких как пустоты, трещины и включения. Этот метод можно использовать при создании массивных и структурных элементов, таких как бетонные стены или колонны.

5. Акустический мониторинг

Акустический мониторинг использует звуковые датчики для выявления необычных звуков, которые могут привести к дефектам или проблемам в процессе печати. Этот метод особенно используется при контроле качества бетонных конструкций.

6. Оптические услуги

Оптические сканеры могут использоваться для создания точной 3D-модели объекта после печати. Сравнивая эту модель с исходной 3D-моделью, можно выявить любые расхождения и дефекты.

7. Испытания материала

Испытания материала могут включать в себя различные физические и химические испытания, чтобы убедиться в соответствии материала заявленным характеристикам. Это может включать в себя измерение прочности, плотности, адгезии и других свойств материала.

Сам процесс 3D-печати в строительстве включает в себя несколько ключевых этапов, каждый из которых требует контроля и проверки:

1. Проектирование. Для создания цифровой трехмерной модели объекта используются различные CAD-программы, такие как, например, ArchiCAD, SolidWorks и Blender, Autodesk Revit, Rhino и др [3]. Уже на этом этапе важно учитывать особенности строительного принтера, материала и процесса печати. Для предотвращения накладок слоев печати, выдавливания, растекания необходимо осуществлять проверку модели объекта на коллизии и пересечения объемов [4].

2. Подготовка к печати. После создания модели ее необходимо подготовить к печати. Для этого применяются программы для резки моделей на слои, Cura и Simplify3D и перевода модели в управляющий

процессом печати – G-код. На этом этапе важно проследить корректность работы программы и исключить ошибки.

3. Приготовление смеси и настройка принтера. Качество напечатанного объекта во многом зависит от правильно подобранной смеси и соответствующей эксплуатации принтера. Очень важно достичь умеренной пористости материала (рис.1.), предотвратить выдавливание (рис.2.) и наплывы, образование пустот и раковин, а также усадочных трещин.



Рис.1. Повышенная пористость материала



Рис.2. Обваливание конструкции

4. Передача разработанного кода на печатающую головку-экструдер и печать. Для контроля процесса и управления печатью 3D-принтером

используются специальные программы, такие как Pronterface и OctoPrint. Немаловажным является осуществление технологических перерывов для достаточного набора прочности нижележащих слоев для предотвращения разрушения в высоких многослойных конструкциях [5].

5. Отверждение материала до завершения формирования объекта (изделия) и постобработка, включающая в себя удаление поддерживающих структур, шлифовку, покраску (при необходимости).

Контроль строительной 3D-технологии является важнейшим аспектом обеспечения качества и безопасности создаваемых объектов. Различные методы контроля, включая визуальный контроль, компьютерное видеонаблюдение, термографию и другие, могут быть использованы для выявления и устранения дефектов и несоответствий. Такие методы позволяют максимально использовать преимущества 3D-печати в строительстве и обеспечении надежности и качества результатов.

6. Передача разработанного кода на печатающую головку-экструдер и печать. Для контроля процесса и управления печатью 3D-принтером используются специальные программы, такие как Pronterface и OctoPrint. Немаловажным является осуществление технологических перерывов для достаточного набора прочности нижележащих слоев для предотвращения разрушения в высоких многослойных конструкциях [5].

7. Отверждение материала до завершения формирования объекта (изделия) и постобработка, включающая в себя удаление поддерживающих структур, шлифовку, покраску (при необходимости).

Контроль строительной 3D-технологии является важнейшим аспектом обеспечения качества и безопасности создаваемых объектов. Различные методы контроля, включая визуальный контроль, компьютерное видеонаблюдение, термографию и другие, могут быть использованы для выявления и устранения дефектов и несоответствий. Такие методы позволяют максимально использовать преимущества 3D-печати в строительстве и обеспечении надежности и качества результатов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хозин В. Г., Хохряков О. В., Низамов Р. К. Карбонатные цементы низкой водопотребности - перспективные вяжущие для бетонов // Бетон и железобетон. 2020. №1(601). С. 15–28.

2. Строганов В. Ф., Амелеченко М. О., Мухаметрахимов Р. Х., Вдовин Е. А., Табаева Р. К. Повышение уровня адгезии стирол-акриловых покрытий, модифицированных наполнителем - шунгитом при защите строительных материалов // Клеи. Герметики. Технологии. 2021. № 9. С. 29–32.

3. Чернышева, Н.В., Лесовик, В.С., Володченко, А.А., Глаголев, Е.С., Дребезгова М. Ю. Композиционные материалы с использованием энергосберегающего техногенного сырья для 3D аддитивных технологий // Сборник «Наукоемкие технологии и инновации» сборник докладов международной научно-практической конференции. 2016. С. 452–456.

4. ГОСТ Р 57558-2017/ISO/ASTM 52900:2015 «Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения».

5. Горбач П.С., Шустов П.А., Левчук С. С. Аддитивные методы производства в строительной отрасли // Вестник Ангарского государственного технического университета. 2016. №10. С. 174–177.

УДК 69.05

Пантелеенко Л.Д., Коршикова К.С.

Научный руководитель: Суворова М.О. ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ БИБЛИОТЕК ПАРАТИМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ КАК СРЕДСТВО УСКОРЕНИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Строительная индустрия активно внедряет современные технологии и инновации для оптимизации процессов, проектирования и строительства. Одной из ключевых разработок, обеспечивающих выполнение проектных работ и сокращение затрат, является использование цифровых параметрических библиотек в информационном моделировании. В данной статье мы рассмотрим, почему так важно применять такие библиотеки и какие преимущества они применяют в строительстве [1]. Целесообразность использования в информационном моделировании библиотек цифровых параметрических объектов строительных конструкций состоит в ускорении процесса проектирования строительного объекта, сокращении издержек при той же морже, уменьшении количества ошибок в модели вследствие человеческого фактора.

Ускорение работы заключается в сокращении времени проектирования строительных конструкций за счет применения библиотеки готовых объектов вместо использования стандартных инструментов моделирования, а также в автоматизации формирования спецификации объекта строительства, позволяющей эффективно и быстро оценивать объемы и необходимые ресурсы, в том числе и финансовые [2]. Кроме того, перечисленное позволит значительно уменьшить время,

затрачиваемое на разработку проектной и сметной документации объекта строительства.

Применение цифровых объектов позволит снизить влияние человеческого фактора при информационном моделировании, на раннем этапе увидеть возможные коллизии и несоответствия, а уменьшение ошибок на этапе проектирования позволит избежать больших затрат в будущем [3].

Одним из главных преимуществ в использовании библиотеки цифровых параметрических объектов состоит в многократном использовании [4]. Например, если строительная компания специализируется на панельном домостроении по конкретным типовым сериям, ей достаточно один раз приобрести библиотеку или оформить подписку на обновления и использовать ее в нескольких проектах.

Таким образом, целесообразность использования параметрической библиотеки полностью оправдана, ведь приоритетом работы любой строительной компании является увеличение сроков строительства, качество и уменьшение непредвиденных затрат [5].

Для наглядного представления оценки ускорения моделирования строительного объекта, а именно пятиэтажного панельного жилого дома, был проведен сравнительный анализ времени, которое было затрачено при проектировании объекта стандартными инструментами ArchiCAD и с применением библиотеки стеновых панелей типовой серии «Арктика» (табл.1) экспериментальным методом.

Таблица - Сравнение затрат временного ресурса

Способ создания	Затраченное время, ч
Стандартные инструменты	260
Библиотека объектов	8

Таким образом, эффективность применения библиотеки по временному показателю составила 32,5.

Для создания цифровых строительных объектов в ПО ArchiCAD необходимо написать скрипты: Основной, 2D, 3D (рис. 1, рис.2.) и Параметр (рис. 3.) – на языке GDL программирования с использованием переменных, присвоенных объектам строительных конструкций.

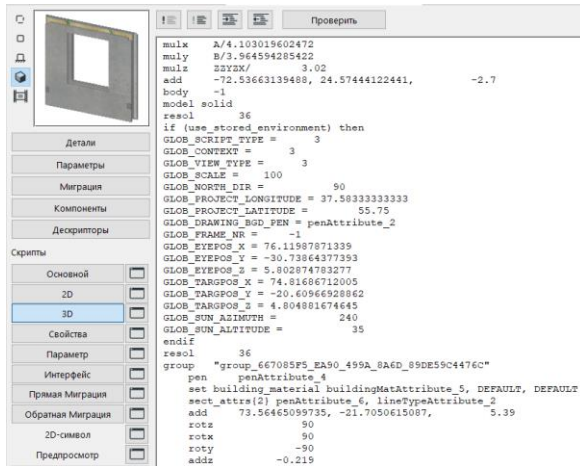


Рис. 1 3D-скрипт стеновой панели НС-1

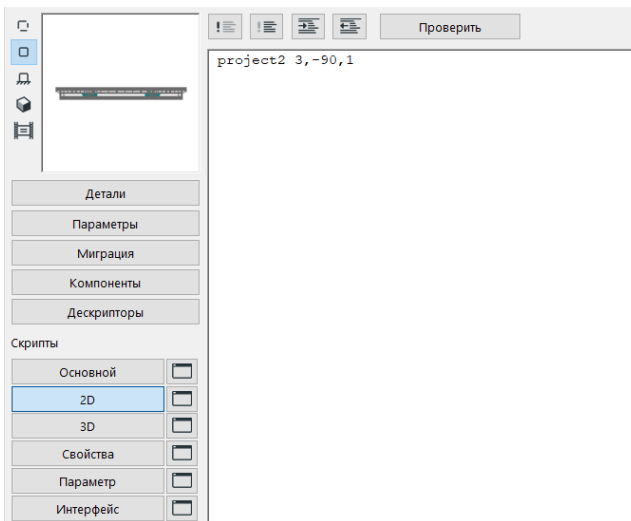


Рис. 2 2D-скрипт стеновой панели НС-1

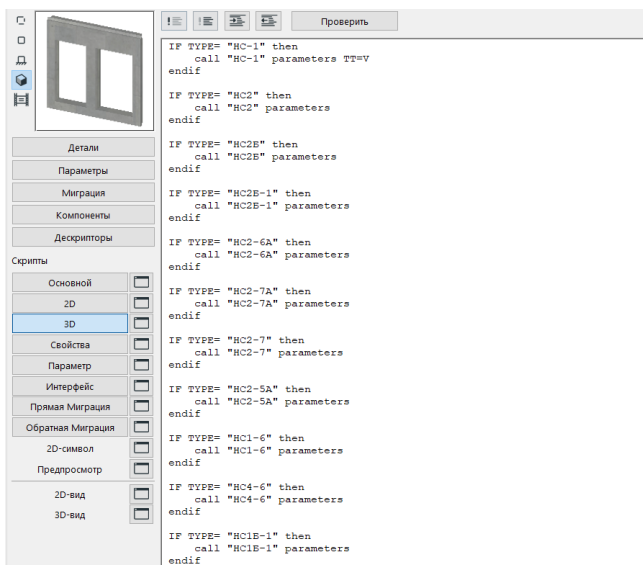


Рис. 3 3D-скрипт библиотеки стеновых панелей

Преимущества данной библиотеки состоит в создании цельных строительных конструкций с утеплителем, арматурой, закладными деталями и информацией об объемах, а также автоматически формирующейся спецификации, отражающей ресурсоемкость строительного объекта, что позволит увеличить скорость проектирования, разработки проектной и рабочей документации, а также составления сметы. Использование цифровых параметрических библиотек в информационном моделировании строительных конструкций приносит множество преимуществ. Ускорение проектирования, снижение издержек, сокращение числа ошибок, согласованность и возможности для оптимизации делают библиотеки такими звеньями частью современного строительного процесса. При правильном использовании они обеспечивают более устойчивые, надежные и экономически выгодные строительные объекты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Талапов В.В., Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. Москва. ДМК Пресс, 2017

2. Технологии информационного моделирования: отсрочка, которая должна помочь многое решить [Электронный ресурс]: официальный сайт – URL: <https://finance.rambler.ru/> (дата обращения: 20.10.2023)

3. Smart BIM в О и В. Информационное моделирование в отоплении и вентиляции = Smart BIM in HVAC. Information Modeling in Heating and Ventilation Systems: Учебно-методическое пособие для учебной и научной работы студентов направления «Строительство» (квалификация «магистр»). Изд. 2-е, перераб. и дополн. / А.М. Зиганшин, М.Г. Зиганшин. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2019. – 349 с.

4. Абакумов Р.Г., Наумов А.Е., Зобова А.Г. Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологий информационного моделирования в строительстве // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. № 1. 171-181 с

5. Программы обучения ТИМ. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru> (дата обращения 20.10.2023).

УДК 69.07

Пахомов И.С.

*Научный руководитель: Дрокин С.В., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ДОПУСТИМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ ПРОЕКТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

В ходе расчетов строительных конструкций учитывают множество параметров, таких как: материал конструкции, вид напряженно-деформированного состояния, количество связей, особенности конструктивного решения и т.д. Помимо расчетных характеристик некоторые параметры принимаются конструктивно, например, допустимые отклонения как параметров самой конструкции, так и отклонения ее от монтажного положения. Для конструкций из железобетона такие отклонения учитываются как правило случайным эксцентриситетом. Для металлоконструкций берутся допустимые отклонения. Но бывают случаи, когда отклонения от проектного положения выходят за рамки допусков. В таких случаях конструкцию либо демонтируют и устанавливают повторно, либо производят расчет с учетом превышения допусков [1].

Тема превышения допустимых отклонений является мало изученной, а имеющиеся стандарты относятся ко второй половине прошлого века и с

тех пор они не претерпели существенных видоизменений. Вместе с тем, намеренный выход за допустимые пределы позволяет уменьшить металлоемкость конструкции, без ущерба надежности.

Так, ГОСТ 23118-2012 «Монтаж металлических и бетонных конструкций» определяет ряд основных требования к допускам, приведенный ниже.

Геометрические допуски включают в себя допуски на отклонение размеров и формы элементов металлоконструкций от заданных параметров. Например, по ГОСТ Р 57837-2017 «Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок» определяются следующие допустимые отклонения: по высоте для элементов с $h \leq 120$ мм составляют ± 2 мм, для элементов с $h \geq 580$ мм, отклонения по высоте могут составлять до 5 мм. То же касается и других параметров сечения. При толщине полки двутавра до 6.3 мм допускается предельное отклонение в 1 мм, а смещение полки относительно оси стенки не должно превышать 0,5 толщины стенки [2].

Допуски на установку определяют требования к точности установки металлоконструкций в соответствии с проектными параметрами. Здесь учитывается допуск на вертикальность, горизонтальность и геометрическую плоскость монтажного соединения. Им соответствуют ГОСТ Р 57837-2017, ГОСТ 23118-2019. Так, при сборке отдельных конструктивных элементов с размерами от 500 до 2500 мм возможны допуски линейных размеров от 5 мм, при этом должно соблюдаться равенство диагоналей, а для элементов с номинальными размерами от 2500 мм допустимы отклонения линейных размеров в 16 мм, а разница диагоналей может составлять до 40 мм. Отклонение отметок опорных поверхностей колонн и опор от проектных не должно превышать 5 мм, разность отметок соседних колонн и опор не более 3 мм. А смещения ферм с осей на оголовках колонн допускают не более 15 мм. Такие большие отклонения так же могут создавать дополнительные эксцентриситеты, при этом конструкция все еще может соответствовать требованиям по несущей способности.

Допуски на проектирование и изготовление включают в себя требования к проектировщикам и изготовителям металлоконструкций, качеству выполненных работ и использованным материалам. Им соответствуют ГОСТ 30247-2016, ГОСТ 21.502- 2016, ГОСТ 27772-2021. Например, состав стали на производстве может немного отличаться от заданного в ГОСТе. Так сера, являясь вредной примесью, увеличивает истираемость стали, понижает сопротивление усталости и коррозионную стойкость. Её массовая доля в стали С235 не должна превышать 0,04%, при этом, чем меньше серы, тем прочнее в итоге получается сталь. Для стали

С390 массовая доля серы не превышает 0,01%. Схожая ситуация и с другими примесями. Отклонение в линейной плотности элемента не должно превышать 4%. Такие большие допуски при правильном их использовании позволяют экономить ресурсы, сохраняя требуемую прочность конструкций. Но в то же время комбинация этих допусков может приводить к аварийным ситуациям. Стоит отметить пункт 4.2.2 СП 70.13330.2012 о возможности правки гнутых элементов горячим методом, не смотря на возможную потерю прочностных характеристик стали при перегреве и появление окислов [3].

Допуски на прочность и надежность определяют требования к монтажным соединениям, которые гарантируют устойчивость и прочность конструкций при эксплуатации. Туда же входят допуски на сварку металлических конструкций. Согласно ГОСТ Р 57837-2017 для двутавра 40К1, высотой сечения 394 мм, допустимая погрешность по данному геометрическому параметру составляет ± 4 мм, а момент инерции 56145,316 см⁴. При уменьшении высоты уменьшится и момент сопротивления. В наихудшем случае он составит 53674,34. Разница в прочности составит примерно 4,4%, что является весьма ощутимым показателем. В то же время коэффициент надежности по материалу конструкций из стали по ГОСТ 27772-2021 составляет 1.05. То есть, согласно нормативной документации, мы учитываем возможные максимальные отклонения имеющимися коэффициентами. Надежность стальных конструкций определяется по группам предельных состояний, где первая группа – потеря несущей способности, а вторая – по нормальной эксплуатации.[4] Пункт 8.3. ГОСТ Р 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» гласит: «В случаях, если отклонения геометрических параметров от проектных значений оказывают существенное влияние на работу конструкций (например, значительные эксцентриситеты, отклонения от вертикали или заданной формы, изменение размеров сечений вследствие воздействий агрессивных сред), их следует учитывать в расчетных моделях конструкций». Также пункт 18.3.2 СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» говорит о том, что расчетную схему конструкции следует принимать с учетом особенностей ее действительной работы, в том числе с учетом фактических отклонений геометрической формы, размеров сечений, условий закрепления и выполнения узлов сопряжения элементов [5].

Помимо конструктивного обоснования возможных допусков (ошибки при монтаже и проектировании, износ производственного оборудования и его неправильная настройка) есть и экономическое обоснование. Мы допускаем уменьшение размеров сечения, а также его отдельных элементов в том числе для уменьшения металлоемкости конструкций. Так,

согласно ГОСТ Р 57837-2017, линейная плотность горячекатаного двутавра с параллельными гранями полок может быть уменьшена на 4%, что подразумевает сумму нескольких отклонений. В таком случае для двутавра 40К1, имеющему нормативную массу погонного метра 138 кг/м, мы получим фактическую массу погонного метра 132,5 кг/м, экономия составит 5,5 кг с каждого погонного метра конечного изделия. Согласно тому же ГОСТу, минимальная длина изготавливаемого двутавра составляет 6 м. Так, экономия от производства одного элемента составляет минимум 33 кг, что почти эквивалентно четырем метрам двутавра 10Б1. В масштабах производства всей страны это весьма ощутимые показатели. Необходимо отметить, что многие заводы производят металлопрокат с максимальными отрицательными допусками. Соответственно геометрические характеристики сечения будут меньше нормативных значений.

Согласно действующим нормам в настоящее время единственной нормируемой характеристикой надежности конструкций при оценке прочности являются применяемые коэффициенты надежности по материалам γ_m , нагрузкам γ_f , условию работы γ_c и назначению γ_n , которые могут быть приведены к полному коэффициенту надежности (запаса) конструкции:

$$\gamma_0 = \gamma_m \cdot \gamma_f \cdot \gamma_c \cdot \gamma_n.$$

Это основной способ учета всех допустимых отклонений и потенциально возникающих ошибок на стадиях проектирования и монтажа строительных конструкций. В иных случаях допускается расчет конструкций с учетом уже допущенных отклонений.

Таким образом мы можем гарантировать надежность стальных конструкций при помощи коэффициентов надежности. А в случаях превышения допустимых отклонений, согласно действующей нормативной документации, возможно доказать обеспечение необходимой прочности путем учета в расчетной модели фактических превышений допусков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смоляго Г. А. К оценке технического состояния металлических конструкций каркасных систем производственных корпусов свинокомплексов / Г.А. Смоляго, С.В. Дрокин, А.П. Белоусов [и др.] // Наука и инновации в строительстве: (к 45-летию кафедры строительства и городского хозяйства): сборник докладов Международной научно-практической конференции, Белгород: изд-во Белгородский

государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. – 2017. – Том 2. – С. 36-40.

2. Солодов Н.В. Двуглавая балка с поясами из ЗГСП и гофрированной стенкой / Н.В. Солодов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2022. – № 4. – С. 75-81.

3. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3).

4. Плотникова О.С. Определение надежности металлических конструкций в составе зданий и сооружений при ограниченной статистической информации о контролируемых параметрах: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. Наук // [С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т]. — Санкт-Петербург, 2008. – С. 20.

5. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (с Поправками, с Изменениями N 1-5) Официальное издание. М.: Стандартинформ. – 2017. – Ст. 116.

УДК 711.4

Пириева Л.Ю., Юшин Д.Н.

*Научный руководитель: Василенко Н.А., канд. арх., доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОСОБЕННОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В КОТТЕДЖНЫХ ПОСЕЛКАХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

С каждым годом объемы строительства индивидуальных малоэтажных зданий растут. Все большее предпочтение отдается спокойному и тихому пригороду. В течение последних десяти лет такая тенденция, во многом, продиктована государственными программами по поддержке индивидуального жилищного строительства, причем как федеральными, так и региональными. В центре мер господдержки в 2023 году стоят льготные кредитные программы [1, 2, 3].

Индивидуальное малоэтажное строительство позволяет решить жилищную проблему и создать комфортные условия быта в спокойном живописном месте в непосредственной близости к природе вдали от выхлопных газов и дорожных пробок, и тем самым достичь более высокого качества жизни [4].

Примерно в 90-х годах XX века в России появилось понятие «коттеджный поселок», что означает пригородный или загородный жилой

комплекс, созданный в соответствии с генеральным планом застройки, который состоит из индивидуальных жилых домов, имеющих общую инфраструктуру [5].

Существует большое множество вариантов проектных решений индивидуальных домов, каждый из которых отличается своей индивидуальностью и функциональностью. Иногда стремление построить уникальный индивидуальный дом приводит к тому, что при проектировании не обращают внимание на стилистические особенности района строительства, цветовые решения и происходит нарушение целостности восприятия улицы [6].

На сегодняшний день индивидуальный жилой дом – это прекрасная альтернатива квартире во многоэтажном жилом доме. Связано это с тем, что при таком строительстве есть возможность создать идеальную среду для комфортного проживания с возможностью непосредственно быть ближе к природе, располжиться на участке сад или огород, изменить планировку жилого дома, возведения пристройки вспомогательных объектов на участке, решать вопросы без участия управляющей компании.

Также индивидуальное жилое строительство позволяет заранее предусмотреть вероятный в будущем вертикальный или горизонтальный рост проектируемого здания, тем самым достигнуть необходимого увеличения площади здания с учетом резервирования территории для развития жилища [7].

На примере Белгородской области видно, как быстро осваиваются новые земли под строительство коттеджных поселков (Табл.) [8].

Таблица – Описание основных коттеджных поселков Белгородской области

№ п/п	Название коттеджного поселка	Ближайший населенный пункт	Описание поселка
1	Изумрудный берег	С. Нижний Ольшанец	Загородная резиденция в экологически чистом районе на берегу белгородского водохранилища. Находится в 8 км от г. Белгорода.
2	Новый-2	Г. Белгород	Комплекс таунхаусов (сблокированные 2-уровневые дома) с гаражами.
3	Новосадовый	С. Игуменка	Поселок входит в состав одноименного микрорайона, в 10 км от центра города.
4	Зеленая поляна	С. Безлюдовка	Поселок расположен в живописном районе в 26 км от г. Белгорода.
5	Ново-дубовской	Г. Белгород	Поселок расположен на расстоянии 7 км от г. Белгорода, в экологически чистом районе.

6	Дубовская Застава	Г. Белгород	Поселок расположен на расстоянии 5 км от г. Белгорода, в экологически чистом районе.
7	Северный	Г. Белгород	Поселок расположен на расстоянии 2 км от г. Белгорода.
8	Севрюково	Г. Белгород	Поселок расположен к Северу-Востоку от г. Белгорода на расстоянии 12 км от центра города.
9	Ржавец	Г. Шебекино	Поселок расположен на расстоянии 15 км от г. Белгорода.
10	Восточный	Г. Белгород	Поселок расположен в восточной части г. Белгорода.
11	Олимпийский	П. Прохоровка	Поселок расположен на расстоянии 5 км от п. Прохоровка.
12	Уютный	Г. Короча	Поселок расположен в основном бору на расстоянии 3 км от г. Корочи.

К каждому коттеджному поселку подведены газ, электроснабжение, центральный водопровод, интернет и проложена асфальтированная дорога.

Существует два типа коттеджных поселков. Первый тип – свободное индивидуальное проектирование жилища, без каких-либо ограничений. Второй тип: это готовые однотипные жилые дома с уже принятыми стилистическими решениями и инфраструктурой; возможность строительства индивидуального жилого дома по собственному проекту, но с учетом концепции коттеджного поселка в плане архитектурного стиля; строительство индивидуального жилого дома по типовому проекту [9].

В среднем по г. Белгороду стоимость участка под строительство в коттеджном районе высокая. Это обусловлено тем, что на таком участке уже выполнены инженерно-геологические изыскания, подведены коммуникации, проложена асфальтированная дорога, выполнено благоустройство, осуществляется охрана территория коттеджного поселка.

Капитальное строительство имеет свои достоинства и недостатки, и индивидуальное малоэтажное строительство в коттеджных поселках не исключение. При принятии решения строительства индивидуального жилища приоритеты расставляются индивидуально по возможностям и желаниям, и требуют тщательного изучения данного вопроса, что позволит достичь в совокупности положительного результата и обеспечат комфортным уровнем жизни.

По результатам обзора коттеджных поселков Белгородской области можно сделать следующие выводы.

1. Уровень комфортности коттеджного поселка определяется: направлением шоссе, по которому расположен коттеджный поселок; удаленностью от города; общей концепцией поселка; природно-ландшафтными характеристиками местности; архитектурой зданий

поселка; используемыми строительными материалами; характером услуг и объектов инфраструктуры в поселке; качеством инженерных коммуникаций; формой охраны.

2. Концепция застройки поселков предопределяется уровнем комфортности (стоимостью коттеджей) в зависимости от класса качества по уровню комфорта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инициатива «Мой частный дом» Минстроя России — интеграция мер поддержки развития ИЖС [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://minstroyrf.gov.ru>

2. ИЖС в России: какие меры поддержки Правительства сегодня доступны гражданам? [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://наш.дом.рф>

3. Кредитная поддержка ГУП «Фонд поддержки ИЖС» [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.belgorodstroy.ru>

4. Черныш Н.Д. Современные условия создания комфортного архитектурного средового пространства / Н.Д. Черныш, В.Н. Тарасенко // Вестник БГТУ им В.Г. Шухова. – 2017. – №1. – С. 101–104.

5. Саянов А.А. Коттеджные поселки как новый элемент системы расселения в России / А.А. Саянов, Т.О. Король, Е.И. Голубева. – М.: Ленанд, 2017. – 202 с.

6. Василенко Н.А. Определение и обоснование функциональной структуры архитектурных объектов на основе системного подхода / Н.А. Василенко, Н.Д. Черныш // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2023. – №1. – С. 74–88.

7. Черныш Н.Д. Основы архитектуры зданий: учеб. пособие / Н.Д. Черныш, Н.А. Василенко, А.А. Водопьянова. – Белгород: БГТУ, 2023. – 240 с.

8. Коттеджные поселки Белгородская область [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://10sotok.info>

9. Черныш Н.Д. Основы проектирования зданий и сооружений: учебное пособие / Н. Д. Черныш, Н. А. Митякина, И. А. Дегтев. – Белгород: БГТУ, 2006. – 216 с.

Пономарева А.М.

*Научный руководитель: Алейникова Н.В., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ВЛИЯНИЕ СЛОЖИВШИХСЯ УСЛОВИЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ В ГОРОДЕ

Строительство и архитектурно-градостроительная деятельность являются важнейшими составляющими современного общества. Для грамотного формирования и дальнейшего роста этих сфер - необходимо четко представлять себе всю картину происходящего в обществе и продумывать последовательность действий на перспективу. Безопасность и стабильность нашей жизни во многом зависит от специалистов, занимающихся строительством и инженерией [1].

Исторически сложившиеся роли, которые несут обязанности и права в современном понимании данного вопроса, могут быть определены следующим образом:

- градостроительство - проектирование и разработка генерального плана, контроль за осуществлением мер по благоустройству территорий как среды обитания людей;

- архитектура - это создание функционально и эстетично обусловленного пространства объекта недвижимости, как части окружающей среды.

- строительная деятельность — это практические решения, принятые в архитектурной и инженерной документациях.

Также, рассмотрев данную тему, можно сделать вывод о том, что любая градостроительная единица населённого пункта - многофункциональна и имеет множество связей между другими такими же единицами. Они могут быть административными, социально-бытовыми, жилыми, но при этом носящими общественную роль. Также в них можно совмещать жилые объекты или паркинги с другими объектами инфраструктуры.

Среди наиболее важных условий формирования структуры жилого района, как проектируемого, так и существующего, можно выделить следующее ключевое понятие: градостроительная ситуация. Градостроительная ситуация представляет собой архитектурно-планировочную структуру населённого пункта или его части, включающую в себя анализ существующей застройки и её основных направлений транспортных связей, натурального каркаса

соответствующего объекта; также она может включать рассмотрение существующих видов транспорта.

Факторы, оказывающие влияние на специфику градостроительной ситуации [2]:

1. плотность застройки;
2. характер существующей застройки;
3. насыщенность общественными функциями;
4. зелёный каркас;
5. сложившееся транспортно-пешеходная сеть.

Реконструктивные мероприятия могут быть нескольких видов:

- сплошная - одновременно осуществляемая реконструкция с полным преобразованием квартала или района, включающая снос ветхих, строительство новых и ремонт опорных зданий;

- выборочная - последовательно осуществляемая реконструкция местного значения, состоящая в сносе, замене или ремонте отдельных опорных зданий;

- локальная - модернизация комплекса зданий, сооружений и архитектурных форм в пределах узловых участков планировочной структуры, обеспечивающая изменение режима использования территории [3].

Ознакомимся детальнее с одним из главных факторов: тип застройки. При планировании жилого района расположение жилых групп обосновывается типом застройки, отвечающим основополагающими условиям развития данной территории, режимами общественной и градостроительной деятельности населения, историко-архитектурными факторами [4].

Типы застройки:

1. Периметральная застройка. Здания расположены вдоль красных линий по всему периметру автомагистрали.

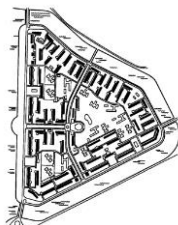


Рис. 1 Периметральная застройка.

2. Групповая застройка. Здания расположены группами на территории одного квартала.

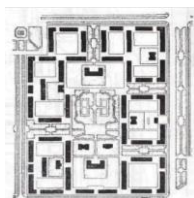


Рис. 2 Групповая застройка.

3. Строчная застройка. Здания расположены с одинаковой ориентацией по сторонам света.



Рис. 3 Строчная застройка.

4. Квартальная застройка и другие. Здания расположены кварталами с изолированным двором на территории одного района



Рис. 4 Квартальная застройка

Выбор того или иного типа застройки зависит от результатов комплексного анализа территории, с учётом исторически сложившихся транспортно-пешеходных связей. На уровне генерального плана города осуществляется детальный анализ территории с позиций организации жизнедеятельности населения, экономики строительства и эксплуатации города.

В нынешних реалиях, возникает потребность в универсальных специалистах в области архитектуры и градостроительства, которые в состоянии грамотно распознать градостроительную ситуацию, выстраивать логические связи между социально-экономическими

аспектами строительства и апеллировать терминологией [5]. Среди различных типов застройки нельзя забывать о главной архитектурной тенденции –растущей плотности застройки по периметру и в кварталах вдоль красной линии при сохранении характера исторических зданий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Краснопольская М.А. Архитектура, строительство, градостроительство - концепции современности // Строительство и архитектура / Социально-гуманитарное обозрение. 2018. С. 125-127.

2. Каракова Т.В., Барова К.Д. Среда жилых районов города как реагент отношения «субъект - архитектурное пространство» // Строительство и архитектура / Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. С. 259-261.

3. Перькова М.В. Особенности градостроительного развития элементов и сети малых городов Белгородской области // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. №6. С. 63-65.

4. Чернявская Е.М. Реконструкция городской среды // Воронежский государственный технический университет. 2020. С 5-8.

5. Перькова, М. В., Вайтенс А.Г., Лебедева Ю.Д. Метод социальной адаптации придомовых территорий многоквартирных жилых домов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2018. № 10. С. 90-102.

УДК 72.009

Прокопенкова И.С.

Научный руководитель: Першина И.Л., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

АТТРАКТИВНОСТЬ ПОДВОДНОЙ АРХИТЕКТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ ЗАТОНУВШИХ ГОРОДОВ)

Открытость вопроса содержательности концепта аттрактивности, применительно к архитектурным явлениям, провоцирует рассмотрение прецедентов в необычной для архитектуры среде – под водой. Такие феномены выражают собой эстетический «качественный» эксцесс, ангажируя необычность интеллектуального развлечения в его крайней степени. Водная среда скрывает в себе множество архитектурных артефактов и необычностей, которые завлекают дайверов и наблюдателей

для развития финансовой стороны территорий и изучения историко-культурного наследия. Архитектурно-туристический вектор на искусственное воссоздание аналогов анализируемым подводным дестинациям, позволит расширить поле культурно-развлекательного туризма и инвестирования.

Подводная архитектура затопленных городов - уникальная форма архитектурного наследия, которая помогает изучить в водной рекреации историко-культурные памятники, затонувшие сооружения, традиции и образ жизни древнейших народов и послужить источником предложений подводных дестинаций современных архитектурных концепций [1].

Целью является исследование аттрактивности архитектуры [2]. в несвойственной для человеческой жизнедеятельности среде – в водной рекреации. Каким образом исследование затонувших архитектурных объектов и городов может помочь понять и сохранить культурно-историческую ценность подводного наследия.

Концепт аттрактивности, который запечатлевает динамические моменты архитектурного перформанса – позволяет выйти в некоторый континуум рефлексии архитектурной среды, за границы ее очевидной пространственной объектности, уточнить динамизм архитектурного пространства в его перформативной, зрелищной временности [3].

В настоящее время компании, занимающиеся дайвингом, предоставляют миру возможность испытать подводное плавание. Международная организация подводного плавания (ISDO) превратилась из концепции более безопасного развития этого вида спорта в современную организацию по дайвингу [4]. Их миссия состоит в безопасном и устойчивом развитии подводного плавания, давая людям возможность испытать его с уверенностью. Команда глобально развивает этот вид спорта, помогая процветать дайвинг-центрам, предоставляя им средства для увеличения доходов, значимый опыт обучения, который они в свою очередь передают заинтересованным туристам. Коммерческая сторона компании охватывает все аспекты финансовой деятельности, прибыльность, инвестиции и успех на рынке.

На территории китайской провинции Чжецзян расположено озеро Цяньдао, также известное как озеро «Тысячи островов». Озеро Цяньдао было создано в 1959 году, когда долина у подножия горы У Ши (Пять львов) была затоплена, чтобы создать Синьяньцзянское водохранилище и гидроэлектростанцию на реке Синьянь [5].

В подводном мире были надежно скрыты от посторонних глаз уникальные исторические артефакты – руины старинных городов Ши Чен и Хэ Ченг.

«Город Льва» недоступен на поверхности и находится на глубине 26-40 метров. Он был возведен в 621 году нашей эры, и на протяжении 40 лет оставался забыт на дне. После тщательного анализирования местности дайверам удалось отыскать города, история которых началась на заре нашего тысячелетия. Ши Чен и Хе Чен были найдены в 2001 году и с тех пор представляют особую археологическую и культурную ценность. Оказалось, что, находясь под водой, город имел больше шансов остаться целым, так как климатические условия не влияли на него. Древние архитектурные объекты смогли сохранить свои первозданные формы. Ученые считают его «Капсулой времени». Деревянные перекладки, извлеченные для исследования, находятся в прекрасном состоянии, воздух и солнце не оказывают влияние на материалы. Но при воздействии воздуха, поднятые на поверхность части города моментально разрушаются, из-за этого решение поднять город на поверхность было отложено [6].

«От первого взгляда на руины Львиного города у вас перехватывает дыхание. Когда вы приближаетесь со своими огнями, из темных вод появляются четкие структуры. Удивительно видеть богатые трехмерные детали, характеризующие резьбу на городских постройках (в соответствии с рисунком 1). Хотя легко сосредоточиться только на резных изображениях животных в городе, китайские иероглифы также можно увидеть вырезанными на стенах, что придает городу дополнительный контекст (в соответствии с рисунком 2). Среди построек было жутковато видеть остатки деревьев, которые раньше окружали город, когда он находился над водой» [7].

Проанализировав статью в журнале, погружавшегося аквалангиста, можно сделать вывод, что аттрактивность вызывает испытываемый спектр эмоций, начиная от восхищения и заканчивая ужасом.



Рис. 1 – Трехмерные детали в городе Львов



Рис 2 – Резьба и китайские иероглифы

Гватемала (Рейтер) - Аквалангисты исследуют глубины вулканического озера в Гватемале, чтобы найти подсказки о древнем священном острове, куда паломники майя стекались для поклонения, прежде чем он был затоплен поднимающимися водами. Самабах, первые подводные археологические руины, раскопанные в Гватемале, были случайно обнаружены в 1996 году дайвером, исследующим живописное озеро Атитлан.

Исследователи полагают, что эта территория, расположенная на глубине 50 футов ниже поверхности озера, когда-то была островом, пока катастрофическое событие, такое как извержение вулкана или оползень, не подняло уровень воды. Этот археологический комплекс был поднят на поверхность в результате извлечения воды из примыкающих рек в рамках проекта по орошению. Это позволило исследователям и аквалангистам получить доступ к руинам и произвести масштабное исследование.

«Мы нашли шесть церемониальных памятников и четыре алтаря, и, без сомнения, их больше, а это означает, что это было чрезвычайно важное место с духовной точки зрения» (в соответствии с рисунком 3), — сказала в интервью Reuters ведущий археолог Соня Медрано. Она утверждает, что на острове есть руины небольших домов, вмещающих около 150 человек, и он забит религиозной атрибутикой, что заставляет исследователей полагать, что Самабах был местом паломничества [6].



Рис. 3 – Самабах в Мексике.

Экспедиции аквалангистов в руины Самабаха позволили раскрыть много интересной информации о древней майя культуре, которая процветала в этой области. Исследование аквалангистами помогло выявить различные архитектурные особенности, структуры и артефакты, которые дали больше представления о повседневной жизни майя и их обычаях.

Комплекс Йонагуни - загадочные подводные руины вблизи Окинавы. В 1987 году, туроператор и водолаз Кихачиро Аратакэ обнаружил массивные каменные строения на дне моря возле острова Йонагуни. Остров расположен к югу от Окинавы в Японии. Комплекс состоит из огромной сети зданий, включая замки, памятники и стадион. Все эти сооружения связаны сложной системой дорог и водных путей [8].

«Крупная структура выглядит как сложная, монолитная, ступенчатая пирамида, которая поднимается с глубины 25 метров», - сказал Кимура в своем интервью 2007 года National Geographic News.

За многие годы он создал детальную картину этого древнего города, и нашел много общего между подводными сооружениями и остатками древних поселений на суше. Например, полукруглый вырез в затонувшей каменной платформе совпадает с входом в разрушенный старый замок на суше (в соответствии с рисунком 4).



Рис. 4 – Руины комплекса Йонагуни

Многие сооружения были обнаружены, когда исследователи и дайверы продолжили изучение. Одно из них имеет форму сидящей статуи, похожей на сфинкса. «Один из примеров, описанный мной как подводный сфинкс, напоминает китайского или древнего окинавского короля», - говорит Кимура. Эта загадочная резная структура теперь называется «Богиня скала», она была обнаружена на глубине около 50 футов. Можно разглядеть головной убор и длинные конечности, как у египетского Сфинкса.

Дайверы и исследователи обнаружили надписи, вырезанные на поверхности скал вокруг памятника, и некоторые из них утверждали, что видели изображения животных, вырезанные на скалах. На каменных плитах, найденных поблизости, одна из которых известна как «Окинава Розетта», выгравированы символы, похожие на египетские иероглифы. Они пока не расшифрованы. Также были обнаружены и подняты на поверхность каменные орудия.

Памятник Йонагуни в настоящее время является популярным туристическим направлением, и для изучения памятников доступны дайвинг-туры.

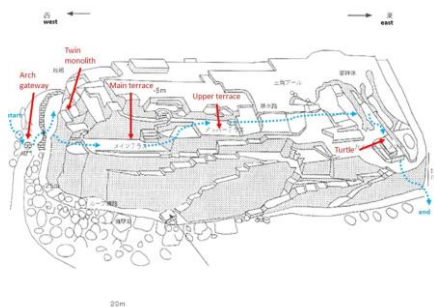


Рис. 5 – схема главной пирамиды руин

Архитектурное пространство все чаще представляется в перформативном аспекте – как огромное, яркое зрелищное действие – «аттракцион» как художественное явление, с его нацеленностью на «привлечение», «изумление», «неожиданность» и т.д. [1].

Таким образом архитектура в водной среде представляет историческую ценность, являясь свидетелем прошедших эпох, олицетворяет уникальное наследие, и привлекает все больше людей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пронская Д. Симбиоз прагматизма архитектурно-туристических

сегментов в развитии подводных ландшафтов // Сб.ст. XLIV Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2022 Издательство: Наука и Просвещение. – с.145-149.

2. Pershina I.L. Configuration of attractivity in construction / E3S Web of Conferences (2021) 281, 02016 (Дата обращения 06.10.2023)

3. Першина И.Л. Эстетика аттрактивности в архитектуре (динамические смыслы) // Научный результат. Социальные и гуманитарные исследования. 2023. Т. 9. № 3. С. 80-87. DOI: 10.18413/2408-932X-2023-9-3-0-7

4. Наслаждайся подводным плаванием с уверенностью. [Электронный ресурс]. – ISDO. Режим доступа: URL: <https://www.isdo.app/> (Дата обращения 08.10.2023)

5. Архитектурные памятники древних цивилизаций под толстым слоем ила и воды. [Электронный ресурс]. –HOMSK. Режим доступа: URL: <https://homsk.com> (Дата обращения 08.10.2023)

6. Ушедшие под воду города и поселения. [Электронный ресурс]. – ORANGE SMILE Экстремальные точки мира. Режим доступа: URL: <https://www.orangesmile.com> (Дата обращения 08.10.2023)

7. Ванг К. Погрузитесь в древние руины Львиного города на озере Цяньдао. [Электронный ресурс]. – UNDERWATER PHOTOGRAPHY Путеводитель по подводной фотографии. Режим доступа: URL: <https://www.uwphotographyguide.com>(Дата обращения 10.10.2023)

8. Грейнджер, С. Драйверы исследуют руины Майя [Электронный ресурс]. –REUTERS – Наука и космос. Режим доступа: URL: <https://www.reuters.com>(Дата обращения 10.10.2023)

9. Погружение в прошлое: исследование руин Йонагуни в Японии. [Электронный ресурс]. –HISTORIFIED. Режим доступа: URL: <https://www.historified.in>. (Дата обращения 10.10.2023)

УДК 694.1

Пухов И.Е., Ерохина Е.Ю.

*Научный руководитель: Есипов С.М., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ЗДАНИЙ «POST AND BEAM»

Возведению зданий из дерева насчитывается не одно столетие. За большой промежуток времени технологии строительства и условия эксплуатации претерпели множество изменений, таких как увеличение

площади помещений, улучшение комфорта, а также продление жизненного цикла домов из древесины. В среднем продолжительность эксплуатации домов из дерева составляет от 30 до 100 лет и в первую очередь зависит от качества используемого сырья, затем от климатических факторов и грамотной эксплуатации в целом. У древесины по своим механическим, теплотехническим и экологическим свойствам нет конкурентов, поэтому деревянные дома набирают сейчас новую популярность [1].

С приходом новых технологий удалось решить некоторые недостатки древесины, такие как склонность к гниению с помощью антисептиков, пожароопасность (антипирены) и защита от различных видов насекомых (профессиональные антисептики). Но ключевым фактором служит, что древесина – это экологичный возобновляемый материал, также он экономически выгоден, что важно в повестке современного мира [2]. Благодаря тому, что древесина хорошо поддается обработке и отделке, появилась возможность возводить здания с уникальной архитектурой. Одним из примеров нового течения возведения домов из дерева является технология «Post and Beam».

Технология «Post and Beam» в переводе на русский «Столб и Балка» — это возведение домов по каркасной технологии (Рис. 1), где в качестве основы дома является прочный и долговечный каркас из деревянных столбов, балок и раскосов, которые выполняются из бревен диаметром от 40 см в тонкой части. В качестве заполнения проемов чаще всего используется витражное остекление, камень, металл и кирпич, а пустые пространства заполняют утеплителем. Фундамент чаще всего используется малозаглубленный в силу небольшого веса конструкции [3].



Рис. 1 Каркасный дом, выполненный по технологии «Post and Beam»

Одной из особенностей возведения домов по технологии «Столб и Балка», является создание несущего рамного каркаса только из массивных бревен диаметром 40-80 см. Используемые бревна подлежат механической или ручной поверхностной обработке. Стойки и балки соединяются в узлах друг с другом при помощи сквозных болтов и анкеров, поэтому конструкция получается прочной, надежной и устойчивой. Вдобавок для всех зданий данного типа свойственно присутствие особых замковых соединений в конструкции дома. Вертикальные и горизонтальные элементы каркаса объединяются с использованием скрытых замков «ласточкин хвост» (Рис. 2) и «шип паз» [4].



Рис. 2 Соединение конструкций типом «Ласточкин хвост»

Данная технология имеет ряд особенностей, которые важно соблюдать как на стадии проектирования здания, так и на стадии монтажа и эксплуатации.

Преимущества технологии:

- скорость возведения, так как из-за небольшого числа элементов конструкции и небольшого числа соединений, каркас прост в установке и сборке, суммарное время строительства с утеплением и кровлей доходит до полугода;

- отсутствие усадки здания благодаря тому, что несущие элементы (стойки) расположены вертикально, а вдоль волокон древесины не изменяет своей геометрии в процессе высыхания, это помогает сразу заполнять проемы между каркасными элементами;

- небольшая масса конструкции, позволяет уменьшить затраты на возведение фундамента;

- высокая прочность и устойчивость, достигается за счет того, что бревна обрабатываются минимально в результате, сохраняется природная форма и верхние, наиболее прочные слои древесины;

- энергетическая эффективность, благодаря большому диаметру бревен с коэффициентом теплопроводности равным для сосны поперек волокон 0,14 - 0,18 Вт/(м*°С), вдоль волокон 0,29 – 0,35 Вт/(м*°С) [5], позволяет зимой уменьшить затраты на отопление, а летом на кондиционирование;

- повышенная звукоизоляция;

- экономически выгодная в силу меньших затрат на возведение фундамента, заполнения стен и минимальной отделки фасада и внутренних помещений;

- благоприятный микроклимат в здании, так как микропоры древесины обеспечивают естественное кондиционирование воздуха с поддержанием тепло-влажностного режима;

- многогранность и неограниченность архитектуры, с использованием данной технологии появляется возможность создавать большие пролеты, террасы, сложные арки, русские печи.

Недостатки технологии:

- большая трудоемкость и сложно в проектировании узлов сопряжений, расчет на повышенные нагрузки в раме;

- трудность отбора качественного материала, а также необходимого диаметра бревен;

- в процессе монтажа конструкции важно учитывать горизонтальное отклонение стен, отклонение балок сверху и снизу стены, а также колонн в вертикальном уровне;

- герметизация и теплоизоляция стыков узлов соединений в раме;

- возможность появления трещин в древесине, что со временем плохо скажется на общей теплоизоляции здания, поэтому уже имеющиеся трещины нужно герметизировать эластичными мастиками [2].

Подводя итог, можно сделать вывод, что данная технология возведения деревянных домов «Post and Beam» уникальна и практична, так как дерево является экологичным материалом, имеющим уникальные теплотехнические свойства, которые создают комфортный климат внутри помещения в любое время года. Дома, возведенные по данной технологии, являются экономически выгодными, долговечными и позволяют реализовать различные архитектурные решения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Малыхина В.С., Денисов А.Н. Современное деревянное строительство // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. № 5. С. 30-36.
2. Захаренко Е.А., Гунина Д.С. Каркасно-бревенчатая технология «Post and Beam» // Роль молодых ученых и исследователей в решении

актуальных задач АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. 2020. С. 106-109.

3. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://drevov78.ru> (дата обращения: 17.10.2023).

4. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.kedrovdom.ru> (дата обращения: 16.10.2023).

5. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий // Минрегион России, 2012.

УДК 69.07

Пухов И.Е., Ерохина Е.Ю.

Научный руководитель: Крючков А.А., канд. техн. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В последнее время главной проблемой в строительстве является обеспечение безопасной эксплуатации здания на протяжении всего срока службы. При проектировании зданий и сооружений могут появляться небольшие трудности в рамках несущей способности конструкции, которые необходимо устранить до ввода в эксплуатацию, так как ошибка в расчетах, может повлечь за собой лавинообразное обрушение. Наиболее важным показателем считается, недопущение прогрессирующего разрушения конструкций.

Прогрессирующее обрушение – это неожиданно быстрое разрушение элемента конструкции, которое не зависит от причины возникновения, приведшее к передаче усилий и последующему разрушению других элементов до нового состояния равновесия, при котором часть конструктивной системы или все сооружение будет полностью обрушено [2]. Так потеря отдельными несущими элементами конструктивной системы своих прочностных свойств может спровоцировать за собой поочередное включение в зону обрушения еще большего числа несущих конструкций [1]. Подобный вид разрушения может возникнуть в результате чрезвычайных ситуаций и техногенных воздействий, которые в свою очередь подразделяются на силовые, деформационные, коррозионные. Так же к основным причинам аварийных ситуаций в строительстве относятся: ошибки проектирования, нарушение требований изготовления и монтажа конструкций, низкое качество применяемых материалов, а также неправильная эксплуатация здания и сооружения в

соответствии с его назначением [3]. Далее мы рассмотрим основные мероприятия проводимые на стадии проектирования зданий и сооружений с железобетонным каркасом для защиты от прогрессирующего обрушения.

Для грамотного и правильного проектирования зданий и сооружений разработан и утвержден свод правил, который устанавливает основные положения для предотвращения прогрессирующего обрушения в конструктивных элементах из различных материалов. В соответствии с СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения» обеспечение здания от лавинообразного обрушения выполняется, если для любых элементов и их соединений соблюдается условие (1):

$$F \leq S \quad (1)$$

где F – усилия в элементах конструкций или соединениях определяемые расчетом, S – несущая способность конструктивных элементов и их соединений.

Элементы здания, для которых условия по несущей способности не выполняются, должны быть усилены, или необходимо принять иные меры, повышающие сопротивление конструкций лавинообразному разрушению.

Для монолитных железобетонных зданий и сооружений предусматривают следующие конструктивные мероприятия для обеспечения защиты от обрушения:

- гарантия восприятия вертикальными связями между низом колонн и перекрытиями растягивающих усилий, не меньше 10 кН/м^2 грузовой площади рассчитываемой колонны;

- покрытие и перекрытия нужно объединять с колоннами расчетными связями;

- наименьшую площадь сечения горизонтальной арматуры в монолитных железобетонных перекрытиях, а также в покрытиях. Процент армирования в продольном и поперечном направлении должен составлять не менее 0,25 % от площади сечения бетона [4].

Одним из способов обеспечения безопасности от лавинообразного обрушения является общее упрочнение всего сооружения, местное усиление, а также взаимосвязь элементов. Местное усиление – это упрочнение наиболее чувствительных мест, оно трудно поддается стандартизации для включения в нормы проектирования, ведь для этого нужно четко представлять характер возможных воздействий на здание. Взаимосвязь элементов должна обеспечить жёсткое сопряжение балок с колоннами.

Еще одним из способов снижения размера ущерба от лавинообразного разрушения является локализация. Она представляет собой дробление конструктивной схемы сооружения на отдельные объемы, выход

разрушения за пределы которых невозможен. В горизонтальном направлении здание делится на деформационные швы, а в вертикальном направлении устраиваются связевые этажи. Иным направлением снижения масштаба разрушения представляется установление в конструктивную схему дополнительных (лишних) связей, в том числе контурные [2].

Наиболее разумным конструктивно-планировочным решением сооружения с точки зрения избежания лавинообразного обрушения служит конструктивная система (Рис. 1), которая обеспечивает при выключении из работы единичного вертикального несущего элемента здания, переход конструкции в «подвешенную систему», способную передавать нагрузки на сохранившиеся вертикальные конструкции здания или сооружения.

Для создания данной конструктивной системы должно предусматриваться следующее:

- монолитное сопряжение систем перекрытий с железобетонными вертикальными конструкциями;
- железобетонные монолитные пояса по периметру перекрытий, которые соединены с системами перекрытий и осуществляющие функции надоконных перемычек;
- железобетонные монолитные парапеты, соединенные с конструкциями покрытия;
- проемы в железобетонных стенах не на всю высоту этажа, оставляя как правило, участки глухих стен над проемами [5].

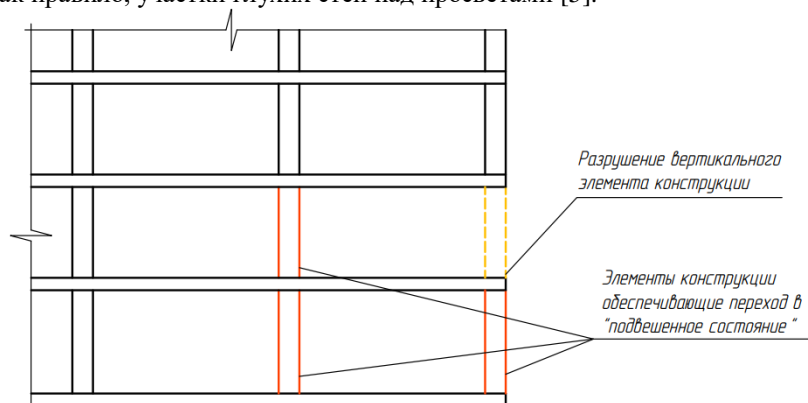


Рис.1 Конструктивная схема, обеспечивающая переход конструкции в «подвешенную систему»

Но здания и сооружения не могут быть абсолютно защищены от риска обрушения по причине неопределенностей требований к системе, разнообразия инженерных параметров строительных материалов, проблем

соответствующего моделирования поведения системы, даже с использованием новейших расчетных комплексов. Кроме того, невозможно запроектировать и построить абсолютно безопасное сооружение, при этом не учитывая экономических затрат на устранение возникших аварийных ситуаций.

Следовательно, при численном моделировании всего лишь можно получить качественную оценку характеристик стабильности конструкции в целом, по отношению к лавинообразному обрушению, а также соотнести немного вероятных сценариев обрушения с целью определения слабых мест конструкции или сооружения в целом.

В сущность расчета на лавинообразное разрушение введены следующие положения:

- начальной моделью конструкции является система, полученная по результатам прочностного анализа и последующего расчета арматуры в элементах железобетонной конструкций;

- элементы расчетной схемы, которые имитируют резкое обрушение, между собой объединяются в группы, их количество не ограничивается;

- расчет производится для вариантов нагружений с нормативными значениями постоянных нагрузок и временных нагрузок с коэффициентом равным единице;

- для учета внезапности удаления частей конструкции, а также эффекта падения обрушившихся элементов сооружения вводятся коэффициенты динамичности;

- определение армирования железобетонных конструкций, которые входят в состав расчетной схемы выполняется только с учетом первого предельного состояния;

- расчетные прочностные и деформационные характеристики материалов принимаются равными их нормативным значениям;

- вследствие больших перемещений, получаемых при расчете на прогрессирующее обрушение, рекомендуется делать расчет с учетом геометрической нелинейности [6].

Расчет, который выполняется, по первой группе предельных состояний должен обезопасить конструкцию от разрушения любого характера с учетом деформированного состояния конструкции, а конструктивную систему обеспечивающую прочность, жесткость и устойчивость здания в целом, защитить от локального и лавинообразного обрушения. Также одной из целей расчета является повышение точности расчета, поиск новых надежных и экономически выгодных решений локального усиления конструкций. Разумными средствами защиты от лавинообразного обрушения представляются увеличение степени статической неопределенности (добавление лишних связей), устройство

жёстких блоков по всей высоте сооружения, а также применение материалов и конструктивных решений, которые обеспечивают пластические деформации в элементах здания [8].

Подводя итог, можно сделать вывод, что для обеспечения безопасности зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения необходимо использовать пространственную модель, включающую в себя самонесущие элементы при нормальной эксплуатации, которые могут воспринимать нагрузку в случае аварийной ситуации и учитывать изменение в работе элементов, которые примыкают к месту разрушения. Также дополнительно следует усилить наиболее уязвимые места конструкции выявляемые при моделировании здания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гвоздев С.В., Бакулина А.А. Прогрессирующее обрушение: особенности проектирования // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XVII Международной научно-технической конференции. Под редакцией А.А. Платонова, А.А. Бакулиной. 2019. С. 226-228.

2. Меркулов С.И. Живучесть железобетонных конструкций и конструктивных систем // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. №3. С. 58-61.

3. Ведяков И.И., Еремеев П.Г., Одесский П.Д., Попов Н.А., Соловьев Д.В. Расчет строительных конструкций на прогрессирующее обрушение: нормативные требования // Промышленное и гражданское строительство. 2019. №4. С. 16-24.

4. СП 385.1325800.2018. Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения // Минстрой России, 2018.

5. СТО 008-02495342-2009 Предотвращение прогрессирующего обрушения железобетонных монолитных конструкций зданий. Издательство АВС. Москва. 2009.

6. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://scadsoft.com/help/SCAD/ru/SCAD1049/progressive_collapse_calculati_on.htm (дата обращения: 11.10.2023).

7. Смоляго Г.А., Крючков А.А., Дрокин С.В., Дронов А.В. Исследование аспектов хлоридной коррозии железобетонных конструкций // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. №2. С. 22-24.

8. Краснощекоев Ю.В. Защита от прогрессирующего обрушения зданий со сборными железобетонными перекрытиями // Вестник СибАДИ. 2022. Т. 19. №2 (84). С. 290-299.

УДК 727.7

Рубанова М.И.

*Научный руководитель: Ситникова Е.В., канд. арх., доц.
Томский государственный архитектурно-строительный университет
г. Томск, Россия*

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МУЗЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

Строительство музейных зданий ведется во многих странах в связи с необходимостью сохранения истории страны, народа, выдающихся личностей. Таким образом, музей – это государственное хранилище памятников материальной культуры и природы. Современный музей выполняет одновременно задачи научно-исследовательского, культурного и образовательного учреждения. За последние десятилетия в работе музеев появились новые функции, связанные с коммерческой, развлекательной и научной деятельностью. В современном мире появляются музеи, представляющие концептуальный литературно-художественный образ [1].

Стилистическая характеристика зданий музеев чаще всего, обусловлена свободным решением фасадов и планов. Музеи проектируются в различных стилях: постмодерн, новый классицизм, минимализм, деконструктивизм, хай-тек, и др. Архитектурные решения обычно отражает профиль музея. В настоящее время наиболее распространены: краеведческий, региональный, мемориальный, в память об исторических событиях, современного искусства, промышленности и техники, частных коллекций, городской и т.д. Здание музея является одним из важных общественных объектов города и по своему внешнему виду должно соответствовать своему назначению.

Традиционно выделяют следующие функции музеев: сохранение коллекций, документирование, исследование, выставка экспонатов, образовательные и информационные услуги.

Сохранение коллекций. Главной обязанностью музея должно быть сохранение своих коллекций и принятие всех возможных мер, чтобы задержать естественные законы порчи. Приобретение предмета почти наверняка приводит к его попаданию в новую и потенциально чуждую среду. Материал, извлеченный из земли в ходе археологических раскопок, может нуждаться в немедленной обработке для стабилизации. Многие материалы, из которых изготовлены предметы, по своей природе нестабильны и по мере старения подвергаются химическим или структурным изменениям. Новая или меняющаяся среда может ускорить эти процессы, поэтому необходимо контролировать температуру, свет,

влажность, а также человеческие и другие биологические факторы. Кроме того, консервация включает в себя обработку и, если это возможно и приемлемо, восстановление предметов до их прежнего состояния.

Многие крупные музеи имеют собственные лаборатории, в которых проводятся работы по консервации и реставрации экспонатов, некоторые из них выполняют проекты и для других музеев. Так, например, в Британском музее, отдельный исследовательский отдел поддерживает научную и консервационную работу музея, предоставляя самое современное научное оборудование для анализа, датировки и идентификации материалов. Некоторые музеи обслуживаются независимыми лабораториями консервации, примером которых является Канадский институт консервации в Оттаве, который использует парк мобильных лабораторий для обслуживания музейных коллекций во многих частях страны.

Документирование также является важной функцией любого музея, независимо от того, хранится ли в нем всего несколько сотен предметов или многие миллионы экспонатов. Помимо необходимости ведения документации для поддержания надлежащего контроля над своими коллекциями, система документации музея обеспечивает незаменимую запись информации, связанной с предметами для исследований. Система документации также может включать записи, облегчающие интерпретационную и другую работу музея.

Форма системы музейной документации может быть самой разной, но для того, чтобы соответствовать этим требованиям, она должна предоставлять максимально полную информацию о каждом предмете и его истории. Общепринятых схем классификации музейных предметов не существует, хотя в некоторых областях разработаны схемы с цифровыми или буквенно-цифровыми обозначениями для облегчения упорядочения и поиска информации. Таксономические названия широко используются в естественных науках.

Ряд музеев разработали компьютеризированные системы документации, некоторые из которых работают в режиме онлайн, а другие полагаются на периодически обновляемые указатели, создаваемые машиной, для удовлетворения большинства своих информационных потребностей.

Исследование. Поскольку музеи хранят первичные материальные свидетельства по ряду вопросов, связанных с пониманием человечества и окружающей среды, они, несомненно, играют важную роль в исследованиях. Исследовательская программа музея связана с его задачами как учреждения. Программа может быть связана непосредственно с предоставлением услуг населению, подготовкой выставок, каталогов и

других публикаций. В крупных университетских музеях прикладные исследования могут иметь национальное или международное значение и могут включать полевые работы или учебные поездки. Активные исследования и публикации по определенной теме, помимо вклада в академический авторитет учреждения, могут привлечь дополнительные коллекции, относящиеся к данной теме.

Многие музеи предоставляют исследователям помещения, помимо тех, которыми пользуются случайные посетители, для изучения коллекций и соответствующей документации. Такие помещения могут включать учебные комнаты с библиотекой и оборудованием для изучения коллекций. В некоторых музеях предусмотрены помещения для проживания иностранных ученых; эта возможность особенно полезна для труднодоступных музеев.

Выставка экспонатов. Многие музеи отказались от традиционного взгляда на выставку, согласно которому хранение и демонстрация являются самоцелью, в пользу подхода, который улучшает окружение предмета или коллекции. Для этого музеи используют опыт ряда специалистов – дизайнеров, педагогов, социологов, переводчиков, а также кураторов – для улучшения коммуникации через предметы. В результате произошли значительные изменения в представлении музейных экспозиций. Гораздо шире используются цвет и свет (в пределах, установленных требованиями к сохранности), способы интерпретации материала с помощью различных средств (звук, видео, взаимодействие между посетителем и экспонатом, виртуальная реальность, а также более традиционные методы) и создание более спокойной обстановки, в которой можно наслаждаться экспонатами. Результатом повышения осведомленности музеев о потребностях их посетителей стало значительное увеличение посещаемости музеев.

По мере развития культурной роли музея диверсифицировалась и его выставочная деятельность. Крупные международные выставки были организованы сотрудничающими странами и демонстрировались в крупнейших музеях стран-участниц. Выставки, организованные для национального распространения, также становятся все более распространенными. Музеи, занимающиеся определенным регионом, организуют тематические выставки, чтобы совершить тур по региону, а в местах, где нет подходящих помещений для выставок, или в малонаселенных районах, выставки путешествуют в специально приспособленных автобусах или поездах [2]. В некоторых странах были созданы многоцелевые культурные центры, и сотрудничество с музеями привело к тому, что выставочные программы успешно охватили широкую аудиторию.

Образовательные услуги. Вклад, который музеи могут внести в образование, широко признан. Большинство их посетителей учатся, рассматривая выставки и экспозиции. Музеи давно связаны со школами, и многие музеи предоставляют услуги, специально разработанные для удовлетворения потребностей школ. Услуги включают в себя оборудование для использования как в музее, так и в школе, многие из которых находятся в ведении отдельных отделов музейного образования, нанимающих для этих целей преподавателей.

Во многих музеях имеются специальные помещения, оборудованные для обучения и работы с образцами. Позволяя изучать и обрабатывать предметы из своих коллекций, музей может наполнить содержанием и придать форму голым фактам искусства, истории и науки. Некоторые музеи создают специальные коллекции для этой цели [2]. Преподаванием может заниматься педагогический персонал музея или, чаще всего, школьный учитель, которого консультируют и инструктируют сотрудники музея. Для углубленного изучения, особенно таких предметов, как археология и геология, наличие музейных коллекций может быть незаменимым.

Хотя мнения о ценности коллекций, передаваемых во временное пользование школам, расходятся, многие музеи предоставляют небольшие выставочные витрины или комплекты, которые могут быть взяты школой на ограниченный срок для проведения занятий в классе. В отличие от библиотек, музеи не могут предоставлять широкие услуги по предоставлению во временное пользование (что противоречило бы их основной цели), но для сельских школ, не имеющих возможности посетить музей, такая возможность, пусть и ограниченная, удовлетворяет потребность. В некоторых районах музеи включают крупные муниципальные школы в расписание своих передвижных выставок.

Поскольку более образованное взрослое население, у которого появляется больше свободного времени, стремится найти себе занятие по душе, музеи имеют все возможности для этого. Многие музеи предлагают лекции, курсы, демонстрации, экскурсии и широкие возможности для поездок за границу.

Информационные услуги. Музей действует как информационный центр для своего сообщества. Помимо экспозиций и выставок, банков данных и публикаций, он располагает штатом специалистов, которые в большинстве случаев могут по предварительной записи предоставить информацию по запросу.

Музейные публикации могут быть образовательными или культурными, а могут быть рассчитаны на популярный рынок. Они могут принимать форму периодических изданий, справочников, каталогов,

исследовательских работ или общих руководств по различным аспектам деятельности музея и являются важным средством распространения информации как среди неспециалистов, так и среди ученых; в настоящее время такая информация и продукты обычно доступны через веб-сайт музея. Многие музеи также предлагают заключение по предметам, принесенным им для идентификации. Это может быть полезно как для заказчика, так и для музея, поскольку позволяет узнать о местных находках и фондах, что помогает музею составить представление о своей зоне ответственности. В то же время он предоставляет информированное мнение в качестве общественной услуги. Однако музеи редко проводят оценку, а некоторые из них, во избежание конфликта интересов, отказываются иметь какие-либо связи с торговлей антиквариатом [2].

Таким образом, при проектировании современных музейных объектов, помимо основного набора помещений, включающего: вестибюль с входной группой, экспозиционные залы, служебные и вспомогательные помещения, в том числе фонды, следует предусматривать более широкий набор функций.

Для обеспечения актуальных потребностей музейных объектов в них необходимо предусмотреть: новейшее оборудование для ведения компьютеризированной системы документации; исследовательские лаборатории; учебные комнаты с библиотекой и оборудованием для изучения коллекций; многоцелевые культурные центры для более широкой популяризации музея; помещения для проживания иностранных или иногородних ученых и пр.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козлов П.С. Задание на выполнение курсового проекта «Музей» по дисциплине «Архитектурное проектирование» / П.С.Козлов – М.: МАРХИ, 2013. – 9с.

2. Geoffrey D. Lewis Museum activities – URL: <https://www.britannica.com/topic/museum-cultural-institution/Museum-activities>

3. Современная типология и классификация музеев. — Текст : электронный // Искусствоед.ру – сетевой ресурс об искусстве и культуре : [сайт]. – 2018. – URL: <https://iskusstvoed.ru> (дата обращения: 7.10.2023)

БЛАГОУСТРОЙСТВО ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОМФОРТА ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ

Правильное благоустройство городской среды может менять жизнь к лучшему, приглашая людей в пространство новых привычек и социальных норм.

Каждый возраст сопровождает определённое количество особенностей, которые необходимо учесть для обеспечения максимально возможного уровня комфорта, психологического и физического здоровья.

С наступлением пенсионного возраста многие аспекты жизни меняются, зачастую пропадают социальные стимулы, нет былого уровня физической активности и интеллектуального поддержания. И встаёт вопрос, какие нюансы важно соблюсти, дабы подтолкнуть представителей пожилого возраста оставаться активными, счастливыми, с надеждой и ощущением принятия от окружающего мира.

Жизнь людей пожилого возраста потенциально в наибольшей степени зависит от того, насколько для них комфортна среда, в которой они живут. Именно поэтому важно рассмотреть, какие нюансы эргономики, строительные нормы и прочие аспекты проектирования необходимо учитывать, чтобы повысить комфорт среды. Как благоустройство города может задавать темпы жизни и регулировать её наполненность? К чему важно подталкивать пожилое население для благополучия и большей продолжительности жизни? Какие существуют нормы безопасности?

Основа данного исследования - осознание важности полной вовлечённости пожилых людей в структуру города. Для этого проектируемые зоны их пребывания следует располагать в непосредственной близости от мест транспортного сообщения, работы и отдыха других возрастных групп населения.

Активность людей пожилого возраста варьируется от нулевой до относительно сохранной [1].

Характеристика степени активности:

- нулевая активность, подразумевающая только удовлетворение биологических потребностей;
- слабовыраженная активность, предполагающая автономность, доступность самообслуживания;

- низкая активность, при которой жизнь протекает в ностальгии, чтении, просмотре телевизора, случайных общественных контактах (к примеру, в поликлиниках, магазинах, общественном транспорте);
- средняя активность (практика различных форм досуга с отсутствием трудовой и общественной деятельности)
- относительно сохранная активность (стремление к активному образу жизни, возможно сохранение трудовой активности)

Сохранение социальной активности – важный фундамент для счастливой жизни. По последним данным, именно интеллектуальная деятельность с уклоном на социальное взаимодействие способствует уменьшению риска развития болезни Альцгеймера.

Также интересен опыт японского города Касива, в котором за счёт преобразования социальной структуры города был сильно повышен процент пожилых жителей[2].

По результатам исследований, которые запустил Институт геронтологии Токийского университета (the University of Tokyo's Institute of Gerontology) было выявлено, что

- Пожилые люди нуждаются в общении не только со сверстниками, но и другими возрастными группами;
- Пожилые люди не похожи друг на друга, имеют различные интересы и желания, в том числе работать;
- Пожилые люди, живущие одни, редко готовят для себя, что приводит к проблемам со здоровьем.

В связи с результатами исследования были приняты следующие инициативы:

- Внедрено понятие «общественное кафе», где пожилые люди получают возможность общения и могут питаться полезной едой.
- Предоставлены возможности пожилым людям работать на несложных должностях, в том числе и с детьми.

В документе ВОЗ 2007 г. «Глобальные города, благоприятные для пожилых людей — Руководство» было выделено 8 направлений городской среды, нуждающихся в преобразовании: открытые общественные пространства и здания; транспорт; архитектура жилых зданий; участие в общественной жизни; уважение и социальная интеграция; гражданское участие и занятость; общение и информация; общественная поддержка и медицинские услуги.

Важной частью благоустройства города является его оснащённость зонами отдыха и развлечений, для которых необходимо организовать грамотные подводящие пути, пешеходные дорожки. Длительность прогулок и наличие мотивации на них зависит от соблюдения ряда нюансов при их проектировании.

Во-первых, для комфорта прогулок важно обеспечить визуальное разнообразие. Дорожки следует делать петлеобразными с различной топографией, также для безопасности следует делать неглубокие ступеньки при перепадах рельефа. Площадь обзора следует создавать разнообразной за счёт различных утилитарных элементов вроде мест для отдыха, акцентного озеленения и почтовых ящиков [1].

На расстояние между пунктами отдыха влияют климатические и топографические особенности, однако рекомендуемое значение – 61 м.

Также для учёта фактора погодных условий можно вносить в прогулочный маршрут навесы и т.п. А для обеспечения ощущения безопасности важно обеспечить устранение неровностей, перепадов и т.д. путём внедрения текстуры замощения. В качестве материалов могут быть незаглаженный бетон, кирпич и другие материалы, лишённые блеска и исключающие скольжение.

Для пожилых людей, которые могут иметь разные ограничения в подвижности или зрении, важно, чтобы в доступе по всей территории была простая и понятная навигация - яркие указатели и схематические карты, чтобы помочь людям ориентироваться и найти нужные места. Подходы к местам разного функционального назначения можно отделять, меняя цвет замощения[1].

Также важна правильность времени изменения сигнала светофора и его звуковое сопровождение (для слепых людей).

Минимальная скорость передвижения пожилых людей - 64-73 м/мин (в то время как скорость среднего пешехода – 76-82 м/мин) [1].

Для большей вовлечённости пожилых людей в общую социальную среду важно, чтобы они имели возможность комфортно проводить время в местах общего пользования. К примеру, поблизости от лужаек для отдыха можно размещать площадки для тихих игр детей, чтобы была возможность осуществить контроль над своими внуками.

В качестве уличной мебели используются: передвижная и поворотная мебель; столы для настольных игр (столы лучше применять круглые для удобства размещения разного количества человек); стационарные сиденья[1].

Что касается сидений, лучше использовать передвижные сиденья, так как они позволяют перемещать кресла в зависимости от освещения и направленности их применения (количества собеседников и т.д.). Плоские скамейки - не самая полезная для пожилого человека вещь в силу возрастных физиологических особенностей, сиденье должно иметь небольшой наклон назад, обладать комфортными параметрами по высоте для подъёма и вставания. Также рекомендуется использовать мягкие

материалы или дерево. Спинки и подлокотники обеспечат большой комфорт и безопасность [3].

Оптимальная высота столов для большинства типов кресел – 75 см, минимальная – 68 см[1].

Как говорят эксперты, жизнь – это эскалатор, движущийся вниз. Чтобы оставаться хотя бы на одном уровне необходимо постоянно «бежать» вверх. Не говоря уже о желаемом развитии. Известно, что с 30 лет у человека происходит постепенная потеря мышечной массы: за одно десятилетие жизни теряется примерно 8%. После 70 лет этот показатель вырастает до 15%, в конечном итоге к 80 годам человек может потерять более половины своей мышечной массы. Очень важно всевозможными способами искать пути стимулирования пожилых людей заниматься двигательной активностью, дабы обеспечить профилактику риска переломов, связанного с потерей мышц, и поддержание других аспектов здоровья. Сделать это можно начав с правильного оборудования спортивных зон.

Оптимальное спортивное оборудование для данной возрастной группы: «шведские» стенки, брусья, поручни, перекладины, лестницы.

Минимальный уклон асфальтированных дорожек и хорошая освещенность позволяют пожилым людям безопасно гулять и заниматься физическими упражнениями, не опасаясь падений или травм[3].

Также в качестве стимула для большей продолжительности физической активности выступает ландшафт. Деревья и кустарники, их гармоничные композиции способны обеспечить визуальное насыщение, а также выступать в роли естественных теневых насаждений, что позволит чувствовать себя комфортно в жаркую погоду.

Продолжительное посещение озелененных территорий (скверов в пешеходной доступности и зеленых зон в муниципальных жилых комплексах) благоприятно влияет на психофизиологическое состояние пожилых горожан, что подтверждают результаты опросов пожилых людей в Гонконге и Тайнани, проведенных в рамках научного исследования «Designing Urban Green Spaces for Older Adults in Asian Cities» (Проектирование городских зеленых насаждений для пожилых людей в городах Азии) [2].

На территории СНГ не предпринималось научных исследований по теме ориентации изменений городской среды на пожилую часть населения. Что говорит о том, что данная тема имеет научную ценность и является актуальной.

Пожилым возраст – это этап, до которого дойдёт не каждый человек. На это влияет огромное количество социальных, экологических, экономических и других проблем. Иначе говоря, наша жизнь сегодня

определяет то, каким будет наше завтра и без счастливого настоящего не бывает счастливого будущего. Правильно организованная городская среда способна повысить процент пожилых жителей, не за счёт понижения рождаемости, а за счёт уменьшения смертности, продления жизни. А длина жизни во многом зависит от её качества, ощущения себя полезным, нужным, активным и счастливым. Городская среда должна олицетворять идеологию преемственности поколений, спортивного образа жизни с гармоничными ландшафтами, не без опоры на нормы безопасности и визуального комфорта. Комфортно обустроенная городская среда – это про здоровье и определённость.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды – Москва «Архитектура-С» 2005
2. Садвокасова, Г. К. Кенжегалиева А. А. Предпосылки формирования всевозрастной среды современных городов, ориентированных на пожилых людей // Молодой ученый. — 2021. — № 50 (392) — С. 62-66
3. Алейникова Н.В., Кочеткова Т.В. Комфортность городской среды //Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2019. № 11. С. 66-72.
4. Ярмош Т.С., Иванилова Е.И. формирование системы озелененных территорий города, как средство улучшения качества жизни городского населения Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. № 12. С. 109-112.
5. Родяшина К.Е. депрессивные территории в структуре современного города:понятие, характеристики, классификация//Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. № 8. С. 106-114.
6. Ращенко А.В., Перькова М.В. проблема развития общественных пространств в малых городах//Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2015. № 1. С. 61-64.
7. Вотинин М.А. особенности формирования общественных пространств в городской среде//Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 4. С. 36-40.

Сергиеня П.А.

*Научный руководитель: Жук Ю.А., канд. пед. наук, доц.
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова*

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОБЩЕСТВЕННОГО ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА ТЕРРИТОРИИ Г. ГАТЧИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Общественное городское пространство является одним из ключевых аспектов развития городов в современном мире. Оно служит местом взаимодействия жителей, развития культурной и социальной жизни, а также удовлетворения разнообразных потребностей сообщества. Тем не менее, в некоторых городах существуют проблемы, затрагивающие качество и удобство использования общественного городского пространства. Такая ситуация наблюдается и на территории г. Гатчины. Она требует проведения анализа возникших проблем и предложения эффективных решений с использованием современных технологий.

Первая часть анализа посвящена определению основных проблем, влияющих на качество общественного городского пространства в территории г. Гатчины. Среди них можно выделить:

- недостаточное количество зеленых зон и парковых территорий, что приводит к ограничению возможности жителей города проводить свободное время на природе;
- уже существующая инфраструктура в том числе стихийные торговые точки, мешают движению пассажиропотоков и создают визуальный шум;
- территория расположена в защитной зоне объекта культурного наследия, в связи с этим не допускается размещение рекламных конструкций;
- недостаточная развитость пешеходных зон. Отсутствие безопасных и комфортных условий для пешеходов ограничивает их мобильность;
- необходимость реконструкции устаревших коммерческих павильонов;
- отсутствие гармонии и эстетической привлекательности общественных пространств может повлечь за собой дискомфорт у жителей и посетителей города.

Для того, чтобы решить вышеперечисленные проблемы общественного городского пространства в территории г. Гатчины, необходимо использовать современные технологии. Применение данных технологий позволит:

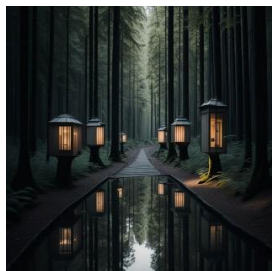
- обустроить необходимую транзитную и парковую территории для жителей и гостей города для более комфортного проведения свободного времени на природе.

- убрать ощущение визуального шума и привести все элементы благоустройства к единому стилевому решению;
- предусмотреть в проекте необходимое количество пешеходных зон;
- применять новые материалы и технологии в архитектуре и благоустройстве общественных пространств. Это позволит создать гармоничную и эстетически привлекательную среду, способствующую комфорту и удовлетворению потребностей жителей города.

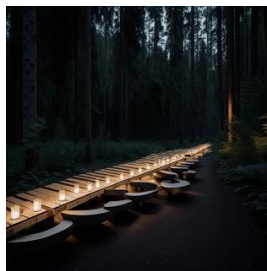
Рассмотрим современные технические и программные средства, применяемые в проектировании благоустройства территории, на примере г. Гатчина. Одной из основных технологий, применяемых в данной области, является искусственный интеллект. В последние несколько лет мир стал свидетелем необыкновенного слияния искусственного интеллекта и архитектурного, интерьерного и ландшафтного дизайна. Это неожиданное сотрудничество произвело революцию в восприятии и формировании наших открытых пространств.

При проектировании территории возле Гатчины-Варшавского вокзала использовалось несколько видов нейросетей, таких как LeonardoAI, который стал основным инструментом для разработки визуализаций проекта и AdobeFirefly, в котором были доработаны отдельные участки созданных ранее визуализаций с помощью генераций LeonardoAI[1].

Задачей проекта стало создание благоустройства привокзальной территории и парковой территории возле Варшавского вокзала в городе Гатчина. Был организован выезд на проектируемую территорию, территория является транзитной как для местных жителей, так и для гостей города. После проведения анализа территории и был разработан первый эскизный пакет планов и проведена дальнейшая подготовка к созданию визуализаций с помощью нейросетей. С использованием нейросети LeonardoAI были созданы первые пробные визуализации для парковой и привокзальных зон. Основной задачей было сгенерировать подходящее изображение, передающее идею проекта [2]. Для создания дорожек в парковой зоне потребовалось больше 4-х попыток, 2 из которых оказались пригодными для проекта (рис.1в-г), скорость генерации изображения составляет 15-20 секунд.



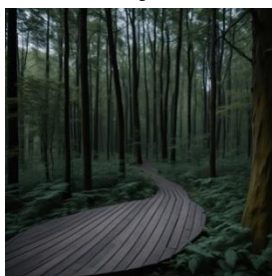
а



б



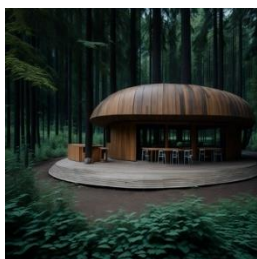
в



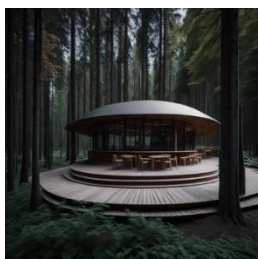
г

Рис. 1 Результаты запроса «Деревянные дорожки в парковой зоне» в нейросети LeonardoAI.

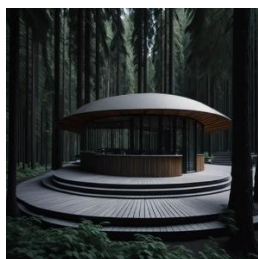
Рассмотрим также и основные обнаруженные проблемы при генерации изображений. Для создания визуализаций проекта было создано более 50 вариантов неудачных генераций с помощью нейросети LeonardoAI [3]. Например, для создания визуализаций территории парковой зоны, а именно ключевой фигуры проекта – кофейни, потребовалось всего 3 генерации, чтобы воплотить задуманное (рис.2).



а



б



в

Рис. 2 Результаты запроса «Кофейня в парковой зоне» в нейросети LeonardoAI.
а - непригодная генерация, б-в генерации, удовлетворяющие запрос пользователя.

Еще одним примером является генерация уже существующих коммерческих точек возле Варшавского вокзала, которые по проекту решено было снести и поставить стеклянные торговые ряды, в которых жители и гости смогут приобретать товары первой необходимости. С помощью генерации в LeonardoAI с 1 попытки было создано изображение необходимого здания (рис.3).



Рис. 3 Результаты запроса «Автобусная и автомобильная парковка и стеклянные торговые ряды в придорожной зоне» в нейросети LeonardoAI.

Позднее были доработаны участки генерации в AdobeFirefly, а именно на заднем фоне были созданы существующие на проектируемой территории деревья, заменен автомобиль на переднем плане и убраны деревья. После каждого этапа была произведена цветокоррекция изображений для соблюдения единой стилистики (рис. 4)

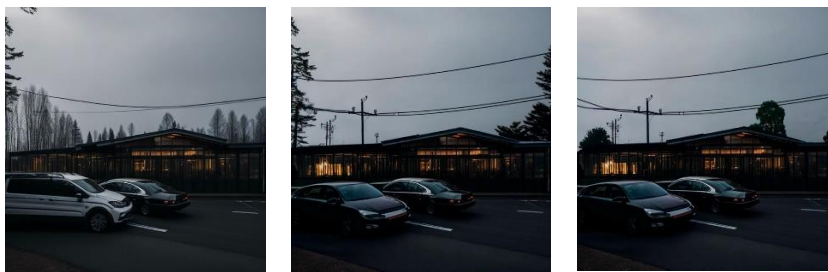


Рис. 4 Результаты запроса «Автомобильной парковки и стеклянных торговых рядов в придорожной зоне» в нейросети LeonardoAI.

При работе с элементами искусственного интеллекта важно точно настраивать параметры нейросети и проводить регулярные обновления, чтобы добиться наилучших результатов. После создания первичной визуализации в LeonardoAi, следующим этапом является доработка с помощью нейросети AdobeFirefly. Рассмотрим на примере визуализации парковки в привокзальной зоне. С помощью AdobeFirefly удалось убрать

лишние элементы и уточнить детали визуализаций, чтобы достичь нужного эффекта (см рис.5).



Рис. 5 Результаты запроса «Автобусной и автомобильной парковки в придорожной зоне» в нейросети LeonardoAI:

а - непригодная генерация, б-в генерации, удовлетворяющие запрос пользователя

Далее последовал этап тщательных исправлений, коррекции цвета, освещения и текстуры для получения желаемого результата. Конечным этапом процесса является оценка и корректировка полученных визуализаций. Анализируется каждая деталь, чтобы удостовериться, что она соответствует исходным требованиям и ожиданиям. При генерации изображений появляется много дефектов таких как: несуществующие объекты, дополнительные фонарные столбы, искажение масштаба и т.д.

В данном проекте хотелось создать эклектичный современный дизайн, чтобы стилистика зданий была визуальным акцентом, но не противоречила уже существующему классическому стилю вокзального здания и прилежащих к нему участков. Данную концепцию необходимо было учитывать при генерации визуализаций и дальнейшей обработки изображений.

Резюмируя, хотелось бы отметить, что проект благоустройства территории города Гатчина представляет собой надежную основу для дальнейшего развития и преобразования городского пространства. Стремительные изменения, которые он принесет, непременно сделают Гатчину еще более прекрасным и комфортным уголком для своих жителей и гостей. Анализ проблем общественного городского пространства в территории г. Гатчины с использованием современных технологий является неотъемлемой частью процесса развития и улучшения города [4]. Применение современных технологий позволит эффективно решить проблемы недостатка зеленых зон, развития пешеходных дорожек, а также улучшить архитектурную среду общественных пространств. Такой подход

способствует созданию комфортного и привлекательного городского пространства, способного соответствовать потребностям и ожиданиям жителей и посетителей г. Гатчины.

Этот проект, далеко не ограничивающийся сферой благоустройства, открывает бесконечные возможности для применения передовых технологий и идей. Он не только подчеркнет красоту и уникальность города, но и сделает его незабываемым и оригинальным. Одно из самых захватывающих достижений в этом проекте - использование искусственного интеллекта. Его применение в борьбе за превосходство в стиле и новизне проекта способно вызвать фурор среди любителей архитектуры и дизайна. Однако, несмотря на все потрясающие инновации и покорение новых горизонтов в архитектуре и дизайне, проект благоустройства территории г. Гатчины — это только начало. Он является лишь первым шагом в направлении будущего, полного новаторских решений и уникального стиля. В дальнейшем проект может стать объектом для реализации, что позволит дарить жителям и гостям этого города удивительные впечатления. Данный проект способен изменить не только внешний облик г. Гатчины, но и привнести новые идеи и концепции в ее культуру и образ жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нейросети для рисования: список лучших и инструкции к ним <https://render.ru>
2. Зачем нужны технологии искусственного интеллекта и нейросети в дизайне//<https://trends.rbc.ru>
3. Leonardo AI: новая эра генерации изображений с помощью нейросети // <https://vc.ru>
4. Об утверждении Правил благоустройства территории МО «Город Гатчина»// <https://www.gatchina-meria.ru>

Симаков М.В., Рогуля Р.В.

*Научный руководитель: Шеремет Е.О., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

СВЕТОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Освещение является одним из ключевых аспектов любого помещения, оно создает атмосферу, визуально расширяет пространство, влияет на наше настроение. Классические источники освещения такие, как лампы и люстры могут ограничивать нас в некоторых возможностях и становиться второстепенным источником света в помещении.

Световые трубы с водой – это инновационное решение для естественного освещения помещений. Они состоят из прозрачных труб, заполненных водой, которая работает как световод, передавая свет из пространства во внутренние помещения здания. Данное освещение помогает обеспечить яркость, равномерность и комфортность, при этом никак не искажая цветовую гамму, сохраняя естественное освещение. [2,4]

Главное преимущество световодной технологии – энергоэффективность. За счёт использования естественного света, можно в разы сократить энергопотребление и затраты на электричество.

Кроме того, световые трубы с водой помогут использовать территории с плохим освещением, такие как подвалы или незаконные помещения, и создавать в них естественное освещение. Данная технология уже достаточно длительное время используется на объектах разного назначения и смогла доказать свою высокую энерго- и светозффективность. [7]

Система световода состоит из: прозрачного купола, оснащенного механизмом перераспределения потока света, который устанавливается на кровельном пространстве; трубы-удлинителя, которая выступает проводником естественного освещения и имеет покрытие с высоким отражением, а также диффузора-рассеивателя, который устанавливается непосредственно внутри помещения.

Купол световода оснащён механизмом светового перенаправления, обладающий способностью призматической линзы. Наличие линзы необходимо для улавливания и перенаправления лучей света, которые будут исходить из горизонта в трубу-удлинитель, обладающую высокоотражающим покрытием и способную воспроизводить яркий свет. Лучи продолжают отражаться от стенок трубы до тех пор, пока вся энергия солнца не дойдёт до диффузора-рассеивателя. Потери составят 7-8 %,

которые поглощаются куполом и 0,5%, которые будут теряться при переходе света через изгибы трубы. [2,3,4]

Возможности световодов бесконечны, они способны на проводимость света на многие метры. Всё зависит от того, сколько система забирает естественного света у природы – столько и отдаёт помещению.

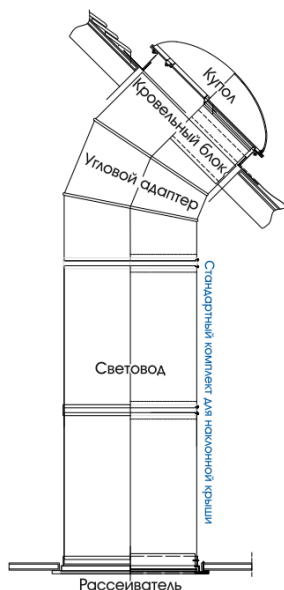


Рис. 1 Строение световодной системы для наклонной крыши

Световодные технологии создают равномерное и комфортное освещение, экономят электроэнергию и создают наилучшую экологическую атмосферу. Подобные решения могут использоваться почти во всех типах помещений: офисные, жилые, спортивные и т.д. Данная система труб с водой, используемых для освещения, обладают долговечностью и не требуют регулярного обслуживания. Также они положительно влияют на здоровье и настроение людей, находящихся в помещениях. Являются экономически выгодными и безопасными. [6]



Рис. 2 Купол световодной системы

К минусам можно отнести: отсутствие готовых решений на рынке продаж, световые тоннели работают только в светлое время суток, следовательно, эффективность будет ниже, реконструкция зданий под данную технологию невозможна, так как оптическое волокно придётся проводить внутри всех стен зданий, также к минусу относится дороговизна и сложность установки. [2,4,5]

В целом это простой способ переноса световой энергии солнца в помещения с ограниченным естественным освещением, который поможет сократить затраты на электроэнергию и получить необходимый для каждого живого организма солнечный свет. К тому же система не имеет аналогов в применении там, где традиционное электрическое освещение труднодоступно (например, отдаленные точки, пустынные и высокогорные места) и в помещениях, где неполадки в электроснабжении могут привести к пожарам или техногенным катастрофам. [5,6]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гуцин, С. В. Мировые тенденции развития энергосберегающих технологий / С. В. Гуцин, А. С. Семиненко, Ч. Шень // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2020. – № 5. – С. 31-43. – DOI 10.34031/2071-7318-2020-5-5-31-43. – EDN AKLUPC.

УДК 72.04.01

Сисюта А.А.

*Научный руководитель: Немцева Я.А., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПОПУЛЯРНЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ СТИЛИ ДЛЯ ДОМОВ СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ

Дом средней этажности является одним из самых распространенных типов домов в современном мире. Он характеризуется имеющимися как минимум двумя этажами и относительно небольшой высотой здания. Важным аспектом такого дома является выбор архитектурного стиля, который будет определять его внешний вид и внутреннее пространство.

Таким образом, можно сказать, что тема особенностей архитектурного стиля домов средней этажности на сегодняшний день является актуальной.

Архитектурные стили для домов имеют большое значение, поскольку они формируют облик и характер дома, а также выполняют определенные функции:

1. Эстетическое значение: Архитектурные стили определяют внешний вид и декоративную отделку дома, что делает его привлекательным и выделяющимся среди других зданий в окружающей среде.

2. Функциональное значение: Каждый архитектурный стиль имеет свои особенности, которые влияют на функциональность дома. Например, стиль модерн предпочитает открытые и светлые пространства с большими окнами.

3. Культурное значение: Многие архитектурные стили имеют историческое и культурное значение. Например, стиль классицизма был развит в греческом и римском искусстве и ассоциируется с элегантностью и симметрией. Такие стили как готика, барокко и ренессанс воплощают исторические периоды и могут отражать определенные культурные ценности и традиции.

4. Пространственное значение: Архитектурные стили могут влиять на организацию пространства внутри и вокруг дома. Они могут предлагать различные типы форм, композиции и схемы планирования, которые могут определить как общую структуру здания, так и внутреннее расположение комнат [1,3].

Изучение и выбор определенного стиля позволяет создать уникальное и гармоничное жилище. Оно может быть в классическом, модернистском, скандинавском, современном и хай-тек стиле. Каждый из этих стилей

имеет свои особенности и элементы, которые определяют его внешний вид и общую атмосферу (табл. 1).

Классический стиль, также известный как современный классицизм или новый классицизм, представляет собой переосмысление и воссоздание традиционных элементов и принципов классической архитектуры в современном контексте. Этот стиль отражает стремление к элегантности, пропорциям, симметрии и гармонии, которые являлись характерными чертами классицизма. Многие архитекторы и дизайнеры используют элементы классической архитектуры, такие как дорические и ионические колонны, арки, фронтон и пилястры, чтобы создать элегантные и привлекательные здания [4]. Однако, в отличие от строгого следования традиционным формам, классический стиль в архитектуре часто сочетается с современными технологиями и инновационными материалами. Например, стекло, металл и бетон могут быть использованы в сочетании с классическими элементами для создания современного внешнего вида и функциональности. Примеры домов в классическом стиле могут быть видны в исторических районах или подражать архитектуре прошлых веков (табл. 1.1).

Стиль модерн в архитектуре жилых зданий, также известный как современный модерн или неоклассицизм, сохраняет основные черты модернизма, такие как использование простых форм, открытость и прозрачность конструкции, а также функциональность и экологичность. Архитекторы часто играют с пропорциями, формой и материалами, чтобы создать уникальные и динамичные структуры. Вместо стремления к симметрии, они могут использовать асимметрию и нестандартные формы, чтобы привлечь внимание и выразить современные идеи. Используются комбинации стекла, металла, дерева и бетона, чтобы добавить разнообразие и глубину в дизайн здания. Данный стиль можно узнать по горизонтальным окнам в виде полос, которые помогают создать единое и гармоничное впечатление фасада [7]. Примеры домов в модернистском стиле могут иметь большие окна и открытые планировки, которые создают ощущение простора и света. (табл. 1.2).

Скандинавский стиль в архитектуре, также известный как северное строительство. Скандинавский стиль представляет собой сочетание минимализма и уюта, использование лишних декоративных элементов минимизировано, и вместо этого уделяется большое внимание функциональности и свету. Данный стиль узнаваем за счет главного используемого материала - дерева. Здания могут быть полностью деревянные (чаще всего из профилированного или клееного бруса) или комбинированные - с использованием кирпича, камня, бетона, металла. Сдержанность, практичность, функциональность и утончённая красота –

вот главные черты скандинавской современной архитектуры. Примеры домов в скандинавском стиле могут иметь большие окна, использование дерева и функциональную мебель (табл.1.3).

Современный стиль в архитектуре является одним из наиболее популярных и разнообразных стилей современности. Он отражает современные тренды и технические возможности, а также стремление к инновациям и удобству. Современный стиль обычно характеризуется новыми технологиями, смелыми формами и инновационным дизайном. Он нацелен на создание уникальных и современных домов, которые отражают индивидуальность семьи и их стиль жизни. Для отделки фасадов здания используются современные материалы: стекло, металл, бетон, керамика - эти материалы придают современный и сдержанный вид [2]. Примеры домов средней этажности в современном стиле стремятся к простоте и чистоте форм. Дома в этом стиле обычно имеют простую геометрическую форму, большие окна и нейтральные цвета (табл.1.4).

Стиль Хай-тек является современным, инновационным и технически ориентированным стилем в архитектуре. Он включает в себя использование передовых технологий, промышленных материалов и элементов, которые становятся основными художественными и декоративными элементами здания. Данный стиль представляет собой простые, четкие геометричные формы, которые насыщены современными материалами и передовыми технологиями, что позволяет создавать уникальные формы и конструкции. Так же в данном стиле играют большую роль большие стеклянные поверхности, которые помогают создать чувство открытости и обеспечивают максимальное естественное освещение. В стиле Хай-тек можно встретить индустриальные элементы, такие как видимые системы вентиляции, трубопроводы, конструкционные элементы, которые остаются видимыми и становятся декоративными элементами здания [5,6]. Примеры домов в стиле хай-тек могут иметь футуристичный дизайн, смешанный с промышленными элементами (табл.1.5).

Популярность и преимущества каждого стиля зависят от предпочтений семьи и особых требований. Классический стиль может быть привлекателен для любителей истории и традиций. Модернистский стиль может быть практичным и функциональным для семей с детьми. Скандинавский стиль может создать уютную и спокойную атмосферу. Современный стиль может выразить индивидуальность и современный образ жизни. Хай-тек стиль может манить домой своим необычным внешним видом и пространством.

Однако выбор стиля зависит также от факторов, влияющих на строительство средне этажного жилья. К ним относятся размер участка, окружающая застройка и функциональные потребности семьи. Немало

важное значение при выборе стиля имеет и бюджет на строительство и содержание дома.

Архитектурный стиль для среднеэтажного дома важен, так как определяет внешнее и внутреннее пространство дома. Правильный выбор создает уникальный уютный дом, в котором хочется проводить время и чувствовать себя комфортно.

Таблица 1. Применение архитектурных стилей в домах средней этажности

1. Классический стиль	Основные черты классического стиля	Страны, используемые классический стиль в жилой архитектуре
 <p>Руслан Салихов. ЖК «Софийский». Москва.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Колонны, арки, вентзеля, фронтоны и балюстрады на фасадах - Каменные отделки фасадов 	<ul style="list-style-type: none"> Италия Франция Греция Россия Великобритания США
2. Стиль Модерн	Основные черты стиля модерн	Страны, используемые стиль модерн в жилой архитектуре
 <p>Заха Хадид. ЖК «Maufair». Мельбурн. 2017.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Асимметрия - Большое остекление - Необычная форма здания - Сочетание разных материалов 	<ul style="list-style-type: none"> США Швеция Германия Япония Нидерланды
3. Скандинавский стиль	Основные черты скандинавского стиля	Страны, используемые скандинавский стиль в жилой архитектуре
 <p>Артур Сарниц. ЖК «Рыбная деревня». Калининград. 2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Минимализм - Большое остекление - Скатные крыши 	<ul style="list-style-type: none"> Норвегия Швеция Дания Финляндия Германия Нидерланды США Канада Австралия

4. Современный стиль	Основные черты современного стиля	Страны, используемые современный стиль в жилой архитектуре
 <p>Архитекторы: Zaha Hadid architects. Проект Union Ts</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полное остекление фасадов - Необычная форма здания 	<p>Япония США Германия Россия Дания Швеция Норвегия Нидерланды</p>
5. Стиль Хай-тек	Основные черты стиля хай-тек	Страны, используемые стиль хай-тек в жилой архитектуре
 <p>Эстебан Наджас Раад. ЖК «Vivalto». Эквадор. 2014</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Уникальные формы и конструкции - Большое остекление - Промышленные элементы - Сочетание разных материалов 	<p>Япония США Китай Германия Великобритания Австралия</p>

В заключении, выбор архитектурного стиля для домов средней этажности является важным аспектом в процессе их проектирования и строительства. Каждый стиль имеет свои особенности и достоинства, и выбор стиля должен быть обоснован на основе индивидуальных предпочтений и требований семьи. Дальнейшие исследования и изучение других архитектурных стилей также являются важным шагом для более глубокого понимания разнообразия и возможностей в этой области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горожанкин В.К. «Современность» и проектная культура / В. К. Горожанкин // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2016. - № 2. - С. 54-57
2. Современные материалы и технологии отделки фасадов при реконструкции и реновации жилого фонда / Л. А. Сулейманова, Баклаженко Е. В., Ладик, Е. И., Fang, Jin // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2018. - № 11. - С. 21-31.

3. Горожанкин В.К., Токарева Т.В. Современные проблемы архитектуры и градостроительства. -Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. -83 с.
4. Токарева Т. В. История градостроительства и архитектуры. Древний мир. -Белгород: Изд-во БГТУ, 2010.- 418 с.
5. Возвышаева Т. И. К проблеме эстетического в архитектуре хай-тек // Современная зарубежная архитектура. Эстетические проблемы: сб. науч. тр. / под ред. В.Л. Хайта. М., 1989. 85–102 с.
6. Иконников А.В. Хай-тек. О путях образного освоения технической формы в современной архитектуре // Архитектура СССР. 1983. 54–57 с.
7. Сарабьянов Д.В. Модерн. История стиля. М.: Галарт. 2001. 344 с

УДК 624.13

Стрекаловская А.А.

*Научный руководитель: Бовтеев С.В. канд. техн. наук, доц.
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет, г. Санкт-Петербург, Россия*

ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Строительство подземной части любых зданий и сооружений предполагает выполнение земляных работ. В состав земляных работ обычно входят: вертикальная планировка площадки строительства, разработка котлована, перемещение грунта к месту разгрузки, обратная засыпка пазух котлована [1].

Устройство подземной части возводимых в настоящее время зданий и сооружений с каждым годом становится все сложнее, что требует принятия эффективных проектных решений, обеспечивающих максимальную сбалансированность объемно-планировочных решений подземной части сооружений и необходимых выемок и насыпей грунта. Именно в области устройства подземной части зданий, как показывает строительная практика, в наибольшей мере скрыты резервы повышения эффективности и качества строительных работ.

Объемы земляных работ постоянно растут и составляют свыше 15 млрд. м³ в год. Переработка такого количества грунта возможна лишь при условии эффективной организации производства работ [2].

Определение объемов земляных работ является неотъемлемой частью календарного планирования. Данные объемы позволяют определить потребность в трудовых ресурсах и строительных машинах. Учет полученных объемов позволяет определить общую продолжительность

строительства, а также оценить стоимость строительно-монтажных работ и технико-экономические показатели проекта [3].

В практике строительства существуют различные методы расчета объема земляных работ, позволяющие достичь определенной степени точности. Особенно важную роль играет этот этап при выполнении крупномасштабных проектов, где фактические отклонения от полученного результата могут быть значительными. Применение BIM-технологий позволяет точнее определять объемы земляных работ, что достигается связью BIM-модели объекта строительства с цифровой моделью существующего рельефа местности [4].

BIM (Building Information Model) представляет собой трехмерную объектно-ориентированную модель строительного объекта, которая содержит данные о геометрических, физических и функциональных характеристиках объекта. Autodesk Revit является наиболее популярным программным комплексом для автоматизированного проектирования, основанным на принципе информационного моделирования зданий.

Цифровая модель рельефа (ЦМР) представляет собой численное описание высоты земной поверхности и других характеристик местности в форме чисел и точек данных. Фактически, ЦМР — изображение плановых координат и высот конкретного участка местности. На рисунке 1 представлена цифровая модель рельефа, полученная по данным геодезической съемки в AutoCAD Civil 3D.

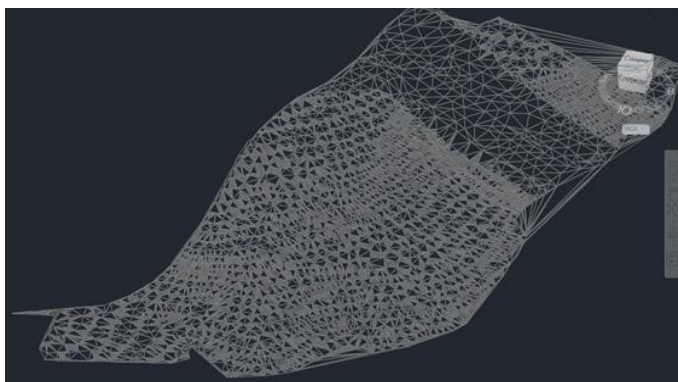


Рис. 1- ЦМР в AutoCAD Civil 3D

Связь 3D-модели объекта с цифровой моделью рельефа позволяет выполнить информационное моделирование земляных работ. Процесс моделирования земляных работ можно разделить на три этапа. Первый

этап – создание 3D-массива грунта на основе цифровой модели рельефа и импорт созданного 3D-массива в Autodesk Revit.

Второй этап информационного моделирование земляных работ представляет собой поэтапное моделирование полыми формами выемок котлована в массиве грунта. На рисунке 2 представлен результат второго этапа в виде 3D-модели котлована. На основании данной модели, проектировщик может формировать необходимые чертежи проекта котлована: создавать планы, разрезы, указывать высотные отметки (относительные и абсолютные) и т.п.

Третий этап моделирование земляных работ заключается в получении объема выемки, для этого из исходного массива грунта необходимо вырезать полученный массив котлована.

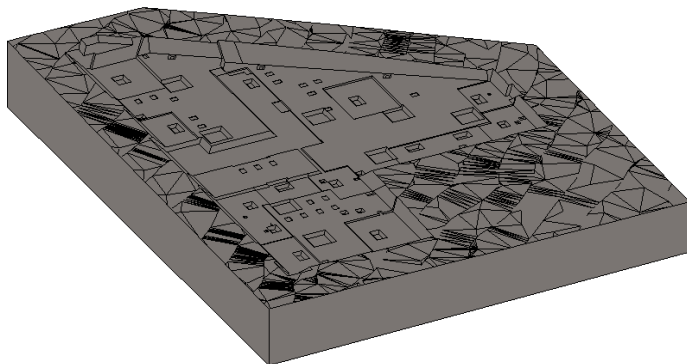


Рис.2 - 3D-модель котлована

В любом проекте точное определение объема земляных работ очень важно для контроля стоимости проекта. Необходимую точность можно получить путем создания информационной модели земляных работ с учетом данных существующего рельефа.

Современные тенденции в строительной индустрии подразумевают более широкое использование информационного моделирования на этапе строительства. Если несколько лет назад заказчики главным образом интересовались использованием модели для расчетов и проверки объемов, то сегодня все чаще появляется спрос на использование цифровой информационной модели для надзора и контроля строительно-монтажных работ.

Использование BIM-моделей совместно с производственными планами и графиками позволяет строительным компаниям моделировать и отслеживать выполнение работ в режиме реального времени. Это

содействует более точному контролю над процессом строительства, улучшению качества работ и соблюдению сроков проектов.

В заключение следует отметить, что применение BIM-технологий при организации земляных работ обеспечивает:

- создание точной 3D-модели рельефа местности, что помогает инженерам и строителям лучше понимать особенности территории и разработать оптимальные решения, позволяющие минимизировать объем земляных работ;

- снижение риска ошибок и своевременное обнаружение разногласий еще на стадии проектирования;

- централизованное хранение данных о возводимом объекте;

- достоверное определение объемов земляных работ, что позволяет оптимизировать использование трудовых ресурсов и строительных машин;

- вариативность и анализ: BIM может использоваться для симуляции различных сценариев выполнения земельных работ и оценки их воздействия на бюджет и сроки проекта;

- мониторинг и управление выполнением работ: BIM позволяет в реальном времени отслеживать выполнение работ на стройплощадке, сравнивать их с планами и делать коррекции при необходимости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хамзин С. К. Технология строительного производств. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для строит, спец. вузов / С. К. Хамзин, А. К. Карасев // М: ООО «БАСТЕТ» — 2006 — 216 с.

2. Соргутов И.В. Технологии производства земляных работ: учебное пособие / И.В. Соргутов, В.А. Березнев; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрнотехнологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова» // Пермь: ИПЦ «Прокрость» — 2019 — 116 с.

3. Шелевой Д.Г., Синько Д.А. Определение объемов работ на земляные работы при расчете сметной стоимости строительства (URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29371144>)

4. Jeonghwan Kim, Heeyeon Kim, Waqas Arshad Tanoli, Jongwon Seo. 3D earthwork BIM design and its application in an advanced construction equipment operation. Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering: Architecture and engineering (jun 2019) Vol. 4, no. 2. pp. 22 – 26.

ПРОБЛЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ ИЗ БРУСА

Деревянный дом – это комфортное и удобное жильё. При строительстве используется древесный материал, обладающий преимуществами, которых лишены кирпичи, сэндвич-панели и пеноблоки.

Деревянные жилые дома имеют такие достоинства:

– Экологичность. Натуральность древесины не только не вредит здоровью проживающих, но и насыщает воздух полезными веществами.

– Эстетичность. Деревянная постройка выглядит очень интересно. Она может быть выполнена в стиле шале, прованс, русский модерн и пр.

– Практичность. Перепады температур и движения грунтов не вредят конструкции. Эластичность соединений позволяет избежать образования трещин.

– Надёжность. Постройка обладает длительным периодом эксплуатации. При этом она прочная и устойчивая к ветрам.

– Респектабельность. Деревянный дом выглядит стильно и дорого. Он заметно выделяется среди каменных строений.

– Как известно, недостатки являются продолжением достоинств. Это же относится и к домам из бруса, которые имеют некоторые минусы, естественно вытекающие из их плюсов:

– Повышенная пожароопасность является недостатком любого деревянного дома. Чтобы увеличить устойчивость дома к возгоранию, уже в заводских условиях обрабатывают брус огнезащитными средствами, что позволяет веществу глубже проникать в дерево, поскольку весь процесс осуществляется под давлением в автоклаве. Обработанный брус все равно может загореться, однако вероятность возгорания значительно уменьшается, а процесс горения идет не так интенсивно.

– Поскольку деревянный дом строится из природных материалов, он сильнее подвержен естественному разрушению, чем искусственные конструкции. Дерево гниет и поедается насекомыми, поэтому дом из бруса раз в пять лет необходимо обрабатывать специальными пропитками.

– Брус в процессе высыхания может давать трещины. Исходя из этого, при строительстве лучше использовать уже высушенный брус. На

возникновение трещин может влиять также неправильное отопление дома. Не рекомендуется сразу резко повышать температуру. В первую неделю дом прогревают до 8-10 градусов, во вторую – до 13-15 градусов и уже в третью неделю температура доводится до 20 градусов.

– Если в доме из бруса живут постоянно, а не только в летнее время, то он нуждается в серьезном утеплении. Это требует дополнительных работ и денежных затрат. Зато в результате будет достигнут комфорт и уют загородного деревянного дома.

– Из бруса практически невозможно создавать сложные архитектурные формы (башни, флигели, эркеры и т.п.), поскольку он предполагает прямолинейное расположение и плохо поддается узорному выпиливанию.

Основная цель работы - выполнить анализ наиболее важных проблем в деревянном домостроении и пути их решения.

Древесина дает усадку. После сборки бревенчатого дома он постепенно высыхает и уменьшается в объеме. В результате, если дом построен из бревен естественной влажности, через несколько лет высота стен уменьшится на 10-15% и составит около 25 см при высоте 2,5-3 м. Проблема заключается в том, что усадку дадут только прожилки листа горизонтально выровненного сруба. Вертикальные опоры, окна, двери и облицовка - они не меняют своих размеров в течение срока службы дома.

Решение проблемы комплексное. Во-первых, при установке вертикальных опор следует использовать компенсаторы усадки. Во-вторых, при устройстве проемов перед установкой окон и дверей устанавливать ограждающие коробки и откосы. В-третьих, использовать в строительстве высококачественный профилированный брус правильной формы и правильной влажности (естественной или после сушки в помещении). В результате этих и других мер усадка минимизируется, становится предсказуемой, равномерной и не страшной [1].

В соответствии с нормами строить деревянный дом можно из бруса как камерной сушки, так и естественной влажности. Первый вариант дороже. Влажность 12-14%. Усадка минимальная, как и её возможные последствия. Брус после так называемой атмосферной сушки принято называть лесоматериалом естественной влажности. Она составляет порядка 18-20%. Усадку даёт такая древесина существенную, и без принятия дополнительных мер могут возникнуть проблемы.

Решение сушка дома из бруса. Процесс естественный, почти не требующий никаких активных действий. Главное условия правильной и эффективной просушки сруба — обеспечение нормальной циркуляции воздуха в помещениях. Дополнительно прогревать (отапливать

калориферами) дом во время первичной усадки нет необходимости, а иногда даже вредно.

Эта проблема связана с тенденцией к усадке - общим недостатком деревянных домов. Стены постепенно становятся ниже, а высота проемов уменьшается. В результате, если это не учесть при строительстве, окна и двери будут удерживаться весом опустившихся бревен, засоряя и сжимая конструкцию. Сам бревенчатый дом также будет поврежден, если окна и двери будут установлены неправильно, препятствуя нормальной усадке[2].

Решением проблемы является "Окосячка" или "Обасада" (обшивка). Это очень простая конструкция, в которой оконные и дверные рамы не зависят от усадки стеновых бревен. Со временем древесина высыхает, дает усадку, сжимается и проседает. Благодаря корпусной коробке оконная рама или дверь скользит по направляющим, не задвигаясь. Для того чтобы проем не был поврежден сверху, над коробкой рамы оставляется так называемый расширительный зазор.

Вечным нельзя назвать ни один строительный материал. Но древесина в этом плане — один из самых «слабых» вариантов. Влага, осадки, перепад температур, ультрафиолетовое излучение, микроорганизмы, насекомые — это всё «враги» древесины. Чтобы защититься от них, брус необходимо обрабатывать периодически антисептиками. По технологии антисептирование выполняется перед первой и каждой последующей окраской фасада.[2]

Деревянные дома более подвержены пожарам, чем другие типы жилья, и это очень серьезная проблема. Однако решение этой проблемы очень простое. Если обработать древесину антипиренами, она становится более уязвимой для огня и менее способной противостоять ему. Это недешево, но необходимо, учитывая стоимость деревянных домов.

Они расширяются вместе с первоначальной усадкой. Какой бы качественной ни была древесина, между гирляндами неизбежно образуются щели и зазоры. Проблема в том, что это потенциальные мостики холода и идеальное место для размножения древоотцев. Если в эти щели попадет влага, древесина начнет гнить изнутри.[4]

Решением проблемы является повторная заделка или герметизация швов в зазорах.

Эта проблема аналогична предыдущей и имеет те же последствия. Решение заключается в заделке трещин после наиболее сильной усадки. Для этого существуют различные средства и составы - от самодельных до профессиональных [8].

Эта проблема может быть решена тремя способами. Во-первых, используются современные методы соединения бруса в углах бревенчатых домов в процессе строительства. Примером может служить повсеместно

применяемая технология "горячего угла". Во-вторых, особое внимание следует уделять углам при герметизации или повторной герметизации между колоннами. Если этого недостаточно, углы можно дополнительно загерметизировать, закрыв их имитацией дерева, на которое уже уложен утеплитель.

Эта проблема характерна не только для бревенчатых домов. Для деревянных домов есть очень эффективное решение. Это металлическая оцинкованная мелкая ячейчатая сетка. Это сетка с ячейкой до 6 мм, благодаря которой пол и нижняя часть стен защищены от нашествия грызунов.

Влажность, УФ-излучение, перепады температур, атмосферные осадки - все эти факторы могут разрушить незащищенную древесину. В частности, ухудшается внешний вид фасада, древесина преждевременно начинает гнить, теряя свою прочность и несущую способность [6]

Решения в общем случае существует два решения. Первый вариант решения проблемы - своевременная и регулярная покраска фасада дома из бруса. Второй вариант - деревянные дома можно обшивать вагонкой или имитацией бруса. Поскольку эти материалы дешевле профилированного бруса, целесообразно "пожертвовать" ими.

Одной из наиболее известных проблем деревянного домостроения является уязвимость древесины перед различными биологическими вредителями. К ним относятся плесень, болезни древесины и насекомые-древоточцы. При отсутствии должного ухода все эти факторы могут разрушить бревенчатый дом в течение нескольких лет.

Решение Защитная или противотермитная обработка. Пропитка древесины специальными химическими средствами как на стадии производства, так и в процессе эксплуатации дома.

Для домов из бруса действительно характерны проблемы, коих немало. Однако сегодня это уже далеко не проблемы, а всего лишь нюансы. Если о них помнить, учитывать при строительстве и эксплуатации жилья, то неприятных последствий легко можно избежать. Некоторые недостатки, конечно, не удастся устранить на 100%, тем не менее, минимизировать до приемлемого и неопасного уровня вполне реально.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ошибки при строительстве деревянного дома Электронный ресурс. URL: <https://lafetoff.ru> (дата обращения 10.10.2023)
2. Проблемы домов из бруса и способы их решения. URL: <https://sk-tu.ru> (дата обращения 11.10.2023)
3. 10 проблем домов из бруса и способы их решения. URL: <https://brus-center.ru> (дата обращения 11.10.2023)

4. Проектирование и строительство энергоэффективных многоквартирных жилых домов с деревянным каркасом. URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения 11.10.2023)

5. Овсянников С.И. Деревянное домостроение за рубежом и в России // Наука и инновации в строительстве (к 45-летию кафедры строительства и городского хозяйства): Сборник докладов международной научно-практической конференции. Белгород, 2017. С. 309-315

6. Овсянников С.И., Ковш А.Ю. Повышение качества клееного бруса и конструкций из древесины. Saarbukuen: LAP LAMBERT, 2019. 85 с.

7. Овсянников С.И., Ковш А.Ю. Особенности экспертизы в деревянном домостроении // Наука и инновации в строительстве (к 45-летию кафедры строительства и городского хозяйства) : Сборник докладов международной научно-практической конференции. Белгород, 2017. С. 303-309

8. S. I. Ovsyannikov, A. A. Suska, V. M. Kashyna Features of expertise in wooden housing construction // Innovations and Technologies in Construction, Selected Papers of BUILDINTECH BIT 2020 (pp.198-205) July 2020, DOI:10.1007/978-3-030-54652-6_30

УДК 69.058.3

Тер-Микаелян Е.Л.

***Научный руководитель: Руденко А.А., д-р экон. наук, проф.
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет, г. Санкт-Петербург, Россия***

РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ МОНОЛИТНЫХ РАБОТАХ

Современные исследования в области технологии жилищного строительства преимущественно направлены на реализацию научного обоснования и технико-технологической реализации повышения качества и надежности организационно-технологических решений (ОТР). В свою очередь, методологическим обоснованием ОТР служат организационно-технологические модели (ОТМ) в строительстве. Одной из таких работ стала «Концепция решения проблемы повышения надежности организационно-технологических решений» Е. В. Гусева, в которой обосновывается корреляционная связь между технологиями монолитных конструкций и их временными и организационными параметрами [3]. Таким образом, проблема организационно-технологического решения в возведении монолитных конструкций продолжает оставаться не столько

сферой практического поиска, сколько областью научного обоснования, решаемого на уровне организационно-технологического моделирования.

В теории организационно-технологического моделирования в области строительства из монолитного железобетона сложилась концептуальная система, состоящая из фундаментальных элементов: ресурсов строительства, длительность строительства, равномерность и непрерывность процессов строительных работ, себестоимость строительных работ и т.д. Выбор компонентов системы является основой для построения организационно-технологической модели и реализации соответствующих решений в строительстве. Далее, в рамках данной статьи автором производится анализ и обоснование авторской организационно-технологической модели.

Наиболее распространенной административно-технологической моделью управления объектами в строительстве является простая графическая модель в форме линейных графиков (диаграмм Ганта), в которых наглядно и последовательно отображаются порядок и сроки выполнения этапов работ. Линейные графические модели достаточно просты и адаптивны для исполнителей, поэтому получили широкое распространение в сфере строительства. При помощи наглядных графических моделей изображают процессы поступления сырья и материалов, этапов строительства, монтажных работ, использования и вывода из процесса производства машин и механизмов, трудовых ресурсов и пр. Линейная графическая модель обладает перед прочими такими преимуществами, как легкая управляемость и вариативность сроков исполнения. Диаграммы Ганта позволяют оценивать, планировать, варьировать, корректировать и оптимизировать процессы строительства. Однако сама технология бетонного строительства представляет собой строгую модель из последовательности этапов и циклов, нарушение которых ведет к снижению качества конечного продукта. Поэтому в планировании и оценке эффективности организационно-технологической модели линейные диаграммы позволяют сравнивать и проводить технико-экономическую оценку на предваряющем этапе, до тех пор, пока выбранная технология не будет реализована на практике. Таким образом, линейная модель управления в строительстве является одним из наиболее оптимальных вариантов проектирования и организации строительства, однако ее недостатком является то, что при внесении любых изменений в технологический процесс данную модель приходится составлять заново.

График производства работ (ГПР) – это еще один инструмент взвешенного планирования, в котором отражается порядок и операционный состав выполнения работ, численность и квалификация трудовых ресурсов, задействованных в строительстве монолитных

железобетонных объектов, потребность в материальных и производственных ресурсах, в транспортировочных машинах и механизмах, в используемых материальных ценностях и объектах незавершенного строительства. Данная структура оказывает непосредственное влияние на конечную стоимость строительно-монтажных работ и подчиняется принципам административного управления в гражданском строительстве. Процесс планирования (составления графика производственных работ) является инструментом эффективной оценки возможностей реализации поставленных задач, вариантов развития событий. На основе ГПР рассчитываются риски и потенциальные отрицательные факторы в строительстве, производится предварительная оценка рентабельности, стоимости ресурсов. Рассогласованность или отсутствие графика производства работ приводит к срыву сроков реализации строительства объектов, что повышает издержки производства, приводит к дополнительным расходам по контракту (к примеру, неустойкам), к недостаточно эффективному исполнению взятых подрядных обязательств. С экономической точки зрения, ГПР является фактором обоснования экономической эффективности объекта, его трудовых и материальных затрат.

Согласно п. 5.7.2 СП 48.13330 [4] к организационно-технической документации относится проект производства работ (ППР). В данном проекте содержатся решения по технологии строительно-монтажных работ (СМР) и организации процесса производства.

Предварительным этапом перед началом любых строительных работ является разработка генерального плана: в нем отображаются все объекты строительной инфраструктуры (СИ) и приводятся обоснованные расчетные данные. К строительной инфраструктуре относят горизонтальные и вертикальные потоковые элементы. К горизонтальным элементам относят линейный горизонтальный транспорт с соответствующим весом и габаритами, системы энерго- и водоснабжения, теплоснабжения и канализации. К вертикальным – объекты подъемной инфраструктуры: краны, подъемники, вертикальные площадки для хранения сырья и материалов, резервных изделий. Также к элементам инфраструктурного обеспечения на генеральном плане относят вспомогательные административные и бытовые помещения: поливочные узлы, душевые, системы мойки колес. Размещение указанных элементов на генеральном плане производится с учетом временных и административных характеристик, длительности, срочности, ритмичности, цикличности строительных работ [2].

В условиях городской среды разработка генерального плана осложняется стесненными параметрами размещения инфраструктуры, с

учетом расположения объектов дорог, зданий и тротуаров. Также факторами, усложняющими проектирование и разработку генерального плана, являются специфические объемно-планировочные решения и сжатые нормативные сроки строительства.

Планирование и порядок формирования ППР могут варьироваться в непосредственной зависимости от специфики возводимого строительного объекта. Но, несмотря на специфику, ППР всегда проходит следующие этапы:

1. Разработка принципов, согласно которым будут организованы работы, определены дислокация и участки производственных подразделений;

2. Формирование таблицы объемов работ, их сложности и длительности.

Факторы, влияющие на монолитные работы

На основе имеющегося опыта мною выявлен ряд факторов, которые оказывают прямое влияние на строительство монолитных конструкций:

1. Качественные характеристики бетонной смеси. Одной из проблем, препятствующей достижению прочности и однородности бетонной конструкции, является расслоение бетонной смеси. Это приводит к снижению показателей несущей способности. Напротив, чрезмерная плотность бетонной смеси приводит к снижению показателей сцепления смеси с армирующими стержнями, возникновению полостей (раковин и каверн), к риску коррозии арматуры.

2. Уплотнение бетонной смеси. Сущность процесса уплотнения смеси состоит в технологии удаления пузырьков и слоев скопления воздуха. В технологии бетонного строительства наиболее распространенными методами избавления от воздушных включений является вибрирование, трамбование, штыкование, однако среди них более эффективным и распространенным способом является вибрирование. При вибрации происходит уплотнение бетонной смеси, то есть повышение физической плотности материала и роста объемной массы с 2,2 т/куб. м до 2,4-2,5 т/куб. С повышением физической плотности улучшаются качественные строительные характеристики бетонной структуры: ее морозоустойчивость и водонепроницаемость.

3. Выбор изготовителей и поставщиков бетонных смесей. Очевидно, что на качество смесей для бетонного строительства оказывает влияние состав структурных исходных компонентов. Поэтому в управлении организационно-технологическими моделями в строительстве большую роль играет тщательный выбор поставщиков сырья и материалов, используемых в изготовлении смесей. На качество сырья и материалов большое влияние оказывают не только технологические решения,

используемые на производстве, но и организационные, и управленческие аспекты производства. Нарушение технологии и срывы поставок сырья являются негативными факторами, повышающими риски некачественного бетонного строительства и финансовых потерь производства.

4. Качество и тип материала для опалубки бетона. Опалубка в современном строительстве продолжает оставаться одним из факторов качества технологии строительства, его временных и ресурсных затрат. При выборе опалубки недостаточной жесткости может произойти смещение арматурной основы, деформация бетонной конструкции, что приведет к существенному снижению несущей способности и устойчивости элементов. В технологии удаления опалубки значимое влияние играет уровень сцепления бетонной смеси с ней, усложняющий процесс демонтажа. При сложном демонтаже происходит ухудшение качества поверхности бетона, поэтому для предотвращения нарушения технологии используются разнообразные смазки, не оставляющие после демонтажа пятна жира и масла и не снижающие прочность поверхности бетона. К современным смазочным материалам предъявляют требования к вязкости при минимизации толщины наносимого слоя.

5. Погодно-климатические условия. Технологии бетонного строительства жилых зданий в современном мире являются наиболее распространенными, и пользуются высоким спросом. Поэтому возведение зданий и иных железобетонных конструкций требует адаптации существующих технологий под природно-климатические условия региона строительства. Поэтому в условиях жаркого и сухого климата применяют методы увлажнения бетонных конструкций путем разбрызгивания влаги через специальные струйные распылители, укрытия пленочным материалом, дополнительные технологии вибрационного уплотнения и пористого наполнителя, добавления влагоудерживающих добавок и опалубок с низким уровнем гидратации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анпилов С.М. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. М.: Издательство АСВ, 2010. 575 с – URL: <https://www.litres.ru> (дата обращения 21.09.2023).
2. Кожевникова С.Т. Повышение эффективности системы поставок бетонных смесей при организации монолитного строительства // Диссертация канд. техн. наук, 2018. 180 с. Известия ТулГУ
3. Гусев, Е. В. Концепция решения проблемы повышения надежности организационно-технологических решений / Е. В. Гусев, З. Р.

УДК 721

Ткачева А.С.

Научный руководитель: Алейникова Н.В., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОСОБЕННОСТИ РЕФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ЦЕНТРОВ С УЧЕТОМ СОХРАНЕНИЯ ИХ ИСТОРИЧЕСКОГО ОБЛИКА

Необходимость улучшения качества жилой среды, тенденция роста туристической привлекательности местности, а также стремление к устойчивому развитию современных городов привели к формированию различных стратегий и методов реформирования городских исторических центров. Исторический центр представляет собой старейшую часть города, отображающую его многовековую историю и свидетельствующую об его архитектурном, культурном и социальном прошлом [1]. Как правило, исторический центр города в территориальном и функциональном смыслах совпадает с современным городским центром и является точкой притяжения для туристов и городских жителей. Историческая застройка городского центра уникальна и хорошо узнаваема, именно она является визитной карточкой города и играет большую роль в его идентификации. Она рассказывает о его происхождении, развитии, отражает наиболее яркие страницы истории. Под термином историческая застройка подразумевается территория, в которой сосредоточены основные памятники архитектуры, имеющие культурологическую и региональную ценность [2]. Чаще всего они являются первичным градообразующим ядром и рассматриваются как единый архитектурный ансамбль. Следовательно, не отдельное сооружение, а именно целостный комплекс является основным объектом реформирования, осуществляемого в условиях исторических городских центров.

Поскольку планировочная структура, композиционное решение, а также застройка старых городских центров формировались несколько веков назад, они не всегда отвечают современным требованиям и функциональным задачам. При реконструктивном вмешательстве в этом случае стоит не только преобразовать архитектурно-историческую среду в соответствии с современными потребностями, но и максимально сохранить целостность исторически ценной застройки, совместить прошлое и

настоящее, поддержать сложившиеся архитектурные традиции. В этом контексте возникают следующие вопросы. Как успешно внедрять предлагаемые новации, не отказываясь в то же время от исторической и традиционной составляющих? Как рационально использовать наиболее важные и ценные с точки зрения истории территории? Как сохранить памятники архитектуры? Как выявить историко-культурные основы и указать на уникальность конкретной местности? Это делает особенно важным и интересным рассмотрение опыта градостроительной и архитектурной реновации исторически сложившейся городской среды и городских центров, в частности.

Исторические центры старых городов с позиций градостроительного вмешательства входят в заповедную зону, характеризующуюся строгим режимом охраны исторически сложившейся среды. Это предполагает реставрацию ценных памятников, поддержание самобытности и уникальности стиля застройки, развитие традиций, культуры и архитектурных особенностей места, обязательное соблюдение существующих линий застройки, строгое ограничение этажности и масштаба застройки, ограничение различных видов транспорта, не соответствующих концепции города и исторически сложившейся планировочной структуре [3].

Процесс обветшания исторической застройки и ее элементов неизбежен. Одним из важнейших условий охраны исторически сложившейся среды является ее систематическое обновление, а также благоустройство прилегающей территории. В условиях исторической среды обязательно своевременное планирование и проведение архитектурно-реставрационных мероприятий, направленных на приспособление объектов реформирования к современным функциональным, эстетическим, эксплуатационным и конструктивным требованиям, а также, что не менее важно, на сохранение важных исторических элементов в хорошем состоянии еще на долгое время. Так, выделяется два типа реконструктивного вмешательства, которые применяются в зависимости от сложившейся ситуации.

Первый тип реконструктивного вмешательства-комплексная реконструкция-является наиболее радикальным и масштабным по объему проводимых работ. В данном случае часто осуществляется строительство новых зданий и сооружений, проводится капитальный ремонт и переоборудование существующих построек, а в случае их непригодности-снос, совершенствуется или изменяется функциональное использование объектов, модернизируется инженерное оборудование, производится реорганизация транспортного и пешеходного движения в соответствии с современными требованиями и задачами, также выполняется расчистка

дворов, благоустройство и озеленение прилегающей территории, замена наружного освещения.

Второй тип реконструктивного вмешательства-локальная реконструкция-имеет место в случаях, когда состояние старой застройки определяется приемлемым и в радикальных мерах нет нужды. Локальная реконструкция позволяет решить задачи частного характера. К основным ее средствам относятся ремонт и переоборудование, в некоторых случаях появляется незначительное количество объектов нового строительства. При недостатке средств финансирования для комплексной реконструкции участка, нуждающегося в срочном принятии мер, также может проводиться локальная реконструкция, являясь вынужденной и единственной стратегией. Однако она проводится с учетом будущего осуществления более комплексных работ [4].

Актуальным становится вопрос размещения объектов нового строительства в исторической среде. Основное сосредоточение таких объектов должно проектироваться вне центрального исторического ядра, но, в то же время, достаточно близко к нему, чтобы сформировать общий ландшафт центральной части города, не искажая ее исторически сложившуюся планировку и композиционное построение. В случае точечного введения новой застройки в историческую среду архитекторам предстоит непростая задача. Современные здания не должны нарушать целостность архитектурно-исторической среды, ее восприятие и визуальный образ. Важно новую застройку сделать частью сложившейся структуры, посредством разумного использования исторических данных, соблюдения масштабности и пропорций зданий или подражания доминирующим архитектурным стилям. В любом случае, важно все реконструктивные вмешательства в центре города, вне зависимости от их масштабности, осуществлять комплексно, то есть реконструкцию конкретной территории стоит сопровождать модернизацией и приведением в порядок и близлежащих участков. Особенно это актуально в вопросе размещения в историческом центре объектов нового строительства.

Можно сказать, что реконструкция и модернизация городских территорий-это непрерывный процесс, так как архитектурная среда должна развиваться и так или иначе отвечать постоянно меняющимся социальным запросам. Так, на сегодняшний день существует множество проектов и мероприятий, направленных на решение этой задачи. Например, В Калининграде в 2014 году проводился открытый международный конкурс «Сердце города», целью которого было определение лучшей концепции развития исторического центра города. По его итогам победителем стало архитектурное бюро «Студия 44», предложившие концепцию «Königsberg | Калининград: Топология

непрерывности» [5]. Архитекторы в своем проекте отказываются от воспроизведения формальных стиливых признаков и копирования прежней архитектуры. Они предлагают использовать средовой подход, то есть создать новый городской центр, взяв за основу планировочную структуру прежнего Кёнигсберга и лишь основные черты утраченной исторической застройки, например, ее масштабность. Формально авторы проекта разделяют исторический центр города на несколько территориальных зон, объединенных между собой семью мостами, предназначенными в основном для пешеходного движения [6].

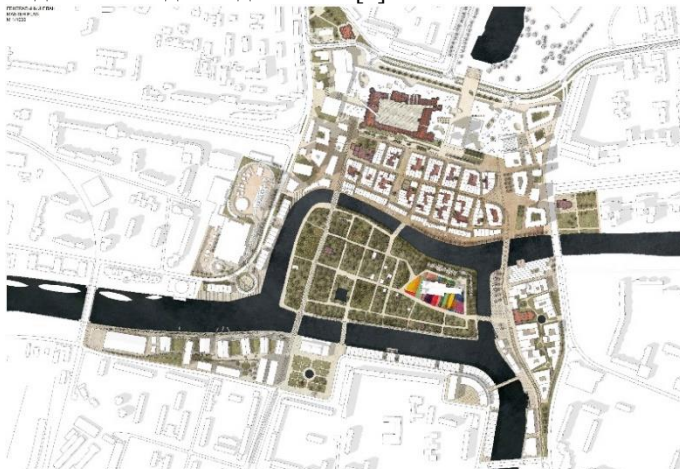


Рис. 1 Генеральный план исторического центра Калининграда по проекту «Königsberg | Калининград: Топология непрерывности» архитектурного бюро «Студия 44» [7],

Чтобы сохранить индивидуальность и особенность отдельных городских пространств, указать на связность времен и преемственность архитектуры, были написаны определенные регламенты застройки, а также стратегии развития для каждой территории.

Наиболее старой частью исторического центра, положившей начало Кёнигсбергу является Альтштадт. По проекту реконструкции именно для этого района написан самый строгий регламент. Сегодня Альтштадт считается наиболее перспективным местом проведения археологических раскопок, вследствие которых все найденные строительные материалы, декоративные элементы и артефакты будут использованы в строительстве, благоустройстве территорий, а также в декорировании фасадов современных зданий. Архитекторы предлагают освободить от двухметрового культурного слоя старые улицы и площади района,

отреставрировать мощение пешеходных зон и проезжих частей. Также проект предполагает усиление фундаментов и других строительных конструкций и возведение на сохранившихся стенах цокольных этажей стен новых зданий. Особенности рельефа и фрагменты зелени сохраняются, а для удержания почвы используются подпорные стенки. Важно, что в своем проекте архитекторы стараются рационально использовать исторические данные и следовать определенным сложившимся традициям и жизненным укладам старого города. Так, функциональное использование зданий остается прежним, что предполагает размещение в нижних этажах коммерческих помещений и малого производства, а в верхних - жилых комнат.

В районе Западного Форштадта и Ластадии делается упор на восстановление исторически сложившейся планировочной структуры, ограничение этажности постройки, а также уделяется особое внимание используемым отделочным материалам. Здания, возводимые в этом районе по задумке архитекторов должны указывать на прошлое этой местности и ассоциироваться с торговыми складами Кёнигсберга-шпайхерами.

Здания Восточного Форштадта должны образовывать пространство крытой галереи вдоль реки Преголи и поддерживать своим силуэтом, объемно-пространственным решением и материалами отделки фасадов здание Биржи.

В районе Ломзе архитекторы хотят сохранить принципы формирования территории, характерные для периферийных районов Кёнигсберга. Это предполагает большие площади кварталов, образующие внутри себя обширные незастроенные территории, ассоциирующиеся с фрагментами деревенской местности.

По проекту высотной доминантой городского ландшафта является Королевская гора. Здесь находится крупнейший многофункциональный общественный комплекс, включающий в себя торговый центр, музей, театр, офисные помещения, конференц-залы, библиотеку и другое. Здесь же располагается знаменитый Дом Советов, а по периметру двора Королевского замка, не касаясь его исторических стен, возводится здание нового Театра. Сам Королевский замок предполагается накрыть стеклянной кровлей и разместить в его стенах музей истории Калининграда.

Все вышеперечисленные территории окружают ключевое пространство исторического центра - остров Кнайпхоф, основной фигурой которого является восстановленный Кёнигсбергский собор. По решению архитекторов собор стоит освободить от поздних противоречивых элементов и впоследствии использовать в качестве концертного зала. На оставшейся территории острова проектируется парк, пешеходные дорожки

которого соответствуют очертаниям когда-то существовавших здесь кварталов. Также применяется интересное решение в отношении отдельных зеленых зон: при помощи ландшафтной архитектуры авторы проекта предлагают воссоздать очертания фундаментов утраченных зданий.



Рис. 2 Визуализации к проекту «Königsberg | Калининград: Топология непрерывности» архитектурного бюро «Студия 44» [7].

Таким образом, устойчивое развитие исторических городов на сегодняшний день не представляется возможным без рационального обновления их исторических центров и своевременного реконструктивного вмешательства в историко-архитектурную среду [8]. Так, учитывая определенные сложности в вопросе преобразования исторических центров и невозможность утрат при возможных ошибках, стоит уделять особое внимание этому вопросу и бережно относиться к объектам архитектурного наследия, следуя местным традициям и апеллируя к историческим данным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Исторический центр города. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 13.10.2023)
2. Иконников А.В. Искусство, среда, время: эстетическая организация городской среды. М.: Советский художник, 1985. 336 с.
3. Шумилов М.С., Гражданские здания и их техническая эксплуатация. М.: Высшая школа, 1985. 376 с.
4. Методы реконструкции исторически сложившейся среды городских центров. [Электронный ресурс]. URL: <https://studizba.com> (дата обращения: 13.10.2023)
5. Явейн О., Станишев Г., Бетски А. «Студия 44». Концепции, проекты, постройки. М.: TATLIN, 2020. 320 с.

6. Топология непрерывности: проект-победитель конкурса на концепцию развития исторического центра Калининграда. [Электронный ресурс]. URL: <https://archi.ru> (дата обращения: 13.10.2023)

7. «Сердце города»: итоги конкурса концепций развития исторической части Калининграда. [Электронный ресурс]. URL: <http://tehne.com/node/4199> (дата обращения: 13.10.2023)

8. Ярмош Т.С., Касенкова Я.А. Средства формирования городских архитектурных пространств, влияющих на качество жизни населения / Современные научные исследования и разработки. 2018. № 12. С. 806-812.

УДК 691.175

Усик И.Л.

*Научный руководитель: Обернихин Д.В., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова г. Белгород, Россия*

ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ УСИЛЕНИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В РОССИИ

Здания и сооружения в течение своего срока службы подвергаются воздействиям, которые влияют на прочность, устойчивость, жесткость и долговечность их несущих конструкций. Для обеспечения эксплуатационных характеристик зданий и сооружений в течении их жизненного цикла выполняют капитальные ремонтные работы и реконструкции. Они могут содержать мероприятия по усилению или замене несущих элементов, либо изменение схемы работы здания и сооружения в целом.

Для зданий и сооружений, выполненных из железобетона, применяются два основных метода усиления.

Первый метод заключается в разгрузке несущих конструкций с изменением статической схемы работы.

Второй метод усиления железобетонных конструкций производится путем наращивания сечения с использованием бетона и стали. Такой метод получил наибольшее распространение в строительной практике. В рамках данного способа усиления, с появлением композитов в конце 80-х годов прошлого века, в мировой практике возник метод усиления при помощи композиционных материалов (КМ). [1,3,4]

Метод КМ актуален в тех условиях, где применение традиционных способов затруднено или невозможно. Преимуществом КМ является используемый материал, который при малой массе и толщине до 1.4 мм

обладает физико-механическими свойствами сопоставимыми с высокоуглеродистой сталью. При этом КМ имеет высокую устойчивость к агрессивной среде. Связующая часть КМ с телом бетона обладает высокими адгезивными свойствами способными упростить процесс усиления, вследствие чего монтаж КМ будет иметь относительно не высокие трудозатраты по сравнению с традиционными методами.

Однако КМ не лишен и недостатков:

- высокая стоимость производства компонентов;
- слабая стойкость к щелочной среде у компаундов;
- строгие требования к соблюдению технологической последовательности монтажа;

Метод усиления КМ железобетонных изделий

В работе [1] метод усиления КМ железобетонных изделий классифицируют по способу нанесения материала усиления.

Первый способ: **Мокрый** основан на применении холстовых углеродных тканей с эпоксидными связующими (рис.1). Клей наносят на усиливаемую конструкцию и укладывают на ткань с утоплением в полимерную матрицу. При многослойной укладке клей наносят на предыдущий слой и на него укладывают следующий. Выпускают ткань в толщине 0.1–0.4 мм и ширине 100–1500 мм [1,4]



Рис. 1. Виды плетения углеродных тканей (Автор: <https://elibrary.ru/vnysfd>)

Второй способ: С использованием приготовленных в заводских условиях композиционных изделий. К ним относят ламели, плоские листы, сетки, уголки, обои, рубашки (рис.2). Монтируются на связующую основу (компаунд). Выпускаются толщиной 1.2–1.4 мм и шириной 20–150 мм [1]

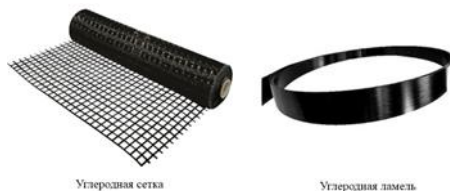


Рис. 2. Примеры готовых композиционных изделий

Практика применения метода усиления КМ ЖБК изделий

Данные два метода с 2010 года активно адаптировались к Российской строительной отрасли, поэтому они являются наиболее распространёнными на территории нашей страны. Например, в работе [2] анализируется проект по усилению моста через реку Протока на «Подъезд к п. Кангалассы» с помощью внешнего армирования КМ. В качестве КМ применяют ленты FibARM Tape-230/300 и ламинаты Sika Carbodur S1012 которые располагают по боковым поверхностям и по низу ребер. Проект выполнялся с использованием СП 164.1325800.2014 «УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОМПОЗИТНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ». Проектировщики столкнулись с тем, что выпущенный СП не учитывал принятое расположение КМ, что привело к дополнительным расчетам, а также некоторые климатические условия Крайнего Севера потребовали дополнительного обследования и постоянного наблюдения за опытной конструкцией.

Связи с этим можно утверждать, что данный проект показал свою жизнеспособность КМ в условиях Крайнего Севера. А также он показал, что в существующем СП есть нормативные пробелы, которые ведут к дополнительным расчетам и увеличивают стоимости конечного проекта.

Тенденция развития метода усиления КМ ЖБК изделий

Традиционно внешнее армирование из КМ анкеруют к конструкции с помощью адгезии, применяя компаунд. В работах [3,11] авторы приводят иной метод крепления КМ, путем анкеровки углеволокна через углеродные анкера.

Экспериментальным путем была выведена, методика расчета анкерov из углеродных материалов на эпоксидном связующем с работой на срез и вырыв, с опорой на существующую нормативную базу.

В ходе исследования авторы вводят эмпирический коэффициент вариации усилия на вырыв - K_v .

По мнению авторов введение данного коэффициента позволяет привести теоретический расчет анкерovки по действующим нормам близко к экспериментальным данным, в следствии чего возможно снижение коэффициента надежности.

В целом, по мнению авторов, проделанная работа по устройству анкерov из КМ целесообразна, но требует дальнейшего изучения

Метод внешнего армирования из КМ направлен на усиление растянутой зоны элемента. Но в работе [5] авторы рассматривают варианты с усилением сжатой зоны с помощью низко модульной полосы из углепластикового ламината под существующей нагрузкой.

Работа авторов состоит из двух этапов. На каждом этапе применяется свой способ приложения нагрузки к экспериментальным образцам. В

качестве объекта исследования выступают слабоармированные однопролётные ЖБ балки размером 2400x250x125 мм.

Как утверждают авторы, первый этап показал актуальность использования двойного разномодульного армирования КМ для сжатой и растянутой зоны, увеличив несущую способность серии экспериментальных балок в обоих случаях.

Во второй части своего исследования авторы планируют испытать те же образцы, но уже прикладывая нагрузки с разным значением эксцентриситета e_0 .

Немалую роль для успешного усиления КМ, играет используемый компаунд. Как правило это эпоксидная матрица, для которой уже давно существуют стандарты и предложения со стороны производителей. Альтернатива на иные компоненты в нормативной базе отсутствует, но это не отменяет поиск применения новых разработок по данной теме. Поэтому, в работе [6] в качестве связующего предлагают использовать компаунд из полимерцементного состава, и армирование из углеродной сетки.

В ходе исследования, авторами было установлено, что фактическая несущая способность образца, усиленного углеродной лентой на эпоксидной матрице на 1.2% больше образца усиленного сеткой на цементной матрице. Хотя теоретическая прочность имела дельту в 8%. Авторы это обосновали тем, что отсутствует специальная методика расчета несущей способности с учетом нелинейности деформации материала углеродных сеток.

Так же было отмечено, образец, усиленный сеткой, обладал увеличенной площадкой текучести, что положительно может сказаться на безопасности работы усиленных сечений.

Анализируя приведённую жесткость при усилении ЖБК балок с помощью КМ сравнивая сетку и ламели, авторы работы [7] установили, что вопрос изучения данной темы требует проработки.

В ходе исследования они установили, что расхождение экспериментальных и теоретических значений жесткостей, усиленных сеткой, составило 47%, которые можно отнести в запас несущей способности по второй группе предельных состояний.

Также они отметили, что в статически неопределимых конструкциях, расхождение усилий вследствие изменения жесткости углеродной сеткой составило на 18 % больше принятых.

Для расчета усиления ЖБК с помощью КМ корректно знать непосредственно условия эксплуатации конструкции, и использовать наиболее выгодную схему усиления для решения данной задачи.

В условиях агрессивной среды авторы работы [8] разработали методику расчета усиления с помощью КМ растянутой зоны при учете скрытой коррозии арматуры в теле бетона в хлоридной среде.

Анализ применения КМ российского производства в стесненных условиях приводится в работах [9,10]. В них авторы разработали два метода усиления. Первый с установкой хомутов в вертикальном положении, благодаря которому удалось повысить несущую способность балки на 135%. Второй метод усиления с использованием наклонной схемы установки хомутов, который позволил увеличить несущую способность балки на 95%. По словам авторов российское сырье дешевле чем западные аналоги, при сопоставимом увеличении несущей способности

На основе приведенного анализа, можно утверждать, что в России постепенно идет адаптация композитных материалов для использования в строительстве. Есть предпосылки к обновлению нормативной базы. Так же можно сказать в что в далёком будущем усиление КМ может взять массовый характер в результате появления более дешевых компонентов и новых компаундов, разработанных схем анкерования, схем усиления что позволит составить конкуренцию традиционным способам усиления ЖБК.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Быков А.А., Калугин А. В. особенности использования композиционных материалов при усилении изгибаемых железобетонных конструкций. // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Урбанистика. 2013. № 3 (11). С. 54–72.

2. Смолина М.В., Прохорова А.Е. опыт применения системы внешнего армирования железобетонных пролетных строений автодорожных мостов композитными материалами в условиях крайнего севера. // Техническое регулирование в транспортном строительстве. 2016. № 1 (15). С. 34–40.

3. Польской П.П., Умаров А.Г., Кубасов А.Ю., Умаров Р.Г. к вопросу анкеровки внешнего композитного армирования при усилении железобетонных конструкций // Инженерный вестник Дона. 2022. № 10 (94). С. 388–396.

4. Пикалова Е.К. усиление строительных конструкций путем внешнего армирования // В сборнике: Молодежь и научно-технический прогресс. Сборник докладов VII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3-х томах. 2014. С. 257–259.

5. Польской П.П., Умаров А.Г., Умаров Р.Г. к вопросу повышения уровня эффективности внешнего композитного армирования при усилении

железобетонных конструкций // Инженерный вестник Дона. 2022. № 9 (93). С. 265–276.

6. Симаков О.А. применение в качестве внешнего армирования железобетонных элементов тканых сеток из углеродных волокон // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2019. № 3 (381). С. 57–61.

7. Симаков О.А. приведённая жёсткость железобетонных балок, усиленных внешним армированием на основе углеродных волокон // Инженерный вестник Дона, 2022, №9 [Электронный ресурс] - URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2022/7883 (дата обращения: 30.09.2023)

8. Римшин В.И., Сулейманова Л.А., Амелин П.А., Фролов Н.В. композитное усиление железобетонных изгибаемых элементов, поврежденных под воздействием хлоридной агрессивной среды // Эксперт: теория и практика. 2023. № 1 (20). С. 29–34.

9. Зуев А.В., Шутова О.А. применение композитных материалов в качестве стесенных внешнего армирования для усиления железобетонной балки в стесненных условиях // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2021. Т. 2. С. 123–132.

10. Зуев А.В., Шутова О.А. применение композитных материалов для усиления железобетонных конструкций при ремонте и реконструкции промышленных зданий // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2020. Т. 2. С. 193–198.

11. Симаков О.А., Зенин С.А., Кудинов О.В., Осипов П.В. расчет анкеров из углеродных волокон на вырыв и срез для систем внешнего армирования // Промышленное и гражданское строительство. 2020. № 4. С. 4–8.

УДК 625.7 Г 67

Усынина С.Ю.

Научный руководитель: Горикова Н.Г., проф.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОЛЬЦЕВЫХ И ТУРБОКОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В ОДНОМ УРОВНЕ

Одной из главных задач при проектировании кольцевых пересечений в одном уровне является обеспечение безопасности движения, необходимой высокой пропускной способности, а также саморегулируемого безостановочного движения.

После анализа конкретных топографических и градостроительных условий выбирается пересечение, требующее наименьшую территорию отвода и отвечающее более безопасным условиям движения, именно поэтому широко применяются кольцевые пересечения автомобильных дорог в одном уровне [1].

Данный тип пересечения широко применяется не только на дорогах, находящихся вне населенных пунктов, но и на дорогах в пределах городской застройки. Однако не все кольцевые пересечения способны обеспечить высокую пропускную способность при постоянном росте интенсивности движения автомобилей. Согласно данным Росстата средний уровень автомобилизации в Российской Федерации составляет около 321 автомобилей на 1 000 человек, а в Белгородской области – 327,9 [2]. Именно поэтому все чаще стали применяться турбокольцевые пересечения со схемой организации движения по спирали – с помощью спиральной разметки или строительства спиральных полос движения на кольце (Рис. 1) [3].

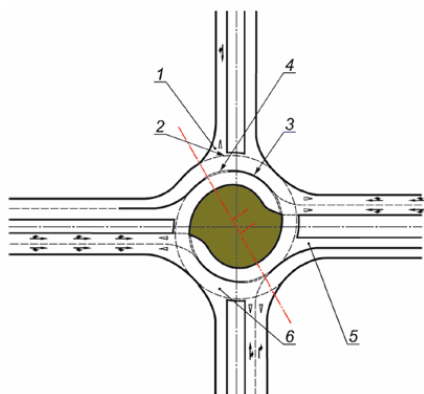


Рис. 1 Основные элементы кольцевого пересечения со спиральными полосами движения. 1 – приоритет движения по кольцевой проезжей части; 2 – не более чем для двух полос для движения на кольцевой проезжей части; 3 – разделение полос движения на кольцевой проезжей части для исключения зон переплетения и уменьшения количества конфликтных точек; 4 – разметка спиральных полос движения (наносится краской от внутренней стороны к внешней); 5 – основное направление с двумя полосами движения; 6 – полосы движения на кольцевой проезжей части, количество которых определяется с учетом существующей и перспективной интенсивностей движения.

В статье решается задача – определение различий в проектировании основных элементов традиционных кольцевых и турбокольцевых

пересечений (кольцевых пересечений со спиральными полосами движения), а также оценка их пропускных способностей.

Исследованиями установлено, что на кольцевых пересечениях более 40% водителей, въезжая и двигаясь по первой полосе, прокладывают более прямой маршрут, пересекая крайнюю левую полосу, а более 20% – двигаясь по внутренней части, совершают перестроения на внешние полосы, игнорируя требования правил дорожного движения, разметки, что создает опасность возникновения дорожно-транспортных происшествий. Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что на данных видах перекрестках образуется большое количество конфликтных точек. В связи с этим появилась необходимость разделения транспортных потоков разметкой и изменением конфигурации центрального островка [4].

Основной задачей турбокольцевого пересечения является осуществление канализированного движения транспортных средств по кольцевой проезжей части. Требования к данным типам перекрестков приведены в СП 396.1325800.2018 [5]. Согласно вышеприведенному нормативному документу водитель, въезжающий на турбокольцевое пересечение, выбирает полосу исходя из того, в каком направлении ему необходимо двигаться.

Для турбокольцевых пересечений за расчетный автомобиль принимают автопоезд А20, как и для кольцевых пересечений.

Требования, предъявляемые к турбокольцевым пересечениям:

1) направление движения по кольцевой проезжей части с внутренней на внешнюю полосу осуществляется плавно без перестроений;

2) расчетная скорость принимается не более 40 км/ч;

3) за счет изменения конфигурации центрального островка предусматривается не менее одного въезда на внутреннюю полосу кольцевой проезжей части;

4) соединение спиральных элементов проводится переходными кривыми с переменным радиусом, соответствующими фактическим траекториям движения автомобилей по кольцевым пересечениям;

5) минимальный радиус внутренней кромки внутренней полосы движения должен быть не менее 12 м;

6) ширина полосы движения на каждом полукольце спирали должна быть установлена в зависимости от радиуса такого полукольца и принятого в зависимости от состава транспортного потока расчетного автомобиля на основе моделирования или по графику (Рис. 2);

7) ширину краевой полосы центрального островка принимают из условия предотвращения проезда легковых автомобилей и допуска заезда длинномерных автомобилей. Её назначают по расчету или на основе

моделирования траекторий проезда расчетных автомобилей А16 и А20, но не менее 1 м.

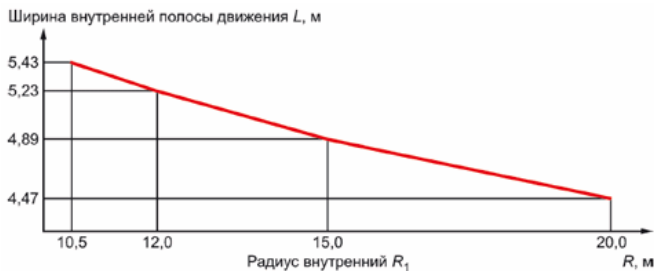


Рис.2 Зависимость ширины полосы движения от радиуса для расчетного автомобиля А16

На турбокольцевых пересечениях допускается устройство разделителей полос движения, например, дорожные разметки термопластиком, создающие физическое воздействие на автомобиль, но не позволяющие потерять управление над транспортным средством при движении по кольцевой проезжей части с расчетной скоростью.

В качестве оценки пропускных способностей кольцевого и турбокольцевого пересечений были рассмотрены результаты, полученные специалистами компании OTS Lab (г. Санкт-Петербург). Была сделана реконструкция кольцевого перекрестка, к основным недостаткам которого относятся: занимаемая площадь в пределах городской застройки, нарушение пешеходного сообщения и ограничение в устройстве новой градостроительной архитектуры. В качестве вариантов проекта реконструкции были рассмотрены несколько вариантов, но наиболее эффективным решением оказалось турбокольцевое пересечение. Результаты сравнения приведены в Таблице.

Таблица – Сравнение эффективности существующего кольцевого и нового турбокольцевого пересечений

№ п/п	Параметр сравнения	При существующих интенсивностях, раз	При проектных интенсивностях, раз
1	Снижение среднего времени прохождения перекрестка	1,7	3,2
2	Снижение среднего времени ожидания на перекрестке	3,3	8,3

3	Снижение средних потерь времени при прохождении перекрестка	3,1	7
---	---	-----	---

Также вариант турбокольцевого пересечения экономически целесообразен, так как его проект предусматривает незначительные изменения существующего кольцевого пересечения в пределах существующей полосы отвода [6].

Исследованиями установлено, что при одинаковых интенсивностях движения пропускная способность турбокольцевого в сравнении с кольцевым пересечением больше чем в 2 раза. А при оценке показателя конфликтности и количества конфликтных точек известно, что турбокольцевое пересечение более чем на 70% безопаснее существующего [7]. Внедрение турбокольцевых пересечений в нашем городе имеет перспективы и экономическую эффективность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горшкова, Н.Г. Проектирование и расчет транспортной развязки: методические указания к выполнению курсовой работы и практических занятий по дисциплине «Изыскания и проектирование автомобильных дорог» для студентов направления 08.03.01 Строительство профиля подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы» и по дисциплине «Транспортные развязки» для студентов специальности 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и транспортных тоннелей / сост. Н.Г. Горшкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2022. – 34 с.

2. Число собственных легковых автомобилей по субъектам Российской Федерации на 1000 человек населения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru>

3. Немчинов, Д. М. Спиральные полосы движения на кольцевых пересечениях / Д. М. Немчинов // Проектирование автомобильных дорог: Сборник докладов 77-й научно-исследовательской конференции МАДИ, Москва, 29–30 января 2019 года / Под научной редакцией П.И. Поспелова. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "А-проджект", 2019. – С. 145-162.

4. Рассоха, В. И. Преобразование обычного кольцевого пересечения автомобильной дороги в турбокольцевое: сравнение пропускной способности / В. И. Рассоха, Н. А. Никитин // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 6. – С. 153-162.

5. СП 396.1325800.2018 «Улицы и дороги населенных пунктов. Правила градостроительного проектирования»: издание официальное: дата введения 2019-02-02. – Текст: электронный.

6. Турбокольца в России – польза или вред? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.otslab.ru/news/turbo_roundabout.

7. Рогожин, С. А. Оценка безопасности и пропускной способности кольцевого и турбокольцевого пересечения / С. А. Рогожин // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых : Сборник материалов заочных научно-практических конференций, Владимир, 15–30 апреля 2020 года. – Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, 2020. – С. 666-671.

УДК 72.023.

Фадеус Косински Жан. Б.

Научный руководитель: Леонидова Е.Н.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПЛАВУЧИЕ ГОРОДА

Современные исследования показывают, что к 2050 году 70% населения мира будет жить в урбанизированных районах. Три четверти крупнейших городов мира расположены на берегу моря, в то время как уровень моря постоянно повышается. Эта ситуация заставляет нас радикально переосмыслить то, как мы живем с водой. Как мы будем решать проблемы перенаселения? Загрязнение? Сопротивление повышению уровня воды?»

Городское население прибрежных районов особенно уязвимо к стихийным бедствиям, которые усиливаются с изменением климата включая наводнения и затопление береговой и линии таких поселений.

Помимо этой климатической проблемы, существует еще и проблема доступа к жилью. По данным McKinsey, отсутствие доступа к жилью в городах затрагивает треть городского населения мира, а нехватка земли под застройку является главным препятствием для развития доступного жилья.

Как города могут обеспечить реальное качество жизни для своего постоянно растущего числа жителей? Ответ может быть частично кроется в воде... В то время как плавучие дома уже давно переоборудованы в жилье, идея жизни на воде приобретает новое измерение. Плавучие кварталы предлагают новые жилые пространства, где вы можете жить, работать, играть или просто прогуливаться на лоне природы.

Итак, нужно ли городам поднимать паруса, чтобы процветать? Одно можно сказать наверняка, этот «голубой урбанизм» все меньше и меньше идет против течения...

Плавучие города значит ли это, что решение для будущего?

Именно в этом контексте предприниматель Марк Коллинз Чен, генеральный директор Oceanix, возродил идею строительства плавучих городов вместе с датским архитектором Бьярке Ингельсом из агентства BIG чтобы продвигать возможность строительства городов на воде и, таким образом, бороться с трудностями доступа к жилью, одновременно защищая жителей от повышения уровня моря.

Они представляют себе плеяду городов-спутников, построенных в районах, где прибрежная урбанизация достигает своих пределов. Они будут состоять из плавающих шестиугольных модулей, изготовленных в больших масштабах и предназначенных для того, чтобы выдерживать штормы. Затем эти модули будут отбуксированы к месту их расположения, пристыкованы, а затем соединены в более крупные сети, увенчанные жильем, офисами, развлекательными заведениями, религиозными зданиями и многим другим, построенными с учетом принципов устойчивого развития. Коренные общины будут в максимально возможной степени обеспечиваться энергией за счет солнечной или другой возобновляемой энергии, сбора дождевой воды и рециркуляции воды, местного производства продуктов питания.

Эмиратская архитектурная фирма URB разработала для Дубая огромный проект плавучего города, посвященный восстановлению океана и экотуризму. Сюда можно отнести жилье, магазины, а также места для учебы и исследований. Это будет искусственный риф для кораллов и мангровых зарослей, который будет работать на возобновляемых источниках энергии, которые он будет производить сам.

Чтобы обратить вспять эту тенденцию или, по крайней мере, попытаться сделать это, дубайская компания URB придумала проект, столь же непропорциональный, как пальмообразные архипелаги, характерные для муниципалитета, или виллы звезд реалити-шоу и других влиятельных лиц, которые находят там убежище. Это плавучая лаборатория, посвященная восстановлению морской среды и экотуризму, под названием «Дубайские рифы» (Рис. 1). Проект будет включать в себя жилые, коммерческие, образовательные и исследовательские помещения и создаст более 30 000 рабочих мест.

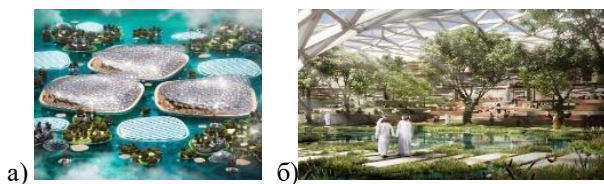


Рис. 1 Дубайские рифы

Здания будут питаться от 100% возобновляемой энергии, производимой на месте. Действительно, архипелаг будет наделен сооружениями как с фотоэлектрическими панелями, так и с приливными турбинами.

Чтобы справиться с изменением климата, повышением уровня моря и растущим населением планеты, японская компания N-Ark спроектировала плавучий круглый город.

Если японский проект и не такой чрезмерный, то все равно впечатляет. Город, получивший название Догэн-Сити (Рис. 2), рассчитан на население 40 000 человек, в том числе 10 000 жителей и 30 000 посетителей. Он состоит из трех различных элементов. Первое – внешнее кольцо, радиусом 1,56 километра и окружностью 4 километра, предназначенное для противостояния цунами. Он содержит городскую инфраструктуру, а также жилые дома, и полностью окружает остальную часть города внутри.

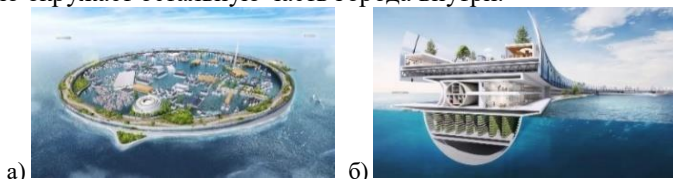


Рис. 2 Доген-сити, футуристический плавучий город Японии, стремящийся к самообеспечению

Город, который производит свою собственную еду..

Вторая часть представляет собой плавучую инфраструктуру, которая может свободно перемещаться внутри кольца.

Вода – новая земля обетованная для городов

В Амстердаме, в плавучем районе Эйбург, с 2009 года находится около пятидесяти домов и несколько жилых помещений. Нетипичные дома с видом на море, лодки, заменяющие автомобили, детские сады, школы и даже театр (Рис. 3)... Хорошо жить в этом районе, которому удалось избежать деградации, интегрировав 30% социального жилья. В Эйбурге, столице Нидерландов, которая часто подвержена наводнениям, вода превратила свою давнюю проблему в решение.

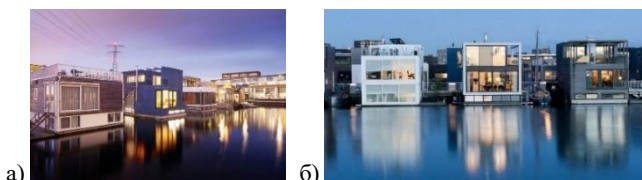


Рис. 3 Амстердам, плавучий район Эйбург

В районе залива Сан-Франциско плавучий город Саусалито существует с 60-х годов. Мало-помалу они превратили старые лодки в жилища, каждая из которых была более креативной и эксцентричной, чем предыдущая (Рис. 4). Предлагая невероятное качество жизни на пороге Сан-Франциско, город наконец-то джентрифицировался, и его плавучие дома особенно востребованы новыми судьбами Кремниевой долины.

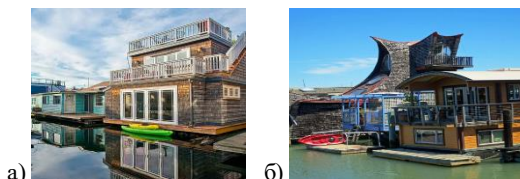


Рис. 4 Район залива Сан-Франциско плавучий город Саусалито

Как мы можем разместить все больше и больше жителей, не задыхаясь от городов? Как мы можем справиться с этим уплотнением, не усугубляя разрастание городов и не сокращая сельскохозяйственные угодья, необходимые для того, чтобы прокормить горожан? Как, проще говоря, создать более приятную среду обитания?

Жить на воде, а не пытаться бороться с ней – это выбор, который сделали Нидерланды. В отличие от искусственных островов, плавучие районы спроектированы таким образом, чтобы ограничить их воздействие на окружающую среду. Основная идея на этот раз заключается в том, чтобы адаптировать город к природе, а не наоборот.

Плавучий город, устойчивый город

Плавучие кварталы экологичны, а также позволяют реагировать на новые климатические вызовы, которые ставят города под угрозу. Столкнувшись с неумолимым повышением уровня моря, некоторые архитекторы представляют себе плавучие города, которые, по сути, защищены от этой угрозы. Самый известный из них, Винсент Каллебо, стоит за проектом Lilypad (Рис. 5), городом водяных лилий, который автономно плавает на воде. Этот проект, рассчитанный на 50 000 климатических беженцев, до сих пор не увидел свет, в основном из-за стоимости строительства.



Рис. 5 Lilypad

Не заходя так далеко, можно сказать, что в таких городах, как Амстердам или Копенгаген, плавучие районы множатся. Зачем? Потому что у них есть преимущество в том, что они противостоят наводнениям, которые в этих регионах столь же часты, сколь и разрушительны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. <https://www.geo.fr> (дата обращения 15.10.2023)
2. <https://www.nationalgeographic.fr> (дата обращения 15.10.2023)
3. <https://www.usinenouvelle.com> (дата обращения 17.10.2023)
4. <https://www.futura-sciences.com/> (дата обращения 17.10.2023)
5. <https://we-lab.co> . (дата обращения 17.10.2023)
6. <https://mast.dk/projects> (дата обращения 17.10.2023)
7. <https://www.bouygues-construction.com/blog/fr/enjeux-ville-flottante/>
(дата обращения 17.10.2023)

УДК 624.152

Федорова Е.К., Фролова А.

*Научный руководитель: Молодцов М.В., канд. техн. наук, доц.
Санкт-Петербургский государственный архитектурно строительный
университет, г. Санкт-Петербург, Россия*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Строительство в условиях уже сложившейся городской застройки, в частности проведение земляных работ, представляет собой сложную комплексную задачу, требующую разработки рациональных, эффективных и современных решений. Плотная городская застройка подразумевает наличие уже сформированной структуры города, в более сложных случаях – ей является историческая часть города. Под земляными работами рассматривают комплекс работ, включающий в себя вертикальную планировку площадки строительства, инженерную подготовку территории,

разработку котлованов или траншей, мероприятия по укреплению откосов котлована, прокладку инженерных сетей, устройство основания под фундаменты.

Условия плотной городской застройки порождают ряд факторов, влияющих на производство работ, которые необходимо учитывать при разработке проектной и рабочей документации проекта. Главная задача при строительстве в таких условиях – снижение влияния на существующие здания и сооружения, обеспечение сохранности их состояния.

Вибрационное воздействие от используемых машин и механизмов на окружающую застройку вызывает изменения напряженно-деформированного состояния оснований (грунтов) и несущих конструкций существующих зданий. Распространяющиеся вибрации оказывают динамическое воздействие на конструкции, что может привести к потере их несущей способности. Примером такого воздействия является процесс устройства свай и шпунтового ограждения.

Возведение здания в стесненных условиях предусматривает устройство котлована с вертикальными стенками. В связи с этим возникает вопрос обеспечения устойчивости стенок котлована. Существует ряд часто используемых технологий, таких как устройство шпунтового ограждения, распорные конструкции с подкосами, технология «стена в грунте», «jet-grouting», а также современная технология «top-down».

Рассмотрим широко распространенные технологии производства земляных работ, учитывающие сложные условия строительства в плотной городской застройке.

Шпунтовое ограждение является основным методом укрепления стенок котлована. Технологический процесс состоит из погружения элементов шпунтового ограждения по периметру будущего котлована, создавая тем самым ограждающую стену. В качестве несущей конструкции используются металлические трубы, стальные прокатные профили различной геометрической формы, деревянные, железобетонные сваи. Погружение элементов на проектную отметку выполняют вдавливанием, забивкой или вибропогружением. Сам процесс отличается эффективностью из-за достаточно высоких прочностных характеристик. В условиях современного строительства применения шпунта считается самым технологичным решением. Однако технология ограничивается в производстве при скальных, гравелистых грунтах.

Технология «Jet-grouting», или струйная цементация, заключается в укреплении массива грунта цементным раствором. Для этого пробуривают скважины, под давлением подают цементный раствор с химическими добавками, который, попадая в трещины и пустоты, перемешивается с грунтом. В результате образуется свайная конструкция

из грунтоцемента, обладающая высокими прочностными и деформационными показателями. Таким образом создается ограждающая конструкция из взаимно секущихся свай. Метод подходит как для усиления фундаментов, так и для создания ограждения котлована. При производстве работ не задействованы механизмы, вызывающие вибрационное, ударное или шумовое воздействие на конструкции близкорасположенных зданий.

Метод «Top-down», или «сверху-вниз», считается инновационной технологией возведения здания в сложных условиях. Во многих случаях именно данная технология является единственным решением для обеспечения минимального влияния на напряженно-деформируемое состояние грунта и конструкций застройки. Говоря о недостатках данной технологии, стоит учесть, что метод требует высококвалифицированных специалистов со стороны строительной организации.

Данный способ предполагает устройство с поверхности земли или с промежуточных отметок в котловане внутри контура сооружения, поддерживающих перекрытия подземной части здания, бетонируемых по грунту и воспринимающих распор от ограждения котлована. Эскавация грунта в котловане производится из-под перекрытий через технологические проемы. Нижележащие перекрытия бетонируются последовательно по мере удаления грунта.

Метод позволяет вести одновременно работы по разработке грунта подземной части и возведению конструкций надземной части здания, что позволяет сократить сроки строительства в 2 раза. При использовании метода «top-down» необходимо разработать график производства работ по одновременной откопке грунта подземной части и бетонных работ надземной части здания.

В ограниченных условиях строительной площадки данный метод зарекомендовал себя как эффективный. Стоит отметить, что при выборе комплекта машин для производства работ методом «сверху-вниз» используют малогабаритную технику, такую как мобильные экскаваторы, мини-погрузчики.

В качестве примера использования современных технологий земляных работ в условиях плотной городской застройки рассмотрим строительство второй сцены Мариинского театра в Санкт-Петербурге. Уникальностью проекта стали стесненные условия строительной площадки, наличие окружающей застройки, а именно исторических зданий, сложные инженерно-геологические условия. Расположение строительной площадки с обозначением близлежащих зданий отражено на рис. 1.

Проектом было предусмотрено возведение трех подземных этажей сложной конфигурации, заглубленные на 12 метров. Ограждение

котлована размером 150 на 80 м лишь шпунтовой стенкой в данных условиях не могла обеспечить необходимую жесткость и устойчивость, поэтому требовался комплексный подход к выбору технологии и организации земляных работ. Так, стальной шпунт погружался вибропогружением. Для борьбы с возникающими амплитудами в современных вибропогружателях применяется динамическое торможение двигателя, поэтому в процессе погружения шпунта значительного влияния вибрации не вызвали. В качестве дополнительной ограждающей конструкции с внешней стороны шпунтовой стенки была возведена горизонтальная и вертикальная диафрагмы из грунтоцементного раствора толщиной 1,5 м. Для усиления конструкции стены каждый второй грунтоцементный элемент внешнего ряда армировался двутавром (рис. 2). Диафрагма и шпунт были объединены сверху железобетонной обвязочной балкой.

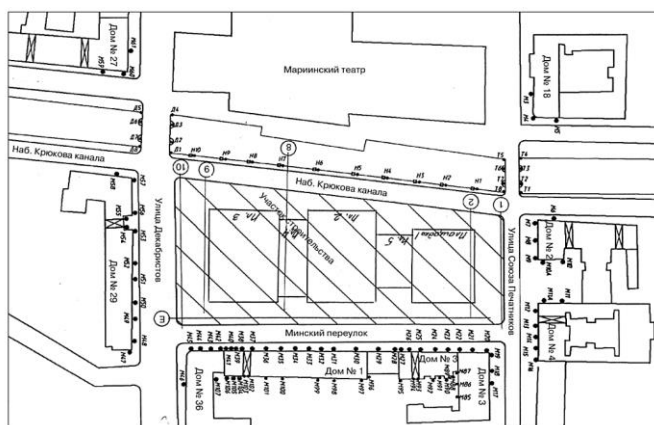


Рис. 1. Ситуационный план расположения площадки строительства

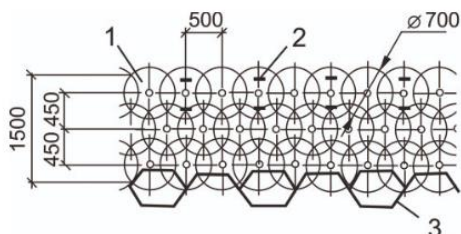


Рис.2. Схема струйной цементации в плане

- 1 – цилиндрический грунтоцементный элемент;
- 2 – двутавр;
- 3 – шпунтовое ограждение из металлического шпунта

В данном случае технология «сверху-вниз» заключалась в следующем: по мере разработки грунта возводились железобетонные плиты (на отметках -4,41 м и -11,1 м), которые служили распорами ограждения котлована. Одновременно с этим возводятся несущие ограждающие конструкции и колонны. Условная схема метода представлена на рис.3.

Плита на отметке -4,41 м толщиной 400 мм опиралась на временные буронабивные сваи длиной 29 м, диаметром 600 мм, устроенные внутри котлована по сетке. Грунт разрабатывался под этой плитой малыми экскаваторами и выбирался с помощью транспортеров через заранее оставленные технологические отверстия. Временными опорами плит перекрытия внутри ограждения служили буронабивные сваи. Плита на отметке -11,1 м опирается на ранее возведенную конструкцию горизонтальной грунтоцементной диафрагмы.

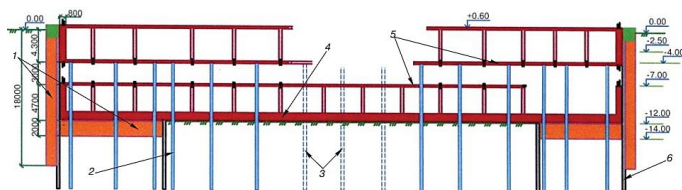


Рис. 3. Основные элементы в конструкции, возводимой по методу «top-down»
1 – грунтоцементные диафрагмы; 2,3 – временные и постоянные сваи; 4 – плита перекрытия; 5 – перекрытия; 6 – шпунтовое ограждение

Выбор использованных технологий был основан на изучении всех факторов влияния на окружающую застройку с высокой степенью детализации.

Таким образом, анализ основных организационно-технологических решений производства работ при строительстве второй сцены Мариинского театра показывает практическое применение современных технологий земляных работ, учитывающих сложность условий строительства, а также демонстрирует потенциал реализации проектов в таких условиях. Комбинирование нескольких технологий позволило главным образом снизить влияние на окружающую застройку, что являлось первоочередной задачей. Используемые технологии способствуют оптимизации строительного процесса за счет совмещения возведения надземной и подземной частей здания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ильичев В.А., Мангушев Р.А. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения: 2-е изд. доп. и перераб. / под общ. ред. В. А. Ильичева, Р. А. Мангушева. - Москва: Издательство «АСВ», 2016. – С. 509-536.
3. Бугаева Т.Н. Особенности возведения зданий в условиях городской застройки: Вестник ПсковГУ, 2015.
4. Строительство на урбанизированных территориях: учеб. пособие / А.Б. Пономарев, С.В. Калошина, С.И. Старцева, М.А. Безгодов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 199 с.
5. Мангушев Р.А., Ошурков Н.В., Гувовский В.Э. Влияние строительства трехуровневого подземного пространства на жилые здания окружающей застройки // Жилищное строительство. 2010. №5.
6. Улицкий В.М., Шашкин А.Г. Устройство подземного объема второй сцены Марининского театра в условиях слабых глинистых грунтов // Жилищное строительство. 2011. №10.

УДК 69.057.59

Фролова А., Федорова Е.К.

*Научный руководитель: Молодцов М.В., канд. техн. наук, доц.
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет, г. Санкт-Петербург, Россия*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ УСТРОЙСТВА ОПАЛУБКИ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Для эффективности монолитного строительства важно совершенствование опалубочных систем, которые представляют собой сложные конструкции, включающие формообразующие, поддерживающие, соединительные и технологические элементы [1].

Выбор оптимальных методов устройства опалубки является достаточно сложной задачей, требующей учета множества факторов, таких как габариты будущей конструкции, ее функциональное назначение, качество бетона и т.д.

Современные методы устройства опалубки отличаются между собой конструктивной особенностью, принципом действия, затрачиваемым количеством трудозатрат, степенью оборачиваемости, а также климатическими условиями эксплуатации. Однако из-за своего многообразия не всегда является очевидным применение тех или иных

методов ведения работ с точки зрения технико-экономических показателей и рационального использования для различного вида конструкций.

Таким образом, в данной работе рассматриваются различные способы устройства опалубки для бетонных работ, их достоинства и недостатки, а также технико-экономические показатели, на основе которых приведены выводы в каких случаях эффективнее применять тот или иной способ.

Она состоит из панелей, которые соединяются между собой специальными зажимами или замками [2].

Основное преимущество данной опалубки, это небольшие размеры и вес элементов – до 50 килограмм. Кроме того, мелкощитовая опалубка может использоваться для создания различных форм и конфигураций стен и перекрытий, что позволяет архитекторам и проектировщикам создавать уникальные здания.

Несмотря на все ее преимущества, мелкощитовая опалубка имеет и некоторые недостатки. Следует учесть, что опалубка из отдельных элементов требует большого количества составляющих элементов и соединений между ними, что делает ее сооружение трудоемким и удлиняет сроки строительства. Поэтому важно обеспечить качественные соединения формообразующих элементов, чтобы гарантировать качество поверхности забетонированной конструкции.

Крупнощитовая опалубка. Конструктивно опалубки состоят из щитов, которые связаны с поддерживающими элементами и имеют общую массу свыше 50 кг. Крупнощитовые опалубки могут быть модульными и разборными [3].

Сборка щитов занимает меньше времени, чем опалубка из отдельных досок, и типовые соединительные устройства упрощают процесс монтажа. Типовые формирующие щиты можно использовать на различных объектах многократно, а после распалубки поверхность забетонированной конструкции не требует отделки – шпаклевки и затирки.

К недостаткам можно отнести сложность в обеспечении качества бетона по углам конструкции, а также применение в основном при бетонировании крупногабаритных конструкций.

Блочная опалубка. Представляет собой массивную конструкцию, состоящую из блоков, которые могут быть собраны вместе для создания необходимой формы [4]. Каждый блок имеет свою форму и размер, что позволяет создавать различные элементы зданий, начиная от прямоугольных до футуристических. Блочная опалубка применяется для бетонирования замкнутых отдельно стоящих монолитных конструкций (колонн, фундаментов, лифтовых шахт и др.) [4].

Блоки могут быть переиспользованы в следующих проектах, что помогает снизить затраты на строительство.

Объемно-переставная опалубка. Конструкция опалубки состоит из различных элементов, которые могут быть разборными или неразборными. Готовые блоки при установке в рабочее положение образуют в поперечном сечении опалубку П-образной или Г-образной формы. Применяется для одновременного бетонирования стен и перекрытий жилых и общественных зданий. Такие опалубки часто называют тоннельными [5].

Методы строительства зданий с использованием тоннельной опалубки позволяют достичь высокой производительности и точности размеров сооружений благодаря установленному ритму ежедневных операций.

К минусам применения данной опалубки можно отнести малую технологическую гибкость и необходимость применения рабочих высокой квалификации.

Скользкая опалубка. Состоит из нескольких панелей, смонтированных на специальные домкратные рамы с использованием рабочих настилов. Опалубка устанавливается на месте будущей стены и перемещается по рабочей площадке специальными домкратами, обеспечивая непрерывный процесс возведения стены. Применяется для возведения вертикальных конструкций, зданий и сооружений высотой более 40 м и толщиной не менее 12 см [6].

Для работы этих опалубок необходима непрерывная подача и укладка бетонной смеси, установка арматуры, постоянный контроль вертикальности сооружения, положение опалубки, качество бетона, установка закладных деталей и оперативное управление. Все эти работы выполняются со скоростью, соответствующей заданной скорости подъема опалубки. Опыт эксплуатации показывает, что скорость подъема должна быть в пределах от 15 до 30 см в час.

Подъемно-переставная опалубка. Данная опалубка состоит из щитов, отделяемых от бетонируемой поверхности при перемещении поддерживающих элементов, рабочего настила и механизмов для перемещений. В основном применяется при бетонировании сооружений преимущественно переменного сечения (дымовых труб, градирен, силосных сооружений, опор мостов и др.). Это решение позволяет рационально использовать пространство стройплощадки и экономить время монтажа и демонтажа опалубочных конструкций [6].

Подъемно-переставные и скользящие опалубки имеют некоторые сходства, так как оба типа перемещаются самостоятельно с помощью подъемных механизмов. Однако скользящая опалубка движется непрерывно, создавая слой за слоем бетона, в то время как подъемно-переставная опалубка перемещается от уровня к уровню. При

использовании подъемно-переставных опалубок средняя скорость составляет только 100 мм/ч.

Несъемная опалубка. Это вид опалубочной системы, которая остается на месте после заливки бетоном и не снимается. Она позволяет сократить время и затраты на строительство, так как не требует дополнительных работ по снятию опалубки и утилизации материалов. Сегодня несъемная изоляционная опалубка из пенополистирола является наиболее распространенной. Она позволяет делать здания энергоэффективными, что является крайне важным аспектом современной строительной индустрии [8].

Несмотря на все ее преимущества, данная опалубка не подходит для создания зданий с очень сложной формой или круглыми углами, так как не позволяет изменять контур стен и перекрытий. Кроме того, она может быть дороже других видов опалубки, так как требует затрат на отделку финишного покрытия.

Сравнение эффективности способов устройства опалубки. Для представления преимуществ и недостатков данных опалубок в целом, составлена таблица (табл. 1), в которой представлены сравнения по таким критериям как: простота монтажа, универсальность применения, отсутствие необходимости в использовании специального оборудования.

Таблица 1 – Сравнение способов устройства опалубки

Наименование конструкции опалубки	Простота монтажа	Эффективность для любого вида конструкций	Отсутствие необходимости использования спецоборудования
Мелкощитовая	-	+	+
Крупнощитовая	+	+	+
Блочная	+	-	-
Объемно-переставная	-	-	+
Скользкая	-	-	-
Подъемно-переставная	-	-	-
Несъемная	-	+	+

Для окончательного выбора наиболее эффективного способа устройства опалубки для монолитных работ должны быть выполнены технико-экономические расчеты.

Исходя из значений технико-экономических параметров на 1м² опалубливаемой поверхности принятых на основании технологических

карт [9-13] на производство монолитных бетонных работ приведена сводная таблица (табл. 2).

Таблица 2 - Техничко-экономические показатели

Наименование конструкции опалубки	Затраты труда, чел.час	Выработка 1 человека в смену	Количество человек в бригаде
Мелкощитовая	0,567	14,46	4
Крупнощитовая	0,181	45,28	4
Скользкая	0,8	0,15	12
Блочная	1,75	4,57	3
Объемно-переставная	0,41	1,2	6
Несъемная	0,8	4,3	5

Исходя из технико-экономических показателей, а также сравнения достоинств и недостатков каждого метода можно сделать вывод, что самым оптимальным видом опалубки является типовая щитовая опалубка, имеющая наиболее простую технологию и экономию использования.

Независимо от выбранного типа, все виды опалубки должны соответствовать высоким стандартам безопасности и качества, чтобы обеспечить прочность и долговечность окончательной конструкции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Афанасьев А. А. Возведение зданий и сооружений из монолитного железобетона. М.: Стройиздат. 1990. – С. 111-121.
2. Юдина А. Ф., Верстов В. В., Бадьин Г. М. Технологические процессы в строительстве: учебник/ А. Ф. Юдина, В. В. Верстов, Г. М. Бадьин. М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 253 с.
3. Современные опалубочные системы: учебное пособие / А.В. Киянец, – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 17 с.
4. Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве [Текст]: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016, 126 с.
5. Анпилов С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: учебное издание. - М.: Издательство АСВ. -2005. -280с.

6. Жалова И.В., Нагманова А.Н. Современные технологии опалубочных систем, применяемые в монолитном строительстве// Вестник науки. 2018. №9 (9).

7. Современные опалубочные системы: учебное пособие / А.В. Киянец. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 17 с.

8. Ворона-Сливинская, Л.Г. Анализ конструктивных и технологических особенностей применения несъемной опалубки для устройства монолитных перекрытий объектов монолитного строительства / Л.Г. Ворона-Сливинская, Г.Д. Макаридзе // Перспективы науки. – Тамбов: ТМБпринт. – 2019. - №10(121). – С.141-144.

9. Технологическая карта на монтаж и демонтаж щитовой опалубки стен и перекрытий: - ЦНИИОМТП, Москва, 1988г.

10. Типовая технологическая карта на возведение монолитных железобетонных фундаментов в блочной опалубке: - Трест "Оргтехстрой" Главворонежстроя.

11. Типовая технологическая карта на монтаж скользящей опалубки: - Оргтехстрой, Ярославль, 1981г.

12. Технологическая карта на бетонные и железобетонные работы (монолитный железобетон) с устройством объемно-переставной опалубки: -ЦНИИОМТП, Москва, 1990г.

13. Типовая технологическая карта на устройство монолитного фундамента с использованием несъемной опалубки: - ЦНИИОМТП, Москва, 1988г.

УДК 712

Холостякова Д.С.

Научный руководитель: Немцева Я.А.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова г. Белгород, Россия*

ВЛИЯНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Архитектура – это искусство создавать и строить пространственные объекты, обеспечивающие комфортные условия для жизни людей. Она может оказывать большое воздействие на эмоции людей, их восприятие мира и поведение. Все, что нас окружает, в разной степени влияет на нас. Исследователи утверждают, что различные архитектурные формы могут вызывать определенную реакцию у людей, которая зависит от конкретных характеристик объекта. Основной целью этого исследования заключается в изучение того, как архитектурные формы влияют на эмоциональное состояние человека. Для этого были проведены эксперименты, в которых

участники находились в различных интерьерах и оценивали свои чувства и эмоции. Результаты показали, что особенности дизайна помещения связаны с возникновением определенных эмоций у посетителей. Предшествующие исследования указывают на то, что геометрические формы, цветовая палитра и текстуры архитектурных элементов могут вызывать разнообразные эмоциональные реакции. Например, закругленные формы могут ассоциироваться с комфортом и безопасностью, в то время как угловатые и острые формы могут вызывать более напряженные или тревожные чувства.

Круг - одна из самых распространенных геометрических форм. Он не имеет начала, конца, или направления, поэтому ассоциируется с бесконечностью и завершенностью. Эллипс - символизирует эволюцию своими сторонами. Легкий наклон эллипса связывается с динамикой, стремлением вперед и инновацией. Квадрат - это порядок и комбинация четырех разных элементов. Он также символизирует простоту, прочность и стабильность, поэтому часто используется в логотипах различных организаций. Треугольник - это одна из самых универсальных и популярных геометрических форм. Вершина треугольника направлена вверх, он известен как солнечный знак и символизирует жизнь, огонь и яркость.

Для зарубежных архитекторов стало доброй традицией прибегать к помощи психологов при проектировании зданий общественного назначения в различных отраслях, таких как больницы, тюрьмы, университеты и т. д., а также общественных зон- парков, скверов и других объектов городской инфраструктуры. Методы психологических исследований позволяют избежать многих ошибок в архитектурном проектировании и добиться от проекта функциональности. Экспериментальная эстетика учитывает общие закономерности в построении эстетических объектов и оценки людьми (рис. 1).

Все факторы, можно разделить на три основные группы:

- Биологические — предполагают, что определенные вкусы конституционно заложены в человека и поэтому биологически обусловлены;
- Социальные — фокусируются на социальных нормах, определяющих предпочтения;
- Личностные — изучают личные мотивы эстетических предпочтений.



Рис. 1. Философия пространства и времени

Существует множество факторов, которые влияют на эмоциональный отклик человека при попадании в новую среду. Например, высота потолков, использование цветовой гаммы, материалов и т. д. Каждый из них имеет свой собственный эффект на психологическое состояние человека. Текстуры зданий также играют роль в формировании эмоционального состояния. Гладкие и стеклянные фасады могут вызывать ощущение современности и холода, в то время как теплые и природные текстуры, такие как дерево или камень, могут создавать ощущение уюта и комфорта. Неровные и грубые текстуры могут вызывать ощущение естественности. Не только цветовая гамма может влиять на наши эмоции, но и агрессивные оптические шаблоны становятся проблемой современных городов. Следует избегать пространств с множеством повторяющихся элементов, которые утомляют глаза. Примером может служить обычная многоэтажная застройка с одинаковыми окнами. Естественное освещение положительно влияет на психику. Благодаря солнцу мы вырабатываем серотонин и мелатонин. Отсутствие этого может вызвать меланхолию и нарушение биологического ритма. Для определения эмоционального состояния человека на архитектурные формы за основу был взят метод исследования. Этот метод предполагает изучение объекта в определенных условиях. Были раскрашены кубы из бумаги с внутренней стороны в различные цвета, красный, желтый, зеленый. В кубах были сделаны отверстия с разных сторон для попадания света, а одна сторона была полностью открыта. Десять добровольцев приняли участие в

исследовании, они поочередно надевали на голову кубы и находились в них в течение 5 минут. После этого эксперимента они оценили свои эмоции оценками (рис. 2):

- 1) Ярость, гнев, досада
- 2) Радость, тепло
- 3) Умиротворение, гармония

Цвета								
Красный			Желтый			Зеленый		
Эмоции								
Ярость, гнев, досада	Радость, тепло, энергия	Умиротворение, гармония, спокойствие	Ярость, гнев, досада	Радость, тепло, энергия	Умиротворение, гармония, спокойствие	Ярость, гнев, досада	Радость, тепло, энергия	Умиротворение, гармония, спокойствие
+				+				+
+					+		+	
	+				+		+	
+				+				+
+					+		+	
+				+				+
+					+		+	
+					+		+	

Рис. 2. Таблица исследования

В результате анализа эксперимента сделан вывод, что цвет и форма зданий значительно влияет на эмоциональное состояние человека. 1) красный цвет, для многих людей ассоциируется с гневом и яростью; 2) желтый цвет, вызывает больше положительные эмоции, такие как радость и счастье; 3) зеленый цвет, вызывает у людей спокойствие и стабильность.

Можно сделать вывод, что цвет и формы зданий в архитектуре способны сильно влиять на эмоциональное состояние человека. Вся архитектурная среда влияет на человека всю его жизнь, с самого рождения у человека зарождаются свои вкусы и предпочтения, на это влияют многие факторы, и именно архитектурные формы и окружающие цвета одни из этих факторов. Таким образом архитектор должен уметь не только делать планы и фасады, но и разбираться в психологии людей. Нужно разрабатывать интересные и привлекательные постройки, чтобы избежать скучных форм и монотонности зданий. Человеку важно чувствовать себя комфортно и находиться в приятных для него местах, чтобы это все сохранить, нужно придерживаться всех вышеперечисленных факторов и задач. В этих случаях у архитектора получится создать что-то настоящему удивительное и гармоничное.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Константинова М.Н., Михалева А.Б. Психология эмоциональных состояний // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 5-1.

2. Среда обитания: Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие / Колин Эллард; Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 288 с.

3. Лавров, Л. П. Архитектурные пропорции: выгодные и невыгодные/ Л. П. Лавров, С. А. Болотин // Вестник гражданских инженеров. - 2012. - № 3. - С. 31-35.

4. Попов, А. Д. Человек- цвет- среда : монография/ А. Д. Попов; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 252 с.

УДК 67.29.53.

Чамурлиева К.В.

Научный руководитель: Алейникова Н.В. ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ИНТЕГРАЦИЯ СТИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

В мире архитектуры существует множество различных стилей, каждый из которых имеет свои особенности и характерные черты. Однако, в некоторых случаях, для создания уникального и привлекательного облика здания, архитекторы прибегают к смешению стилей в процессе реконструкции. В данной статье мы рассмотрим несколько примеров такого смешения и его влияние на архитектурный облик города.

Перед тем, как приступить к реконструкции здания, важно учитывать его исторический контекст. Многие сооружения имеют богатую историю и являются частью культурного наследия. При смешении стилей в реконструкции необходимо сохранить историческую ценность здания, его идентичность и учесть архитектурные и конструктивные особенности. Одной из главных задач применения эклектики в реконструкции здания является сохранение его оригинального облика. Архитекторы должны умело сочетать элементы разных стилей, чтобы создать гармоничный и единый образ. [1]

Одним из приемов является формула взаимодействия современности и истории, что позволяет не только сохранить аутентичность постройки и места, но также расширить функциональный диапазон использования здания и поможет ему рационально адаптироваться к новой технологичной среде города.

Современная архитектура отличается от исторических стилей своим новаторским подходом и использованием новых материалов и технологий. Она обычно характеризуется четкими линиями, минималистичным

дизайном и пространственной свободой. Современные здания часто имеют большие стеклянные фасады и смелые формы, которые придают им уникальный и инновационный вид.

В свою очередь, исторические архитектурные стили, такие как готика, барокко или классицизм, имеют свою уникальную эстетику и культурное значение. Они в основном основаны на традиционных принципах и формах, которые были развиты в разные исторические периоды. Такие здания обычно отличаются декоративными элементами, сложными фасадами и уникальными архитектурными деталями. [2]

Синтез стилей в реконструкции здания позволяет создать уникальный и запоминающийся образ. Комбинирование различных архитектурных элементов может привести к появлению совершенно нового стиля, который отличается от традиционных. Такие здания привлекают внимание и становятся достопримечательностями, привлекая туристов и улучшая имидж города. У здания появляется шанс на новую жизнь, связанную с реалиями современной жизни.

При этом всем следует помнить о том, что эклектика является сочетанием разнообразных стилевых атрибутов или произвольным выбором стилистического оформления здания, то есть эклектика – это смешение стилей, а не сам стиль. Но в тоже время она представляет собой взаимодействие нескольких эпох, эклектика – это специфичный архитектурный экстрим. Суть в том, что использовать его нужно грамотно и очень аккуратно, чтобы первоначальный облик реконструируемого здания и нормируемая база заложенной в него стилистической основы не пострадала.

Типичным примером такой модернизации зданий можно считать здание арсенала в Дрездене (Рис.1.). Главный арсенал городского гарнизона торжественно открыли в 1877 году, и он существовал до конца Первой мировой войны. Впоследствии арсенал закрыли за ненадобностью, а помещения сдали в аренду под склады и выставки. В 1914 году в доме организовали Королевский музей саксонской армии (позднее — Музей сухопутных войск), который был открыт до 1945 года. После поражения Германии во Второй мировой войне закрыли все военные музеи страны. В здании начали организовывать ярмарки и выставки живописи. С 1972 года здесь вновь заработал Музей вооруженных сил. В ходе реконструкции было решено объединить прошлое здание 1877 года с футуристической частью по проекту архитектора Даниэля Либескинда. Это конструкция в форме клина, которая будто пронзает музей. По задумке автора проект символизирует контрасты военной истории страны.

Первоначальный облик здания был построен в стиле неоклассицизма, основными характерными деталями которого являются четкость и ясность

форм, симметрия и пропорции композиции, использование классических мотивов и элементов. Поэтому новая форма, выполненная в духе авангардизма «рушит» гармоничность здания, она режет целостность фасада на части. В последствии чего теряется типичная черта неоклассического стиля.



Рис. 1. Здание арсенала, Дрезден

При реконструкции старых зданий можно внедрять новые современные функции, чтобы придать им новую жизнь и улучшить их использование. Некоторые из таких функций могут включать:

1. Внедрение энергоэффективных систем, таких как солнечные панели или системы отопления и охлаждения с использованием возобновляемых источников энергии.

2. Создание пространств для современных технологий и инноваций, например, офисных помещений для стартапов или коворкинг-пространств.

3. Превращение помещений в места для культурных и художественных мероприятий, таких как выставки, концерты или театральные представления.

4. Добавление современных удобств, таких как лифты, доступность для лиц с ограниченными возможностями, безопасные системы пожарной сигнализации и т.д.

5. Создание зеленых зон и прилегающих территорий для отдыха и релаксации. [3]

Эти новые функции помогают сохранить историческое наследие старых зданий, одновременно приспособив их к современным потребностям и требованиям. Ярким примером такого подхода к

включению зданий в новую для него среду является Электростанция в Варшаве (Рис.2.). Это настоящий памятник промышленности начала 20 века. Таких объектов в Европе уже практически не осталось. Совсем недавно здание старой муниципальной электростанции, которая начала свою работу в 1904 году, было в плачевном состоянии. В 2001 электростанция закрылась и, со временем, здание буквально начало сыпаться. Новый торговый центр представляет собой проект редевелопмента старой электростанции. А проект *Elektrownia Powiśle*, помимо торговой части, объединяет несколько других функций, которые включают три офисных здания, арендуемые квартиры и бутик-отель. В некоторых помещениях остались заводские полы и промышленное оборудование, которое теперь играет декоративную роль в интерьере. Проект *Elektrownia Powiśle* представляет собой положительный результат синтеза двух эпох, почти нетронутый конструктив старой промышленной архитектуры был превращен в современное и актуальное для нынешнего времени пространство.



Рис. 2. Электростанция, Варшава

Нередко именно такие проекты с течением времени становятся визитной карточкой города. Как например проект здания Гамбургской филармонии. Проект был представлен общественности еще в 2004-м: тогда новым зданием Филармонии было решено заменить офисный комплекс для медиа- и IT-компаний, который в последствии посчитали нерентабельным. Как и деловой центр до него, учреждение культуры планировалось водрузить на кирпичное здание склада 1966 года постройки, расположенное на Эльбе в порту Гамбурга. Строительство концертного зала продолжалось целых 10 лет. Благодаря проекту архитектурного бюро Herzog & de Meuron складское здание "увенчалось" сияющей "зеркальной короной". Появление такого объекта реорганизовало весь район, который из простой промзоны превратился в культурный кластер и стал одним из главных украшений города. [4] Такая черта повторного использования

старых промышленных площадей под нужды современного городского пространства имеет большую актуальность и ценность для урбанистики. Разработка проектов реновации промышленных зон является частью процесса редевелопмента нерационально используемых территорий. Так эти территории могут быть использованы в интересах граждан и для развития экономической, социальной, культурной и коммуникационной среды города.



Рис. 3 Проект здания Гамбургской филармонии

Данная тенденция к эклектичному подходу в реконструкции зданий имеет большое число последователей по всему миру. Сейчас архитекторы стараются сохранить историческое наследие города так как с течением времени значимые памятники архитектуры постепенно уходят с уличных панорам. Изучая архитектуру Европы, можно найти много примеров рационального вторичного использования оставшихся без использования построек. (Табл.1) [5]

Таблица 1. Примеры мировых реконструкций зданий.

№	Применяемые архитектурные стили	Примеры	Фотофиксация
1	Неоклассицизм – деконструктивизм Неороманский стиль - деконструктивизм	Музей военной истории (Дрезден, Германия). Королевский музей Онтарио (Торонто), Даниэль Либескинд	
2	Индустриальный стиль - деконструктивизм	Город моды и дизайна (Париж), спроектирован архитекторами Якобом + Макфарлейном. Проект здания Гамбургской филармонии, бюро Herzog & de Meuron	
3	Ренессанс - футуризм	Здание администрации порта Антверпена, бюро Захи Хадид	
4	Барочный классицизм- Хай-тек	Азиатский центр дизайна мебели Space Furniture, бюро WONA	

5 Неоклассицизм -
деконструктивизм

Еврейский
музей Берлина
(Берлин),
Даниэль
Либерскинд



6 Романский стиль –
Деконструктивизм

Аудитория в
бывшей церкви
монастыря Св.
Франциска,
Давид Клозес.



Смешение стилей в реконструкции зданий может иметь важное значение для урбанистики. Создание уникальных и привлекательных зданий способствует развитию городской среды и повышает качество жизни его жителей. Кроме того, такие здания могут стать символами города и способствовать привлечению инвестиций и развитию туризма.

Взаимодействие контрастных стилей в реконструкции зданий является интересным и творческим процессом, который позволяет создавать самобытные и впечатляющие архитектурные сооружения. Этот подход способствует сохранению исторического контекста, созданию исключительности и улучшению окружающей городской среды. Важно помнить, что при использовании эклектики в архитектуре необходимо умело сочетать элементы разных эпох, чтобы достичь гармонии и создать привлекательное здание.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Альфажр Мохамад А.К. Проблемы сохранения исторического облика здания при комплексной реновации памятника архитектуры. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2016 - №9. С. 91-95.

2. Трибунцева К.М. Архитектурно-типологический анализ зданий и сооружений XIX - начала XX вв. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017 - №8. С. 99-105.

3. Затолокина Н.М., Губарева М.М. Социальная адаптация неиспользуемых промышленных объектов // Вектор ГеоНаук. – 2022. – Т.5. – №3. – С. 59-67.

*Чернышев В.С., Виноходова Е.А.
Научный руководитель: Рябчевский И.С., асс.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

АНАЛИЗ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА В СИСТЕМЕ ВНЕШНЕЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Внешняя теплоизоляция является важным элементом строительства, обеспечивающим сохранение тепла в зданиях и помещениях [1]. Однако, несмотря на свою полезность, системы внешней теплоизоляции могут стать источником опасности, если не принимаются соответствующие меры по предотвращению распространения пожара [2].

Пожары в системах внешней теплоизоляции могут возникать по разным причинам, включая неправильный монтаж, использование горючих материалов, нарушение правил эксплуатации и другие факторы. В случае возникновения пожара, огонь может быстро распространиться по всей системе и перейти на соседние здания или помещения, что может привести к серьезным последствиям, включая угрозу жизни людей и значительные материальные потери [3].

Для предотвращения распространения пожара в системе внешней теплоизоляции необходимо применять ряд мер безопасности. Одной из ключевых мер является выбор качественных и огнестойких материалов для установки системы внешней теплоизоляции. Это позволит снизить риск возникновения пожара и его распространения в случае его возникновения. Основными утеплителями для фасада дома применяются такие материалы, как:

- минвата;
- пенопласт;
- эковата;
- вспененный полиуретан;
- пенополистирол;
- тепофол [4].

Кроме того, необходимо строго соблюдать правила монтажа системы внешней теплоизоляции. Правильный монтаж системы внешней теплоизоляции является важным шагом для обеспечения эффективности и долговечности здания. Существуют правила, которые следует учитывать при установке такой системы. Во-первых, необходимо правильно подготовить поверхность. Очистить стены от грязи, пыли и старой краски. Убедиться, что поверхность ровная и гладкая, чтобы обеспечить хорошую

адгезию материалов. Во-вторых, выбрать подходящие материалы. Использовать только качественные изоляционные панели и клеи. Убедиться, что они соответствуют требованиям по теплопроводности и прочности. В-третьих, правильно установить изоляционные панели. Приклеить их к стене с помощью специального клея или механическим способом, используя крепежные элементы. Обратить внимание на правильное выравнивание панелей и герметичное соединение между ними. Соблюдение этих правил поможет обеспечить эффективность и долговечность системы внешней теплоизоляции, что в свою очередь снизит затраты на отопление и улучшит комфорт внутри здания. Неправильный монтаж может привести к образованию щелей и промежутков, через которые огонь может проникнуть в систему и начать распространяться. Правильная установка и герметизация системы помогут предотвратить возможность распространения пожара [5].

Для обеспечения безопасности необходимо также учитывать окружающую среду и условия эксплуатации системы внешней теплоизоляции. Например, при установке системы вблизи деревьев или других горючих материалов необходимо предусмотреть достаточное расстояние между ними и системой. Также следует учитывать климатические условия, такие как высокая влажность или сильные ветра, которые могут повлиять на безопасность системы [6].

Важной мерой по предотвращению распространения пожара в системе внешней теплоизоляции является установка системы автоматического пожаротушения. Это позволит быстро обнаружить и потушить возникший пожар, минимизируя его распространение [7].

Система автоматического пожаротушения должна быть надежной и регулярно проверяться на работоспособность. Также необходимо проводить регулярные инспекции и техническое обслуживание системы внешней теплоизоляции. Это позволит выявить и устранить возможные проблемы или дефекты, которые могут стать причиной возникновения пожара. Регулярные проверки также позволят контролировать состояние системы и своевременно принимать меры по ее обновлению или ремонту [8].

Обучение персонала, ответственного за эксплуатацию системы внешней теплоизоляции, также является важным аспектом предотвращения распространения пожара. Персонал должен быть хорошо подготовлен и знать все правила и процедуры безопасности, связанные с эксплуатацией системы. Это позволит быстро и эффективно реагировать на возможные угрозы и предотвращать возникновение пожара. Также проводят мероприятия по профилактике от пожара, которые приведены на рис. 1. [9].



Рис. 1. Мероприятия по пожарной профилактике

В заключение, меры по предотвращению распространения пожара в системе внешней теплоизоляции являются неотъемлемой частью безопасности в строительстве. Правильный выбор материалов, строгое соблюдение правил монтажа, установка системы автоматического пожаротушения, регулярные инспекции и обучение персонала – все эти меры помогут минимизировать риск возникновения пожара и его распространения. Важно понимать, что безопасность должна быть приоритетом при проектировании и эксплуатации системы внешней теплоизоляции, чтобы обеспечить защиту жизни и имущества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кочерженко А.В., Марушко М.В., Рябчевский И.С. Пенополиуретановая теплоизоляция с улучшенными эксплуатационными свойствами // Сборник докладов Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию БГТУ им. В.Г. Шухова «Научные технологии и инновации». – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. С. 84-88.
2. Пшеничников К.П., Кожевникова А.В., Хуртасенко А.И., Инновационные направления строительства зданий с применением современных систем теплоизоляции и энергосбережения // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2016. С. 1969-1971
3. Ватин Н.И., Горшков А.С., Немова Д.В., Парамонов К.О., Шабалдин А.В., Оценка эффективности теплоизоляции на протяжении жизненного цикла здания // Кровельные и изоляционные материалы. 2015.

№ 3. С. 18-22.

4. Сидоров П.М., Шевелев Д.В., К расчету дополнительной теплоизоляции наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. № 11-4. С. 44-46.

5. Протасевич А.М., Крутилин А.Б., Якимович Д.Д., Теплоизоляция наружных стен зданий по системе «вентилируемый фасад» // Жилищное строительство. 2006. № 2. С. 8-13.

6. Шорстов Р.А., Аль-Сабаеи А., Обеспечение теплоизоляции и герметичности зданий // В сборнике: Международный студенческий строительный форум, (к 45-летию кафедры строительства и городского хозяйства). 2016. С. 274-277.

7. Казаченко В.П., Комиссаров А.Н., Причины аварийности облицовочных слоев наружных стен многоэтажных зданий с повышенным уровнем теплоизоляции // В сборнике: Наука сегодня: теоретические и практические аспекты. материалы международной научно-практической конференции: в 2 частях. Научный центр «Диспут». 2017. С. 26-28.

8. Чупрынина И.М., Дюпин А.В., Корепанов Е.В., Технико-экономическое обоснование выбора теплоизоляции для утепления здания // В сборнике: Энергоресурсосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе. Материалы регионального научно-практического семинара. 2016. С. 61-65.

9. Гиясова И.В. Анализ теплоизоляции гражданских зданий современных городов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2019. № 4 (48). С. 136-140.

УДК 72.009

Шлыкова Е.А., Прокопенкова И.С.

Научный руководитель: Першина И.Л., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

НОВАЯ «СТАРАЯ» ЭСТЕТИКА КИРПИЧНОГО «ТЕКСТИЛЯ» В АРХИТЕКТУРЕ

«Архитектура начинается, когда вы аккуратно складываете два кирпича вместе». Этими словами гениальный архитектор с мировым именем Людвиг Мис ван дер Роэ описал суть архитектурного творчества. Несмотря на технологический прогресс и изменение способов

производства и укладки кирпича, этот материал не теряет своей значимости в строительной индустрии уже тысячу лет.

К сожалению, зачастую декоративные свойства кирпича не оцениваются. Его широкое использование продиктовано в основном экономичностью и функциональностью [1]. В середине 19 века люди загорелись поиском новых идей в архитектуре. Они обратили свое внимание именно на кирпич, который использовался всегда и везде.

Кирпич - наиболее распространенный материал в строительстве. До сих пор кирпичные стены, выложенные цветными или рельефными узорами, вызывают восхищение. Кирпичные стены могут быть как основным элементом дизайна, так и дополнительным акцентом, создавая уютную и стильную атмосферу в интерьере.

В чем же преимущество кирпичных фасадов, и какие преимущества он имеет перед другими видами отделки здания? Во-первых, это универсальный вариант для отделки поверхностей самых разных типов. Кирпич имеет большую цветовую палитру и уникальную фактуру. С помощью кирпича создаются пластичные и динамичные фасады. Он является заменой типичным фасадам из бетона и стекла, к которым мы так привыкли [2].

Рассмотрим некоторые примеры использования кирпича в современной архитектуре. Таунхаусы в комплексе "Парк Апрель" (Рис. 1) имеют индивидуальность за счет разных цветов кирпича, а лаконичные формы и относительно плоские стены дополняются "апликацией" 3D-штабелирования [3].



Рис. 1 – ЖК «Парк Апрель»

Выдвинутые ложки создают совершенно иную "плетеную" поверхность: эту технику применили архитекторы лондонских общежитий, использовавшие кирпич ENGELS Mystique [4]. Здесь большие поверхности

стен также "разбавлены" клаустрой. Клаустра - это ажурный декоративный прием, при котором часть ряда кирпичей удаляется, образуя перфорированную поверхность (Рис. 2-3).

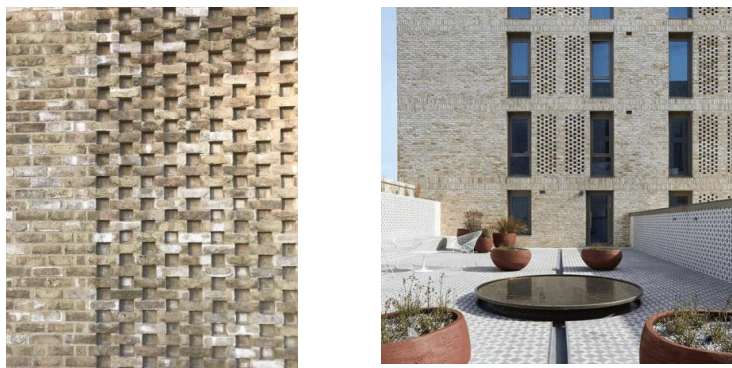


Рис. 2-3 –Общежитие на Kings Cross в Лондоне

Еще большую выразительность фасаду могут придать архитектурные рельефные детали (Рис. 4). Пилястры и пояски, сандрики и русты, полуколонны и контрфорсы, эркеры, обрамления оконных и дверных проемов, различные ниши не утратили своей актуальности, несмотря на изменения вкусов и стилей. Лучшие образцы рельефа сохранились в ажурном убранстве древнерусских церквей и европейских готических соборов, создавая одни из самых любопытных форм и линий в современной архитектуре [5].



Рис. 4 – Жилой дом, бюро Марка Коелера (Marc Koehler Architects), Амстердам

Сегодня фасады кирпичных зданий украшает несложная кладка, а различные комбинации перевязок и расшивок, использование

разноцветного кирпича и его оттенков, применение узоров и рельефов. Декоративное выделение отдельных частей фасадной поверхности (цоколей, простенков, фриз, порталов и т.д.) придает зданию особый облик и архитектурную выразительность (Рис. 5).



Рис. 5 – Рельефная кладка

Mulberry House расположен в микрорайоне Нью-Йорк напротив исторического Рук. Близость этого здания, известного своей декоративной кирпичной кладкой, и общий исторический облик квартала обусловили современное переосмысление древнего вида искусства как основную идею данного проекта. Рифленая кирпичная кладка и выступающий фасад скрывают тот факт, что кирпич не является несущим. Здание выглядит современным и в то же время отдает дань уважения соседним историческим кирпичным фасадам [6].

Некоторые постройки этого направления появились в Петербурге уже в середине XIV века. Например, съезжий дом Коломенской части архитектора Желязевича, который стал архитектурным центром Калининской площади. В творчестве архитекторов Китнера и Шлетера это направление наиболее полно развилось как стиль.

Шретер предпочитал кирпичный стиль, так как был убеждён, что этот материал более долговечен в петербургском климате и требует меньше времени на строительство. Шретер создал множество вариантов кирпичной кладки при работе над жилым комплексом на набережной Фонтанки, шелкоткацкой фабрикой, домами на Зоологической аллее и собственной резиденцией на берегу реки Мойки (Рис. 6).



Рис. 6 – Выставочное пространство в Шанхае архитекторов компании Archi-Union Architects.

Таким образом, кирпич продолжает оставаться неотъемлемой частью оттрактивности архитектурного мира [7], сочетая в себе функциональность и красоту. Благодаря своей универсальности и возможностям для творчества, кирпич продолжит вдохновлять архитекторов и радовать нас своей прочностью и эстетическими качествами еще на протяжении многих лет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трифонова Е.А. Использование кирпичной кладки в современном дизайне и строительстве. Перспективы использования декоративной кладки // *Universum: технические науки*, №4 (49), 2018. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru>. (Дата обращения 08.10.2023).
2. Гинзбург, В.П. Керамика в архитектуре [Текст]: Монография / В.П. Гинзбург – М.:Стройиздат, 1983 – 200 с.
3. Галинач Д. Когда фасад кирпича просит// [Электронный ресурс]: <http://archspeech.com> (Дата обращения 08.10.23)
4. Кузнецова А. Объемная кладка – один из способов переосмыслить традиционный кирпич и сделать здание современным и контекстуальным одновременно// [Электронный ресурс]: <https://archi.ru> (Дата обращения 08.10.23)
5. Robots Lay Three Times as Many Bricks as Construction Workers // Изпернет-журнал MIT Technology Review, 02.09.2015. [Электронный ресурс]: <https://www.technologyreview.com> (Дата обращения 08.10.23)
6. Проект многоквартирного дома MULBERRY HOUSE.// Сайт арх. бюро Shoparc.12.06.2013. [Электронный ресурс]: <http://www.shoparc.com>

(Дата обращения 08.10.23)

7. Pershina I.L. Configuration of attractivity in construction / E3S Web of Conferences 2021 T. 281. С. 02016 <https://doi.org>

УДК 699.822

Юшин Д.Н., Пириева Л.Ю.

Научный руководитель: Черныш Н.Д., доц.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В действующем законодательстве РФ нет отдельно выделенных норм для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). По отношению к БПЛА, как и для иных летательных аппаратов действует определение – Воздушное судно, для которого в свою очередь и разработаны основные нормативные положения и требования [1]. Однако определено, что беспилотный летательный аппарат (БЛА или БПЛА) – летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полете автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов [2]. Таким образом, все, что летает на радиоуправлении либо с помощью полетного компьютера называют БПЛА. Законодательство РФ оперирует только двумя нормативными определениями подобных технологий полета без пилота (экипажа) на борту — беспилотное воздушное судно и беспилотный (воздушный) летательный аппарат.

Распространенный термин «квадрокоптер» в [1] не представлен, так как квадрокоптер, это БПЛА вертолетного типа, более широкое определение – мультикоптер (БПЛА, имеющий несколько несущих винтов). Также один из распространенных терминов по отношению к БПЛА – «дрон», заимствованное от английского drone – трутень.

В зарубежной документации UAV (Unmanned Aerial Vehicle) это летательный аппарат, способный инициировать, поддерживать устойчивый полет и навигацию без присутствия экипажа на борту.

В настоящий момент на международном уровне нет четкого понятийного аппарата в этой сфере. Это создает предпосылки к формированию общей терминологии для БПЛА, что позволило бы создать международные правила пользования, регистрации, сертификации, для дальнейшего применения этих норм в национальном законодательстве.

Далее в этой статье под наименованием БПЛА следует понимать летательный аппарат любой конфигурации, приводимый в действие любым типом двигателя, который не имеет экипажа и управляется посредством периодических команд или непрерывно, при помощи радиоканалов и иных средств оператором с пункта управления, автоматически или сочетанием указанных способов.

Полеты беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве Российской Федерации без разрешения запрещены. Но для некоммерческих полетов без проведения каких-либо исследований при соблюдении определённого перечня требований, полетное разрешение обязательно.

Для коммерческого использования БПЛА в строительстве разрешение на полёт обязательно, так как съёмка приравнивается к авиационным работам. Разрешение выдают в территориальном отделении Минтранса при соблюдении прочих условий (регистрация и наличие разрешения на полеты). Получить сертификат обязан каждый владелец БПЛА, который планирует проводить съёмки, вне зависимости от цели и предмета. При обнаружении нарушения правил съёмки, разрешение может быть приостановлено или аннулировано.

В данный момент действует перечень запретных зон, в которых проведение работ строго запрещено или могут быть необходимы дополнительные разрешения [2].

Важно понимать, что неосторожное или противоправное применение БПЛА предусмотрено административным и/или уголовным кодексом РФ. Таким образом если владелец совершает полет с нарушением требований к нему могут быть применены такие меры как штраф, согласно ст.11.4 [3]. В случае же нарушения права неприкосновенности личной жизни к нарушителю, согласно [4], применяется ст.137.

Исходя из вышеописанного можно заключить, что для привлечения БПЛА к работам в строительстве необходимо соблюдение всех предписаний и норм действующего законодательства и в том числе получение регистрационного номера на каждый БПЛА, находящийся в собственности и согласование каждого вылета в уполномоченных органах, согласно принятым протоколам.

В начале 2000х годов компания Hensel Phelps предприняла первые успешные попытки ввести БПЛА в процесс строительства как средство мониторинга строительной площадки на объектах большой площади и/или с разрозненными в пространстве рабочими бригадами. В настоящий момент БПЛА находят применение на всем протяжении цикла жизни здания, от предпроектных изысканий до осуществления экспертизы уже существующего здания.

Так в области предпроектных исследований основной способ применения БПЛА – аэрофотосъемка местности. БПЛА, в отличие от традиционных средств, на небольших участках в несколько километров справляется с задачами эффективнее, а так как высота полета ниже, то качество фотоснимков получается выше. Процесс использования в таком случае достаточно прост – оператор задает план полета на пульте дистанционного управления, БПЛА в автоматическом режиме облетает заданный маршрут, производя съемку, а благодаря модулю спутниковой навигации полученные изображения имеют точную привязку к координатам. Далее полученные в результате съемки данные импортируются в специальные программы, где создается точная интерактивная модель местности с точностью до 2 см [5,9].

На этапе выполнения СМР БПЛА может быть применен как средство мониторинга выполнения работ и охранная мера. Достаточно запрограммировать БПЛА на периодический облет территории и при помощи камеры, передающей изображение в прямом эфире или же ведущей запись, можно оценивать масштабы проделанных работ гораздо эффективнее чем при осмотре с земли. Кроме того, на больших объектах, когда площадь застройки вынуждает вести работы на отдельных участках, гораздо быстрее провести сбор информации при помощи БПЛА, чем проводить поэтапный мониторинг с земли силами персонала. Благодаря современному подвесному оборудованию данные, полученные с БПЛА, можно использовать для анализа объемов выемки и необходимой засыпки грунта, а также оценивать обеспеченность строительства сырьем [6,10].

Наличие в воздушном пространстве над объектом строительства БПЛА позволяет своевременно и оперативно реагировать на возникновение нештатных и/или аварийных ситуаций на строительной площадке. Кроме того, использование БПЛА как меры наблюдения за строительной площадкой может уменьшить шансы угона техники или проникновения на площадку посторонних лиц.

Весомую роль в распространении БПЛА играет так же и маркетинговое значение. При помощи качественных аэрофотоснимков и видеосъемки объекта на стадии строительства и введения в эксплуатацию можно добиться лучшего расположения к себе инвесторов и покупателей. С помощью БПЛА можно продать вид из окна еще не построенного дома. БПЛА создает впечатляющий и убедительный контент – такая реклама идеально подходит для современного рынка недвижимости, на котором имеет значение не только толщина стен и размер балкона, но и визуальный образ будущего здания и окружающий его ландшафт [7,11].

Наиболее активно БПЛА используют для обследования уже эксплуатируемых или вводимых в эксплуатацию зданий и сооружений.

Благодаря широкому ассортименту подвесных решений БПЛА способен одновременно обследовать объект в видимом, инфракрасном и иных диапазонах, что позволяет сократить временные затраты на осмотр конструкций. Применение БПЛА наиболее оправдано на протяженных или труднодоступных объектах, таких как элементы зданий и сооружений расположенные высоко над землей, надземные инженерно-технические коммуникации и прочие протяженные объекты. Благодаря привлечению БПЛА к подобным работам можно многократно сократить временные затраты на сбор информации. так как нет необходимости устраивать леса или применять тяжелую технику, а возможность импортировать эти данные в специализированные программные комплексы ускоряет и облегчает и процесс анализа [8].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 04.08.2023) // Консультант плюс: офиц. сайт – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/ (дата обращения 19.10.2023).

2. Постановление Правительства РФ от 11 марта 2010 г. № 138 “Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации” // Консультант плюс: офиц. сайт – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/ (дата обращения 19.10.2023).

3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 05.12.2022) // Гарант: офиц. сайт – URL: <https://base.garant.ru/12125267/> (дата обращения 19.10.2023).

4. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 24.03.2022) // Консультант плюс: офиц. сайт – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (дата обращения 24.03.2022).

5. А.Ю. Сечин, М.А. Дракин, А.С. Киселева, «Ракурс», Москва, Россия. 2011. Беспилотные летательные аппараты: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования (часть 2). // StudyLib: офиц. сайт – URL: https://studylib.ru/doc/2529658/bespilotnyj-letatel._nyj-apparat (дата обращения 19.10.2023).

6. Почему дроны в строительстве являются хорошей инвестицией для архитектурных компаний // Коптермаркет: офиц. сайт – URL: <https://coptermarket.by> (дата обращения 19.10.2023).

7. Марина Турбилина, Эксперты объяснили, зачем нужны дроны на

стройплощадках // Российская газета: офиц. сайт – URL: <https://rg.ru> (дата обращения 19.10.2023).

8. Семенов А.С., канд. техн. наук, Слонич К.А., магистрант Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых Обследования зданий и сооружений с применением беспилотных летательных аппаратов // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: офиц. сайт– URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 19.10.2023).

9. Черныш А.С., Черныш Н.Д. Формирование качественной городской среды с учетом условий деформаций грунтов основания // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2017. №1. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 24.04.2023).

10. Василенко Н.А., Черныш Н.Д. Определение и обоснование функциональной структуры архитектурных объектов на основе системного подхода // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2023. №1. С. 74—88.

11. Черныш Н.Д., Тарасенко В.Н. Современные условия создания комфортного архитектурного средового пространства // Вестник БГТУ им В.Г. Шухова. 2017. №1. С. 101—104.

УДК 67.05

Яковенко О.А., Звягинцев А.В.

Научный руководитель: Рыбак Л.А., д-р техн. наук, проф.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ОБЗОР СИМУЛЯТОРОВ ВОЖДЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ВОДИТЕЛЕЙ.

Развитие российской машиностроительной индустрии на сегодняшний день требует постоянного совершенствования процессов обработки и контроля геометрии сложных деталей. Для достижения этой цели необходимо использовать передовое технологическое оборудование, основанное на принципах мехатроники. Уникальность и качество предлагаемых изделий идут рука об руку с применением новейших средств и методов обработки поверхностей, которые позволяют достичь идеальной формы и точности деталей.

С момента своего появления в 1940-х годах, симуляторы получили широкое признание, став «эффективными» обучающими инструментами для водителей, позволяющими практиковаться в условиях контролируемого риска. Со временем и продвижением технологий

(микропроцессоры, экраны, проекции, контроллеры и прочее), затраты на симуляторы снизились, и крупные компании начали создавать свои собственные системы. В результате, появились тренажеры для различных видов транспорта: самолетов, кораблей, подводных лодок, легковых и грузовых автомобилей и так далее. Примером такого расширения могут служить данные о 28 разработанных симуляторах вождения по всему миру уже в 1970-х годах. Изначально симуляторы применялись исключительно для обучения в областях или ситуациях, слишком опасных для реальной практики или существенно дороже их воспроизведение, по сравнению с разработкой симулятора. Сегодня эта концепция расширилась, и симуляторы стали популярными в развлекательной сфере. Однако, также используют тренажеры, целью которых является исключительно научное использование.

Автомобильные симуляторы вождения широко используются в автошколах и учебных центрах, где они помогают учащимся приобрести необходимые навыки без риска для жизни и здоровья.

Профессиональные симуляторы вождения широко используются в автошколах и учебных центрах, где помогают учащимся приобрести необходимые навыки без риска для жизни и здоровья. Кроме того, тренажеры вождения используются для обучения профессиональных водителей, которым приходится управлять сложными транспортными средствами, такими как грузовые автомобили, автобусы, трамваи, самолеты, корабли и т.д. [1,2,3]

Одним из примеров мобильного симулятора является проект CAE «Full Flight Simulator». Этот тренажер оснащен реалистичной кабиной и позволяет моделировать полеты на различных типах самолетов [4–5]. Одним из средств, способных обеспечить необходимые параметры движения, являются параллельные механизмы благодаря таким преимуществам, как высокая жесткость, точность, грузоподъемность и низкая стоимость изготовления. [1]



Рис 1. Авиационный тренажер для обучения пилотов

В статье рассмотрены основные аспекты применения методов математического моделирования для анализа свойств 6-степенных роботизированных мобильных платформ (РМП), которые могут использоваться в качестве полноценных испытательных стендов и тренажеров для испытаний различной техники, дорожно-строительной техники, транспортных средств, авиации, ракеты и космос. Применение симуляторов позволило создать виртуальную среду взаимодействия пользователя со специальным типом техники, реагирующую на команды как реальную. [2]

Рассмотрен и представлен класс новых параллельных механизмов с четырьмя степенями свободы (DOF) без чрезмерных ограничений с большим рабочим пространством для вращения, основанный на теории винтов. Во-первых, выявлен конфликт между количеством независимых ограничений, накладываемых на движущуюся платформу, и количеством кинематических ветвей для параллельного механизма с 4 степенями свободы без чрезмерного напряжения. Для решения этого конфликта вводится метод разделения платформ, и в каждом из параллельных механизмов используются две вспомогательные платформы. Затем анализируются требования к движению вспомогательных платформ и перечисляются все возможные кинематические цепочки. Проанализированы геометрические условия сборки всех возможных вторичных ветвей и сгенерированы некоторые типичные параллельные механизмы без чрезмерных нагрузок. В каждом из параллельных механизмов для соединения обеих вторичных платформ используется планетарная передача. Большое рабочее пространство для вращения подвижной платформы получается за счет относительного движения двух

вспомогательных платформ. Наконец, проведен кинематический анализ типичного параллельного механизма. [3]

Кроме того, с увеличением распространения и употребления оценок в данной сфере ожидаются дальнейшие технические усовершенствования и эргономические модификации тренажеров, позволяющие шире вовлекать их в процесс обучения водителей. В результате проведенного систематического обзора, а также тех, которые будут осуществлены в будущем, полученные знания будут ценным источником данных для проектирования и разработки конкретных программ обучения с использованием тренажеров для водителей. [6]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 T. Duyun, I. Duyun, P. Kabalyants, L. Rybak. Optimization of a 6-DOF Platform for Simulators Based on an Analysis of Structural and Force Parameters. // *Machines*. — 2023. — № 814. — 1-18

2. Анализ кинематики шестистепенной роботизированной платформы подвижности испытательных стендов и тренажеров / К. Д. Бухаров, Н. А. Гришин, М. А. Кудров [и др.] // *Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова*. - 2022. - № 5. - С. 81–90.

3. Guo, Sheng & Ye, Wei & Qu, Haibo & Zhang, Dan & Fang, Yuefa. A serial of novel four degrees of freedom parallel mechanisms with large rotational workspace. // *Robotica*. . — 2014. — № 34. — 1-13

4. G. Chen, L. Dian; C. Huan; C. Haibo. Design and Kinematic Analysis of a Novel Flight Simulator Mechanism. // In Proceedings of the 7th International Conference on Intelligent Robotics and Applications, Guangzhou, China, 17–20 December 2014.

5. X.B. Zhou; M.Y.Fan; X. Chen. Design and Implementation of Instructors Operating Station for Flight Simulator. (Article) 2012. Available online: https://www.researchgate.net/publication/290524149_Design_and_implementation_of_instructors_operating_station_for_flight_simulator (accessed on 10 June 2023).

6. F. Alonso, M. Faus, J. Riera, M. Fernández. Effectiveness of Driving Simulators for Drivers' Training: A Systematic Review. // *Applied Sciences*. — 2023. — № 13. — 1-17

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ

Комплексное освоение территорий (КОТ) - понятие, описывающее проекты, реализуемые в области жилищного строительства [1]. Комплексное освоение территорий включает в себя масштабное развитие городских и региональных жилых комплексов, прокладку инженерных сетей и строительство объектов коммунальной и социальной структуры. Эти проекты затрагивают большие территории, а планируемая площадь жилья составляет от сотен тысяч до миллионов квадратных метров.

В Санкт-Петербурге подобные масштабные проекты разрабатываются и реализуются на свободных землях в черте города уже достаточно давно, и преимуществами проектов КОТ, несомненно, являются относительно низкая цена квадратного метра жилья, новая инфраструктура и единая среда.

Проекты КОТ внесли свой вклад в развитие крупных городов, решив ряд проблем, таких как качество жилья, транспортное сообщение, неразвитость инфраструктуры, уровень загрязнения окружающей среды и архитектурный стиль кварталов.

В то же время существуют проблемы организации multifunctionальной застройки микрорайонов, которые рассматриваются ниже.

Проблемы законодательно-нормативной базы.

Основными документами, регламентирующими строительство объектов КОТ, являются Федеральный градостроительный кодекс РФ и СП 42.13330.2011 [2, 3]. В Санкт-Петербурге принят ряд законов, в частности Закон "О генеральном плане Санкт-Петербурга", которые должны учитываться при планировании и строительстве КОТ [4].

С другой стороны, поскольку КОТ является относительно новым видом строительства, нормативно-правовая база недостаточно проработана, а требования к застройке часто меняются. Такая ситуация влияет на условия разработки и согласования планируемых проектов и на рост числа организаций, осуществляющих строительство объектов КОТ.

В условиях постоянно меняющейся градостроительной политики, сроки реализации проектов КОТ становятся все более длительными. Кроме

того, серьезными препятствиями для такого масштабного строительства часто становятся административные барьеры [5].

Экономические проблемы.

Проекты КОТ требуют значительных инвестиций и имеют длительный срок окупаемости. Строительство проектов КОТ включает в себя не только жилищное строительство, но и создание инфраструктуры для обеспечения комфортных условий проживания людей. Сюда же относится и развитие инфраструктуры. На практике при строительстве жилых комплексов сначала возводится жилье, а затем вводятся в эксплуатацию объекты инфраструктуры. Поэтому изначально люди оказываются в ситуации, когда объекты обслуживания отсутствуют. Строительство социальной инфраструктуры требует значительных инвестиций, но при этом отсутствует отработанный механизм покрытия таких затрат со стороны общества или местных властей. Это создает дополнительные риски для застройщиков, снижает инвестиционную привлекательность жилищных проектов и влияет на рыночную стоимость объектов.

Экологические проблемы.

Крупномасштабное строительство, как в случае с проектами КОТ, часто оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Почва, поверхностные и грунтовые воды подвергаются прямому загрязнению строительными отходами в ходе строительно-монтажных работ. Некоторые строительные материалы обладают свойствами, оказывающими негативное воздействие на окружающую среду [6]. Решение этой проблемы требует использования новых технологий, снижающих воздействие на окружающую среду, применительно к выбору строительных материалов, самому процессу строительства и утилизации строительных отходов.

Транспортная проблема.

В силу своих размеров большинство проектов КОТ расположены на окраинах или в пригородах города, что увеличивает нагрузку на транспортную инфраструктуру. В Санкт-Петербурге, как и в большинстве крупных российских городов, большая часть трудоспособного населения проживает в спальных районах, а рабочие места сосредоточены в центре города. Возможные решения этой проблемы - строительство новых дорог, ведущих за город, расширение существующих въездов и выездов, строительство новых систем метрополитена и легкорельсового транспорта. Одним из решений транспортной проблемы является создание рабочих мест внутри комплекса.

Поэтому вопрос развития транспортной сети должен быть учтен на этапе перспективного планирования для определения доступности

финансирования и включения новых и расширенных дорог в инвестиционно-строительные проекты.

Проблемы взаимоувязки работы основных участников инвестиционно-строительного проекта КОТ.

Система взаимоувязки работы основных участников инвестиционно-строительного проекта очень важна при комплексном освоении земель: в связи с большими масштабами проекта КОТ количество участников ИСП очень велико.

Первая задача - координация взаимоотношений между девелоперами и строителями. Девелопер отвечает за общий инвестиционно-строительный проект КОТ и управляет проектом, включая движение денежных средств.

Генеральный подрядчик отвечает за строительство объекта в полном соответствии с условиями контракта, проектной документацией и нормативными требованиями. Генеральный подрядчик заключает договор с подрядной организацией на выполнение отдельных видов строительномонтажных и специальных работ [7]. Затем подрядчик может нанимать субподрядчиков. Реализация и качество проектирования и строительства во многом зависят от экспертизы, согласования и контроля со стороны государственных и муниципальных органов власти.

Проблемы организации строительства и проектирования КОТ.

В рамках проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР) необходимо тщательно подготовить и увязать между собой графики строительства комплекса и отдельных объектов. Для этого сначала будет подготовлен календарный план строительства комплекса в рамках ППР, а затем детальная программа строительства отдельных объектов.

Градостроительный комплекс является частью населенного пункта или субрегиона и включает в себя несколько жилых объектов (не более трех-четырёх) с минимальным набором объектов социальной инфраструктуры, благоустройства и озеленения. При определении необходимых объектов инфраструктуры учитываются объекты других жилых комплексов, находящихся в непосредственной близости. Разбив микрорайон на участки городской застройки, можно вводить в эксплуатацию жилые дома с подъездными путями, объектами социальной инфраструктуры, благоустройством и озеленением. Это гарантирует комфортные условия проживания сразу после завершения строительства жилых кварталов.

Разработана методика планирования комплексных застроек, основанная на разбивке КОТ по градостроительным комплексам.

Календарно-планировочное планирование (КОТ) способствует сокращению сроков строительства и реализации инвестиционных проектов.

В то же время, комплексное развитие жилищного строительства возможно только при условии обеспечения комфортных условий проживания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Афанасьев В.А. Поточная организация работ в строительстве: Учеб. пособие / В.А. Афанасьев, А.В. Афанасьев; СПбГАСУ, — СПб.: 2000. — 152 с.

2. Челнокова, В.М. Определение рациональной очередности строительства объектов при календарном планировании комплексного освоения территории / В.М. Челнокова // Вестник гражданских инженеров / №2 (49) — СПб.: СПбГАСУ, 2015. — С. 102–107.

3. Челнокова, В.М., Особенности календарного планирования комплексного освоения территории девелопментской организацией / В.М. Челнокова // Вестник гражданских инженеров / №3 (56) — СПб.: СПбГАСУ, 2016. — С. 136–141.

4. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ.

5. СП 42.13330.2011. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*.

6. Закон Санкт-Петербурга от 22.12.2005 №728-99 «О Генеральном плане Санкт-Петербурга».

7. Чистобаев А. И., Градостроительное освоение территорий городских округов России: опыт, проблемы, решения / А.И. Чистобаев, О.А. Висленева // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. / №1 — СПб.: БФУ, 2014. — С.159-166.

8. Демиденко М.В., Модели реализации инвестиционно-строительных проектов и их учет при выборе способов определения подрядчика в системе государственных закупок / М.В. Демиденко, А.С. Филиппов // Вестник гражданских инженеров. / № 5 (58) — СПб.: СПбГАСУ, 2016. С. 169–180.

9. Болотин, С. А. К вопросу обоснования директивной продолжительности строительства уникальных объектов / С. А. Болотин, М. А. Гуриева, И.М. Чахкиев // Вестник гражданских инженеров / №1 (42) — СПб.: СПбГАСУ, 2014. — С. 61–65.