

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»

Национальная конференция с международным участием
**Международная научно-техническая
конференция молодых ученых
БГТУ им. В.Г. Шухова,
посвященная 300-летию Российской академии наук**



Сборник докладов

Часть 2

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

Белгород
18- 20 мая 2022 г.

УДК 005.745

ББК 72.5

М 43

М 43

Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, посвященная 300-летию Российской академии наук: эл. сборник докладов [Электронный ресурс]: Белгород: БГТУ, 2022. – Ч. 2. – 332 с.

ISBN 978-5-361-01020-2

В сборнике опубликованы доклады студентов, аспирантов и молодых ученых, представленные по результатам проведения Национальной конференции с международным участием «Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова», посвященная 300-летию Российской академии наук.

Материалы статей могут быть использованы студентами, магистрантами, аспирантами и молодыми учеными, занимающимися вопросами архитектурно-строительного проектирования, а также в учебном процессе университета.

УДК 005.745

ББК 72.5

ISBN 978-5-361-01020-2

©Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2022

Оглавление

Афанасьева А.А. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ПРОСТРАНСТВА В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ.....	11
Барабашова В.С. ОБРАЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОД СВАЛКИ И ПОЛИГОНЫ ТБО, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ	16
Бахаева Ю.В., Андреева К.В. INNOVATIVE TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION INDUSTRY .	21
Беликова А.С. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДЕЗИИ	25
Беликова А.С., Парфенюкова Е.А. РОЛЬ ГЕОДЕЗИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	29
Беликова А.С., Парфенюкова Е.А. ВЫЯВЛЕНИЕ И РЕГИСТРАЦИЯ РАНЕЕ УЧТЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	32
Беликова А.С. ОРГАНИЗАЦИЯ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ	36
Беликова А.С. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	40
Бирюков М.М., Олехнович Я.А. МЕТОДЫ СТАБИЛИЗАЦИИ И ВЫРАВНИВАНИЯ СВЕРХНОРМАТИВНЫХ КРЕНОВ ЗДАНИЙ	44
Бойко А.С. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ.....	49

Бордюгова Ю.А.	
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 3D ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ.....	54
Бурыка Т.С., Дьяченко А.Ю.	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНСОЛЯЦИИ В УСЛОВИЯХ УПЛОТНЕНИЯ ЗАСТРОЙКИ.....	57
Васильченко В.А., Лапина А.Г.	
АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТониКИ.....	61
Гидт А.В., Мельникова Е.А.	
ПЕРСПЕКТИВЫ НОВЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ДОМИНАНТ В КОНТЕКСТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА ПРИМЕРЕ «ЛАХТА-ЦЕНТР».....	66
Данилов Д.Ю.	
НЕЛИНЕЙНЫЙ РАСЧЕТ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО КАРКАСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПРОГРЕССИРУЮЩЕМУ ОБРУШЕНИЮ В ПК «ЛИРА-САПР»	70
Джур А.В.	
РАСЧЕТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИНТЕНСИВНОГО ЗЕЛЁНОГО ПОКРЫТИЯ НА КОНСОЛЬНУЮ БАЛКУ.....	75
Дзюба Д.Е.	
ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ФАСАДНОГО ОСТЕКЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ.....	81
Захарова М.Ю., Игнатов Е.Н., Кикалишвили Г.Р.	
МЕТОДЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	86
Захарова М.Ю., Игнатов Е.Н., Кикалишвили Г.Р.	
ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТСКИХ КАМПУСОВ	90
Земскова А.О.	

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА.....	95
Земскова А.О., Приходько А.В.	
ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ	98
Зыкова В.Д.	
ЭКОЭНЕРГЕТИКА В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ	103
Иванова Е.М.	
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	108
Ивойлов М.М., Павлова А.И.	
К ВОПРОСУ О МЕТОДИКАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОБСЛЕДОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	114
Кирилук А.В., Пупенцова В.В.	
ПРИМЕНЕНИЕ ОНЛАЙН МЕТОДОВ СОУЧАСТВУЮЩЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ МАЛЫХ ГОРОДОВ	118
Корныльева С.С.	
АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОПОРЦИОНИРОВАНИЕ	123
Корякина А.Л.	
ИНОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ШКОЛЫ	130
Кузубова М.И.	
ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.....	135
Курчевская В.И., Шашкова О.М., Пак А.Н.	
РЕДЕВЕЛОПМЕНТ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	139

Кутькина В.Д.	
ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	143
Лапина А.Г., Васильченко В.А.	
ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭТИЧЕСКИХ ИДЕЙ УТИЛИТАРИЗМА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	146
Лебедева И.А.	
ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ЖЕСТКОСТИ ЗДАНИЯ С ПОМОЩЬЮ УПРОЩЕННОЙ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ	150
Леткеманн Ж.П.	
ВЛИЯНИЕ ИДЕЙ ФРЭНКА ЛЛОЙДА РАЙТА НА АРХИТЕКТУРУ И ЕЁ ФИЛОСОФИЮ.....	155
Листопад М.В.	
АВТОДОРОЖНЫЕ И ГОРОДСКИЕ ТОННЕЛИ.....	160
Мальковская А.С.	
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	163
Махова П.А.	
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ	167
Мацевская А.К.	
КИНЕТИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА, ЕЁ СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ	170
Найман А.С.	
ИЗ ИСТОРИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ.....	177
Олейников А.С.	
ПИРАМИДА КАК ФОРМА В АРХИТЕКТУРЕ С ДРЕВНИХ ВРЕМЕН ДО НАШИХ ДНЕЙ	180
Осипова И.В., Мальковская А.С.	

ИННОВАЦИИ В ОТРАСЛИ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	185
Палухин В.Г., Бахаева Ю.В.	
ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАНИЙ КУРСА НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ ПРЕЗЕНТАЦИИ АРХИТЕКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ.....	190
Паршина Т.В., Фоменко О.С.	
РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ В РОССИИ	194
Погорелова Ю.В.	
АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФЕЛЬДШЕРСКО- АКУШЕРСКИХ ПУНКТОВ С БЛОКОМ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ СЁЛ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	198
Погорелова Ю.В.	
АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В РЕКРЕАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ГОРОДА	204
Попов В.С.	
ВЛИЯНИЕ РАСЦЕНТРОВКИ РАСКОСОВ НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ФЕРМ ИЗ ЗАМКНУТЫХ ГНУТОСВАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ ТИПА «МОЛОДЕЧНО».....	209
Потапов Д.Ю.	
АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК.....	216
Потёкина Е.А.	
СРАВНЕНИЕ ТИПОВ ДИНАМИЧЕСКИХ ФАСАДОВ	220
Потёкина Е.А.	
АНАЛИЗ УЧАСТКОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОМА С ОБЪЕКТОМ МАЛОГО БИЗНЕСА.....	224
Приходько А.В., Земскова А.О.	

ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ В РОССИИ.....	227
Пронская Д.А.	
СИМБИОЗ ПРАГМАТИЗМА АРХИТЕКТУРНО- ТУРИСТИЧЕСКИХ СЕГМЕНТОВ В РАЗВИТИИ ПОДВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ	232
Проскурина Е.А.	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПУТЁМ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.....	239
Ревенкова А.В.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ	245
Романова В.В.	
ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖИЛЬЯ СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ.....	250
Салихов Д.Д.	
ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ СРЕДИ НАС	253
Сибирцев Д.А.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «КОМПАСА-3D» В ОБРАЗОВАНИИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ СТРОИТЕЛЕЙ.....	258
Сидорова А.А., Капустин Д.А.	
АРХИТЕКТУРНОЕ ЧУДО	264
Слесаренко Д.В.	
РАСШИРЕНИЕ РИМСКИХ КАПИТОЛИЙСКИХ МУЗЕЕВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВОГО ЗАЛА НА МЕСТЕ ДРЕВНЕГО «РОМАНСКОГО САДА»	268
Софронова Д.Ф.	
АДАПТАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ	275

Степанова Е.В.	
ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЯ.....	283
Тазиев П.М.	
УЧЕТ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕЛЬЕФА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ	285
Тарасенко Д.А., Портнова Е.С.	
ИНВЕРСИОННЫЕ КРОВЛИ	288
Тищенко А.Е.	
БЕСКОНЕЧНАЯ ЛЕСТНИЦА-СОСУД «VESSEL» – АРХИТЕКТУРНОЕ ЧУДО НЬЮ-ЙОРКА	294
Усова Д.А.	
ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ИГРУШЕК ИЗ ПЛАСТМАССЫ.....	297
Федухина Н.В.	
АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ BIM- ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ	303
Фурцева Д.Р.	
ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ	308
Черная О.А.	
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОМОВ В ПАНЕЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	313
Чеснокова В.Д., Журбенко М.Д.	
АРХИТЕКТУРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗДАНИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ	318
Швакова А.А.	
ПРИЕМЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ДАНИЭЛЯ ЛИБЕСКИНДА	323
Шмаратова Д.М.	

ДОСТУПНОСТЬ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ.....	328
--	-----

Афанасьева А.А.

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

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ПРОСТРАНСТВА В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

21 век – век новых технологий. В настоящее время все очень стремительно развивается, в связи с этим некоторые, как, казалось бы, нам обычные вещи, начинают утрачивать свои функции. Не исключением стала школьная библиотека, если раньше у нее была всего одна функция – аккумуляция информационных ресурсов и предоставление доступа к ним, то на сегодняшний момент этого недостаточно. С развитием информационных технологий, людям нет необходимости ходить в библиотеки, т.к. нужную информацию можно найти в ресурсах интернета.

Сейчас, что бы библиотека не потеряла свою актуальность, она должна обладать следующими функциями [1]:

- формирование библиотечного фонда (обеспечение учащихся и педагогов нужной литературой)
- обработка и классификация документов
- проводить мероприятия, обеспечивающее культурное воспитание.
- возможность оттачивать практические навыки учащихся
- обеспечить условия, которые формируют и информационно-ресурсную культуру учащихся.
- создать необходимые условия для обеспечения современного оборудования.

На данный момент архитекторы активно обсуждают объемно-планировочные и дизайнерские решения, для обеспечения всех вышеперечисленных функций. А также обнаруживаются планировочные несоответствия требованиям современного проектирования и стандарта [2].

Проблемы модернизации школьных библиотек релевантны не только в России, но и за рубежом. Уже существуют удачные примеры, таких библиотек. Очень интересные архитектурно-планировочные

решения придумала студия ARCHIMATIKA, для Гимназии А + в Киеве [3].



Рис. 1 Гимназия А+, проект. Планировка 1 этажа © Архиматика.

Библиотека расположена в центре, рядом с учительской (рисунок 1), что позволяет учителям в любой момент обладать нужным методическим материалом. А также имеет собственный выход в маленький амфитеатр (рисунок 2). Это очень удобно, потому что в летнее время там можно проводить какие-либо мероприятия, клубные встречи, и т.д.

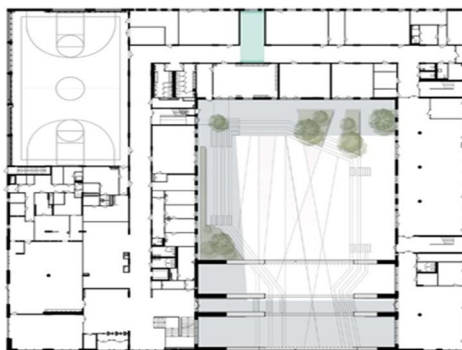


Рис. 2 Гимназия А+, проект. План 1 этажа © Архиматика.

Внутренняя планировка библиотеки обеспечивает учащихся условиями для выполнения внеклассных проектов, проведения лекций, тренингов и т.д.; местом, где можно почитать в тишине, а также есть выход в интернет, что немало важно в наши дни. В интерьер библиотеки добавлены яркие цвета, что делает его более интересным и современным (рисунок 3).



Рис. 3 Гимназия А+, проект. Интерьер © Архиматика.

Не менее интересна средняя школа Айб в Ереване. Это здание спроектировала архитектурная компания Storaket Studio. В отличие от предыдущего проекта, в этом интерьере (рисунок 5) выполнен в более сдержанных тонах т.к. в отделке не используется штукатурка, а количество краски сведено к минимуму. Сама библиотека расположена рядом с актовым залом (рисунок 4).



Рис. 4 Школа Айб, проект. План 1 этажа © Storaket Studio.

Но изюминкой этой школы является открытая планировка, что делает процесс обучения более увлекательным. Библиотека ограничена стеклянными перегородками, это дает эффект присутствия в ней, формально не покидая коридора. У этой библиотеки есть еще один плюс, ее мебель легко трансформируется, что делает возможным ее превращения из читального зала в лекторий и т.д.

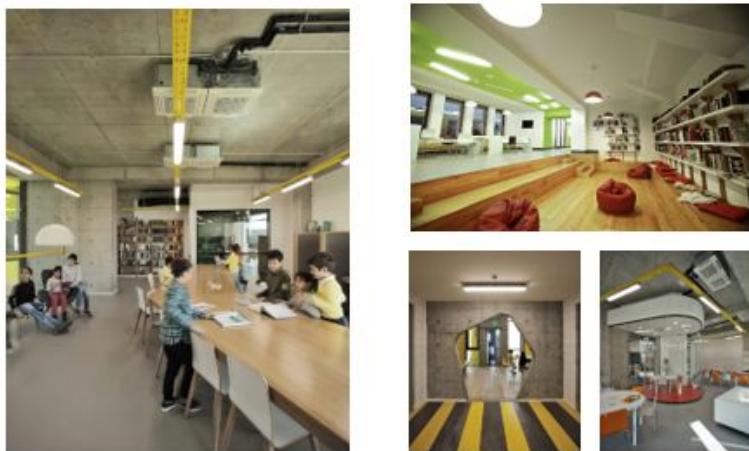


Рис. 5 Школа Айб, проект. Интерьер © Storaket Studio.

Еще один пример реорганизации школьной библиотеки в медиотеку. Это "Школа № 185 имени Героя Советского Союза, Героя Социалистического Труда В.С. Гризодубовой" в Москве. Она расположена на 3-ем этаже нового здания школы (общая площадь 234,5 кв. м) и имеет следующую структуру:

- медиатека (12 персональных компьютеров),
- читальный зал (24 посадочных места),
- абонемент,
- книгохранилище (площадь – 42,6 кв.м).

В медиотеке стоят 12 компьютеров, большой овальный стол и мягкая кожаная мебель, что делает это пространство более уютным. Читальный зал обставлен светлой корпусной мебелью, с витринными стеллажами. В абонементе расставлены двусторонние стеллажи, здесь же расположена рабочая зона библиотечных работников, рабочими столами, каталожными шкапами и персональным компьютером с принтером и сканером. Книгохранилище используется для хранения учебной литературы. Абонемент, читальный зал, медиатека и рабочая

зона сотрудников библиотеки расположены на одной площади, это удобно потому, что посетители сразу видят, чем они могут здесь воспользоваться.



Рис. 6 интерьер "Школы № 185 имени Героя Советского Союза, Героя Социалистического Труда В.С. Гризодубовой"

В современном мире школьные библиотеки приобретают новый облик. Уже придумано очень много и интересных решений для того, чтобы они вновь стали мобильными. Сейчас для проектирования библиотек нужно больше площади, что бы она включала в себя все больше новых, интересных функций, иначе в противном случае библиотека просто потеряет свою значимость. На основе изученных примеров в проекте «Общеобразовательная школа на 550 учащихся» мы решили запроектировать библиотеку нового типа.



Рис. 7 План проекта «Общеобразовательной школы на 550 учащихся»

В этом проекте будет 2 библиотеки: одна для начальных классов, а вторая – для старших. Они будут похожего типа, это будет большая

библиотека, которую разделяет универсальный зал на 2 части. 1я часть – это пространство, где находится читальный зал с стеллажами для хранения книг, и 2я часть – место для коворкинга, где ученики смогут заниматься внеурочной деятельностью или делать домашнее задание. Так же одной из особенностей является то, что библиотека будет сделана из специального стекла, что будет привлекать и мотивировать учеников на работу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://ru.wikipedia.org> – Wikipedia.org. общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом. 15.01.2001

2. Чечель И.П. Принципы и методы архитектурно-планировочной организации рекреационных территорий с учетом региональных особенностей Белгородской области // Вестник Белгородского Государственного Технологического университета им. В.Г.Шухова. 2021. №7. с. 77-88.

3. HYPERLINK "<https://archi.ru/projects/world/14454/gimnaziya-a>"
Copyright (c) Архи.ру. 2017-2018

4. HYPERLINK "<https://archimatika.com>" – сайт студии Архиматика. 2018 Archimatika

5. <http://www.storaket.com/> - © www.storaket.com | 2017

6. HYPERLINK "<https://sch185s.mskobr.ru/showAlbum/217/46>" -
2022 © Департамент образования и науки города Москвы 2022 ©
Разработка и поддержка ГАУ «Центр цифровизации образования»

УДК 332.3

Барабаинова В.С.

Научный руководитель: Лепешкина М.А., асс.

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

ОБРАЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОД СВАЛКИ И ПОЛИГОНЫ ТБО, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ

Постоянный рост объемов образования отходов, их накопление и размещение оказывает реальную угрозу на окружающую среду. Проблема утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) затрагивает

многие города. Поэтому выделение и формирование земельных участков под свалки полигоны ТБО является актуальной задачей всех субъектов Российской Федерации.

Проектирование свалок и полигонов ТБО начинается с обоснования проекта и выбора земельного участка для размещения с учетом климатических, географических, геологических и почвенных особенностей.

Благоприятными земельными участками с точки зрения размещения полигонов считаются:

- открытые, хорошо продуваемые (проветриваемые), незатопляемые и неподтопляемые, допускающие проведение природоохранных мероприятий и выполнение инженерных решений, обеспечивающих предотвращение загрязнения окружающей среды;

- расположенные с подветренной стороны относительно нахождения населенных пунктов и рекреационных зон, в соответствии с розой ветров;

- расположенные ниже мест водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения, рыбоводных хозяйств, мест нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы;

- удаленные от аэропортов на 15 км и более, от сельскохозяйственных угодий и транзитных магистральных дорог на 200 м, от лесных массивов и лесопосадок, не предназначенных для рекреации, на 50 м;

- на которых обеспечивается соблюдение 500 м санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона;

- с преобладающими уклонами в сторону населенных пунктов, промышленных предприятий, сельскохозяйственных угодий и лесных массивов не более 1,5%;

- с залеганием грунтовых вод при наибольшем подъеме их уровня не менее 1 м от нижнего уровня складироваемых отходов;

- с преобладанием в геологическом разрезе четвертичных отложений, экранирующих пород (в том числе маренных суглинков), характеризующихся коэффициентом фильтрации 10^{-7} см/с и менее;

- с развитым региональным водоупорным горизонтом (юрские глины), характеризующимся отсутствием «гидрогеологических окон» и значительных по площади трещиноватых зон;

- с отсутствием опасных геологических процессов (оползневых, карстово-суффозионных, овражно-эрозионных и т.д.). [1]

На выбранном участке выполняются топографическая съемка, геологические и гидрогеологические изыскания и санитарные

исследования. Для проектирования полигона необходимо иметь план всего участка в масштабе 1:1000 с высотой сечения рельефа 1 м. План участка хозяйственной зоны, инженерных сооружений и внешних коммуникаций составляется в масштабе 1:500 с высотой рельефа через 0,5 м (проект внешних сетей большой протяженности может выполняться в масштабе 1:1000).

Геологические исследования определяют порядок напластования, мощность и состав пород, слагающих основание полигона, коэффициенты фильтрации грунтов всех разностей. Гидрогеологические исследования определяют уровень грунтовых вод (УГВ) и направление их потока. Для расчета водоотводных канав, защищающих полигон от потока поверхностных вод (дождевых и талых), собираются сведения об интенсивности и испаряемости атмосферных осадков и площади их водосбора. В результате геологических и гидрогеологических изысканий должны быть составлены: план расположения шурфов (скважин), геологические (литологические) профили, заключение гидрогеолога о пригодности намеченного участка под полигон ТБО и рекомендации по инженерной защите окружающей природной среды.

В санитарно-защитной зоне участка запрещено размещение жилых застроек, скважин и колодцев для питьевых целей. При отсутствии в этой зоне зеленых насаждений по периметру устанавливаются кавальеры грунта, необходимые при его закрытии.

Для участка, отведенного под свалки и полигоны ТБО разрабатывается проект мониторинга, включающий в себя разделы: контроль состояния подземных и поверхностных водных объектов, атмосферного воздуха, почв и растений, шумового загрязнения в зоне возможного неблагоприятного влияния свалки и полигона; система управления технологическими процессами, обеспечивающая предотвращение загрязнения подземных и поверхностных водных объектов, атмосферного воздуха, почв и растений, шумового загрязнения выше допустимых пределов в случаях обнаружения загрязняющего влияния свалок и полигонов. [2]

Размер участка устанавливается в соответствии с продолжительностью эксплуатации. В основном, продолжительность эксплуатации полигона 15-20 лет, поэтому очень важно при проектировании полигонов и свалок предоставить защиту почвы, атмосферы, грунтовых и поверхностных вод.

Полигоны ТБО являются средой, в которой жидкие, твердые и газообразные вещества, вступая в реакцию между собой образуют жидкости, фильтраты, газы и биогазы, которые в свою очередь

скапливаются в теле полигона и являются потенциальными источниками выбросов. Контроль за выбросами обычно осуществляется путем создания мульти-барьерной системы, предотвращающую бесконтрольный выброс в окружающую среду. Система барьеров состоит из 3 основных элементов: изоляция основания полигона, изоляция откосов полигона и перекрытия поверхности полигона.

Перекрытие поверхности ТБО должны выполнять следующие функции: изолировать отходы от окружающей среды, снижать проникновение поверхностных вод в тело полигона, снижать стоимость обслуживания объекта, сводить к минимуму поверхностную эрозию, сдерживать потенциальные неравномерные или локальные просадки.

Слои системы перекрытия: минеральный слой, верхний слой грунта, фракционный дренажный слой, слой с низкой водопроницаемостью, грунт основной, твердые бытовые отходы. Или можно использовать систему геокмползитов: верхний слой грунта, дренажный слой из геокмползита, геосинтетический глиномат, грунт основания, твердые бытовые отходы.

В настоящее время для полигонов ТБО широко использование технических решений с геосинтетическими материалами, которые обладают следующими преимуществами по сравнению с традиционными системами. Геоматериалы легко и быстро укладываются, их использование позволяет значительно сократить выбросы углекислого газа в окружающую среду с использованием меньшего количества техники, кроме того, увеличивается полезный объём полигона. Также полезный объём можно увеличить за счет армирующего геосинтетического материала. Данные материалы обладают высокой прочностью и хорошо зарекомендовали себя при возведении откосов повышенной крутизны.

Рекультивация мусорных полигонов представляет собой программу, включающую в себя совокупность реализуемых мероприятий в определённом порядке, целью которых является улучшение состояния окружающей среды и экологических условий в регионе. Рекультивация начинается в момент, когда на полигон перестают привозить отходы. Процесс состоит из двух этапов-технического и биологического, и является длительным и многоступенчатым.

Прежде всего разрабатывают последовательность действий, которые обязаны соблюдаться:

- Анализ состояния, оценка воздействия на экологию;

– Необходимая документация, которая была подготовлена при начале строительства полигона - это схема местоположения и проектная документация, а также схема расходов и схема транспортировки грунта;

– Подготовка участка для дальнейшего использования - это основная часть технического этапа;

– Определяется состав и объём свалочного газа, который может выделиться в результате работ;

– Принимаются меры по уменьшению рисков.

Совокупность технических работ включает в себя:

– Стабилизацию и планировку чаши свалки;

– Монтаж дегазатора;

– Монтаж оборудования, которое осуществляет сбор сточных вод и фильтрата;

– Монтаж рекультивационной защиты.

Особенности биологического этапа рекультивации полигона ТБО: данный этап предполагает реализацию комплекса мер агротехнического и фитомелиоративного характера, которые способствуют оздоровлению почвы. Разрабатываются рекомендации по подбору почвы и ее очистки, подбираются нужные зеленые насаждения. Метод уплотнения почвы разрабатывается на этапе проектирования полигона, в данный момент происходит корректировка.

Выделяют три варианта посева зеленых насаждений:

– Посев газона с многолетними травами приведет к тому, что восстановление земли будет примерно через 1-3 года.

– Если посадить мелкие кустарники и деревья, то на восстановление потребуется 2-3 года;

– Если организовать создание огородов, то на это потребуется до 15 лет, это обусловлено глубиной посадки, но использование этого варианта обеспечит получение экономического эффекта уже в течение 1 года. [3]

Проблема загрязнения территории бытовыми отходами является актуальной уже многие годы. Для решения проблемы и улучшения экологии окружающей среды создаются специальные полигоны ТБО и свалки. Под них выделяют земельные участки, которые обустраивают с соблюдением всех требований и являются благоприятными для населения и окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 2.1.7.103801 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов».
2. "Инструкция по проектированию и эксплуатации полигонов для твердых бытовых отходов". Абрамов Н.Ф., Букреев Е.М., Корнеев В.Г., Проскуряков А.Ф. (Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова), Вайсман Я.И., Карманов В.В., Коротаев В.Н., Батракова Г.М. (Пермский государственный технический университет), Русаков Н.В. (Институт экологии человека и гигиены окружающей среды), Федоров Л.Г. (ГП "Экотехпром"), Самойлов В.А., Спасский Б.М. (АО "Шериф-Эколайн"), Разнощик В.В.
3. Рекультивация полигона ТБО. [Электронный ресурс] URL: <https://musor.moscow/blog/rekultivacija-poligona-tbo/>
4. Сметанин В.И., Стрельников А.К., Пчелкин В.В. Образование фильтрата на свалках и полигонах ТБО-2014г.
5. Современные проблемы захоронения твердых бытовых отходов и состояние окружающей среды Московского региона. - Жамалетдина А.К. 2002 г.
6. Наумова С.С., Ширина Н.В. Признаки и принципы определения границ зон с особыми условиями территории // Вектор ГеоНаук. 2020. Т.3. №4. С. 39-42.

УДК 693.98

Бахаева Ю.В., Андреева К.В.

Научный руководитель: Колосова Э.Р., ст. преп.

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

INNOVATIVE TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION INDUSTRY

The 21st century is by all means the age of rapid innovative technological progress in various aspects of our life. Currently, technologies are being extensively developed to simplify and improve the construction of vast range of buildings. Construction of residential buildings (whether it is individual housing construction or multi-storey housing construction) it took literally years, which is not profitable for both developers and buyers. However now, technology has stepped even further and allows you to save on the time of housing construction.

Thus, judging by the results of some investigations, different innovation technologies are of great importance in construction industry nowadays. At the present time, 3D printing of houses is already being successfully implemented and widely used in construction all over the world. This innovative technology allows to build an individual house literally in a matter of hours [2].

3D printing, or additive manufacturing, is the construction of a three-dimensional object from a CAD model or a digital 3D model. The term "3D printing" can refer to a variety of processes in which material is deposited, joined or solidified under computer control to create a three-dimensional object, with material being added together (such as plastics, liquids or powder grains being fused together), typically layer by layer [5].

The process is analogous to the fusing of ink or toner onto paper in a printer (hence the term printing) but is actually the solidifying or binding of a liquid or powder at each spot in the horizontal cross section where solid material is desired. In the case of 3D printing, the layering is repeated hundreds or thousands of times until the entire object has been finished throughout its vertical dimension. Frequently, 3D printing is employed in quickly turning out plastic or metal prototypes during the design of new parts, though it also can be put to use in making final products for sale to customers. Objects made in 3D printing range from plastic figurines and mold patterns to steel machine parts and titanium surgical implants. An entire 3D printing apparatus can be enclosed in a cabinet roughly the size of a large kitchen stove or refrigerator (Fig.1).



Fig. 1. 3D printing of metal structures company, LifeTec Construction Group

The term 3D printing originally designated a specific process patented as 3DP by scientists at the Massachusetts Institute of Technology (MIT)

In 1993 and licensed to several manufacturers. Today the term is used as a generic label for a number of related processes. Central to all of them is computer-aided design, or CAD. Using CAD programs, engineers develop a three-dimensional computer model of the object to be built up. This model is translated into a series of two-dimensional “slices” of the object and then into instructions that tell the printer exactly where to solidify the starting material on each successive slice [1].

Three-dimensional printing technologies have already become widely used in our daily life. Many experts even say that 3D printing is the future of the construction industry and, above all, housing and communal services. In many countries, in particular, in the USA and Germany, projects for printing residential buildings are already being successfully implemented. Moreover, these are no longer just concepts, but ready-to-use objects. There are many advantages of this method of construction: efficiency; almost complete automation; rational use of resources; relatively low cost. The construction printer by its design resembles a gantry crane, between 2 supports of which a printhead with three-dimensional positioning is fixed. This allows it to print elements of any configuration. As a result, reliable structures can be built quickly. They can be used as a maneuverable fund in case of natural disasters or the resettlement of emergency homes, as well as affordable rental housing.

Another innovative way of building houses is the modular assembly of houses. This method of construction is the assembly of a house from pre-manufactured modules at the factory, similar to a children's constructor, which is almost immediately ready for installation. Such houses already have communications and even interior decoration, so they have a great advantage over houses that are built in the usual way. In China, in the city of Changsha, builders erected a ten-story apartment building in record time - 28 hours and 45 minutes. This event was truly a revolution in the construction of residential buildings and marked the beginning of a new era of construction. The modular blocks used in the construction of this house were made of stainless steel, while the developer assures that such a house can be disassembled and transported to another place.

Let's consider the advantages and disadvantages of such construction: the main advantage of such a house is, first of all, the low price. Labor costs for the production of m² of a house in factory conditions are much lower than in traditional construction, and the savings on materials are significant. At the same time, it is easier for the plant to control the quality at all stages, and this is the most difficult part for an individual developer. Of course, the output turns out to be economy-class housing not only in price, but also in some

other parameters: the height of the ceilings, the possibility of carrying out volumetric communications, the creation of additional underground or balcony structures, including basement rooms (Fig.2) [3].



Fig. 2. Modular Building

Recently, modular construction is becoming more popular mainly due to its quick completion, cost-effectiveness and efficiency. It can be classified into two main types: Permanent Modular Construction (PMC) and Relocatable Buildings (RB).

Modular construction is a sustainable, efficient, cost-effective and innovative technique to consider when designing a project. This section describes some benefits from this construction method. Like in any building project, effective construction administration is necessary to achieve favorable results. Ideally, the project managers should be familiarized with the modular construction method to provide better guidance.

In fact, modular construction provides structurally strong buildings in less time than conventional construction methods. It also ensures high levels of quality control, reducing site disruption and vehicular traffic. Another benefit of modular construction is that it improves overall safety and security for workers [4].

Furthermore, it is important to consider all construction methods to determine which technique is the most suitable for your project. Offsite construction is generally chosen during the earlier stages of project planning to avoid further redesign. However, this does not limit the owner from redesigning a building originally intended for site construction into a

modular version. If your main concern is using more sustainable construction methods, modular construction is definitely a technique to consider - it provides a controlled environment that reduces waste.

Incorporating advanced construction technology into practice can increase levels of quality, efficiency, safety, sustainability and value for money. However, there is often a conflict between traditional industry methods and innovative new practices, and this is often blamed for the relatively slow rate of technology transfer within the industry. The adoption of advanced construction technology requires not only an appropriate design, commitment from the whole project team, and suitable procurement strategies, but also good quality control, appropriate training and careful commissioning.

REFERENCES

1. Лесовик В.С., Елистраткин М.Ю., Глаголев Е.С., Шаталова С.В., Стариков М.С. Формирование свойств композиций для строительной печати // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. №10. С. 6-14.

2. Public scholarship on architecture, landscape, and urbanism [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://placesjournal.org/explore-places/architecture>

3. MODERN BUILDING CONSTRUCTION TECHNIQUES [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sanchetibuilders.com/8-modern-building-construction-techniques>.

4. 3D Printing [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.britannica.com/technology/3D-printing>

3D Printed Homes: The Latest Architecture and News [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.archdaily.com/tag/3d-printed-ho>

УДК 528.4

Беликова А.С.

Научный руководитель: Лепешкина М.А., асс.

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

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДЕЗИИ

В современном мире инженерно-геодезические работы являются неотъемлемой частью комплекса работ при проведении изысканий,

строительства, также проектирования и эксплуатации зданий, сооружений гражданского и промышленного назначения. Данные работы определяют качество и стоимость строительства, а также условия последующей эксплуатации объектов. Специалисты, занимающиеся данной работой должны владеть основными методами геодезии. Основываясь на традиционные методы, в дальнейшем инженер-строитель сможет овладеть новыми методами инженерно-геодезических работ, которые необходимы в современном мире научно-технического прогресса.

Для начала необходимо разобраться, что же означает понятие геодезия. В настоящее время геодезия - наука, которая изучает фигуру и внешнее гравитационное поле Земли. Геодезия разрабатывает методы создания систем координат, а также определяет положения точек на земной поверхности. В процессе своего развития геодезия разделилась на ряд дисциплин, таких как:

- Высшую геодезию;
- Фотограмметрию;
- Картографию;
- Топографию;
- Космическую геодезию;
- Морскую геодезию;
- Инженерную геодезию.

В данной работе более детально рассмотрим инженерную геодезию. Сама инженерная геодезия опирается на изучение техники, методов, а также на организацию строительных работ, которые используются при строительстве, инженерных изысканиях и возведении различных инженерных сооружений. Данные, который специалист получает при проведении изысканий, в основном применяются в таких сферах, как проектирование различных строений, исследование земельных ресурсов, также в строительстве и землепользовании.

Так для чего необходима инженерная геодезия? В различных городах России инженерная геодезия используется для разработки методов создания проектов, изысканий, а также возведению:

- Нефтяных и газовых трубопроводов;
- Железнодорожных путей, автомобильных дорог;
- Различных промышленных сооружений, жилых домов;
- Прокладки водопроводов, систем водоотведения;
- Туннелей и мостов;

Основные задачи инженерной геодезии:

– Инженерно-геодезическое проектирование, которое основывается на разработку генеральных планов сооружений, также их цифровых моделей. Инженерно- геодезическое проектирование включает в себя также подготовку проекта для вынесения его в натуру, определение площадей, объемов земляных работ, расчеты по планировке;

– Наблюдение за деформациями строений, в основном определяет осадки фундаментов, плановые смещения различных строений;

– Топографо-геодезические изыскания, при проведении которых выполняется создание работ геодезической сети, также геодезическая привязка точек и топографическая съемка;

– Геодезические разбивочные работы, которые включают в себя создание геодезической разбивочной сети и вынос в натуру главных осей сооружения;

– Геодезическая выверка конструкций и технологического оборудования.

Инженерно-геодезические работы необходимо заказывать на начальных этапах создания строительства, поскольку это сможет сократить финансовые потери. Выполнение геодезического обеспечения строительства, эксплуатации различных строений должно выполняться, основываясь на точные измерения, поскольку в дальнейшем данные вычисления служат опорой при определении координат, высот геодезических пунктов, также влияет на составление топографических планов, карт. Чтобы обеспечить необходимую точность измерений работы выполняются с использованием высокоточных геодезических приборов. Для этого используются:

– Электронные тахеометры, для определения угловых и линейных измерений, также для решения различных инженерно-геодезических задач;

– Нивелиры, которые используются для определения превышений.

– GPS-приемники;

– Лазерные сканеры;

– Беспилотные летательные аппараты, с установленными на них камерами.

Также чтобы определить положение объекта используются аппараты, которые работают по сигналам навигационных систем, также применяются лазерные сканеры для выполнения топографической съемки местности.

Обработка результатов, полученных измерений, осуществляется на современных компьютерах, также для обработки используются

различные программные продукты. К числу данных программных обеспечений относят геоинформационные системы, которые служат сбору, обработке, а также систематизации и анализу картографической информации.

В зависимости от особенностей объекта используют различные методы и приборы, от этого полностью зависит состав геодезических работ. Так, например, при выполнении изысканий железной дороги для начала создается геодезическая сеть, уже в последствии на которую опираются специалисты при создании топографических карт и планов. Уже на данных планах и картах выполняется трассирование дороги, в дальнейшем выполняется съемка трассы, получают важные для проектирования ситуационный план полосы местности, а также поперечный и продольный профили трассы.

Геодезическая сеть при обеспечении безопасного движения поездов вдоль железной дороги создается высокоточно, поскольку на нее опираются основные работы по реконструкции и ремонту пути, а также по контролю геометрических параметров и наблюдениям за деформациями различных строений.

Исполнительные съемки выполняются в процессе строительства и по мере завершения его отдельных этапов. Целью исполнительной съемки является установление точности вынесения проекта различных сооружений в натуру, также выявление отклонений, которые могут быть допущены в процессе строительства, а также определение высотных отметок и фактических координат.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смолич С.В. Инженерная геодезия: учеб. пособие. / С.В. Смолич, А.Г. Верхотуров – Чита: ЧитГУ, 2009.

2. Ключин Е.Б., Киселев М.И., Михелев, В.Д.Фельдман Д.Ш.; Инженерная геодезия: Учебник для вузов — 4-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2004 г.

3. Герасенко М.А. Предмет инженерной геодезии 2020г [Электронный ресурс]. URL: <https://injzashita.com/predmet-injenernoie-geodezii.html>

4. Г.А. Шеховцов, Р.П. Шеховцова: Современные геодезические методы определения деформаций инженерных сооружений 2014 г [Электронный ресурс]. URL: <https://bibl.ngasu.ru/electronicresources/uch-metod/geodesy/855434>.

5. Поляков А.И., Соловей И.А., Кудинов Я.С., Геодезические изыскания при инженерном обследовании Николо-Иосафовского

собора в г. Белгороде / Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им В.Г.Шухова, Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. С.1386-1390

6. Сыч А.С. Инновации в области производства геодезических работ / Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им В.Г.Шухова, Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. С.1937-1941

7. Былин И.П., Сыч А.С., Балык В. Измерение крена дымовой трубы транспортабельной котельной установки // Вектор ГеоНаук. 2018. Т.1. №4. С. 36-41

УДК 528.4

Беликова А.С., Парфенюкова Е.А.

Научный руководитель: Рыжакова Н.С., ст. преп.

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

РОЛЬ ГЕОДЕЗИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Геодезия является одной из самых востребованных отраслей в современном мире. Геодезия - это наука, изучающая внешнее гравитационное поле и фигуру Земли, а также разрабатывает методы создания систем координат и положение точек на поверхности Земли. При проведении строительства выполняются изыскательские работы геодезиста, которые в строительстве дорог занимают немаловажную роль. Данные, которые получены на камеральном этапе обеспечивают высокую точность местоположения сооружений, а также соблюдение их геометрических параметров, которые предусмотрены самим проектом.

Из целого комплекса геодезических работ состоит дорожное строительство, благодаря этим работам обеспечивается измерение и вынос в натуру данных, четкость, а также правильность положения всех объектов, и точность. Специалисты при возведении дорожного полотна контролируют все этапы, исследуют данные и наблюдают за деформациями, просадками, которые возможны в процессе строительства, либо же во время эксплуатации. Суть геодезических работ при возведении дороги заключается в создании разметки профилями трассы, маршрута, а также поворотных точек, исследовании состояния и состава грунта, сборе данных по измерениям параметров

ландшафта, расчете положений инфраструктурных объектов и проведении геодезической съемки.

В строительстве дорог наибольшее значение имеют геодезические изыскания, которые подразделяются на основные операции:

1. Предварительные работы, которые в себя включают проведение инженерных изысканий;
2. Экспертиза дороги;
3. Создание топопланов, карт, проведение определенных расчетов при помощи топографической съемки.

Предварительные работы включают в себя: вынос в натуру отметок трассы, оценка объема строительных операций, которые закреплены и находятся на основании осей дороги, разработка проектных схем с учетом информации, которая была собрана ранее, поиск расхождений реальных ландшафтных элементов с проектными, а также закрепление осей. Что касается профессиональной экспертизы дороги, то в ее состав входят: работы по оценке рисков для дорожного полотна, построение прогнозов деформации дорожного полотна под влиянием естественных факторов и сбор данных по степени прочности почвы. Топографическая съемка проводится с максимальной детализацией главенствующих элементов, при этом разрабатываются схемы и карты.

Самой распространенной геодезической работой является сопровождение строительства дорог. На начальном этапе, до того момента, как техническое оборудование, а также рабочие придут на место строительства, необходимо подготовить проектную документацию по строительству дорог. После подготовки всех необходимых данных геодезисты выполняют подготовительные работы, в результате чего создается разбивочная сеть. Основой для сопровождения строительства дорог будут являться результаты, полученные в ходе геодезических изысканий.

В процессе разработки топографических схем специалистам необходимо учитывать все особенности магистрали, а именно:

1. Размеры, качество и количество проезжих элементов дороги;
2. Угол уклонов и количество для отвода воды;
3. Характеристики наклонных объектов;
4. Строение обочины и ландшафта.

Определение уровня положения дорожного полотна в горизонтальной плоскости выполняется специалистами, а также измеряются углы поворотов будущей трассы и высоты насыпи еще на этапе проектирования. Расчеты и проверка отклонений от проектных отметок, а также контроль над разработкой котлованом выполняются

одновременно при проведении геодезических работ. Информация, которая получена при проведении данных работ, отмечается на исполнительной схеме, которая, в свою очередь, будет проверена соответствующими органами контроля. На каждом этапе геодезисты проводят определенный комплекс мероприятий, например, для выноса точек в натуру выполняются: геодезические измерения расстояний между уклонами и самих уклонов дороги, разбивка территории дорожного строительства на участки приблизительно равные 100 метров и прокладка магистрального хода. Во время проведения геодезических работ контролируются все измерения, проводится проверка фактических отклонений от проекта, также сопоставляются отметки, которые вынесены на ландшафт со строительным планом. Завершающим этапом является создание топографического плана, на котором уже нанесены новые автодороги, основанные на кабинетных расчетах.

В зависимости от условий местности, а также положения проектной линии трассы, выполняется разбивка земляного полотна дороги для различных случаев положения поперечного и проектного профилей трассы. С учетом обустройства проезжей части, откосов и кюветов, обочин, а также соблюдение уклонов при различных направлениях, проводится разбивка земляного полотна.

Для обеспечения отвода воды в разных направлениях от оси дороги, либо в определенном направлении, а также для обеспечения немаловажной устойчивости транспорта, который движется на закруглениях, необходимы поперечные уклоны. Поперечные уклоны не должны превышать разницу в значении 0,030 по отношению к проектным уклонам.

Основываясь на вышеизложенном, можно сделать вывод, что геодезические работы очень важны при проведении строительства дорог. После проведения съемок геоданных все точки выносятся в натуру, они помогают определить координаты при строительстве. В связи с этим, затруднительно определить важность геодезического контроля в современной индустрии строительства, которое так необходимо для возведения нового дорожного полотна, соответствующего всем стандартам

Данные измерения позволяют составлять востребованные топографические съемки, которые необходимы для создания карт расчетов, планов, которые являются базисом для проектирования. Специалисты, выполняющие данную работу, используют комплекс современного оборудования, которое позволяет получить высокоточные результаты и требуемый результат.

Для выполнения целей при возведении дорожного полотна используются как традиционные теодолиты, нивелиры, так и переносные компьютеры, определенная программная среда, электронные тахеометрические станции, и специальные, а также проверенные приборы от мировых производителей. Измерения, полученные в результате проведения строительства, подлежат фиксации в цифровом виде, данный формат позволяет в дальнейшем определить отклонения первичных данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Багратуни В.Г. Инженерная геодезия: учеб. пособие. / Багратуни В.Г, Ганьшин В.И. – Чита: ЧитГУ, 2018.
2. Дьяков Б.Н. Геодезия. Учебник для вузов - М.: Лань, 2020.
3. Кузнецов О.Ф. Геодезия в дорожно-транспортном строительстве вузов - М.: Инфра-Инженерия, 2020.
4. Грибкова Л.А. Современные геодезические работы при строительстве дорог 2017 г [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/136/37989/>
5. Полякова А.А., Донцов И.А., Геодезические изыскания при инженерном обследовании Николо-Иосафовского собора в г. Белгороде / Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им В.Г.Шухова, Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. С.1365-1370.
6. Былин И.П., Сыч А.С., Балык В. Измерение крена дымовой трубы транспортабельной котельной установки // Вектор ГеоНаук. 2018. Т.1. №4, С. 36-41.

УДК 349.41

Беликова А.С., Парфенюкова Е.А.

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

ВЫЯВЛЕНИЕ И РЕГИСТРАЦИЯ РАНЕЕ УЧТЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

К ранее учтенным объектам недвижимости (РУОН) относятся объекты, права на которые возникли до 31 января 1998года, то есть до вступления в силу Федерального закона от 21.07.1997 №122-ФЗ, а также

иные приравненные к ним объекты недвижимости, права на которые не зарегистрированы в Едином Государственном Реестре Недвижимости (ЕГРН). В настоящее время одной из главных задач Росреестра является выявление и узаконивание данных объектов недвижимости.

Федеральный закон от 30 декабря 2020 года №518-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» вступил в силу 29 июня 2021года. Основными целями данного закона являются:

1. Формирование актуальной информации о правообладателях РУОН. Необходимость такой информации может возникнуть, например, при возмещении убытков, ограничении прав на землю, изъятии земельного участка для государственных или муниципальных нужд, а также согласовании местоположения границ земельных участков;

2. Повышение эффективности налогообложения недвижимого имущества, которое позволит обеспечить дополнительные поступления в региональные и местные бюджеты от имущественных налогов в отношении ранее учтенных объектов недвижимости.

В настоящее время в ЕГРН в разрезе Белгородской области содержится 926702 земельных участков, из них без права собственности - 124413 (рис.1). Всего в ЕГРН объектов капитального строительства (ОКС) - это здания, сооружения, объекты незавершенного строительства (ОНС), помещения–1186534, из них без права собственности - 252130 (рис.2).

Для реализации Федерального закона от 30 декабря 2020 года №518-ФЗ, необходимо выполнить ряд следующих задач:

Первое что необходимо сделать муниципалитетам после вступления в силу 518-ФЗ, это внести соответствующие изменения в Устав муниципального образования, а также назначение уполномоченных лиц на принятие решения о выявлении правообладателей РУОН;

Органы местного самоуправления (ОМСУ) должны опубликовать в СМИ, на официальных сайтах органов местного самоуправления в сети «Интернет», на информационных щитах в границах населенного пункта, на территории которого расположены РУОН, информацию о проведении мероприятий по выявлению РУОН, о способах и порядке предоставления в уполномоченные органы сведений о правообладателях ранее учтенных объектов недвижимости такими правообладателями, в том числе о порядке предоставления любыми заинтересованными лицами сведений о почтовом адресе и (или) адресе электронной почты для связи с ними;

2. После проведения анализа перечня ранее учтенных объектов недвижимости, права на которые в ЕГРН не зарегистрированы, уполномоченный орган направляет запросы в:

– Органы ЗАГС для получения сведений о возможной смерти правообладателя ранее учтенного объекта недвижимости;

– Нотариусам для получения сведений о наследниках, принявших наследство, в состав которого входит ранее учтенный объект недвижимости;

– Органы исполнительной власти в сфере внутренних дел для получения информации о первичной выдаче и (или) замене документа, удостоверяющего личность гражданина РФ, об адресах регистрации такого правообладателя по месту жительства и (или) по месту пребывания (актуальных и предыдущих), о дате и месте его рождения. Приказом МВД России от 02.06.2021 №371 утвержден порядок предоставления информации в рамках реализации мероприятий по выявлению правообладателей РУОН.

– Органы Пенсионного фонда РФ в целях получения сведений о СНИЛС;

– В налоговые органы в целях получения сведений о государственной регистрации юридических лиц, физических лиц в качестве индивидуальных предпринимателей, содержащихся в Едином государственном реестре юридических лиц, Едином государственном реестре индивидуальных предпринимателей.

–



Рис. 1. Количество земельных участков в ЕГРН в Белгородской области



Рис. 2. Количество объектов капитального строительства в ЕГРН в Белгородской области

Мероприятия по выявлению правообладателей ранее учтенных объектов недвижимости также включают в себя:

1. Проведение анализа полученных сведений, в том числе сведений о правообладателях ранее учтенных объектов недвижимости с имеющейся в их распоряжении архивной документацией, данными похозяйственных книг;

2. Организация выезда специалистов на место для подтверждения, что на момент проведения мероприятий по выявлению правообладателей таких объектов недвижимости, являющихся ранее учтенными, они не прекратили свое существование, уполномоченным органам необходимо организовывать выезд специалистов уполномоченных органов на место нахождения объектов недвижимости, результатом которого будет акт такого осмотра.

После проведения всех вышеперечисленных мероприятий, если ответы на направленные ранее запросы не содержат противоречивую информацию о правообладателе РУОН и РУОН является зданием, сооружением или объектом незавершенного строительства, не прекратившим свое существование, уполномоченные органы подготавливают проект решения о выявлении правообладателя ранее учтенного объекта недвижимости.

После изучения вышеуказанной информации становится ясно, что отсутствие актуальных сведений в ЕГРН о правообладателе ранее учтенного объекта недвижимости снижает степень защиты прав на такой объект, создает риск невозможности учета наличия соответствующего права, к примеру, при изъятии земельного участка для государственных или муниципальных нужд, согласовании

местоположения границ земельных участков, выявление правообладателей таких объектов недвижимости способствует повышению эффективности налогообложения, обеспечивая дополнительные поступления в региональные и местные бюджеты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии: [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.gov.ru/>

2. Скибина Т.А., Ширина Н.В. Рынок недвижимости / Студенческий форум: электрон. научн. журн. 2020. № 4(97).

3. Сукотнова Т.Н. Ранее учтенные объекты недвижимости 2022 г [Электронный ресурс]. URL: <http://kamenskoe-mo.ru/page/ranee-uchtennyye-obekty-nedvizhimosti>

4. Тепленко И.С., Затолокина Н.М., Даниленко Е.П. Особенности формирования кадастрового учета / Сборник материалов международной научно-практической конференции «Инновационная траектория развития современных наук о земле: становление, задачи, прогнозы», Белгород, 26-27 октября 2020 г. С. 133-147.

5. Ширина Н.В., Затолокина Н.М., Новиков И.М. Учет и регистрация объектов, находящихся в ЗОУИТ, на примере газопровода. Вектор ГеоНаук. 2020. Т. 3. № 2. С. 51-57.

УДК 630

Беликова А.С.

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

ОРГАНИЗАЦИЯ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ

Россия богата своими лесами, только они занимают порядка 67% от всей ее территории. В настоящее время лесной сектор играет важную роль в экономике Российской Федерации, а также имеет главенствующее значение для социально-экономического развития страны. Таким образом, лесной сектор является предметом гражданско-правовых, а также различных других сделок. Лес, который расположен на земле, органически связан с ней и является единым целым. В такой

ситуации земли лесного фонда попадают под действие не только лесного законодательства, но и под земельное. Основываясь на вышеизложенном, складывается специфический правовой режим данных земель, он требует наиболее детального рассмотрения.

На данный момент в Российской Федерации учтены лишь 16% лесных участков в Государственном лесном реестре, другие же до сегодняшнего времени не имеют учетных границ, также не поставлены на кадастровый учет.

Государственный учет лесных участков до 2008 года проводился совместно с лесоустройством, включались работы по определению таких характеристик: местоположение, площадь, границы на местности, категория защиты леса, а также вид разрешенного использования леса. После окончания таких работ впоследствии составлялась проектная документация, также присваивался условный номер участку, зарегистрированный в лесном реестре, по данному номеру проводилась идентификация лесного участка. Данная система давала возможность незаконно изымать лесные участки из лесного фонда, при этом менять их целевое назначение, а также переводить их в личную собственность.

Уже с 2015 года проведение кадастрового учета лесного участка являлось обязательной процедурой. Инициатором проведения кадастровых работ могут быть государственные органы, частные лица, которые используют леса, на установленных законодательством правах. Редакция федерального закона №201-ФЗ "О введении в действие Лесного кодекса Российской Федерации" от 04.12.2006 года давала возможность предоставлять лесные участки до 1 января 2017 года частным, также юридическим лицам без проведения кадастрового учета, если предполагалось осуществлять на них:

1. Геологическое изучение недр;
2. Разработку месторождений полезных ископаемых.

Новый лесной кодекс Российской Федерации большую часть полномочий по ведению лесного реестра передал на региональный уровень. Исключения же составили субъекты Российской Федерации, средняя плотность населения которых превышает установленную норму в пятнадцать раз. В настоящее время к таким регионам относится Московская область, поэтому Рослесхоз, а также его территориальные органы, проводят учет лесных участков. В других же случаях уже «Рослесинфорг» отвечает за постановку на кадастровый учет лесных участков, проведение государственной инвентаризации лесов, также определение качественных и количественных характеристик лесных территорий.

Таким образом, согласно 70.1 Лесного кодекса Российской Федерации, пунктом 1 постановления Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2021 г. №2524 Об отдельных полномочиях Федерального агентства лесного хозяйства в области лесных отношений" было установлена, что ФГБУ "Рослесинфорг" является федеральным бюджетным учреждением, которое осуществляет подготовку документов, на основании которых проводится государственный кадастровый учет недвижимого имущества по отношению к лесным участкам из состава земель лесного фонда, для предоставления данных земель в:

1. Аренду;
2. Безвозмездное пользование;
3. Бессрочное пользование.

Данное постановление подписал премьер-министр Российской Федерации Михаил Мишустин. Отсюда следует, что ФГБУ «Рослесинфорг» с 1 января 2022 года является единственной организацией, которая уполномочена заниматься составлением документов для постановки существующих, а также вновь образуемых земельных участков на кадастр, передаваемых в аренду или пользование.

В основном, в отношении лесных участков кадастровые работы связаны с мероприятиями по лесоустройству. В июле 2021 года был принят закон №304-ФЗ"О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и статьи 14 и 16 Федерального закона "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации", который уточняет исполнителя работ по подготовке документов для постановки лесных участков, которые передаются в пользование, на кадастровый учет. Установление порядка в государственном учете лесных участков способствует увеличению доходности лесного сектора экономики, поскольку будут вовлечены в оборот земли, которые на данный момент не используются, а также располагаются в зоне интенсивного освоения лесов.

Неотъемлемой частью мероприятий, которые направлены на содержание и контроль за использованием лесных ресурсов, является кадастровый учет участков лесного фонда, а также лесоустройство. При кадастровом учете с учетом лесной амнистии обеспечивается исключение противоречий в сведениях, которые содержат информацию о границах, площадях участков в разных реестрах, также об их принадлежности к определенной категории и о правообладателях. Основной задачей ФГБУ "Рослесинфорг" является наведение порядка в

учете лесных участков, что не дает возможности изъятия данных участков из государственной собственности.

Процедура проведения лесного участка на кадастровый учет обязательна, в случаях, если лесной участок предоставляется физическому или юридическому лицу для любых видов использования, который разрешает Лесной кодекс Российской Федерации. Таким образом, если лесной участок не поставлен на кадастровый учет, то он не является объектом аренды.

Проведение кадастрового учета лесных участков осуществляется по установленным для всех земельных участков правилам. Специалисты организации ФГБУ «Рослесинфорг» определяют границы участка, который будет образован, по материалам землеустроительной или лесоустроительной документации. Следующим этапом является подготовка проектной документации участка или иные документы, которые предусмотрены законодательством. Единственным отличием является то, что согласование границ участка выполняется без их установления на местности, но по желанию заказчика работ границы можно вынести в натуру.

Таким образом, если опираться на Лесной кодекс Российской Федерации, то, как упоминалось ранее, согласно статье 70.1 «Рослесинфорг», является единственной организацией, которая на платной основе имеет право осуществлять подготовку документов, необходимых для ЕГРН сведений о местоположении границ, а также площади лесных участков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 №200-ФЗ (ред. от 30.12.2021) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/

2. Федеральный закон "О введении в действие Лесного кодекса Российской Федерации" от 04.12.2006 №201-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64300/

3. Федеральный закон "О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и статьи 14 и 16 Федерального закона "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" от 02.07.2021 №304-ФЗ (ред. от 26.03.2022) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388984/

4. Капранова Е.М. Особенности землепользования в лесничествах: Свое издательство, 2017.

5. Свирская А.И. Кадастровый учет лесных участков 2022[Электронный ресурс]. URL: <http://topograd.ru/kadastr/101-kadastrvoyj-uchet->

6. Затолокина Н.М., Ширина Н.В., Новиков И.М. Учет и регистрация объектов, находящихся в ЗОУИТ, на примере газопровода // Вектор ГеоНаук. 2020. Т.3. №2, №2, С. 37-40.

УДК 332.145

Беликова А.С.

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

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Градостроительная политика является важной частью деятельности государства, поскольку именно она уточняет назначение использования пространства страны. Благополучие населения государства напрямую зависит от градостроительной политики, поскольку она обеспечивает развитие территории государства, охрану окружающей среды, а также эффективное использование территорий. Именно градостроительная политика связывает части государства в единое целое, а также регулирует градостроительную деятельность на всех уровнях.

Часть градостроительной политики - территориальное планирование, которое определяет вид использования территорий с учетом экологических, социально-экономических и других факторов, направленность мер пространственной организации обустройства территории, а также устанавливает рамки, в пределах которых осуществляется градостроительное проектирование. Основываясь на вышеизложенном, можно сделать вывод, что территориальное планирование является ключевой составляющей градостроительной политики, поскольку будущее территорий зависит во многом от качества решений, которые приняты в утвержденных документах территориального планирования.

В силу сложившейся ситуации и быстрой смены мировой политики ситуация нашего государства становится одной из приоритетных задач государственной и градостроительной политики.

Территориальное планирование должно обеспечивать условия развития страны, такие как:

1. Восстановление и охрану окружающей среды;
2. Уровень высокого качества жизни и среды обитания граждан государства;
3. Целостность территории.

Чтобы выполнить данные задачи территориальное планирование должно достигать высокого уровня организации управления, а также должна присутствовать взаимосвязь документов территориального планирования всех уровней.

На сегодняшний день схемы территориального планирования субъектов Российской Федерации разработаны для части субъектов, однако схема территориального планирования Российской Федерации не разработана и не принята до сих пор. Таким образом, чем руководствуются органы субъектов Российской Федерации при разработке схем территориального планирования в условиях отсутствия национального плана и стратегии, включающая в себя анализ проблем территориального развития, основные приоритеты и принципы, также варианты и положения в сфере пространственного развития государства?

В настоящее время самым объемным документом территориального планирования является схема ТП субъекта Российской Федерации. С реформированием градостроительной деятельности, которая обусловлена принятием Градостроительного кодекса в 2004 году, в 1994 году Генеральная схема расселения не стала основополагающей концепцией, которая должна определять основные направления пространственного развития и организации государства. Генеральная схема содержит множество актуальных рекомендаций, поэтому основным упущением можно считать отсутствие внимания властей к данной документации. Положения Генеральной схемы предлагали пути совершенствования системы расселения, а также решения задач территориального планирования. В данной схеме расселения, предложенной в 1994 году, обеспечивается:

1. Укрепление, также создание основного каркаса населения путем непрерывной сети городов и поселений;
2. Взаимодействие региональных и федеральных структур управления.

Особую роль в части Генеральной схемы расселения играет и охрана окружающей среды. Данная документация предлагает создать сеть экологических пространств благоприятной среды обитания, которые возможно осуществить только при межрегиональной

концепции по вопросам территориального планирования. Необходимо на данный момент эти части схемы рассмотреть и актуализировать при разработке новых основных документов территориального планирования.

Как упоминалось ранее, на сегодняшний день отсутствует документация, которая определяет территориальное развитие страны на федеральном уровне, а самым крупным документом территориального планирования являются схемы ТП на региональном уровне. Данные схемы ТП представляют собой схемы размещения объектов регионального значения в административных границах. Эффективность принятых схем вызывает, по большей части, сомнения, поскольку:

1. Данные, которые используются для подготовки документов территориального планирования и обозначены Градостроительным кодексом Российской Федерации, не включают документацию, сведения, а также стратегию, данные, которые отражают социально-экономические, демографические и другие проблемы на региональном уровне;

2. Основываясь на Генеральную схему расселения 1994 года, все схемы должны разрабатываться именно на ее основе, то есть их общенациональной концепции расселения, а данное условие в настоящий момент не выполняется, поскольку отсутствует актуальность стратегии;

3. Отсутствует учет крупных природно-территориальных схем и установившейся народно-хозяйственной связи, причиной этого является отсутствие в Градостроительном кодексе Российской Федерации определение "территория".

Исходя из этого, разработка схем территориального планирования в настоящее время ведется в виде и объеме, который характеризуется как кадастровый учет земель и размещение объектов регионального значения в административных границах без координации с соседними субъектами. Своим территориальным планированием занимаются автономно друг от друга субъекты Российской Федерации, об этом свидетельствует белый фон за границей субъектов на картах-схемах. Основываясь на этом, единая картина расселения на данный момент не может сложиться, поскольку схемы территориального планирования ориентируются на собственные стратегии и стратегии федеральных органов, которые не связаны между собой, а потому имеют не совсем точные прогнозы развития.

Для исправления существующей ситуации в градостроительной политике необходимо совершенствовать иерархию документации территориального планирования, а также дополнять сведения о новых

уровнях организации, также необходимо учесть Генеральную схему расселения 1994 года, которая упоминалась ранее, ускорить подготовку стратегии территориального развития государства. Схему территориального планирования Российской Федерации следует разработать на основе стратегии территориального развития как совокупность отраслевых схем ТП России.

Для важности понимания территориального планирования следует внести изменения в понятие «территория» в Градостроительный кодекс Российской Федерации. Необходимо также обеспечить создание уполномоченного комитета, который будет нести ответственность за реализацию совместного планирования, точно обозначить задачи и методы схем территориального планирования.

Появление данных изменений дает возможность полагать, что в какое-то время градостроительная политика будет согласована с реальностью, а также будет отвечать потребностям общества и государства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 01.05.2022) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/

2. Генеральная схема расселения на территории Российской Федерации от 15.12.1994 № 31[Электронный ресурс]. URL: <https://rulaws.ru/acts/Generalnaya-shema-rasseleniya-na-territorii-Rossiyskoj-Federatsii/>

3. Долматова Л.Г. Основные направления совершенствования территориального планирования региональных структур 2019г [Электронный ресурс]. URL: <https://esa-conference.ru/wp-content/uploads/files/pdf/SudakovaDaryaIlinichna.pdf>

4. Кузьмич Н.П.: Территориальное планирование в системе государственного планирования использования и охраны земель 2017 г [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/territorialnoe-planirovanie-v-sisteme-gosudarstvennogo-planirovaniya-ispolzovaniya-i-ohrany-zemel/viewer>

5. Сыч А.С. Инновации в области производства геодезических работ / Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им В.Г.Шухова, Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. С.1397-1401.

6. Затолокина Н.М., Артемов С.Ю., Социально-экономическое прогнозирование как основа управления развитием территории с

использованием мобильного лазерного сканирования // Вектор
ГеоНаук. 2020. Т.3. №2, С. 30-34.

УДК 69.059.5

Бирюков М.М., Олехнович Я.А.

Научный руководитель: Аверченко Г.А., асс.

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

МЕТОДЫ СТАБИЛИЗАЦИИ И ВЫРАВНИВАНИЯ СВЕРХНОРМАТИВНЫХ КРЕНОВ ЗДАНИЙ

В современных большепролетных зданиях ферменной или арочной конструкции крыши, опирающейся на колонны, которые со временем уходят в грунт, возникает ряд проблем. Одной из такой проблемы является крен здания.

Креном здания принято называть такое положение любого строительного сооружения, при котором его ось симметрии имеет отклонение от вертикальной оси. Скорость его образования всегда различна, а причины этой проблемы нередко обнаруживаются в процессе строительства. Одним из наиболее ярких примеров длительного кренообразования является знаменитая Пизанская башня в Италии.



Рис. 1 Пизанская башня

Наиболее частой причиной образования крена зданий является неравномерная деформация фундамента, в результате чего образуются

трещины, происходит разрушение стен, а затем, возможно, и всего здания. Другой причиной может быть деятельность человека после строительства здания: застройка городов, прокладывание водонесущих коммуникаций, плохая эксплуатация зданий, — все это может привести к изменениям основания фундамента. Погодные условия тоже могут быть причиной возникновения крена: здания высотой более 15 м могут деформироваться из-за действия ветра или из-за неравномерности нагрева стен солнцем.

При возникновении крена разрабатываются специальные дорогостоящие операции, цель которых восстановить эксплуатационную пригодность здания. Существуют различные методы по выравниванию сооружений, а также с каждым годом разрабатываются все более новые и инновационные способы. Так, одними из известных и классических методов решения данной проблемы является поднятие здания с более осевшей стороны [1-3] либо выбуривание грунта с менее осевшей стороны [4,5]. Эти способы имеют свои области рационального применения. Так, например, для выравнивания зданий, стоящих на свайных грунтах, используют метод поднятия с помощью домкратов, тогда как для устранения кренов сооружений, возведенных на естественных или искусственных основаниях, более удобным будет метод горизонтального выбуривания грунта. К недостаткам первого метода можно отнести возможность повторного возникновения кренов в том же направлении и процессы в виде трещин в простеночных и подоконных частях наружных стен, второй метод требует длительного времени и большой объем земляных работ, а также имеет небольшую точность предсказания развития процесса выравнивания.

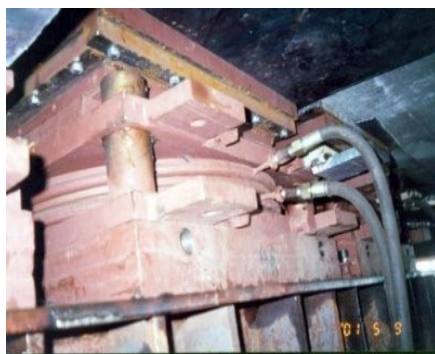


Рис.2 Поднятие здания плоскими домкратами

Все эти операции требуют произведения дополнительных работ, больших финансов, вывозов оборудования и людей на период проведения выравнивания. Куда эффективнее заранее предсказать ход событий и отслеживать всё в реальном времени. Поэтому предлагается для большепролетных зданий ферменной или арочной конструкции устанавливать гидравлические подъемники с системой управления для выравнивания сооружения. Работу данного способа можно рассмотреть на примере известного аэропорта Кансай, расположенного в Японии.

В 1994 году был открыт уникальный аэропорт Кансай в Японии. Это первый аэропорт, который построили на специальном возведенном искусственном острове. После стабилизации грунта остров ушел на глубину 8 метров вместо запланированных 6 и продолжал уходить с каждым днем. Проблемой стало то, что остров уходил на глубину неравномерно, отчего создавалась большая нагрузка на конструкцию сооружения. Для решения проблемы инженеры решили прибегнуть к старой технологии, видоизменив ее. В подвале терминала расположено 900 автоматизированных гидравлических подъемников, которые исправляют неравномерность в процессе осадки. Каждый подъемник может выдержать 300 тонн нагрузки, они управляются индивидуально, а с помощью стальных пластин поддерживается нужная высота секций. В терминале есть специальные сенсоры, передающие информацию о равномерности расположения конструкции. Эта технология необходима для стабилизации и выравнивания здания, без неё процесс погружения сооружения в грунт причинил бы колоссальные разрушения.

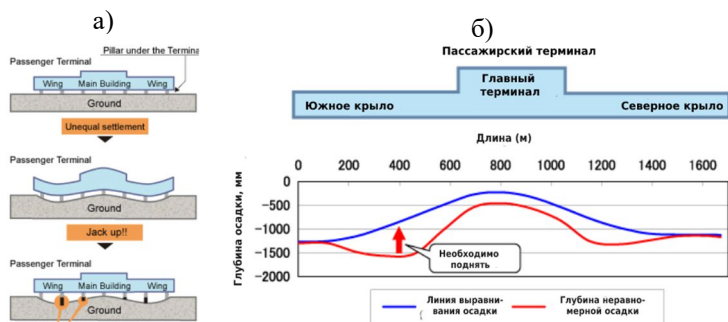


Рис. 3 График мониторинга осадки аэропорта Кансай: а – концепт выравнивания; б – график неравномерной осадки

Для других типов зданий установка таких подъемников и их мониторинг будет экономически не выгоден. Предлагается рассмотреть современный способ выравнивания зданий и сооружений – метод Slab Lifting [6] или же метод инъекций. Для начала определяют состояние грунта под фундаментом с помощью зондирования, затем в полу сооружения пробуриваются отверстия, в которые вводятся инъекционные паркеры. Количество этих отверстий, их размеры и расстояния между ними рассчитываются в соответствии с усилием, необходимым для поднятия сооружения. Через эти отверстия в грунт закачивается специальный материал, заполняющий пустоты в основании, этот материал расширяется в результате химической реакции, что приводит к подъему плиты. Данный метод стал известен миру в 1996 году, в Российской Федерации этот способ стала продвигать компания URETEK только в 2013 году.



Рис. 4 Метод Slab Lifting

В (таблице 1) показано сравнение временных затрат на проведение ремонтно-восстановительных работ оснований и фундаментов.

Таблица 1 – Сравнение временных затрат

Вид работы	Метод Slab Lifting	Традиционные методы
Уплотнение грунта и подъем плит в складских помещениях и логистических комплексах	1-3 дня	4-6 недель
Подъем плит складских площадок грузовых терминалов	2 дня	6 недель
Подъем и стабилизация плит на взлетно-посадочной полосе	8-16 часов	2 месяца

Примером работы данного метода можно рассмотреть поднятие резервуара в Ленинградской области. Так в 2017 году на заводе по производству растворимого кофе возникла проблема в крене лотка

после проведения строительных работ. Было обнаружено разуплотнение грунта, из-за чего конструкция претерпела осадку с креном величиной 65 мм. Для решения этой проблемы инженеры компании URETEK усилили основание под фундаментной плитой методом Deep Injection (метод глубинного инъецирования). После чего методом Slab Lifting, поэтапно, был сделан подъем осевшей части и выравнивание фундамента до достижения проектного положения, вследствие чего восстановилась вертикальность резервуара. Все работы проводились под контролем геодезической службы и заняли всего 2 дня.



Рис. 5 Работы по выравниванию резервуара в Ленинградской области

Если сравнивать метод Slab Lifting с другими классическими методами, то он оказывается эффективным и экономически выгодным, так как не требует длительного времени реализации и остановки производственного процесса, больших подготовительных и земельных работ.

Таким образом, выравнивание и стабилизация кренов зданий – это довольно сложная и кропотливая процедура, требующая определенных навыков высококвалифицированных специалистов и больших финансовых затрат. Предполагаемый способ позволяет в режиме реального времени отслеживать вертикальность здания и моментально устранять проблемы для современных большепролетных зданий, для других типов зданий рекомендуется современный и эффективный метод – метод Slab Lifting.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коханенко М.П. и др. Восстановление гражданских зданий на просадочных грунтах. - М.: Стройиздат.- 1990.
2. В. Д. Зотов, М. В. Зотов. Подъем и выравнивание зданий с

помощью плоских домкратов // Реконструкция городов и геотехническое строительство. 2005. №9. С. 156-167.

3. Пимшин Ю.И., Заяров Ю.В., Зотов М.В. Способ непрерывного подъема и выравнивания зданий. Патент на изобретение RUS 2420631 15.02.2010.

4. Лубягин А.В., Бобряков А.П. Способ корректировки неравномерности осадок зданий и сооружений на плитном фундаменте. Патент. 2012. Бюл. №33.

5. Кровяков В.Н., Бабелло В.А., Сергейчук О.В., Марийский Д.С. Способ выравнивания кренов зданий и сооружений, возведенных на плитных фундаментах. Патент. 2008.

6. Далинчук В.С., Ильмендеров М.С., Яркин В.В. Устранение просадки фундаментов с помощью технологии SLAB LIFTING // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. №11. С. 15-26.

УДК 721.01

Бойко А.С.

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

Белгородский государственный технологический университет

им. В. Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

По статистической информации в Российской Федерации безостановочно растёт количество школьников, и для того, чтобы угнаться за выходом из демографической ямы, федеральным правительством было выделено более 50 млрд рублей на постройку новых школ, а также ремонт и реконструкцию старых учебных учреждений. Данная правительственная программа рассчитана на 10 лет и вступила в силу с 2016 года.

В связи с возобновлением массового строительства общеобразовательных учреждений поднимается проблема архитектуры современных зданий школ. Несмотря на то, что чаще всего в обществе рассматриваются вопросы, которые связаны с системой образования, компетентностью преподавателей, усовершенствованием материально-технической подосновы и многим другим, нельзя забывать о том, что именно современная и новая для России архитектура школьных зданий может в корне скорректировать базовые представления об образовании, выработать гибкую систему обучения, которая будет ориентирована на

раскрытие индивидуальности каждого ребенка. Однако, стоит отметить, что современная архитектура школьного здания – это не просто красивый фасад, а сложная система, в которой должны взаимодействовать разнообразные функции хода учёбы, активности и стороны многогранного развития детей со структурой самого здания. Только в этом случае образующаяся ими гармония и всеобщая работа принесет необходимый результат, заключающийся во всевозможном содействии раскрытию возможностей и талантов школьников. [1]

О поддержке в развитии данного направления декларировал президент России Владимир Путин в послании Федеральному собранию от 3 декабря 2015 года, в котором он обратил внимание на то, что сохранение нации, просвещение и воспитание подрастающего поколения, разнообразная помощь в раскрытии детских способностей и талантов является долгосрочным планом работы правительства. Президент подчеркнул, что следует использовать для этого любые возможные средства: учащиеся всех школ Российской Федерации должны иметь все средства для занятия всеми возможными видами творчества, получать образование на высоком уровне, возможность трудиться потом на любимой специальности и всячески реализовывать свой потенциал.

В России на данный момент происходит следующая ситуация с градостроительным местоположением общеобразовательных учреждений и критериями их конструирования: не прекращается массивная, в основном квартальная и микрорайонная, застройка земель высотными многоквартирными домами, которые, согласно нормативу, должны быть обеспечены школами и детскими садами. Советская практика в этом вопросе остается непоколебимой. Сейчас в составе отдельно взятого микрорайона могут быть расположены одно-, двух или трёхкомплектные школы: основная школа на 9 классов, рассчитанная на 225 учащихся; на 18 классов – 450 учащихся, средняя полная школа на 11 классов, рассчитанная на 275 учащихся; на 22 класса – 550 учащихся и на 33 класса – 825 учащихся. Радиус пешеходной доступности средних учебных учреждений нормируется по СП 42.13330.2011* и зависит от климатической зоны, категории обучающихся и месторасположения. В среднем это 300–500 метров. [2]

Здания школ до сих пор - самые большие социальные объекты в микрорайоне. Строительный объём подобных учреждений в среднем более 30000 м³, это во много раз превышает объёмы иных объектов общественного назначения в жилой единице. Из-за своих габаритов школа – своего рода средоточие композиции, организующий вокруг себя другие сооружения. В последнее время стали появляться новые

варианты строений, соединяющих школу с детским садом, центром досуга, клубными и прочими помещениями.

Высота в сегодняшних зданиях школ принимается с учётом количества учеников и уровня огнестойкости: от одного до трёх этажей. Возможно организация 4-этажных школ, но со значимыми ограничениями – I, II уровня огнестойкости, при этом на 4-м этаже запрещено располагать первые классы, а остальных учебных кабинетов должно быть менее 25%. [3]

Образование в школе становится более разнообразным, что естественно воздействует на фасады и внутреннее устройство школ: возрастает количество дневного света, который попадает в кабинеты и коридоры, улучшаются связи между группами школьных аудиторий, создаются наиболее благоприятные проекты школьных участков. В данном вопросе стране нужно добиться сложно совместимой, но все-таки возможной цели – не выйти за границы рационального бюджета постройки здания и достичь высоких духовных задач, которые были определены президентом РФ.

Для достижения этого было принято решение – создать высокоперспективные концептуальные решения проектирования зданий школ, которые должны учитывать требования новых образовательных стандартов. Под этим подразумевается проектирование школьных учреждений нового типа, которые бы своей пространственно-планировочной и архитектурной концепциями, а также техническим снабжением содействовали воплощению новых многофункциональных условий, необходимых для процесса образования, но при этом имели надлежащую универсальность для уменьшения расходов на строительство за счет унификации частей – создания модулей. Должен быть осуществлён целостный подход к конструированию, заключающийся в учете разнообразного рода национальных, социальных, территориальных, природно-климатических специфик района строительства. Школа, спроектированная по принципам модульного строительства, не идентична безликой серой коробке. Проект будет индивидуальным как по визуальному восприятию, так и по компоновке модулей, функциональному назначению, масштабу. [4]

По замыслу создателей - наименьшая комбинация учебных модулей рассчитана на одну параллель — 330 мест с первого по одиннадцатый класс при наполняемости класса в 30 учеников. В зависимости от планируемой наполняемости школы возможно изменять число модулей. Таким образом, можно получать сооружение

подходящего масштаба. Функционально модули делятся на два больших блока — базисные и дополнительные.

Базовые — это учебные помещения, столовая, спортивный и актовый залы, библиотеки, административные, лечебные кабинеты и многие иные. Дополнительные модули — это, к примеру, блок технологических мастерских, особые модули для обучения маломобильных групп населения, модули делового, языковедческого центра, зимний сад, живой уголок причем даже жилые модули, если это школа-интернат. Это полностью уместается в границы глобальных тенденций. В архитектурном проектировании школьных строений в Европе и США прослеживается курс функционального деления блоков на деловую часть, в состав которой заходит административный, спортивный и зрелищный блоки, и учебную часть, которая скрыта от глаз прохожих, защищена от шума и выходит окнами на солнечную сторону. Модули также делят на зоны для начальной и старшей школы. Между собой блоки соединяются или переходом, в котором, возможно, находится библиотека, или внутренними дворами-рекреациями.

Школьная постройка становится едина с естественным окружением. Взаимопроникновение затрагивает не столько внешние аспекты, сколько раскрытие компонентов природы в интерьере здания. Значимым местом учебного заведения становится атриум. Внутришкольная зона, которая окружена учебными помещениями, образует целое место для игровой и учебной деятельности и служит местом встреч и проведения общешкольных мероприятий. [5]

Удачным примером является школа № 2 в Сергиевом Посаде. Ее проект предусматривает оптимальное зонирование: здесь будет 44 класса, актовый зал на 400 мест, столовая на 400 мест, медицинский кабинет, два спортивных зала. Все помещения будут размещаться в трёх блоках общей площадью 19,5 тыс. кв. метров. Высота составит четыре этажа (рисунок 1).



Рис. 1 Школа № 2 в Сергиевом Посаде, Московская область

Также в пример можно привести компактный проект школы Ханчжоу Гудунь Роуд в Китае, являющийся удачным проектом зарубежной школы блокированного типа. Начальная школа Ханчжоу

Гудунь Роуд, построенная как кластер Лянчжу на северо-западе Ханчжоу, позиционируется как государственная начальная школа 36 классов. Размещение учебного пространства создано сконцентрированным, чтобы максимизировать пространство для мероприятий на свежем воздухе и открытых спортивных пространств (рисунок 2).



Рис. 2 Школы Ханчжоу Гудунь Роуд в Китае

Школа, которая спроектирована в строгом соответствии с данными принципами, располагает огромной эффективностью. Показатель производительности рассчитывается как соотношение площадей, применяемых в учебном процессе к общей сумме площадей. Обычно, в действующих школах данный показатель менее 0,5, тогда как по подсчетам в новом проекте этот коэффициент превосходит данный показатель. Все это помогает уменьшить цену строительства. Т. е. стоимость монтажно-строительных работ при стандартном конструировании будет предсказуемо уменьшаться с синхронным увеличением свойства предлагаемых решений.

Обобщая вышесказанное, стоит привести ключевые тезисы современного среднего учебного заведения:

- возможность модификации учебного пространства;
- устройство функционально-планировочных зон: классов-студий, помещений для конференций и т.
- открытая система: отсутствие традиционных изолированных учебных помещений;
- наличие помещений, которые рассчитаны на проведение занятий, учитывая возрастные специфики;
- наличие аспектов для развития здоровья учащихся, которые будут отвечать современным тенденциям;
- новая концепция расположения технических коммуникаций, подразумевающая их самостоятельное существование;

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нойферт Э. Строительное проектирование. – М.: Архитектура-С. – 2014. – С. 592.
2. Рекомендации по реконструкции и модернизации существующего фонда школьных зданий в соответствии с современными педагогическими требованиями / Правительство Москвы Москомархитектура, 1997 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Data1/5/5393/index.htm> (дата обращения 12.04.2022).
3. Коровина Е.И. Создание типовых школ нового образца с использованием модульного принципа проектирования // Сборник статей международной исследовательской организации "Cognitio" по материалам XVIII международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы науки XXI века» - Международная исследовательская организация "Cognitio". – 2016. – 144 с.
4. Дячок О.М. Принципы формирования архитектуры школ с нетрадиционными методами обучения: Автореферат диссертации канд. арх. – Киев, 2000. – 21 с.
5. Баймуратова С.Х., Баймуратов Р.Ф. Современные тенденции в архитектуре школ // Инновационные технологии в промышленности: образование, наука и производство Сборник материалов конференции. – 2016. – С. 161-163.
6. Т.С. Ярмош, Я. А. Касенкова. Средства формирования городских архитектурных пространств, влияющих на качество жизни населения / Современные научные исследования и разработки. 2018. № 12. С. 806–812.

УДК 69.001.5

Бордюгова Ю.А.

Научный руководитель: Кукушкина В.А., доц.

Липецкий государственный технический университет, г. Липецк, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 3D ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

В настоящее время строительство является одной из важнейших отраслей, обеспечивающее не только комфорт, но и развитие экономики в целом. Данная отрасль лидирует по ряду показателей: рабочие места, темпы строительного роста и внедрения

современных технологий. В строительстве применяются новые материалы (более экологичные и экономичные), внедряются новые технологии, наиболее актуальны и перспективны аддитивные технологии в строительной отрасли, что подразумевает 3D-печать. Впервые данную технологию разработал и запатентовал американец Чарли Халл в середине XX века. Его аппарат получил название «Установка для стеолитографии», где изделие, смоделированное при помощи компьютерных технологий, выращивалось из жидкой фотополимеризующейся композиции, послойно. Другой ученый Скот Крамп в 1988 г. запатентовал технологию печати с послойной заливкой полимерной нити (FDM).

Данные технологии уже стали востребованными в медицине, промышленности, науке, дизайне и т.д. Что касается строительства, то с помощью 3D-принтера появилась возможность создания малых архитектурных форм, строительных блоков, элементов архитектурной среды, ограждений. Данная технология совершенствуется и модернизируется, тем самым позволяет изготавливать объекты сложно конфигурации, за значительно короткий промежуток времени с минимальными затратами, связанными с материалами и трудоемкостью.

В начале 21 века ученые различных стран начали проводить исследования в области применения 3D- печати в строительстве. Так уже в 2014 году было возведено первое одноэтажное здание.

3D-принтер в строительстве – это роботизация производства, своего рода конвейер. естественно, все смежные отрасли в этой цепочке соответствуют стандартам эпохи роботов. На сегодняшний день в строительстве применяется способ послойного экструдирования, суть которого заключается в выдавливании из экструдера (сопла 3D-принтера), быстро твердеющую бетонную смесь, улучшенную различными добавками. Каждый последующий слой наносится на предыдущий, в результате формируется конструкция.

Рассматривая строительные принтеры можно сделать вывод, то по конструкции они представляют аналоги производственных 3D-принтеров в большем масштабе. Существуют различные компоновки приводов данного устройства – порталные, с дельта-приводом, работающие в угловых координатах, на базе промышленных манипуляторов.

Здания, возведенные принтерами, имеют хорошие характеристики, связанные с прочностью и теплоизоляцией. Конструкции стен в плане чаще всего напоминают пространственную ферму, состоящую из напечатанных внутреннего (несущего),

наружного слоев, далее между ними возводится внутренняя часть конструкции в виде треугольников, выполняющая роль ребер жесткости. (рисунок 1)



Рис.1 Структура, напечатанного элемента, строительной конструкции

Для армирования в состав «строительных чернил» можно вводить дисперсную арматуру (фибры), либо укладывать арматурные стержни или кладочную сетку между слоями.

Качеству сырья для строительной печати предъявляются особые требования, связанные с быстрым набором прочности при замедленной кинетике структурообразования. Смесь не должна растекаться и иметь большую усадку при застывании. В настоящее время, проходят исследования, связанные с адаптацией и подбором наиболее оптимального состава смеси для строительных 3D-принтеров, так как характеристика материалов должна пройти экспертизу как в плане заливки и затвердевания, так и эксплуатации в дальнейшем.

По результатам анализа применения аддитивных технологий в строительстве, отметим, что массовое внедрение и эксплуатация строительных принтеров трудоемкий процесс, требующий длительной подготовки и комплексных исследований.

Преимущество 3D-технологий заключается в снижении трудоемкости, уменьшении отходов, повышении скорости строительства и автоматизации строительного процесса. В наши дни уже невозможно представить жизнь без стремительно внедряющиеся во все производственные сферы современные технологии и роботизированные комплексы, позволяющие выводить не только продукцию, но и процесс производства на качественно новый уровень.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гамов, Е.С. Теоретические и технологические предпосылки аддитивных (цифровых) способов литья / Е.С. Гамов, В.А. Кукушкина // Литейщик России. 2018. №23. С.28-38.

2. Оборудование для объемной печати [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://make-3.d.ru/articles/chto-takoe-3-d-skanner-i-kak-on-rabotaet>. 12.04.2022.

3. М.А. Зленко, А.А. Попович, И.Н. Мутьлина Аддитивные технологии в машиностроении// Санкт-Петербургский государственный политехнический университет.- 2013.

4. Валетов В.А., Бобцова С.В. Влияние RP-технологий на качество изделий // Инструмент. – 2004. – № 19-20. – С. 21-25.

УДК 728.1

Бурыка Т.С., Дьяченко А.Ю.

Научный руководитель: Аниканова Т.В. канд. техн. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет

им. В. Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНСОЛЯЦИИ В УСЛОВИЯХ УПЛОТНЕНИЯ ЗАСТРОЙКИ

В последние годы уплотнение городской застройки характерно не только для крупных городов, таких как Москва, Санкт-Петербург, Краснодар, но и для городов с меньшей численностью населения, таких как Белгород, Курск, Липецк. В большинстве стран практика уплотнения застройки городов является решением многих проблем города [1 - 3], однако, кроме положительных факторов имеются и отрицательные [4 - 7].

Инсоляция помещений жилых и общественных зданий и территорий нормируется в соответствии с [8]. Под термином инсоляция понимают продолжительность облучения прямой солнечной радиацией территорий и помещений [9], имея в виду, что нормативная продолжительность облучения обеспечивает санитарно-гигиеническую норму, меньшая продолжительность облучения недостаточна, а избыточная вызывает перегрев и требует солнцезащиты. Солнечная радиация оказывает широкий спектр положительного воздействия на человека: от биологического до эмоционально-психологического и исключать ее на протяжении долгого времени является нежелательным. В северных регионах страны, где световой день на протяжении большого времени достаточно короток, пренебрежение нормами инсоляции на фоне значительных психологических нагрузок ведет к снижению работоспособности и функциональных систем человека.

Уплотнение городской застройки зачастую приводит к тому, что продолжительность инсоляции существующих помещений снижается. На рисунках 1 и 2 приведены фотографии точечной застройки между существующими домами и между школой и жилым домом. Даже без расчетов видно, что продолжительность инсоляции помещений и площадок уменьшится, так как встраиваемые дома обычно имеют высоту не ниже 12 этажей [10, 11]. При строительстве в ограниченном пространстве, а также при включении нового здания в существующую застройку приходится решать вопросы размещения здания и с учетом обеспечения инсоляции существующих зданий. Введено понятие гарантийно-инсоляционной зоны, за пределами которой можно размещать здания, причем размер этой зоны увеличивается с увеличением высоты строящихся зданий.



Рис. 1. Пример точечной застройки по улице Шаландина в г. Белгород



Рис. 2. Пример точечной застройки

В местах плотной застройки наличие свободного места слишком ограничено, поэтому для достижения требуемой продолжительности инсоляции рекомендуется применять метод отраженной инсоляции, которые предполагает учет отражений солнечной радиации от фасадов противостоящих зданий.

Для решения вопроса инсоляции жилых помещений возможно использовать отраженную от противостоящих зданий солнечную радиацию как источник благоприятной инсоляции для помещений с дефицитом освещения. Существуют отдельные предложения по учету отраженной инсоляции в ситуации стесненной застройки, однако сформированной методики по проектированию и расчету продолжительности инсоляции зданий и территорий, исходя из таковых условий, в широкой проектной практике не наблюдается.

Вместе с тем имеется наличие ультрафиолетового диапазона в отраженном от фасадов зданий спектре. В этой связи, возможно, говорить не только об психоэмоциональном влиянии отраженной инсоляции, но также и на бактерицидный эффект. На количество ультрафиолета в отраженном свете влияет материал отделки фасада и тип остекления (рисунок 3).

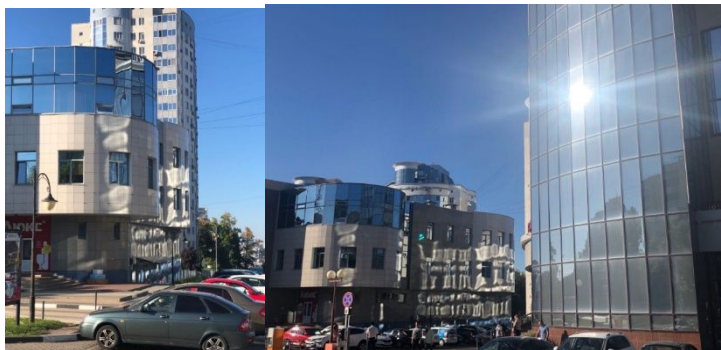


Рис. 3. Отражение солнечного света от фасада здания в г. Белгород

Однако при использовании отраженной инсоляции в городской среде стоит избегать ее направленного воздействия на противостоящие здания и городскую среду. Отраженный свет должен быть направленно-рассеянным, что может быть обеспечено матированным покрытием стекол и фасадов.

Таким образом, достижение нормативного уровня инсоляции помещений с плохим освещением решается за счет организации потока отраженной радиации от фасадов рядом стоящих зданий и световодных

систем. С помощью расчета доз облучения воздуха и поверхностей помещений мало освещенных зон методом энергетического расчета инсоляции можно так же проследить бактерицидный и биологический эффекты отраженной инсоляции. Данный эффект обеспечивается за счет наиболее продолжительной инсоляции фасада противостоящего здания. Такая продолжительность облучения затененного фасада отраженной радиацией в свою очередь обеспечивает психоэмоциональный эффект инсоляции в помещениях, ориентированных на данную сторону. Развитие метода отраженной инсоляции позволит полноценно использовать территорию застройки без риска снижения уровня инсоляции зданий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чепчугов В.Н. Уплотнительная застройка как форма эффективного (качественного) развития города // НОЭМА. 2019. № 3. С. 44-50.
2. Куричева Е. Развенчание мифов: точечная застройка [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://strelkamag.com/ru/article/infill-development>
3. Глебушкина Л.В., Перетолчина Л.В. Реконструкция жилой застройки: уплотнение или разуплотнение // Системы. Методы. Технологии. 2016. № 3 (31). С. 182-191.
4. Пешкичева Н.С. К вопросу инсоляции в городах // Наука и современность [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-insolyatsii-v-gorodah/viewer>
5. Сайт «Известия» Дома разрешили строить ближе к детским площадкам и школам Режим доступа: <https://iz.ru/news/720353>
6. Ярмош Т.С. Взаимодействие человека и городской среды. Белгород: Изд-во БГТУ. 2020. 157 с.
7. Галдин Р.Е., Алейникова Н.В., Ярмош Т.С. Формирование рекреационных зон путем использования нарушенных городских земель // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2021. №12. С. 73-83.
8. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. 15 с.
9. ГОСТ Р 57795-2017 Методы расчета продолжительности инсоляции. М.: Стандартинформ, 2017. 68 с.
10. <https://afystatic.ru/files/pbb/full/8/8b/8bb39ee2ddf7ed1cf756b4033505335401.jpeg>

11. https://img.dmcl.ru/q80/eva_house/7c/95/7c95410536d347e389c3dbebd6955a23216d08eb.jpg

УДК 72.01

Васильченко В.А., Лапина А.Г.

*Научный руководитель: Петрова Ю.А., канд. ф. наук, доц
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),
г. Ростов-на-Дону, Россия*

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТониКИ

Часто современные проекты, такие как Шанхайская башня и Бурдж-Халифа, идеально отражают всю суть идей утилитаризма: они используют передовые технологии и новые строительные материалы для создания зданий, которые одновременно и функциональны, и похожи на инновационные произведения искусства.

Шанхайская башня (Рисунок 1) – высочайшее здание в Азии и один из самых высоких небоскребов мира. В общем списке свободно стоящих сооружений, достигших максимальной архитектурной высоты, уступает лишь небоскребу Бурдж-Халифа (Дубай) и телевизионной башне Токуо Skytree (Япония). В высоту Шанхайский небоскреб составляет 632 метра. Главной проектной особенностью башни стал ее «скрученный» фасад, разделенный на пять основных функциональных зон:

- круглосуточные офисы для транснациональных компаний и финансовых служб;
- пятизвездочные отели;
- розничные магазины высокого класса;
- зона отдыха;
- многофункциональный конференц-центр площадью более 2000 квадратных метров и многофункциональный банкетный зал площадью более 1000 квадратных метров в здании подиума.

Форма всегда определяется функциональностью – гласит первый закон зодчества. Шанхайская башня идеально соответствует этому, поскольку все ее внутреннее пространство реализовано в виде помещений различной направленности, а своей функциональностью она обеспечивает максимально полезное использование места, тем самым идеально следуя идеям утилитаризма в архитектуре [4].



Рис. 1 Шанхайская башня [1]

Говоря об эффективном использовании пространства, нельзя не вспомнить о наиболее известном высотном небоскребе Бурдж-Халифа (Рисунок 2) – это сверхвысокий отель на Шейх Заед Роуд в финансовом районе Дубая (ОАЭ). Высота башни составляет невообразимые 828 метров, либо 163 этажа, что делает небоскреб самым высоким сооружением, созданным человеком на данный момент.

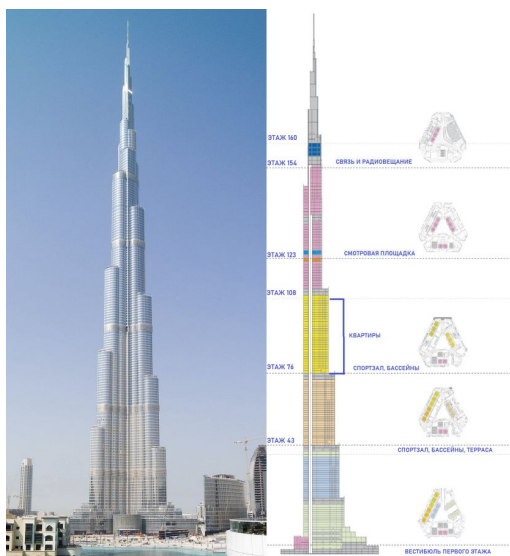


Рис. 2 Бурдж-Халифа [1]

Автором проекта является знаменитый американский архитектор Эдриан Смит. Согласно его идее, «Дубайская башня» – «город в городе», с собственными парками отдыха, газонами и бульварами. Задача отеля – принимать всех деловых путешественников, проезжающих через Дубай, предлагая им профессиональные помещения для проведения мероприятий, конференц-залы и сотни аудиторий. Кроме того, Бурдж-Халифа предоставляет гостям выбор из 482 номеров, люксов и пентхаусов. К услугам гостей отеля: полностью оборудованный тренажерный зал, открытые бассейны с регулируемой температурой для взрослых и детей, джакузи, массажные кабинеты, собственный торговый центр и многочисленные офисы.

Таким образом, в современном строительном бизнесе XXI века главным проявлением философии утилитаризма является все более нарастающее желание как можно более эффективно использовать свободное пространство. Это выражается и в многоэтажности конструкций, и в многофункциональности планировочных решений в разрезе наличия не только жилых зон, но и офисных помещений, различных магазинов и салонов, предоставляющих разнообразный перечень услуг, зон отдыха и даже собственных парков.

Все архитектурно-планировочные и конструктивные решения современных мегаполисов также нацелены на максимизацию эффективности использования пространства, при этом предоставляя наибольшее количество полезности для общества – строительство многоэтажных комплексов, многофункциональных зданий, огромных супермаркетов, в которых собрано все необходимое каждому человеку. Все это является отражением философии утилитаризма.

Отличным примером, выработки единого градостроительного принципа застройки через призму идей утилитаризма, является Япония. Большая часть территории страны непригодна для расширения в связи с географическими особенностями островов, на которых она расположена. Департаментом ООН по экономическим и социальным вопросам на основе статистических данных, получаемых от национальных институтов и международных организаций, в последнем исследовании рассчитал плотность населения Японии, которая составляет 348 человек на квадратный километр, к примеру, в России данный показатель составляет 9 человек на квадратный километр к началу 2020 года [6]. Следовательно, нехватка места является постоянной проблемой страны восходящего солнца. Именно поэтому приоритетной задачей при планировке застройки городов становится оптимизация структуры свободного пространства

Ключевая проблема дефицита территорий наиболее серьезна в городах и особенно остра в таких огромных мегаполисах, как Нагоя, Осака, Токио и многих других. Именно поэтому многоэтажные жилые комплексы обычны в городских ландшафтах Японии. Многоуровневые тренировочные площадки для гольфа, которые занимают относительно небольшое пространство, минимализм архитектурных и ландшафтных решений, практика строительства обширных подземных улиц для торговых центров и ресторанов, все вышеперечисленное – суровая необходимость [2]. Как правило, подземные коммерческие площади в Японии находятся рядом с метро и железнодорожными станциями, либо же под ними. Наиболее масштабный пример такой коммерческой площади находится в Нагое под центральным железнодорожным вокзалом. В этом торговом комплексе есть один из крупнейших торговых центров, а также несколько торговых точек поменьше, соединенных коридорами протяженностью более 8 км. Прогуливаясь по этому району, а также по аналогичным подземным коммерческим районам в Японии, можно встретить целые улицы с ресторанами, кофейнями, продуктовыми магазинами для разных сегментов потребительского рынка, а также крупные сетевые магазины Токио.

Большим шагом к максимизации полезности пространства в Японии можно отнести строительство островов из мусора. Отходы жизнедеятельности сжигаются, а из пепла производятся брекетты, которые вскоре используют для постройки фундамента зданий и искусственных островов. На таких островах размещают парки, заводы, аэропорты и элитные жилые комплексы, однако это пример скорее создания нового пространства, нежели использование уже существующего наиболее практичным образом.

Важно отметить, что тенденция приоритизации проблемы нехватки свободного места в последнее время наблюдается по всему миру. Но особое внимание уделяют этому вопросу в странах, расположенных в регионах Азии и Океании. Например, в Сингапуре очень остро стоит проблема нехватки жилых помещений, поскольку плотность населения составляет более 8292 человека на квадратный километр. При этом распределение населения по территории крайне неравномерно: наиболее заселена южная часть острова, где сосредоточено две трети всего населения республики. При решении жилищной проблемы в Сингапуре упор делался на высотные дома как в микрорайонах, так и в жилых комплексах. Все планы по развитию города-государства переполнены идеями утилитаризма и ставят на первое место функциональность зданий и то, насколько эффективно они используют столь драгоценное пространство.

На основе данных Таблицы 1, можно сделать вывод, что наиболее подвержены влиянию философских идей утилитаризма страны Азиатского региона, в силу многочисленности населения и небольших по площади территорий. Как следствие, именно страны Азии занимают лидирующие позиции в сфере строительства, именно поэтому данные государства наиболее ответственно относятся к разработке своей уникальной программы градостроительного принципа застройки городов.

Таблица 1 – Строительство мира по регионам, % [5]

Регион	1970	1980	1990	2000	2010	2018
Азия	12,9	21,9	30,2	32,7	35,9	43,0
Америка	32,4	26,6	25,7	35,8	28,0	27,6
Европа	49,9	45,1	40,5	28,6	30,1	23,5
Африка	2,9	4,5	1,8	1,5	2,8	3,1
Океания	1,9	1,9	1,7	1,4	3,1	2,7
Мир	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Анализируя демографическую структуру и потребности населения, архитектура современных мегаполисов разрабатывается для каждого конкретного сегмента пользователей, интегрируя полезность в современные объекты архитектуры, для нахождения наиболее функционального решения с использованием философских идей утилитаризма. Так, ключевыми особенностями данных идей можно считать:

- функциональность и экономия использования пространства, которая в XXI веке выражена через строительство многоэтажных сооружений;
- прямая связь с назначением объекта дизайнера, при достижении максимизации полезности;
- влияние тенденций органического дизайна.

Методика конструктивно-планировочных идей утилитаризма включает изучение потребностей личности, исследование места строительства и понимание перспектив развития человека. Желание сконструировать наиболее практичное, многозадачное здание – это мера того, насколько идеи утилитаризма способствуют формированию определенного архитектурно-строительного взгляда на мир, который на практике способен максимизировать полезность и уровень счастья населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Design buildings. The construction wiki. [Digital resource], URL: <https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Home>.
2. Japan: The Space Problem. Geography. [Digital resource], URL: <https://geography.name/japan-the-space-problem/>.
3. Singapore. Geography. [Digital resource], URL: <https://geography.name/singapore/>.
4. Sullivan, Louis H. The tall office building artistically considered. Lippincott's Magazine, Mar. 1896.
5. Westacott, E. Three Basic Principles of Utilitarianism, Briefly Explained. ThoughtCo, 2019, [Digital resource], URL: <https://thoughtco.com/basic-principles-of-utilitarianism-3862064>.
6. РЕЙТИНГ СТРАН МИРА ПО УРОВНЮ ПЛОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ. [Электронный ресурс], URL: <https://gtmarket.ru/ratings/world-population-density>.

УДК 332.13

Гидт А.В., Мельникова Е.А.

*Научный руководитель: Пупенцова С.В., канд. экон. наук, доц.
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

ПЕРСПЕКТИВЫ НОВЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ДОМИНАНТ В КОНТЕКСТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА ПРИМЕРЕ «ЛАХТА-ЦЕНТР»

В данной статье рассмотрено применение новых архитектурных доминантов в современном Санкт-Петербурге и потенциал их использования. Исследовано влияние новых архитектурных сооружений на исторически-сложившиеся панорамы города. Рассмотрены перспективы создания грамотной пространственной среды. Сделаны выводы об уместности постройки новых высотных зданий в Санкт-Петербурге с учетом их преимуществ и недостатков.

Тема о влиянии высотных доминантов на облик города и на структуру его ландшафта была затронута множество раз. Высотное строительство вызывает определённую тревогу среди активистов комфортной жилой среды и защитников архитектурно-пространственной среды исторических городов. Так, несмотря на то что центр Санкт-Петербурга включен в список Всемирного наследия

ЮНЕСКО, сейчас город активно пополняется новыми современными архитектурными решениями.

Самым спорным архитектурным объектом Санкт-Петербурга является «Лахта-центр», главной задачей которого является освобождение исторической части Санкт-Петербурга от функций делового центра и снижение транспортной нагрузки на центральных улицах, тем самым создавая совершенно новую точку деловой и бизнес-активности [1]. Общественно-деловой комплекс был построен с целью переноса штаб-квартиры Газпрома, а также как общественное и деловое пространство, на что комплекс Газпрома из 400 тыс. кв. м общей площади отдал примерно треть.

Создание «Лахта-центра» в Приморском районе способствовало перемещению деловой активности из исторического ядра города и оказало большое влияние на развитие инфраструктуры района.

На участке, отведенном под строительство новой архитектурной доминанты, разрешенная высота постройки, согласно градостроительному регламенту, не должна превышать 27 метров в высоту. Основываясь на результатах о неблагоприятных условиях участка земли, выделенного под строительство, и заявляя о необходимости отклонений от регламента, инвесторы согласовали данное отклонение, и высота постройки составила 462 метра [2]. Данное обстоятельство является ключевым при определении влияния бизнес-центра на историческую панораму Санкт-Петербурга. Согласно закону Санкт-Петербурга № 820-7 «О границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга» появление новых доминант в пределах видимости 6 км в границах исторического центра и открытых городских пространств не допускается, а объекты дальних планов не должны снижать композиционную роль элементов ближних планов. Отметим, что «Лахта-центр», расположенный более чем в 9 км от центра города, виден из нескольких важных видовых точек в историческом ядре Санкт-Петербурга.

Контур исторического центра Санкт-Петербурга основан на сочетании горизонтальных линий в малоэтажном строительстве и отдельных вертикальных господствующих элементов композиции – шпилей и куполов (Петропавловского собора, Адмиралтейской иглы, Исаакиевского собора). По этой причине, башня «Лахта-центр» выполнена как интерпретация такой доминанты в современной, стремительно развивающейся части города.

Для дальнейшего совершенствования города необходимо рассматривать Санкт-Петербург не только в качестве музея под открытым небом, но и как второй по величине бизнес-город России, где

есть огромный потенциал роста и множество неиспользованных возможностей. Проект «Газпрома» не затрагивает историческое наследие и благодаря его проектированию Петербург должен стать умным городом, и его развитие в отдалении от центра — логичная практика. Проект «Лахта-центр» относится к инновационно-технологичным [2]. Если применить технологии данного проекта при массовой застройке, то здания были бы гораздо надежнее, теплее, комфортнее и привлекательнее. Современные цифровые технологии в данном проекте применялись на стадии проектирования; при возведении, например, бурение скважин сопровождалось видеосъемкой, а с помощью ультразвука проверялись прочность швов при сварке каркасов и плотность залитого бетона; при эксплуатации применяются сертифицированные «зеленые» LEED-технологии [3, 4, 5].

Проект «Лахта-центр» стартовал с 2012 года и с момента возведения доминанты в Приморском районе цена на вторичном рынке жилой недвижимости выросли на 92,5 % дороже. Ниже в (таблице 1) приведем динамику цен жилой недвижимости первичного рынка Приморского района по сравнению с среднегородским изменением за период 2012÷2021. Отметим, что появление «Лахта-центра» качественно преобразило инфраструктуру Приморского района и это не могло не сказаться на качественном преобразении предложения на первичном рынке жилой недвижимости. Прирост цен на жилую недвижимость в Приморском районе за период 2012-2021 гг выше среднего прироста цен по городу на 22% (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение цен на первичном рынке жилой недвижимости [6]

Средняя цена / год	2012	2021	Прирост, %
Санкт-Петербург, тыс. руб / кв. м	94	184,4	96%
Приморский район, тыс. руб / кв. м	74,7	163,3	119%

Мировая практика показывает, что постройка современных архитектурных доминант вдали от центра города, который является местом притяжения для туристов и должен оставаться «живым», стала отличительной чертой современных градостроительных преобразований в условиях активной урбанизации. Несомненно, высотные здания занимают важное место в пространственно-планировочной структуре города и оказывают влияние на его силуэт. Ярким примером гармоничного сочетания современных высотных деловых центров и малоэтажного старинного строительства является

район Дефанс в Париже – одним из мировых мегаполисов. Этот район, удаленный от центра города, является самым модернизированным. Небоскребы Дефанса заметны с Елисейских полей – одной из главных исторических точек города. На сегодняшний день, район является центром деловой активности Парижа, ультрасовременная архитектура позволила перенести офисные площади компаний в одно место, обеспечив жителей и работников всей необходимой инфраструктурой и освободить исторический центр города в интересах туристов и сохранить его культурное значение. Этот пример доказывает, что в одном городе гармонично сочетаются исторический центр и окраины с множеством деловых центров и «умных зданий» [7, 8].

Подводя итоги, можно сказать о том, что высотные здания, расположенные в черте Санкт-Петербурга, изменяют его облик. Высотные доминанты в большей степени положительно влияют на внешний вид города, однако, при их строительстве необходимо учитывать нормы градостроительного регламента, соотносить здание с архитектурно-пространственной средой города так, чтобы оно гармонично сочеталось с его ландшафтом и не оказывало негативное влияние на исторические панорамы города. Таким образом, чтобы это не закрывало обзор на ландшафт исторической части города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Русских В.А., Пирогова О.Е. Влияние информационных технологий на развитие сферы недвижимости // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2019. № 1 (35). С. 248-254.

2. «Лахта-центр» - образцово-инновационная стройплощадка с технологиями 21 века // Электронный ресурс – URL: <https://sdelanounas.ru/blogs/87350/> (дата обращения 06.02.2022)

3. Лаврененкова О.М., Пупенцова С.В. Инвестиционная привлекательность проектов зеленого строительства // В сборнике: Промышленная политика в цифровой экономике: проблемы и перспективы. Труды научно-практической конференции с международным участием. Под ред. А.В. Бабкина. 2017. С. 518-522.

4. Лаврененкова О.М., Пупенцова С.В. Применение "зеленых" технологий в проектах развития коммерческой недвижимости // В сборнике: Неделя науки СПбПУ. материалы научной конференции с международным участием. 2017. С. 111-114.

5. Пупенцова С.В., Зайцева Д.И. Применение «зеленых» технологий на рынке недвижимости // В сборнике: Инновации в

управлении региональным и отраслевым развитием. Материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции. Отв. редактор В.В. Пленкина. Тюмень, 2022. С. 140-144.

6. С момента начала строительства «Лахта Центра» жилье в Приморском районе Петербурга подорожало вдвое // Мир квартир. Электронный ресурс – URL: <https://www.mirkvartir.ru/journal/news/2021/05/31/petersburg/>

7. Пупенцова С.В., Алексеева Н.С. Опыт экологического планирования и управления территориями городов // Экономика строительства. 2019. № 4 (58). С. 18-27.

8. Pupentsova S., Leventsov V., Livintsova M., Alexeeva N., Vodianova S. Assessment of the internet of things projects on the real estate market // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 8th International Scientific Conference "TechSys 2019" - Engineering, Technologies and Systems. 2019. С. 012041.

УДК 69.04

Данилов Д.Ю.

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

НЕЛИНЕЙНЫЙ РАСЧЕТ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО КАРКАСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПРОГРЕССИРУЮЩЕМУ ОБРУШЕНИЮ В ПК «ЛИРА-САПР»

Методы расчета конструкций на прогрессирующее обрушение и поныне остаются вопросом дискуссионным и проблемным, что освещено в работах Д.Ю. Дробота. [1] Существует несколько видов расчетов, в данной же работе будет использован нелинейный расчет здания с монолитным каркасом.

В качестве объекта для расчета будем использовать 4-этажный торгово-офисный центр. Здание было запроектировано по каркасной конструктивной схеме.

Каркас здания – монолитный, состоящий из железобетонных колонн, перекрытий и диафрагм жесткости.

В конструкциях применяется бетон следующих классов:

- фундаментная плита – толщина 500 мм, используется бетон В25 на сульфатостойком портландцементе;
- плиты перекрытия – толщина 200 мм, используется бетон класса

В25;

- балка – сечение 500*600 мм, применяется бетон В25;
- колонны – сечение 500*500 мм, применяется бетон класса В25;
- диафрагмы жёсткости – применяется бетон В25.

Все монолитные конструкции здания армированы арматурой классов А400 и А240.

При расчете конструкций учтены следующие природно-климатические условия:

– снеговой район III с расчетной снеговой нагрузкой, равной 1,8 кПа;

расчетное ветровое давление – 0,23 кПа.

Расчет на прогрессирующее обрушение производится исходя из следующих принципов [3,4]:

– Устойчивость к ПО здания проверяется с учетом особого сочетания нагрузок, включающего постоянное и длительное нагружения;

– Коэффициенты по надежности приняты за единицу;

– За параметры материала приняты соответствующие нормативные значения.

При нелинейной постановке для элементов нужно не только задать геометрические параметры сечений, но и учесть нелинейность последующего расчета. Для этого в параметрах материалов мы ставим галочку напротив пункта «Учет нелинейности».

По окончании работы с жесткостями элементов меняется тип конечных элементов с помощью соответствующего окна на вкладке «Расширенное редактирование». Выставляем для четырехузловых конечных элементов тип 241 (физически нелинейный универсальный прямоугольный КЭ оболочки), а для двухузловых - тип 210 (физически нелинейный универсальный пространственный стержневой КЭ).

Согласно действующему СП [2] при расчете зданий на прогрессирующее обрушение следует использовать возможность поэтапного расчета, для чего будет использован модуль «Монтаж», как раз предназначенный для корректного учета поэтапности возведения или демонтажа здания. Работает он таким образом, что на каждой заданной стадии смоделированная конструкция проходит расчет. В рассматриваемом случае было задано 2 стадии.

В первой стадии мы выделяем все элементы и вносим их в список монтируемых элементов (рисунок 1).

ВИДЕЛЬНОЕ

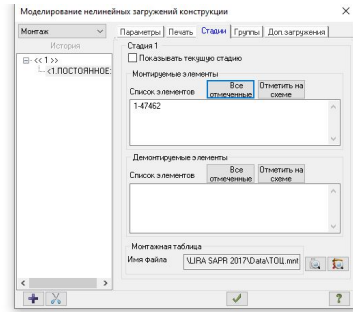
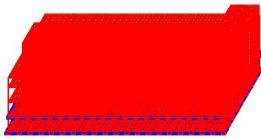


Рис.1. Моделирование первой стадии в модуле «Монтаж»

Во второй стадии мы указываем демонтируемый элемент. В данной работе на этой стадии будет удалена крайняя колонна первого этажа (рисунок 2)

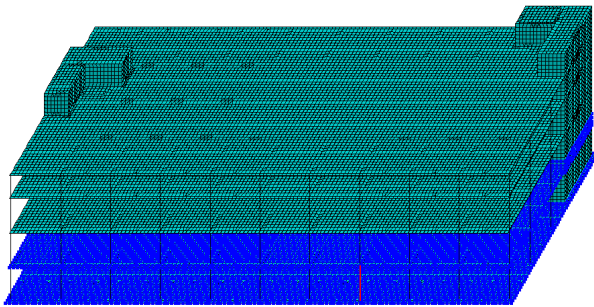


Рис.2. Удаляемая колонна на второй стадии.

По данным протокола в процессе второй стадии расчета было разрушено 33417 элемента из 47462, то есть 70,4% всех элементов здания не выдержало возникших в результате демонтажа колонны нагрузок. Иными словами, созданная конструкция не защищена от прогрессирующего обрушения. Проанализируем результаты расчета подробнее.

Анализировать будем результаты расчета по второй стадии. Для начала обратим внимание на мозаики напряжений по M_x (рисунок 3). По ним мы можем увидеть в целом ожидаемые результаты – значения на плитах увеличиваются по мере отдаления участка от ригелей и колонн. Критических значений достигли участки перекрытий, расположенные непосредственно над удаленной колонной.

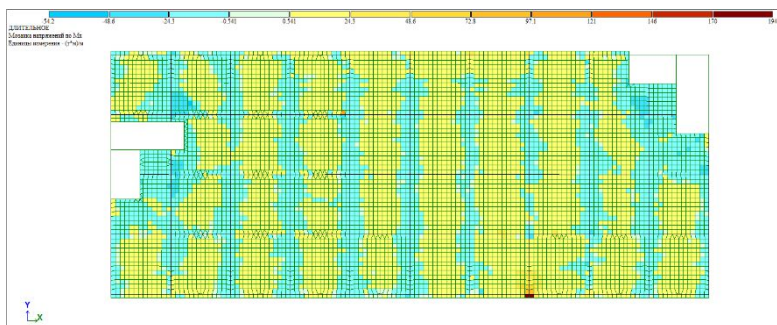


Рис.3. Мозаики напряжений по M_x в перекрытиях первого этажа.

Рассмотрим также и мозаику напряжения по N_x (рисунок 4). По проекции XOZ мы можем увидеть, что значения N_x в перекрытиях неодинаковы по этажам, и в перекрытиях первого этажа на участках над удаленной колонной эти значения выше, чем в аналогичных участках вышележащих перекрытий.

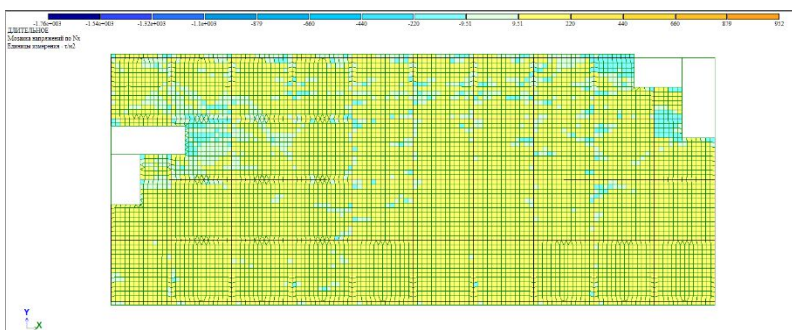


Рис.4. Мозаики напряжений по N_x в перекрытиях первого этажа.

Для начала взглянем на перемещения элементов в результате демонтажа колонны. Для этого откроем изополю перемещений по оси Z (рисунок 5).

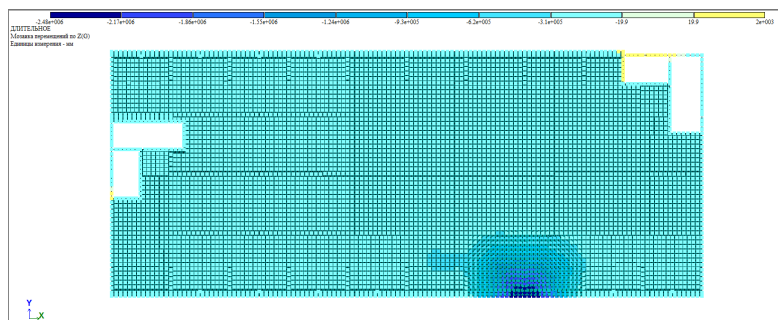


Рис.5. Изополя перемещений по оси Z (сверху – все здание в проекции XOZ, снизу – перекрытие первого этажа в проекции XOY)

По этим данным мы видим, что перемещения перекрытий в целом имеют значительные значения, а в перекрытиях непосредственно над удаленным элементом они и вовсе на порядок больше.

Таким образом нелинейный расчет с помощью инструмента «Монтаж» позволяет нам увидеть, как реагирует конструкция на нагрузки в разные стадии. В данном случае было задано две стадии, но, очевидно, их число можно увеличивать для большей наглядности работы конструктива здания на разных стадиях монтажа и демонтажа. Что касается результатов проведенного нелинейного расчета, то по нему стало очевидно, что данная конструктивная схема нуждается в доработке, т.к. она явно не защищена от прогрессирующего обрушения. Доработка может заключаться в увеличении объемов армирования, добавления элементов связей и т.д.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дробот Д.Ю. Возможные технологии расчета на прогрессирующее обрушение / Дмитрий Юрьевич Дробот. — [б. м.] : Издательские решения, 2020. — 264 с.

2. СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения»

3. Рекомендации по защите монолитных жилых зданий от прогрессирующего обрушения. М., 2005. – 40 с.

4. Рекомендации по защите высотных зданий от прогрессирующего обрушения. М., 2006. – 34 с.

5. Никулин А.И., Обернихин Д.В., Рубанов В.Г., Свентиков А.А. Трещиностойкость изгибаемых железобетонных элементов

трапециевидного сечения на основе применения нелинейной деформационной модели // Журнал: Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, 2016, с. 58-63

УДК 692.43

Джур А.В.

Научный руководитель: Бардина Г.А., ст. преп.

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

РАСЧЕТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИНТЕНСИВНОГО ЗЕЛЁНОГО ПОКРЫТИЯ НА КОНСОЛЬНУЮ БАЛКУ

Быстрые темпы роста современной застройки и уменьшение зеленой зоны городов приводят к тому, что ухудшается общая экологическая обстановка городской среды [1]. Интенсивные зеленые насаждения на террасах и кровлях зданий – это один из путей к решению данной проблемы [2]. Они дадут возможность повысить общий процент озеленения участка, а также смогут урегулировать потребность людей в природных ресурсах, которые необходимы им для комфортного существования [1]. Однако многие девелоперы и проектировщики зачастую избегают такого проектного решения как зеленые кровли, так как оно несет за собой изменения в ряде разделов проекта строительства. В рамках данной работы автор предлагает оценить влияние интенсивного озеленения на конструкцию консольной балки перекрытия здания.

В качестве объекта исследования представлена конструкция здания высотного апартамент-отеля в городе Ростов-на-Дону. Здание апартамент-отеля состоит из 27 надземных и 2 подземных этажей (подземная автостоянка), имеет сложную форму в плане с размерами в крайних осях 35,4 х 36,8 м. В основе формы лежит квадрат с выступающими за крайние части здания террасами, на которых предусмотрено зелёное покрытие (рисунок 1).

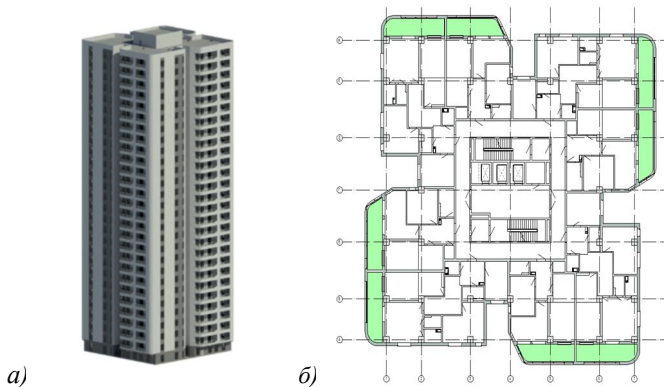


Рис. 1. Архитектурно-планировочные решения здания:
 а) фотореалистичное изображение; б) план типового этажа с террасами.

В проекте используется покрытие интенсивного озеленения от компании ZinCo [4], состав пирога которого представлен на (рисунок 2).

1. Интенсивное озеленение (кустарники, маленькие деревья);
2. Системный субстрат «Душистые травы»;
3. Системный фильтр SF;
4. Дренажный элемент: Floradrain 60;
5. Изоляционный мат ISM 50;
6. Защита от прорастания корней WSB 100-PO.

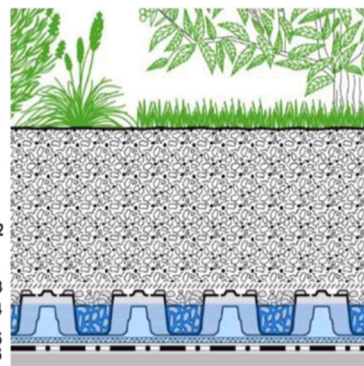


Рис. 2. Пирог кровли с интенсивным озеленением от компании ZinCo

Несущая конструктивная система проектируемого здания рамно-связевая (рисунок 3). Вертикальными несущими элементами являются колонны сечения 800 х 800 мм. Террасы поддерживаются железобетонными консольными балками с размерами поперечного сечения 600 х 400 мм и длиной 3 м.

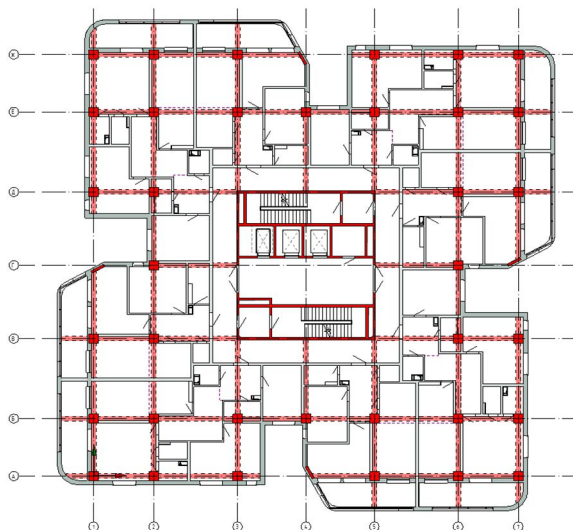


Рис. 3. План несущих конструкций здания

На (рисунке 4) представлена конечно-элементная расчетная модель здания, выполненная в ПО SCAD. Для того, чтобы выяснить особенности влияния загрузки от веса интенсивного озеленения сравним два варианта покрытия: первый – покрытие от компании *ZinCo*, второй вариант – стандартное решение эксплуатируемого покрытия кровли «ТН-КРОВЛЯ Стандарт Терраса» компании *Технониколь* [3]. В (таблице 1) представлены значения расчетной и нормативной нагрузки от веса конструкций двух видов кровель (рулонные материалы с близким к нулю значением нагрузки, такие как геотекстиль и т. п., в расчет не принимались).

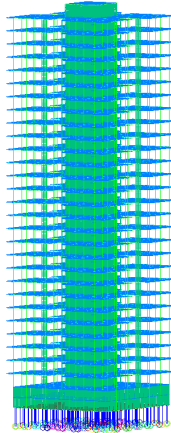


Рис. 4. Расчетная модель здания в ПО SCAD

Таблица 1 – Вес конструкций покрытий

№ п/п	Характер и наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1.	Вес конструкций «ТН-КРОВЛЯ Стандарт Терраса», Технониколь			
1.1.	Плитка из керамогранита, t=10 мм, $\gamma = 23,54$ кН/м ³	0,235	1,2	0,282
1.2.	Выравнивающая ц.п. стяжка, t=50 мм, $\gamma = 18$ кН/м ³	0,900	1,3	1,170
1.3	Техноэласт ЭПП, t=4 мм, $\gamma = 23,30$ кН/м ³	0,093	1,2	0,112
1.4.	Уклонообразующий слой из керамзитового гравия, t=30мм, $\gamma = 4$ кН/м ³	0,120	1,3	0,156
1.5.	XPS «CARBON PROF», t=50 мм, $\gamma = 0,35$ кН/м ³	0,018	1,2	0,021
	ИТОГО:	1,366		1,741
2.	Вес конструкций зеленого покрытия «Сад на крыше», ZinCo			

2.1	Интенсивный субстрат, t=300 мм, $\gamma = 9,807$ кН/м ³	2,943	1,3	3,823
2.2	Дренажный элемент, t=60 мм, $\gamma = 0,02$ кН/м ³	0,001	1,2	0,001
2.3	Защита от прорастания корней WSB 100-PO, t=1,1 мм, $\gamma = 0,011$ кН/м ³	0,001	1,2	0,001
ИТОГО:		2,945		3,825

Зададим полученный вес покрытий в ПО SCAD как два разных случая равномерно распределённой нагрузки по площади. Далее по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» учтём данные загрузки в сочетании нагрузок и проведем расчёт в программе по методу решения PARFES. Рассмотрим каким образом изменяется относительный прогиб наиболее загруженной консольной трехметровый балки террасы (рисунок 5).

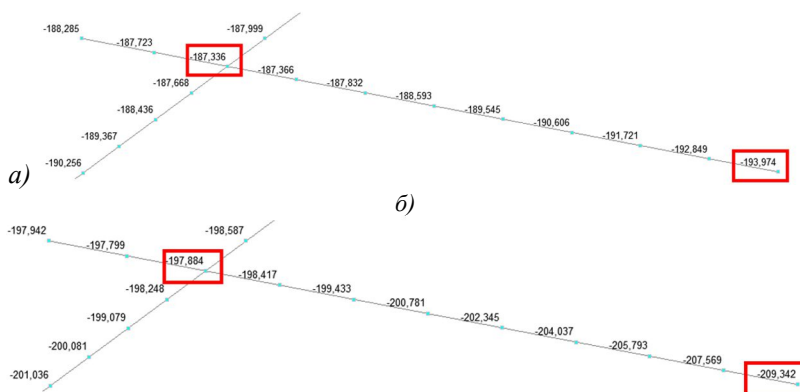


Рис. 5. Перемещения узлов консольной балки (мм):
а) для эксплуатируемой кровли; б) для зеленой кровли.

Вычислим относительные прогибы балки в первом и втором случаях по формуле 1:

$$f_{\text{отн}} = F_{\text{оп}} - F_{\text{кон}}, [\text{мм}], \quad (1)$$

где $f_{отн}$ – относительный прогиб балки, мм;
 $F_{оп}$ – перемещение опоры балки, мм;
 $F_{оп}$ – перемещение консольного конца балки, мм.

По формуле 1 получаем:

Для 1 случая (эксплуатируемая кровля): $f_{отн1}=193,97-187,34=6,63$ мм.

Для 2 случая (зеленая кровля): $f_{отн2}=209,34-197,88=11,46$ мм.

Предельное значение прогиба консольной балки вычисляется по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по формуле 2:

$$f_u = \frac{2 \cdot l}{150}, \text{ [мм]}, \quad (2)$$

где f_u – вертикальные предельные прогибы, мм;

l – пролет балки, мм;

Определяем предельный прогиб консольной балки:

$$f_u = \frac{2 \cdot 3000}{150} = 40 \text{ мм}$$

Согласно результатам расчета, прогиб консольной балки вылетом 3 м, в случае применения интенсивного озеленения террасы, увеличился на 4,83 мм (42%), однако по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» данное значение (11,46 мм) не превышает допустимого.

В итоге можно заключить, что применение зеленой кровли в проекте существенные изменения в конструктивные решения здания не вносит.

В свою очередь зеленое покрытие на террасах улучшит регулирование влажностного режима и качество воздуха в здании апартамент-отеля, а также уменьшит объем дождевых стоков, так как большая часть воды от осадков задерживается в конструкции покрытия и используется как полив.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мишуева А.О., Сысоева Е.В. Проектирование гостиниц с «зелеными кровлями» как один из путей реализации концепции биосферосовместимых городов на примере Москвы. Москва, 2016. 183 с.

2. Макарова Т.В., Панова М.С., Жарких Д.С. Методы использования зеленых кровель для обеспечения комфортности и экологичности городской среды. Воронеж, 2016. 67 с.

3. Строительные системы Технониколь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nav.tn.ru/systems> (Дата обращения 20.04.22).

4. Системы озеленения ZinCo [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: <https://www.zinco.ru/systems> (Дата обращения 20.04.22).

УДК 698.3

Дзюба Д.Е.

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

ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ФАСАДНОГО ОСТЕКЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Говоря об остеклении многие сразу представляют оконные рамы и вставки в дверях. Но стоит лишь добавить одно слово и у нас получится более широкий термин «архитектурное остекление» за которым кроется тысячелетняя история. Сейчас нам очень сложно представить себе дом без окон. Кажется, что этот элемент появился вместе с самыми первыми жилищами. Но это не так: первые окошки упоминаются лишь во втором тысячелетии до нашей эры. А потом окно прошло огромный путь развития, превратившись из простого отверстия в сложную систему [1-3].

История окон насчитывает больше 4 тысячелетий. Но первые конструкции были максимально примитивны. Их делали в виде отверстия для воздухообмена и естественного освещения. В историческом плане можно проследить, что роль окна сначала выполнял дымоход. С огромной вероятностью данную систему мы могли видеть в бане где находилось маленькое окошко. Самые же необычные проемы сохранились у северных народов. Они также выполняет роль входа и завешивались, если нужно, шкурами животных. Во времена Помпеи, впоследствии погибшей из-за вулкана. Везувия, обнаруживаются первые застекленные окна. Их установили в термах (банных), а размеры проема имели вполне приличные размеры. Из-за сложности производства и дороговизны материалов окошки сначала ставили в храмах, административных зданиях, дворцах. А самыми востребованными по форме и эстетичности стали витражи. Изготовить такое полотно из множества цветных стеклянных кусочков было проще. Так, один из самых первых известных витражей – это окна Софийского собора в Константинополе или нынешним Стамбуле. Цветное застекление в византийской столице датируют 330-м годом нашей эры. Во времена Киевской Руси, когда впервые стали появляться

окна, чтобы закрыть проем, применяли слюдяные пластины, рыбий паус, промасленный холст или деревянную заглушку. В зимнее время могли вставить даже лед. Хотя окошко выходило не таким дорогим, а делали его маленьким, потери тепла были существенными. Привычным считалось наличие окон в горнице в двух стенах, а в светлице – с трех или четырех сторон. Это облегчало типичный женский труд – от прядения до шитья, вязания. Данный факт дает нам представление о том, что солнечный свет постепенно переставал считаться биологической потребностью, а стал инструментом, помогающим человеческому ремеслу [4].

В последние годы наш образ жизни очень изменился. Из объектов с множеством отдельных комнат мы теперь объединяем эти комнаты и стремимся быть более социальными с современной открытой планировкой, где стекло является ключевым компонентом в дизайне. Огромные стеклянные пространства впечатляют и эстетически приятны. Они предлагают много преимуществ, поэтому многие современные традиционные дома такие как особняки, таунхаусы, используют архитектурное стекло или стеклянные расширения над традиционными материалами для создания впечатляющих фасадов и элементов. Существует множество веских причин, по которым архитектурное остекление пользуется такой популярностью у домовладельцев. Добавляя в дом современное остекленное изделие, оно наполняет наши дома естественным светом, чтобы обеспечить максимальную прозрачность из комнаты в комнату, а также стирает границу между внутренним и внешним пространством. [1]

Фасадное остекление стало одним из важных элементов современной архитектуры, благодаря существенным преимуществам: создают художественно-композиционную привлекательность здания, играют роль светопрозрачных конструкций, защищают от внешних природных факторов таких как солнечная радиация, осадки, ветра, низкие температуры, шумы. Кроме того, фасадное остекление играет ключевую роль при создании уникальных композиций и образов разнообразных объектов. Во всем мире светопрозрачные конструкции, как внешний вид отделки, получили широкое распространение при создании торговых и развлекательных центров, объектов коммерческого назначения, административных объектов, став неотъемлемой частью города. Светопрозрачные конструкции фасадов общественных зданий практичны при эксплуатации, устойчивы к коррозии, не изменяют характеристик под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца, высокоустойчивы к изменению температур и воздействию ветра, технологичны, благодаря легким

конструкциям снимают нагрузку на фундамент, пожароустойчивы, эстетичны, обладают широкой гаммой колористических решений, имеют низкую теплопроводность, возможность модификации и интерпретации разнообразных объемных, геометрических форм, неограниченный срок использования, высокопрочны и экологичны.

Бурный рост научно-технической революции стимулировал строительство зданий из металлических каркасных и железобетонных конструкций. Стекло стало строительным материалом в технологии производства листового стекла. При возведении зданий с необычными объемно-пространственными решениями активно использовались стальные профили и железобетон. Серия проектов Мис ван дер Роэ, архитектора, который имел влияние на современную архитектуру, в 1919 г. была посвящена созданию высотных зданий с новой конструктивной основой, с ограждениями из стекла. Он удивительным способом использовал архитектурно-строительные свойства стекла, превратив фасады высотных зданий в гигантские зеркала, которые отражали окружающий ландшафт. Одним из таких сооружений является башня «Лейк-Пойнт», конструкция которой была облицована черным стеклом. (рисунок 1).

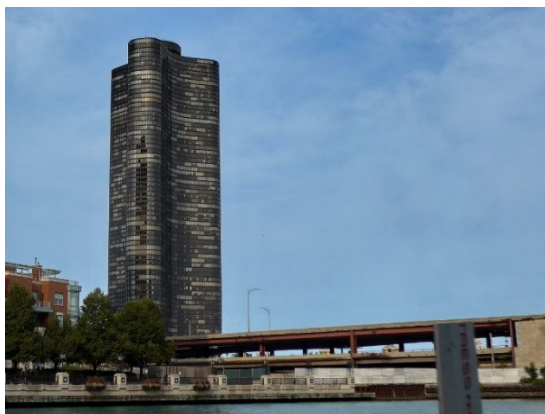


Рис. 1. Башня «Лейк-Пойнт» в Чикаго, 1922

Идея рациональности и практичности Франк Ллойд Райта. была воплощена в создании ленточного и панорамного остекления в виде обильного остекления с большими солнцезащитными козырьками. Профессиональное кредо Райта. выражалось в единстве человека и окружающей среды. Часто в проекте просматриваются приемы использования верхнего или верхнебокового естественного освещения

за счет световых проемов в кровле: Дом Мильком Вилли. (рисунок 2). Проекты Райта относятся к периоду освоения промышленного производства широкоформатного стекла и уже в 30-е годы двадцатого века. Райт создает полностью стеклянные стены, которые отражают основное кредо архитектора. - единство природы и внутреннего пространства.



Рис.2. Дом Мильком Вилли, Миннесота, США, 1934

Когда применение ленточного и фасадного остекления стало обыденностью, архитекторы и научные работники стали экспериментировать со свойствами данного материала. Изобретение холодногнутого стекла позволил гнуть их вокруг практически любых разнообразных конструкций. Одним из первых объектов в России построенных с использованием технологии холодногнутого стекла стало здание ОАО Банк «Санкт-Петербург» (рисунок 3).



Рис. 3. Банк «Санкт-Петербург», России

Широкое распространение получило устройство герметичных светопрозрачных конструкций с энергосберегающими свойствами. Инновационные технологии позволили совместить фасадные конструкции с солнечными батареями, интегрируя с дополнительными устройствами в единую автоматическую управляемую систему. Кроме того, системы фасадного остекления имеют функции охлаждения в ночное время внутренних помещений [2, 5-9].

Фасадное остекление зданий идет по пути технологического развития. Увеличивается этажность зданий, усложняются формы фасадов, повышается нагрузка на единицу их площади, в результате чего проектировщикам и архитекторам необходимо опережать время, делать конструкцию более легкой и прочной. Фасадное остекление – это высокотехнологичный современный отделочный материал, который позволяет создавать уникальные архитектурные облики зданий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архитектурное остекление – что это? [Электронный ресурс] // URL: <https://zavod-gornica.ru/stati-partnerov/arhitekturnoe-osteklenie-ctoeto/> (дата обращения 10.04.2022).

2. Остекление фасадов зданий: тенденции современности. [Электронный ресурс] // URL: <https://bazafasada.ru/fasad-zdaniy/osteklenie-zdaniy.html> (дата обращения 10.04.2022).

3. Эволюция панорамного остекления. [Электронный ресурс] // URL: <https://ergohaus.ru/articles/evolyuciya-panoramnogo-ostekleniya-razvenchivaem-mify> (дата обращения 10.04.2022).

4. История создания окон. Развитие первых оконных систем в России. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.ygrossi.ru/istoriya-sozdaniya-okon.html> (дата обращения 10.04.2022).

5. Кудасова А. С., Нуриев В.Э., Морева В.Э., Турянская В.А. О развитии систем фасадного остекления гражданских зданий. 2018. - №4.

6. Борулько В., Маричев А. Фасадное остекление в современной архитектуре. 2006. № 14.

7. Филатова Ю.Д. Стекло в архитектуре: применение, история, преимущества. Фасадное остекление // Тенденции развития науки и образования. 2017. № 30-2. С. 46-48.

8. Денисова Ю.В. Применение витражей в гражданских зданиях / В сборнике: наукоемкие технологии и инновации. Сборник докладов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 40-44.

9. Денисова Ю.В., Черныш Н.Д., Назарьева Е.В. К вопросу снижения теплопотерь через оконные и балконные заполнения гражданских зданий / В сборнике: Научные исследования, наносистемы и ресурсосберегающие технологии в промышленности строительных материалов. сборник докладов (XIX научные чтения). 2010. С. 97-101.

УДК 72

*Захарова М.Ю., Игнатов Е.Н., Кикалишвили Г.Р.
Научный руководитель: Денисова Ю.В., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

МЕТОДЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Быстрый и стремительный рост городов – довольно частое явление наших дней, с каждым годом уровень урбанизации возрастает. Данное явление подтверждает материальное благополучие региона. Какие компоненты формируют городскую среду? К ним, несомненно, стоит отнести природные условия, архитектурно - планировочные решения и элементы, экологическую обстановку, социально-культурные аспекты и т.д. Городская среда является комфортной в том случае, когда учтены все социальные, эстетические и иные потребности людей [1]. Все компоненты, непосредственно формирующие городскую среду, важны и работают совместно, «как единый механизм», комфортность обусловлена именно единством всех аспектов проектирования. В данной работе будет рассмотрен архитектурно – планировочный аспект, приведены основные элементы формообразования городской среды.

Большая часть людей проводит все свое время (или значимую часть) в городской обстановке, следовательно, именно город и является основной средой. Посмотрев на среду конкретного города, изучив выбранные архитектурные и дизайнерские решения, можно понять, какие события и явления были (являются и по сей день) наиболее важными для его жителей. Понятие «городская среда» сочетает в себе два основных направления: «симбиоз» природы и его внутренней структуры, общий ландшафт города и отдельных его элементов. В последние годы меняется архитектурный облик различных городов мира, города преобразуются быстрыми темпами. Это происходит за счет применения новейших технологий и материалов, использования новых градостроительных концепций [2]. Именно от процесса

формирования городской среды и зависит общий облик конкретного города.

В настоящее время особое внимание уделяется экологической обстановке. Экологическое направление является одним из главных в современной архитектуре. Данное направление создаёт благоприятную среду для нахождения людей, а также позволяет поддерживать состояние природной среды городов. Основные аспекты архитектурной экологии: озеленение архитектурных объектов и оснащение строительных объектов возобновляемыми источниками энергии [3]. Ключевые вопросы, которые рассматривает и решает архитектурная экология заключаются в следующем:

– взаимопроникновение городской и природной среды (устройство озелененных стен и покрытий). Озеленение фасадов и крыш для регулирования температуры и влажности в зданиях и сооружениях – эффективный метод решения проблемы применения современных энергосберегающих и экологически безопасных технологий при возведении объектов. Данные конструкции оптимальны за счет того, что поглощают пыль, позволяют сократить уровень шума и защиты строительных ограждающих конструкций от осадков и т.д. Элементом теплозащитной оболочки современного здания является зеленая крыша [4]. Она представляет собой многослойную ограждающую конструкцию, которая состоит из следующих элементов: железобетонная плита покрытия, основной слой водоизоляционного ковра, теплоизоляция из экструдированных пенополистирольных плит, разделительный слой из геотекстиля, дренажный и фильтрующий слой, почвенный слой, растительный слой (рисунок 1);

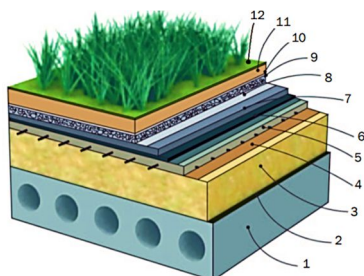


Рис. 1. Конструкция зеленой крыши

– увеличение освоение подземного пространства с целью сбережения территорий природной среды;

– использование разработок архитектурной бионики. Бионика – это применение при проектировании, в строительстве, а также в дизайне интерьеров принципов и методов организации живых организмов и форм, созданных живыми организмами. В бионике используются новейшие современные методы математического моделирования, а также программные комплексы, которые позволяют рассчитывать и создавать 3D-визуализации;

– активность жителей городов в решении вопросов о поддержании качества экологичной среды [5].

Новой градостроительной концепцией организации городской жизни является новый урбанизм. Города, которые были возведены с использованием принципов данной концепции достаточно небольшие и компактные. В такой среде есть все необходимое для полноценной жизни человека (больницы, детские сады, школы, административные объекты, магазины и др.), но находятся здания и сооружения близко и доступно (все в пешей доступности для удобства людей). Принцип нового урбанизма заключается в предпочтении велосипедного и пешеходного движения. Основные цели и задачи: уменьшение зависимости людей от автомобильных средств, а также понижение негативных аспектов, разрастающихся за счет прилегающих «резервных» территорий городов, в которых существует в основном монофункциональное зонирование территории (т.к. в результате этого жилые объекты размещены на окраине города, а вся инфраструктура - в центральной части). Огромное внимание в концепции уделяется не только эстетике и комфорту среды, но и социально - экономическим аспектам: стоимость и доступность жилья, расходы на эксплуатацию и содержание недвижимости и инфраструктуры, перспективность общего развития территории, обеспеченность рабочими местами и т.д. Одним из удачных примеров реализации данной концепции считается комфортный и безопасный жилой район Arabianranta в г. Хельсинки (рисунк 2).



Рис. 2. Городской жилой район Arabianranta (Финляндия)

Интересной теорией городского дизайна является ландшафтный урбанизм. Теория создает экоустойчивое, динамичное, нелинейное пространство, где формируется своеобразная городская среда, имеющая собственную организацию. При помощи инновационных ландшафтных технологий преобразовываются городские территории, формируются современные ландшафтно-градостроительные объекты и комплексы, а также улучшаются характеристики окружающей среды. Основные достоинства ландшафтного урбанизма: создание открытой, безопасной, комфортной и социокультурно ориентированной городской среды, сохранение биологической идентичности и целостности без разрушающего влияния строительства и развития ландшафтного обустройства. Ландшафтный урбанизм включает в себя рассмотрение таких вопросов как: система водоснабжения, система сбора дождевой воды, планирование экологических аспектов и зеленых коридоров, биоразнообразия и т.д. [6]. Примером является Миллениум – парк в г. Чикаго (рисунок 3).



Рис. 3. Миллениум – парк (США)

В данной работе были рассмотрены некоторые подходы к современному проектированию и дизайну объектов городской среды. Предложенные подходы различны принципами, однако их объединяет стремление к созданию благоприятной современной городской среды. Реализуются новые теории при помощи новейших технологий, современного оборудования и строительных материалов. Также в заключение хотелось бы подчеркнуть важность и необходимость создания такой городской среды, в которой люди будут себя чувствовать максимально комфортно и безопасно (за счет социального, эстетического, архитектурного и экономического единства элементов). Способы по реализации были представлены в работе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нефёдов В.А. Качество городской среды как интегрирующий фактор архитектуры, градостроительства и дизайна // Региональная архитектура и строительство. 2012. № 1. С. 165-169.
2. Денисова Ю.В. Малые архитектурные формы для благоустройства городской застройки // Проектирование зданий: сб. материалов конф. Всерос. науч.-практич. конф. по профилю. Казань: Изд-во КГАСУ, 2017. С. 91 – 96.
3. Чернышева Н.В., Дребезгова М.Ю., Шаталова С.В., Лесниченко Е.Н., Крынин А.А. К вопросу об эффективности «зеленого» строительства // Актуальные вопросы охраны окружающей среды. Сборник докладов Всероссийской научно-технической конференции. 2018. С. 462-466.
4. Дмитрийчук Н.М., Денисова Ю.В. Проектирование городских парковых комплексов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2019. № 6. С. 70-77.
5. Денисова Ю.В. Проектирование жилища для маломобильных групп населения // Молодежь и наука. Шаг к успеху: сб. матер. конф. 2-й Всерос. науч. конф. перспективных разработок молодых ученых. Курск: Изд-во КГАСУ, 2018. С. 125 – 129.
6. Ярмош Т.С., Иванилова Е.И. Формирование системы озеленения территорий города, как средство улучшения качества жизни городского населения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. № 12. С. 109–112.

УДК 727:378.4

*Захарова М.Ю., Игнатов Е.Н., Кикалишвили Г.Р.
Научный руководитель: Денисова Ю.В., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТСКИХ КАМПУСОВ

Кампус университета – это особая обособленная территория, в пределах которой, как правило, расположено все необходимое для удобного пребывания студентов (учебные корпуса, мастерские, студенческие общежития, бассейны, библиотеки, спортивные площадки, места для питания и т.д.). Главная особенность кампусов и

их основная цель заключается в том, что все необходимые объекты находятся в шаговой доступности для людей, важную роль играет и единое дизайнерское решение территории [1]. В зависимости от количества обучающихся, площадь кампуса также варьируется. Выделяют следующие виды кампусов:

- микрокампус (все важные функции сфокусированы в одном объекте);

- миникампус (к данному виду относят новые университеты, классические университеты, а также объекты, которые расположены в сложных архитектурных, климатических и/или ландшафтных условиях);

- классический исторический кампус (данный вид отличен системой торговых центров и колледжей);

- макрокампус (его характерная особенность - большая плотность застройки, а также сложная структура);

- мегакампус (в состав включены несколько университетов).

Такой «студенческий городок» является важным объектом архитектурной среды, имеющий специфические особенности, такие как: планировочная и организационная структуры. Как известно, архитектура всегда оказывала прямое воздействие на человека. Выбранные дизайнерские решения, несомненно, влияют на психоэмоциональное состояние людей, на их восприятие различных видов информации. Британскими учеными было доказано, что правильно подобранные архитектурно-дизайнерские решения – верный путь к повышению успеваемости обучающихся. Можно выделить основные принципы современных университетских кампусов, которые далее будут подробно рассмотрены.

Одним из основных принципов современного кампуса является использование новых учебных проектов (например, зонирование, новые дизайнерские решения, перепланировка) для внедрения изменений в архитектуру, ландшафт. В случае же, если проектирование ведется не на новой территории, то следует обращать внимание на стилистику и концепцию уже используемых дизайнерских решений (для разумного сочетания стилей и концепций).

При проектировании особое внимание уделяют преобразованию территории за счет современных малых архитектурных форм (ограды, скамьи, вазоны, стенды и др.), которые гармонично вписываются в общий дизайн кампуса [2]. Ещё одним важным этапом считается подбор освещения территории. Данное освещение должно способствовать безопасному и комфортному передвижению людей в темное время суток. Интересным дополнением для освещения современного кампуса

являются различные подсветки (для зданий и сооружений, скульптур, объектов ландшафта, малых архитектурных форм и др.), которые в дневное время также выглядели эстетично и, возможно, являлись бы малой архитектурной формой. В ходе процессов проектирования и дизайна, необходимо использовать ресурсосберегающие технологии, создавая достойный уровень экологической безопасности.

Озеленение территорий играет важную роль в наше время. При формировании среды университетского кампуса верным решением будет активное применение концепции «зеленого» кампуса. Данный пункт подразумевает наличие в ландшафте различных парков, лесов, водных пространств разных конфигураций и размеров. Территории могут служить местом для проведения массовых мероприятий, организации других видов досуга, отдыха [3]. При наличии больших территорий, целесообразным решением является использование современной транспортной системы для удобства связи объектов, расположенных на единой территории кампуса. При наличии транспорта оптимальным решением будет расположение достаточного количества парковочных мест.

Необходимое условие – создание условий для маломобильных групп населения (устройство пандусов, соблюдение нормированных габаритов дорожек и площадок, определенных уклонов) [4].

В последние годы можно заметить тенденцию роста актуальности организации и совершенствования общего пространства кампусов. Проектирование данных территорий – достаточно многогранная тема, которая в свою очередь касается не только привлекательного внешнего архитектурного облика объектов, но также и ландшафта, применения новых дизайнерских решений, интересных малых архитектурных форм и т.д. Симбиоз архитектурного облика построек и ландшафта кампуса может стать решающим фактором при выборе учебного заведения, так как именно это сочетание создаст общее первое впечатление у человека. Основная планировочная идея современного кампуса заключается в создании единой архитектурно-дизайнерской среды с преимущественно пешеходной доступностью к функциональным, досуговым, жилым, спортивным и производственным объектам [5].

В данной статье будут рассмотрены и проанализированы примеры грамотно сформированной архитектурно-дизайнерской среды кампусов университетов, расположенных на территориях разных стран.

Первым рассмотрим кампус Университета штата Айова (рисунок 1). На его территории расположено более 160 зданий, часть из которых является историческими. В вечернее время все здания и элементы ландшафта подсвечены (для комфортного передвижения по территории

и визуальной выразительности). Данный кампус официально признан одним из самых красивых мест США. На территории расположено более 195 га различных видов деревьев, кустарников, цветов. Внимание привлекает огромная центральная лужайка, площадь которой 8 га. В этом месте часто проводятся массовые мероприятия на открытом воздухе [6]. Стоит обратить внимание и на то, что для маломобильных групп населения созданы все условия (пандусы с необходимым уклоном, широкие дорожки).



Рис. 1. Кампус Университета штата Айова

Ещё один интересный пример – современный студенческий Кампус Repsol, расположенный в Мадриде (Испания). Он считается отличным примером внедрения энергоэффективных технологий. Комплекс был возведен в 2013 году. Объект удостоен престижной награды в области «зелёного» строительства, имеет сертификат LEED NC. На территории расположен большой сад, который служит местом проведения досуга (рисунок 2). Водные расходы по обслуживанию данного сада минимизированы благодаря, во-первых, разумному подбору растений, которые подходят мадридскому климату, а, во-вторых, использованию для их орошения дождевой воды, которая накапливается в специальном подземном резервуаре. Для обслуживания кампуса применяют солнечные панели и тепловые насосы. На территории было задействовано большое количество интересных малых архитектурных форм (скамьи, вазоны и др.), которые подсвечены специальными лампами в темное время суток.



Рис. 2. Кампус Repsol, Мадрид

Варианты кампусов, рассмотренные в данной работе, - неплохой пример для реализации. Оба кампуса выглядят современно, в них созданы все необходимые условия для комфортного нахождения. Территории достаточно озеленены, экологичны.

В заключение всего вышесказанного хочется сделать выводы о формировании архитектурно-дизайнерской среды университетских кампусов. Для создания современного кампуса важно придерживаться основных принципов, которые помогут создать комфортные условия для благоприятного существования и времяпровождения людей. Отталкиваясь от приведенных выше принципов, стоит детально и индивидуально прорабатывать элементы дизайна и архитектуры в зависимости от территориального расположения, площади участка, примерного количества обучающихся и т.д. При грамотном проектировании кампуса, на территории которого удобно расположены объекты, желание студентов и педагогов проводить больше времени с пользой только увеличится, так как для этого будут созданы максимально благоприятные условия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гвоздь Д.А., Скопинцев А.В. Формирование «ориентационного каркаса» в архитектурной среде университетских комплексов // Инженерный вестник Дона. 2014. № 3 (30). С. 8.
2. Денисова Ю.В. Малые архитектурные формы для благоустройства городской застройки // Проектирование зданий: сб. материалов конф. Всерос. науч.-практич. конф. по профилю. Казань: Изд-во КГАСУ, 2017. С. 91 – 96.

3. Павловская Е.Э. Университет нового поколения: дизайн образовательных пространств // Архитектон: известия вузов. 2020. № 4 (72). С. 17.

4. Денисова Ю.В. Проектирование жилища для маломобильных групп населения // Молодежь и наука. Шаг к успеху: сб. матер. конф. 2-й Всерос. науч. конф. перспективных разработок молодых ученых. Курск: Изд-во КГАСУ, 2018. С. 125 – 129.

5. Лапченко А.К., Марченко М.Н. Особенности дизайн-проектирования визуальных коммуникаций для высших учебных заведений // Дизайн и архитектура: синтез теории и практики. Сборник научных трудов. 2017. С. 317-324.

6. Дмитрийчук Н.М., Денисова Ю.В. Проектирование городских парковых комплексов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2019. № 6. С. 70

УДК 727.012

Земскова А.О.

Научный руководитель: Коренькова Г.В., доц.

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

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Одно из важнейших направлений при проектировании образовательной среды – формирование условий с целью создания многофункционального пространства, способствующего осуществлению результативной образовательной деятельности.

Характерные черты такого рода сферы обуславливаются тем, на что в большей степени должна быть нацелена образовательная деятельность, что ждет общественность от концепции образования.

При проектировании образовательной среды следует соблюдать несколько установленных принципов, точное выполнение которых находится в зависимости от выбранной парадигмы реализации образовательной деятельности [1].

Один из принципов – зонирование. Данный аспект непосредственно связан с принципом устойчивости – динамичности, он наиболее обширно раскрывает конкретно динамичность. При надобности образовательная среда должна обеспечивать возможность возведения пересекających зон деятельности участников

образовательного процесса. Модульные формы мебели, с возможностью перегруппировки образовательного пространства, представлены на (рисунке 1).

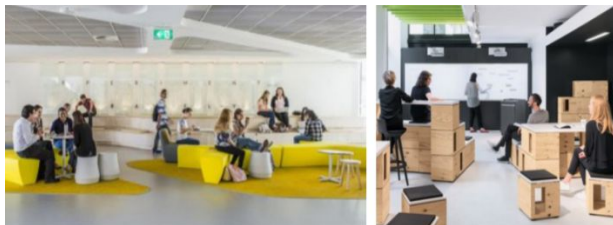


Рис. 1 Варианты компоновки модульной мебели в образовательном пространстве

Принцип стабильности-динамичности – позволяет трансформировать пространство.

В связи с выбором парадигмы осуществления образовательной работы может быть учтена вероятность изменения образовательной среды в соответствии с различными педагогическими заданиями. С этой целью могут быть применены следующие факторы: 1) изменение цветового и звукового окружения; 2) перегородки, которые перемещаются, создавая новые помещения и преобразуя существующие; 3) переустройства «фона», разрешающие менять обстановку вплоть до неузнаваемости, заполняя ее эмоционально ярким содержанием [2]. Пример реорганизации образовательного пространства в рамках одного помещения в зависимости от поставленной задачи представлен на (рисунке 2).



Рис. 2 Пример реорганизации образовательного пространства в рамках одного помещения

При осуществлении принципа энергичности в образовательной среде должен быть заложен шанс развития той степени энергичности обучающихся и проявления активности преподавателей, которая оптимальна при осуществлении конкретной образовательной парадигмы.

В образовательной среде следует предусматривать возможность регистрации итогов активности (результативности деятельности) участников образовательного процесса.

Важным обстоятельством психологического здоровья, напрямую оказывающее влияние на энергичность, считается освещение, которое способно изменяться в связи с установленными целями.

Еще один из принципов при проектировании образовательной среды – принцип приемлемой дистанции при взаимодействии.

Важным обстоятельством образовательного взаимодействия участников образовательного процесса считается формирование контакта между ними. В образовательной среде возможно отметить несколько условий, мешающих либо способствующих установлению контакта. Ориентирами в этом деле могут служить сведения об удобстве позиций в общении.

Принцип обычности – необычности в эстетическом формировании среды начинается с понимания обучающимися категории эстетического восприятия. Начинается оно с изучения элементарного стиля искусства: прелести звуков, цветовых пятен, абстрактных направлений, остроумной трактовки формы лаконичными графическими средствами.

По этой причине немаловажно расположить в интерьере помещений как классические живописные работы, но также и талантливые этюды, эстампы, предоставляющие понимание об основах языка искусства и о разных цивилизациях.

Принцип персонального удобства. Образовательная среда обязана зарождать у обучающихся энергичность, активность, нацеленную на решение учебных вопросов, также совместно с этим «гасить» активность, препятствующую достижению целей. Данное гарантируется обдуманым набором составляющих образовательной среды. Любому участнику образовательного процесса должно быть предоставлено персональная зона (пространство для хранения собственных вещей).

В связи с выбранной парадигмы образовательной работы принцип открытости – закрытости способен существовать как закрытость, изолирование от разных наружных воздействий или как открытость: 1) окружению (атмосфера образовательного учреждения отвечает сущности определения «мой дом»); 2) природе (образовательная среда

содействует единству человека и природы). Для осуществления принципа единства человека и природы возможно устроить «зеленые комнаты», небольшие внутренние дворики, в которых растут деревья, кусты [3].

Приверженность вышеприведенным принципам способна гарантировать проектирование образовательной среды, содействующей решению конкретных образовательных вопросов в соответствии с выбранной парадигмой осуществления образовательного процесса.

Формирование основ проектирования образовательного пространства учебных заведений продиктовано необходимостью принимать во внимание новые требования, которые предъявляются современными общественно-политическими и экономическими критериями к сущности человеческой личности, опирающейся на ментальные и эстетические предпочтения [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безрукова В.С. Педагогика. Проективная педагогика: учебник. Екатеринбург: Изд-во Деловая книга, 1996. 344 с.
2. Смирнов С.А. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии: учебник. М.: Изд-во Академия, 2003. 512 с.
3. Шендрик, И. Г. Теоретические основы проектирования образовательного пространства субъекта : дис. д-ра пед. наук. Екатеринбург, 2006. 198 с.
4. 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 699.844

Земскова А.О., Приходько А.В.

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

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Задачей современного проектирования жилых и общественных зданий считается формирование комфортного акустического климата в помещениях различного назначения. Акустический климат в

помещении определяется в существенной степени возможностью ограждающих конструкций изолировать воздушный и ударный звук, а условия слухового восприятия речи и музыки – способностью поглощать шум ограждающими поверхностями.

В целях решения этой проблемы рационально применение звукоизоляционных материалов и технологий [1 – 5], некоторые проекты на сегодняшний день с успехом реализованы и зарекомендовали себя, как грамотные решения звукопоглощения.

Для ограждающих конструкций стен в Санкт-Петербургском Государственном Политехническом Университете применяются плиты Hera design super fine размерами 1200×600×25 мм, неокрашенные (рисунок 1). Реверберационные коэффициенты звукопоглощения этих элементов представлены на (рисунок 2).

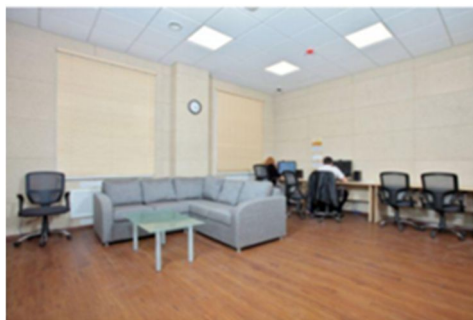


Рис. 1. Акустические плиты Hera design super fine стеновые не окрашенные в интерьере

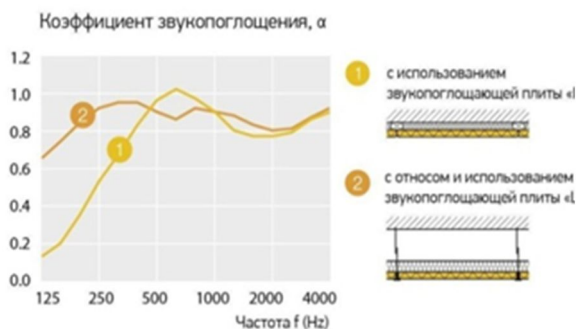


Рис. 2. Реверберационные коэффициенты звукопоглощения плит Hera design super fine

Значение индекса звукопоглощения плит Hera design super fine при их применении в качестве отделки стеновых и потолочных конструкций могут достигать значений 0,95.

Аналогом по звукопоглощающим характеристикам могут служить панели Ecorphon. Смонтированные на подвесной системе или непосредственно к перекрытию они эффективно поглощают звуковые волны, позволяют снизить гулкость и скорректировать акустику в помещениях различного типа и назначения. Широкий ассортимент панелей удовлетворяет разнообразным требованиям в отношении эксплуатационных характеристик конструктива и лицевой поверхности.

Стеновые панели Ecorphon изготовлены из стекловолокна по технологии прессования и обработаны водоотталкивающими пропитками, что позволяет не впитывать влагу из атмосферы, могут эксплуатироваться без потери своих качеств в помещениях с высокой влажностью воздуха – до 95 %.

В Московской городской онкологической больнице № 62 сотрудники жаловались на излишнюю гулкость помещения, обусловленную куполообразным строением потолка. Было разработано дизайн - решение и изготовлены панели, которые смонтировали на подвесных элементах. При этом удалось значительно снизить гулкость и повысить акустический комфорт помещения (рисунок 3). Значение коэффициента звукопоглощения панелей Ecorphon Focus Lp представлено на (рисунке 4).

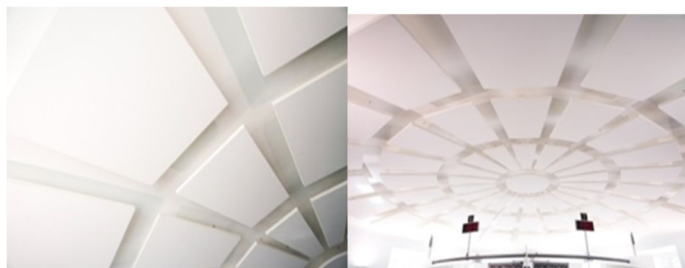


Рис. 3. Панели Ecorphon потолочные в Московской городской онкологической больнице № 62

Подвесные потолочные системы с повышенной звукоизолирующей способностью отлично зарекомендовали себя при коррекции звука в образовательном комплексе им. Гейдара Алиева в Баку. Выполнен проект и поставка акустических потолков с

применением материала САУНДЛАЙН - Акустика для актового зала нового здания образовательного центра (рисунок 4).

САУНДЛАЙН Акустика – это крупноформатные перфорированные гипсокартонные листы, обладающие звукопоглощающими свойствами резонансного типа. С обратной стороны таких листов приклеена специальная звукопроницаемая мембрана. Панели применяются для обшивки потолков и стен, а также для монтажа в систему модульных подвесных потолков в виде плит размерами 600×600 или 1200×600 мм.



Рис. 4. Акустические потолки с применением материала САУНДЛАЙН Акустика

Конструкция подвесной потолочной системы с использованием плит КНАУФ на независимых подвесах представлена на (рисунок 5).

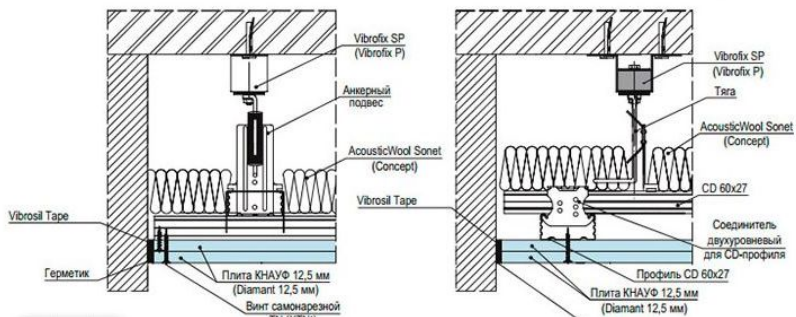


Рис. 5. Конструкция потолочной системы с повышенной звукоизоляцией

Основными направлениями в достижении звукоизолирующих технологий являются: объемно-планировочное решение, конструктивное решение, применение звукоизолирующих материалов.

Благодаря современным научным исследованиям появляется широкий ассортимент строительных материалов. При учете условий их использования удастся снизить затраты на эксплуатацию здания, а также повысить его комфортность. Основные материалы, благодаря которым достигается звукоизоляция в настоящее время: ЗИПС, Звукоизол, Шуманет, АКУСТИК, ISOTEK, ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС [6 – 10].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ковригин, С.Д. Архитектурно - строительная акустика / Ковригин С.Д., Крышов С.И. – М.: «Высшая школа», 1986. – С. 237-242.
2. Заборов В.И. Теория звукоизоляции ограждающих конструкций. – М.: «Стройиздат», 1969. – 185 с.
3. Тарасенко В.Н., Соловьева Л.Н. Проблемы звукоизоляции в жилищном строительстве // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 4. С. 48—52.
4. Черныш Н.Д., Тарасенко В.Н. Современные условия создания комфортного архитектурного средового пространства // Вестник БГТУ им В.Г. Шухова. 2017. №1. С. 101—104.
5. Тарасенко В.Н., Дегтев И.А., Голиков Г.Г. Исследование шума в зале многоцелевого назначения СДК студентов при БГТУ им. В.Г. Шухова // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 5. С. 39—45.
6. Тарасенко В.Н., Дегтев И.А., Черныш Н.Д. Акустический комфорт зала многоцелевого назначения ДК студентов БГТУ им. В.Г. Шухова // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 6. С. 29—35.
7. Тарасенко В.Н., Черныш Н.Д. Создание оптимального акустического режима в учебной аудитории как важный фактор оценки микроклимата помещения// Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. № 4. С. 36—41.
8. Lesovik R.V., Botsman L.N., Tarasenko V.N. Enhancement of Sound Insulation of Lightweight Concrete Based on Nanostructured Granular Aggregate // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, № 10. 2014. С. 1789—1793.
9. Тарасенко В.Н., Дегтев И.А. Звукоизоляция ограждающих конструкций // Приоритетные научные направления: от теории к практике: сб. научн. тр. XIV Междунар. научно-практич. конф. Новосибирск. 2014. С. 143—148.
10. Тарасенко В.Н. Проектирование шумозащитных сооружений// Наукоемкие технологии и инновации: сб. науч. тр. Междунар. научно-

практич. конф., посвященной 60-летию БГТУ им. В.Г. Шухова (XXI научные чтения). Белгород: Изд-во БГТУ. 2014. С. 115—117.

УДК 721

Зыкова В.Д.

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

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ЭКОЭНЕРГЕТИКА В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

В связи с истощением природных ресурсов, и, как следствие, их удорожанием, в мире всё большую роль в строительстве начинают играть возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Не возобновляемые ресурсы начали заменять большую часть возобновляемых источников. Многие страны работают над расширением использования возобновляемых источников энергии, чтобы помочь сократить или вовсе избежать выбросов углекислого газа. Эти источники энергии включают солнечную энергию, энергию ветра, геотермальную энергию и гидроэлектроэнергию. Эксперты в области архитектуры и строительства согласны с тем, что нам необходимо перейти к экологически чистой энергии, чтобы предотвратить катастрофические последствия изменения климата. Для зданий и заводов это означает удвоение усилий по устранению потерь энергии и поиск возможностей для электрификации отопления помещений, нагрева воды, приготовления пищи и других основных функций здания, которые обычно зависят от ископаемого топлива [1-2]. Все больше и больше юрисдикций рассматривают электрификацию в энергетических кодексах как ключевой инструмент для достижения климатических целей.

Актуальность вопроса использования энергоснабжения зданий экологически безопасной энергией необходима, потому что это поможет избежать экологической катастрофы. Преимуществом возобновляемой энергии является то, что она никогда не закончится пока существует наша планета. Запас солнечной, ветровой, био, гидро и геотермальной энергии огромны и во много раз превышают потребности человечества в обозримом будущем. Мы можем безгранично извлекать эту энергию, совершенно не беспокоясь о том,

что оно закончится в отличие от ископаемого топлива. Солнечная, ветряная, гидро и геотермальная энергии совершенно бесплатны и имеются в огромном количестве в свободном доступе. Расходование этих ресурсов не связано с оплатой регулярных счетов, добычей и транспортировкой. Для их использования необходимы только начальные затраты, связанные с покупкой и монтажом оборудования, а в дальнейшем потребитель уже получает чистую и бесплатную энергию, не зависящую от роста тарифов за энергоносители [2]. Такие разработки также станут огромным подспорьем для архитекторов, которые придумывают все более творческие способы разработки устойчивых зданий. Солнечная энергия может сыграть в этом важную роль. Во всем мире архитекторы превратили здания с использованием возобновляемых источников в функциональные произведения искусства. Солнечный дизайн меняет города и архитектуру по всему миру и является способом начать борьбу с глобальным климатическим кризисом и выбросами парниковых газов. Существуют примеры невероятной архитектуры, которая поражает инженерными идеями и не жертвует эстетикой здания. Эти примеры показывают, что солнечную архитектуру можно использовать в самых разных условиях и даже при разных температурах.

Примером использования солнечной энергии в зданиях может служить хижина Монте-Роза (рисунок 1), спроектированная немецким архитектурным бюро Bearth & Deplazes Architekten, представляет собой горную хижину, расположенную на массиве Монте-Роза в Швейцарии. Пятиэтажная деревянная хижина расположена на свободной ото льда скалистой местности на высоте почти 3000 метров. На самом нижнем уровне зоны общего пользования окружены ленточным остеклением. Спальни расположены наверху. Впечатляющую панораму гор можно увидеть, поднимаясь по каскадной винтовой лестнице. Одной из выдающихся особенностей кабины является ее самодостаточность: более 90 процентов энергии поступает от солнца. Для достижения этой цели он был построен из сборных каркасных элементов, которые изолированы.

Солнечная энергия накапливается для распределения тепла по всему дому. Вода добывается из окружающих ледников, затем фильтруется и хранится в огромных резервуарах. 90% необходимой энергии (16 кВт) он получает от солнца: угол наклона южного фасада в 66'2° оптимален для улавливания батареями солнечных лучей. Даже конфигурация объема здания определена дугой движения солнца. Оставшиеся 10%, которые нужны в моменты пиковых нагрузок, поступают от мини-ТЭЦ, работающей на биотопливе – рапсовом масле.

Зигзагообразная лента остекления по периметру объема и точечные окна на фасадах расположены таким образом, чтобы солнце прогревало воздух внутри здания. Эта лента идет параллельно маршам внутренней лестницы, заворачивающейся по спирали вдоль наружной стены.



Рис. 1. Хижина Монте-Роза, Швейцария

Для удобства эксплуатации в разных помещениях использованы мансардные окна с открыванием по средней оси (модель «классика» GGL), а также окна с комбинированным открыванием по средней и верхней осям (модель «панорама» GPL). В здании предусмотрена центральная система вентиляции, но при желании окна можно открыть и вручную. Электричество используется для очистки канализационных систем, вентиляции, освещения и питания бытовых электроприборов. Излишки энергии, получаемой от солнечных батарей, сохраняются в свинцово-кислотных аккумуляторах с клапанным регулированием. Воду получают из тающего в течение лета ледника: она собирается в резервуар, находящийся в 40 м вверх по склону. Всеми системами управляет компьютерная программа, разработанная специально для «хижины» в ЕТН: она регулирует их работу в зависимости от погодных условий и количества посетителей.

Другим примером использования солнечной энергии является город Фрайбург, расположенный в Германии. Он считается солнечным городом Европы. Поселение было спроектировано архитектором Рольфом Дишем (рисунком 2). Он состоит из 59 жилых домов, девяти пентхаусов и коммерческого здания «Солнечный корабль». Все здания имеют большую крышу из фотоэлектрических модулей и построены из устойчивого дерева. Поселок является доказательством того, что установка солнечных батарей возможна в больших масштабах и в городе. Архитектура в сочетании с продуманным и функциональным дизайном солнечных батарей может стать катализатором дальнейшего роста солнечной энергетики. Независимость от местоположения является сильной стороной солнечной энергии, и поэтому, можно

рассмотреть возможность включения этого типа возобновляемой энергии в наши собственные дома. Использование устойчивых способов строительства и производства электроэнергии приведет к снижению спроса на энергию для каждого пользователя, а также уменьшит потребность в строительстве электростанций, сократит выбросы загрязняющих веществ, которые вызывают изменения климата.



Рис. 2. Поселение в г. Фрайбург, Германия

Примером инновационного использования строительных материалов и инженерных конструкций является известный проект «Всемирный торговый центр Бахрейна» расположен в Бахрейн от архитектурного бюро ATKINS CO (рисунок 3). Проект представляет собой комплекс из двух башен высотой 240 метров. Небоскреб смотрится весьма технологично благодаря лопастям трех ветрогенераторов, закрепленных на мостах, соединяющих две башни.



Рис. 3. «Всемирный торговый центр Бахрейна», Бахрейн

Три ветрогенератора, мощностью 225 кВт каждый, ориентированы в сторону моря, откуда чаще всего дует ветер, но даже если ветер подует с другой стороны или ветер будет очень слабым, генераторы все равно будут вращаться и вырабатывать электроэнергию. Использование

ветряных турбин для производства электроэнергии способны обеспечить около 11-16% от общего потребления энергии в обеих башнях, и это равно экономии электроэнергии примерно для 300 домов. Две башни были спроектированы в форме паруса, где между ними образуется воздушный тоннель, позволяющий получить полное преимущество ветра. Дизайн интерьера здания так же является примером использования природных источников энергии. Так, например, купол обеспечивает естественное освещение, а использование навесных стен при проектировании помогает рационализировать энергопотребление и улучшать качество внутреннего освещения, что позволяет экономить около 95% от искусственного. В здании предусмотрено использование двойных канализационных систем, которые отделяют загрязненную воду от мусора и позволяют перерабатывать добытую воду. Также система собирает дождевую воду и очищает ее, а затем повторно использует [3-5].

Таким образом, использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии позволит повысить энергоэффективность здания, увеличить процент рационального энергопотребления. Рассмотренные примеры позволяют сделать вывод о том, что применение альтернативных источников энергии является способом не только понизить финансовые затраты, но и экологически рациональным выбором в долгосрочной перспективе. Применение таких сложных инженерных систем как солнечная, ветровая, геотермальная позволяет повысить тепловую эффективность здания и понизить негативное влияние на экологическую обстановку в целом. солнечные, энергетические и климатические условия, за счет которых повысится тепловая эффективность здания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Семикин П.П. Принципы формирования архитектуры высотных зданий с возобновляемыми источниками энергии / П.П.Семикин. Диссертационная работа на соиск. уч. ст. канд. арх. – М., 2014. – 30 с
2. Селиванов Н.П. Энергоактивные здания / Н.П. Селиванов, А.И. Мелуа, С.В. Зоколей и ДР. Под ред. Э.В. Сарнацкого, Н.П. Селиванова. – М.: Стройиздат, 1988. 59 с.
3. Рябов А.В. Объекты альтернативной энергетики в архитектуре зданий / А.В.Рябов. – М: Аналитик, 2012. 9с.
4. Международный опыт использования в архитектуре альтернативных источников энергии. [Электронный ресурс]. – URL:

<http://kanatkin.ru/mezhdunarodnyiy-opyit-ispolzovaniya-v-arhitekture-alternativnyih-istochnikov-energii/>

5. Дребезгова М. В., Перькова М.В., Чернышева Н.В. Устойчивость системы "человек - материал - среда обитания" с позиции градостроительства // Сборник докладов международной научно-практической конференции. // Научное развитие технологий и инновации. Белгород: Издательство Белгородский государственный технологический университет, 2016. С. 69-73.

УДК 728.1.012.185

Иванова Е.М.

***Научный руководитель: Дребезгова М.Ю., канд. тех. наук
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия***

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

На сегодняшний день технологии в строительстве и проектировке зданий не стоят на месте. С одной стороны, потребители постоянно требуют внедрения новых идей и новых технологий. С другой стороны, производители внедряют новые строительные материалы, которые зачастую позволяют принципиально изменить подходы к строительству. Специалисты изучают тренды, как исполняя пожелания заказчиков, так и отслеживая появление новых строительных материалов и технологий, что позволяет им выдвинуть оригинальные идеи, которые при успешном запуске можно называть инновациями.

Прежде всего инновации сегодня – это дополнительные возможности, открытые при помощи современных строительных материалов и технологий будущего. Важно отметить, что архитекторам и проектировщикам стали доступны компьютерные технологии, позволяющие спроектировать и рассчитать конструкцию зданий с высокой точностью и в сроки, не доступные архитекторам прошлого.

Концепции, вложенные в новые виды технологий, буквально вдохнули жизнь в фантазии и сделали то, о чем раньше человек думал, как о невозможном. Стоит отметить, что именно это стремление в будущее и опережение доступных обществу инструментов, стало основой для открытий, послужившим верным толчком для многих зодчих всех времен.

Итак, какие известные инновации и технологии сегодня заслуживают внимания, а что остается только лишней тратой материалов и времени? Что может измениться в ближайшее время и войти в так называемые «хроники архитектуры»? Рассмотрим их подробно на примере индивидуального жилищного строительства.

Основные направления инноваций в сфере индивидуального жилищного строительства в настоящий момент можно сгруппировать в три класса.

Первый класс инноваций – это использование высококласных IT-продуктов для архитекторов и проектировщиков, что позволяет им проектировать и рассчитывать конструкцию и дизайн таких зданий, которые ранее заказчик даже и не пытался придумать. Одновременно существенно сократились сроки работы проектировщиков и возросла точность проекта [1].

Второй класс инноваций – это использование новых современных строительных материалов, которые фактически являются революцией в индивидуальном жилищном строительстве. Заказчики предъявляют высокие требования по использованию экологичных, долговечных, прочных и легких материалов, которых архитекторы и строители должны придерживаться на всех этапах строительства, начиная с разработки моделей сооружений разного уровня. Ни один современный проект не может обойтись без учета текущих тенденций, приверженности к устойчивому развитию технологий. При этом использование компьютерных программ из первого класса инноваций позволяет рассчитать возможные риски в применении новых технологий и строительных материалов. Современное программное обеспечение позволяет также учесть возможное увеличение жизненного цикла строения, что обеспечит более длительный срок службы, как отдельных элементов дома, так и всей конструкции в целом.

В этом плане примером, прежде всего, может являться Япония, где качество строительства превалирует над дизайном. Здесь можно сказать полностью исключается политика обsolescence, по которой, каждый произведенный предмет намеренно преждевременно выводят из эксплуатации. Поэтому правильный подход к строительству – это использование качественных материалов, при которых возведенная постройка будет иметь долгий срок службы.

Современное общество в целом на данный момент озабоченно экологическими проблемами. Глобальные климатические и экологические изменения подталкивают инженеров и архитекторов к поиску иных способов и путей решения конструктивных,

архитектурных и дизайнерских вопросов [2]. Можно сказать, общество эволюционировало в своих понятиях об обязательствах перед планетой, и поэтому именно долгосрочность эксплуатации становится верным способом избегания повторных затрат ресурсов. Такие всемирные тренды диктуют свои тенденции в архитектуре, что позволяет утверждать, что рассматриваемые инновации в сфере индивидуального жилищного строительства являются социальным явлением.

Третий класс инноваций в индивидуальном жилищном строительстве – это использование инновационных технологий так называемого «умного дома», которые обеспечивают экономию электроэнергии, газа, воды и других ресурсов. Необходимо отметить, что вопросы бережного отношения к использованию, как возобновляемых, так и не возобновляемых ресурсов остро стоят перед многими странами. Несмотря на то громадное количество ресурсов, которое есть в нашей стране, бережное к ним отношение должно отличать современное индивидуальное жилищное строительство от строительства XX века. Речь идет о том, что нельзя «топить улицу», соответственно необходимо использовать современные технологии утепления зданий, что является актуальным для нашего климата. Также необходимо повсеместно внедрять энергосберегающие технологии в освещении.

В рамках этого тренда в странах бедных ресурсами была разработана концепция «пассивного дома», который по своей сути является максимально автономным, и может обходиться без подведенных к нему коммуникаций и ресурсов [3]. Технологии позволяют дому самостоятельно вырабатывать энергию с помощью солнечных батарей, которые предлагается монтировать в крышу и приводить в вид схожей кровли. «Пассивный дом» можно противопоставить к понятию «умный дом», который по сути только потребляет энергию. Однако, данное направление едино и является частью целого. Умное здание предлагает своим пользователям больший комфорт и снижает расходы на потребление. Электротек-архитектура является отражением социальной осведомленности о заботе об окружающей среде и необходимости экономно потреблять ресурсы. В связи с этим, в таких домах также популярно устанавливать твердотопливный котел и подводить геотермальную скважину, вырабатывающую тепловую энергию.

Необходимо отметить, что технологии «умного дома», в первую очередь энергосбережения, активно внедряются в нашей стране не только в ИЖС, но и в строительстве и реконструкции промышленных и офисных зданий. С другой стороны, технологии «пассивного дома» не

нашли своего широкого распространения в России из-за их большой стоимости. Учитывая стоимость коммунальных ресурсов в нашей стране и особенности климата, использование технологий «пассивного дома» не окупает себя и за десятилетия использования.

Однако, в связи с пандемией COVID-19, представляется, что технологии, как «умного дома», так и «пассивного дома» будут активно развиваться и внедряться более широко. Общество в данных обстоятельствах, после окончания карантина, пересматривает свои приоритеты и отдает предпочтения частным домам перед квартирами. При этом стремление к независимости от внешних ресурсов, позволяющее обеспечить функционирование и эксплуатацию дома при их отключении, приведет к повсеместному внедрению рассматриваемых технологий [4].

Одной из причин потребности в собственном доме является желание человека быть ближе к природе. Повсеместно на протяжении продолжительного времени продолжают вводить озеленение зданий. Причем не только горизонтальное озеленение, для крыш, особенно популярное в мегаполисах, но и вертикальное, на стенах зданий, отлично сочетающееся со стилем хай-тек. К примеру, в 2019 году на территории Белгородской области был проведен ежегодный открытый форум «Зеленая столица», на котором выступали ведущие ученые и практики в данной сфере [5]. Ими было заявлено о разработке новых требований, по которым можно и даже нужно проектировать как горизонтальные, так и вертикальные виды озеленений на общественных и жилых зданиях. Таким образом, в 2020 вышел ГОСТ Р 58875-2020, с которым можно ознакомиться сегодня и внедрить его в свою проектировочную деятельность.

«Планета нуждается в нашей помощи» - это всеобщий бум по всему миру. На данный момент доступны композитные материалы, которыми скоро начнут заменять известный нам кирпич и бетон. Однако некоторые материалы, например, пеностекло, которое используется на протяжении долгого времени, по-прежнему останутся востребованными, поскольку они являются экологически безопасными.

Помимо непосредственно строительства, отклик на данное движение появился и в дизайне, который носит название эко-футуризм. Дизайнеры стали использовать меньше текстур, больше экологичности, внедряются природные гаммы цветов. Создаются зелёные зоны, которые являются своеобразным антистрессом для людей. Особенно актуально их создание в аскетичных индустриальных интерьерах, где большое количество озеленения сочетается с простыми

геометрическими формами и экспериментальными материалами в интерьере.

Отдельно необходимо остановиться на особенностях применения инноваций при выборе типа дома. Выбор дома, если речь идет о строительстве нового, обычно начинается с проекта. В последнее время на рынке представлены тысячи самых разных проектов: кирпичные, деревянные, одноэтажные, мансардные, в классическом стиле, в скандинавском, большие, маленькие и т.д.

Есть и готовые решения: например, дома, возводимые по технологии опалубки или 3-Д и СИП панелей [6-7]. А еще есть, так называемые модульные дома. Они пришли на смену известным нам панельным домам – это сооружение, выстроенное по принципу конструктора «лего» из определенного количества плит заводского производства [8]. Что касается модуля – это давно известное понятие, которое расширили до сборки нескольких модульных отсеков или «капсул» в один готовый дом на любом участке, предназначенный для любого сезона.

Если говорить в частности об ИЖС, то использование модулей - это не только быстрая сборка, но и, при использовании соответствующих моделей, возможность въехать в дом сразу после сборки, а также «переезжать вместе с домом» на другое место. К таким домам также ставятся теневые паруса и оборудуются дворы, чьё благоустройство имеет особенности закрытого, обособленного отдыха на открытом воздухе. Подобные технологии идут в ногу со временем, однако, в России они внедряются не так активно, как в остальном мире. Причина небольшой популярности подобных модульных конструкций в нашей стране обусловлена холодной зимой, что требует более капитальных строений, и отсутствием у жителей необходимости и возможности переезжать вместе с домом в другой регион.

Любой дом, хоть «умный» или «пассивный», хоть модульный или более консервативной сборки, имеет своё внутреннее пространство, которое в последние годы также существенно меняется. Тренд «опен-спейс» пришёл не только в офисы, но и в жилые дома. Всё более часто используются дизайн-проекты с открытой планировкой, где главный акцент сделан на свет, воздух и свободное пространство. Отсутствие захламления внутримодульной территории организовывается с помощью встроенных конструкций и отдельных помещений для хранения вещей [9].

Подводя итог рассмотрению некоторых особенностей внедрения современных технологий и инноваций в индивидуальное жилищное строительство, можно выделить несколько трендов.

Во-первых, общество в целом движется в направлении усиления экологических обязательств и создания архитектурных тенденций, как их социального проявления. Использование материалов из вторсырья, автономных зданий и сооружений, построенных по принципам уважения к планете, становится все более распространенным. Это можно определить, как основу актуальных тенденций на сегодняшний день.

Во-вторых, наблюдается активное внедрение энергосберегающих технологий «умного дома» и пассивного дома», что должно привести к снижению потребления коммунальных ресурсов при увеличении количества населения, проживающего в индивидуальных жилых домах.

В-третьих, последствием пандемии стало существенное увеличение спроса на индивидуальное жилищное строительство, как адекватная и своевременная замена многоквартирному жилью. Городские жители переезжают в сельскую местность и возрождают целые населенные пункты, работа при этом в удаленном формате. В этой связи активное применение новых строительных материалов и инноваций при строительстве частных домов в ближайшие годы представляется одним из наиболее востребованных направлений развития архитектуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мокир Д. Рычаг богатства. Технологическая креативность и экономический прогресс. М.: Изд-во Института Гайдара, 2014. 502 с.

2. Олейников Ю.В., Борзова Т.В. Экологическое взаимодействие общества с природой (философский анализ). М.: Изд-во РГСУ, 2008. 460 с.

3. Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома. С.: БХВ-Петербург, 2011. 470 с.

4. Махно С. Как коронавирус меняет наше жилье и нас самих. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.buro247.ua/lifestyle/architecture/7-veshcey-kotorye-mogut-poyavitsya-doma-posle-pand.html>

5. Зеленая столица. Открытый форум по ландшафтной архитектуре и средовому дизайну. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zelenayastolitsa.ru/>

6. Дребезгова М.Ю., Чернышева Н.В., Насуханов Ш.А. Современные технологии малоэтажного строительства // В сборнике: Актуальные проблемы современной строительной науки и образования. Материалы всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 156-160.

7. Глаголев Е.С., Каминский В.И., Мищенко А.С., Шаталова С.В., Дребезгова М.Ю. Перспективы 3d аддитивных технологий в строительстве малоэтажных зданий // В сборнике: Фундаментальные основы строительного материаловедения. Сборник докладов Международного онлайн-конгресса. 2017. С. 229-235.

8. Дыховичный Ю.А., Максименко В.А., Кондратьев А.Н. и др.: Жилые и общественные здания. Краткий справочник инженера-конструктора, 3-е изд., М.: Стройиздат, 1991, 656 с.

9. Особенности Open Space дизайнов квартир: характерные черты и причины популярности в России. [Электронный ресурс]. URL: <https://design-52.ru/osobennosti-open-space-dizajnov-kvartir/>

УДК 624.012.4-183.2

Ивойлов М.М., Павлова А.И.

Научный руководитель: Поповин Д.П., ст. преп.

Липецкий государственный технический университет, г. Липецк, Россия

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОБСЛЕДОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Обследование зданий и сооружений производят для оценки текущего технического состояния, выявления степени физического износа, дефектов. При проведении обследования бетонных и железобетонных строительных конструкций существует множество методов и приборов для определения прочности.

Все методы определения прочности бетона на сжатие (основная характеристика для определения класса бетона) делят на две большие группы: методы определения прочности по контрольным образцам (разрушающие) (ГОСТ 10180-2015) и методы неразрушающего контроля (ГОСТ 22690-2015). Применение вышеуказанных стандартов регламентирует ГОСТ 18105-2018 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности».

Неразрушающие методы, согласно нормативной базе, разделяют на прямые и косвенные. К прямым относят метод скалывания ребра, метод отрыва со скалыванием. К косвенным – метод пластической деформации, метод упругого отскока, метод отрыва (диска), метод ударного импульса, ультразвуковой метод.

Неразрушающие методы контроля являются основными при обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений [1,3].

Согласно ГОСТ 22690-2015, прочность бетона определяют по градуировочной зависимости, которая показывает связь между косвенной характеристикой бетона и прочностью бетона. Косвенными характеристиками являются: энергия удара, величина отскока, размер отпечатка и другие показания приборов, относящихся к неразрушающим методам контроля.

Градуировочные зависимости строят на основании прямых неразрушающих методов или разрушающих методов контроля. Градуировочные зависимости обязательны, так как косвенные методы дают значительную погрешность в несколько МПа.

На практике при обследованиях часто возникают трудности связанные с выбором методики проведения обследования и необходимого оборудования, количества контрольных участков и их расположения, что вызвано разобщенной нормативной базой в сфере обследований [3].

На данный момент действует следующая система нормативных документов, которые регулируют процедуру обследования бетонных и железобетонных конструкций:

ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», в котором приведены ссылки на:

- ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля»;
- ГОСТ 17624-2012 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности»;
- СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».
- ГОСТ 18105-2018 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности».

СП 13-102-2003 и ГОСТ 18105-2018 противоречат друг другу в количестве контрольных участков (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Отличие в количестве контрольных участков

СП 13-102-2003	ГОСТ 18105-2018
3 – при обследовании прочности зоны или средней прочности бетона конструкции;	3 на каждую захватку – для плоских конструкций (стен, перекрытий, фундаментных плит)
6 – при определении средней прочности и коэффициента изменчивости бетона конструкции;	1 на 4 м длины – для каждой линейной горизонтальной конструкции (балки, ригели);

9 – при определении прочности бетона в группе однотипных конструкций;	минимум 6 на каждую конструкцию – для линейных вертикальных конструкций (4 при обследовании)
	Общее число участков измерений для расчета характеристик однородности прочности бетона партии конструкций должно быть не менее 20

Также на практике возникает сложность с выдержкой необходимого количества контрольных участков, что связано с ограниченным доступом к несущим конструкциям эксплуатируемых зданий и сооружений, вследствие установленного оборудования и слоев внутренней отделки [3].

На практике известны случаи, когда при измерении прочности бетона методом отрыва со скалыванием одной и той же конструкции на одном и том же участке разница в показаниях достигала более 20 МПа. Такая разница получилась вследствие использования разных анкеров. Один из них имел дополнительную бороздку на конце (рисунок 1).

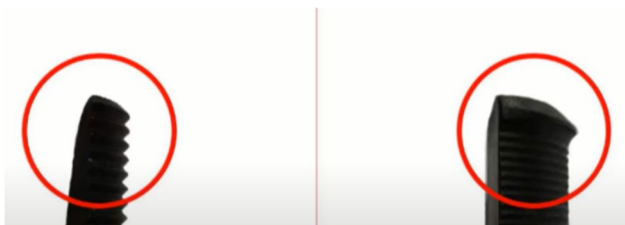


Рис. 1. Разница анкеров

На IX научно-практической конференции в Санкт-Петербурге Рошупкин А.А. рассказывает о своем испытании, которое он провел на 12 образцах из бетона с различными добавками. По итогу испытания было установлено, что помимо анкеров на результат прочности бетона методом отрыва со скалыванием влияют и применяемые добавки [1].

Все косвенные неразрушающие методы имеют свои недостатки, в основном все эти недостатки связаны с тем, что прочность на сжатие определяется по упругим и пластическим свойствам бетона, то есть зависимость прочности бетона от модуля упругости. В свою очередь из графика «Прочность бетона – Модель упругости» видно, что зависимость этих характеристик бетона не линейна (рисунок 2), таким образом при одном значении модуля упругости может быть множество значений прочности на сжатие [1,3].

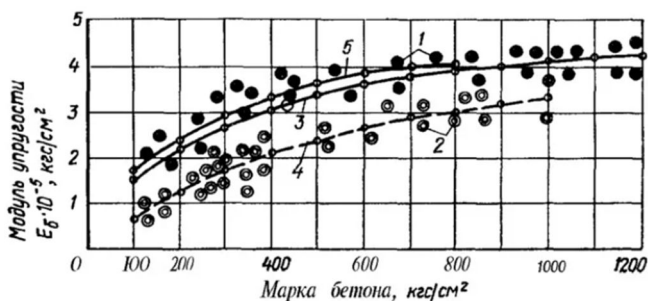


Рис.2. График «Прочность бетона – Модуль упругости»

Фактические значения прочности бетона (а как следствие и класс бетона) могут отличаться в разных точках одной железобетонной конструкции вследствие, например, воздействия вибрационных нагрузок во время эксплуатации, неравномерной влажности окружающей среды, отличий в партиях бетонной смеси при разделении конструкций на захватки во время строительства. В связи с этим целесообразно будет комбинировать разные методы определения прочности бетона, что подтверждается опытом при проведении работ по обследованию зданий и сооружений [3].

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что в настоящий момент времени существует некоторая неопределенность в содержании нормативно-технической базы, регулирующей деятельность при определении прочности бетона, которая заключается в определенных противоречиях государственных стандартов и сводов правил.

Также стоит отметить, что в настоящее время изучаются совершенно новые методы определения прочности приведенных выше материалов, такие как сверления и пиления поверхностей бетона. При сверлении фиксируют скорость вращения сверла, силу прижатия, продолжительность сверления и глубину. На данный момент уже существуют опытные экземпляры приборов, использующие такие методы. [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рошупкин, А.А. Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием / А.А. Рошупкин, М.Э. Половников // IX научно-практическая конференция Обследование зданий и сооружений:

Проблемы и пути их решения. – Санкт-Петербург, 2018. – URL: <https://youtu.be/2QKJbc8P7ук> (дата обращения 06.05.2022).

2. Кузеванов, Д.В. Ошибки при контроле прочности бетона. Развитие нормативной базы / Д.В. Кузеванов // IX научно-практическая конференция Обследование зданий и сооружений: Проблемы и пути их решения. – Санкт-Петербург, 2018. – URL: <https://youtu.be/gPaKqDbLsXA> (дата обращения 06.05.2022).

3. Штенгель, В.Г. О доверии к результатам полевых инструментальных обследований бетона эксплуатируемых сооружений / В.Г. Штенгель // XI научно-практическая конференция Обследование зданий и сооружений: Проблемы и пути их решения. – Санкт-Петербург, 2021. – URL: https://youtu.be/_YWt-plL0o (дата обращения 06.05.2022).

4. Варламов, А.А. Исследование бетона неразрушающими методами / А.А. Варламов, М.А. Новиков, М.Р. Курбангалеева. Текст : электронный // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2021. - № 3 (17). - С. 147-156. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47301876> (дата обращения 06.05.2022).

УДК 332.364

Кирилюк А.В., Пупенцова В.В.

Научный руководитель: Дёмин А.В., доц.

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ОНЛАЙН МЕТОДОВ СОУЧАСТВУЮЩЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ МАЛЫХ ГОРОДОВ

Актуальность темы подтверждается соответствием исследования целям устойчивого развития, сформулированных на Саммите ООН, и развитием в России направления проектирования социально-ориентированного пространства на основе анализа предпочтений и мнения самих жителей.

Цель работы: разработать комплекс мероприятий применения онлайн методов соучаствующего проектирования в формировании общественных пространств малых городов.

Выбор наиболее подходящих методов соучаствующего проектирования предлагается производить по предварительной экспертной оценке [1]. Для сравнительного анализа методов

соучаствующего проектирования используем балльный метод, где по трехбалльной шкале оценим по двум критериям: трудоемкость метода и обратную связь с жителями [2]. Баллы предлагается расставлять экспертно. В (таблице 1) приведена шкала для оценивания методов.

Таблица 1 – Эффективные онлайн методы соучаствующего проектирования

Трудоемкость		Обратная связь с жителями	
Балл	Описание	Балл	Описание
1	требует привлечения профессионалов при подготовке, стоимость высокая	1	до 10% вовлеченных жителей в мероприятие проявили обратный контакт
2	требует предварительной подготовки, стоимость средняя	2	от 10 до 30 % вовлеченных жителей в мероприятие проявили обратный контакт
3	не требует больших усилий, стоимость относительно низкая	3	более 30% вовлеченных жителей в мероприятие проявили обратный контакт

Эффект (E) от мероприятия предлагается рассчитать, как произведение баллов по трудоемкости и обратной связи. Соответственно, максимальный эффект метода соответствует $E_{\max} = 9$, а минимальный эффект равен $E_{\min} = 1$. Интегральную оценку предлагается рассчитать по формуле:

$$K = (E_i - E_{\min}) / (E_{\max} - E_{\min}). \quad (1)$$

Приведем пример применения предложенной методики и расчета экспертной оценки для соучаствующего проектирования в г.Кингисепп в рамках проекта «Хакатон» от Центра компетенции Ленинградской области.

В рамках проекта «Хакатон» от Центра компетенции Ленинградской области (<https://sreda47.ru/hakaton>, дата обращения 12 февраля 2022). Нами было опробовано соучаствующее проектирование в г.Кингисепп. Команда состояла из менторов и студентов. С разработанными авторами проектом благоустройства территории, прилегающей к городскому дому культуры г. Кингисепп, можно ознакомиться по ссылке: (<https://www.behance.net/gallery/116246831/kingisepp-v-ramkah-konkursa-Nack-City-Spaces>, дата обращения 12 февраля 2022), дата обращения 12 февраля 2022). На (рисунке 1) представим результаты интегральной оценки методов соучаствующего проектирования проекта г. Кингисепп, совмещенные с оценкой возможной модели по экспертным оценкам для малых городов.

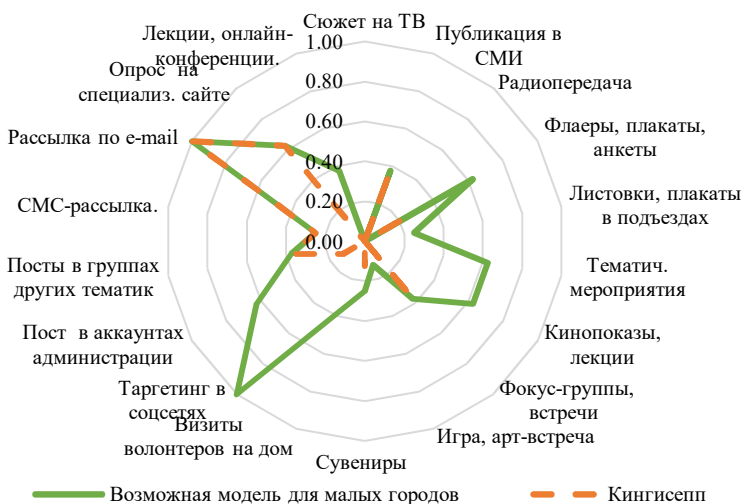


Рис. 1. Классификация онлайн инструментов соучаствующего проектирования.

В результате сравнительного анализа к эффективным методам соучаствующего проектирования возможной модели оценки методов соучаствующего проектирования для малых городов, с интегральным коэффициентом выше 0,63, следует отнести: таргетинг в соцсетях; рассылка по e-mail и в личные сообщения; флаеры, плакаты, анкеты в важных точках района; мероприятия по тематике развития территории; кинопоказы, лекции; пост в официальных аккаунтах администрации в соцсетях; опрос на специализированном сайте. В менее эффективную группу возможной модели для малых городов, с интегральным коэффициентом выше 0,25, но ниже 0,63, попали методы: фокус-группы, организованные встречи; визиты волонтеров на дом; публикация в печатных СМИ; посты в группах и аккаунтах других тематик; лекции, онлайн-конференции; листовки, плакаты в подъездах; сувениры с символикой программ благоустройства; СМС-рассылка.

В приведенных списках эффективных и менее эффективных методах возможной модели для малых городов курсивом выделены методы, применяемые в проекте г.Кингисепп.

К неэффективным методам соучаствующего проектирования для возможной модели малых городов, с интегральным коэффициентом ниже 0,25, экспертно определены: сюжет на ТВ; радиопередача; игра, арт-встреча.

Для каждого проекта набор методов зависит от выделенного

бюджета и поставленных задач [3].

Проанализировав опыт соучаствующего проектирования отечественных и зарубежных специалистов, методiku и инструменты, а также попробовав применить полученные знания на практике, мы разработали следующие рекомендации:

1) Вовлечение большей аудитории. Комбинирование онлайн и оффлайн методов позволило бы проинформировать о проекте пожилых людей и привлечь больше молодежи и людей среднего возраста [4]. В условиях Кингисеппа были бы эффективны в том числе плакаты и листовки в подъездах и точках притяжения населения (на почте, в образовательных учреждениях, в учреждениях ЖКХ), публикации в местных газетах и группах в соцсетях, СМС-рассылка.

2) Подготовительная работа с инициативными горожанами. Лекции о современном благоустройстве, безопасности городской среды, истории города могли бы привлечь внимание общественности к проекту и сформировать базу для обсуждения [5].

3) Грамотное формулирование обсуждаемых вопросов. Смещение фокуса дискуссии с проекта на другие темы - распространенная проблема соучаствующего проектирования, так как жителям сложно перейти от обсуждения насущных проблем к обсуждению инициатив по развитию города [6]. Для того, чтобы решить эту проблему существует несколько методов, в том числе необходимо:

– обучение населения – публикации на тему урбанистики и градостроительства, примеры качественного благоустройства, советы о том, как можно своими силами развивать территорию [7];

– правильный посыл в постах и описании портала – необходимо сразу указать, что вы принимаете именно инициативы, идеи по развитию территории, а жалобы на проблемы вы получаете каким-либо другим методом;

– конкурсы на развитие территорий [8]– это стимулирует граждан подавать идеи, и поможет развернуть диалог, обсуждение и голосование.

4) Продолжение истории, регулярность коммуникаций [9]. Развитие территории – непрерывный и сложный процесс, поэтому важно не просто собрать мнения и реализовать некоторые из них, но и продолжить совместное развитие обновленной территории. Следует заранее информировать граждан о том, какими будут следующие этапы проекта, в том числе, следует предоставить площадку – онлайн-портал, местную газету или любой другой подходящий ресурс, который позволит гражданам регулярно проверять ход соучаствующего проектирования, отслеживать статус инициатив и понимать, что будет

реализовано, как проходит процесс реализации, что будет с территорией в дальнейшем. Также создание долгосрочных связей с городским сообществом позволит выделить группу наиболее активных жителей, готовых сотрудничать с администрацией и архитекторами в рамках других проектов.

Также важно осознавать, что хорошие идеи возникают там, где налажен диалог с властью и решены самые насущные проблемы. Осознавая эти факторы, жители спокойнее включаются в процесс развития территории, понимая, что их услышат, и даже насущные проблемы такие как замена плохой контейнерной площадки на новую будут решены в любом случае и не сформируется ситуация, когда бюджет брошен на создание невероятного парка, в то время как население испытывает массу других проблем.

Возможные направления будущих исследований могут быть основаны на развитии доверительной экосреды, с применением принципов соучаствующего проектировании, при проектировании систем «умного города».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Снигирева Н.В. Соучаствующее проектирование обновляет город // Государственная служба. 2014. № 4 (90). С. 63-65.

2. Паршукова Д.А., Галдин Е.В. Соучаствующее проектирование: социальная ориентация градостроительства, проблемы взаимодействия // Современная наука и инновации. 2016. № 3 (15). С. 160-165.

3. Озеров Е.С., Пупенцова С.В. Моделирование процесса ценообразования в сделках с коммерческой недвижимостью // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2015. № 12 (171). С. 29-37.

4. Поляков Д.К., Пупенцова С.В., Некрасова Т.П. Мировой и отечественный опыт редевелопмента территорий // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2018. № 4 (34). С. 67-75.

5. Пупенцова С.В. Методы анализа риска инвестиций в недвижимость // Научно-технические ведомости СПбГТУ. 2006. № 4 (46). С. 360-364.

6. Лаврененкова О.М., Пупенцова С.В. Инвестиционная привлекательность проектов зеленого строительства // В сборнике: Промышленная политика в цифровой экономике: проблемы и перспективы. Труды научно-практической конференции с международным участием. Под ред. А.В. Бабкина. 2017. С. 518-522.

7. Popova P.V., Pupentsova S.V. Stages of development of

redevelopment in st. Petersburg // В книге: Труды VIII научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией А.В. Бабкина. 2017. С. 310-315.

8. Попова П.В., Пупенцова С.В. Редевелопмент как стратегический вектор развития территорий России // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2017. № 4 (30). С. 51-58.

9. Пупенцова С.В., Некрасова Т.П., Павленко И.А. Управление программой лояльности в торговых розничных сетях // Креативная экономика. 2019. Т. 13. № 1. С. 195-210.

10. Ласкин М.Б., Пупенцова С.В. Определение темпов инфляции в инвестиционно-строительном секторе экономики // Статистика и Экономика. 2018. Т. 15. № 3. С. 14-22.

УДК 721.013

Корныльева С.С.

Научный руководитель: Ярмош Т.С., доц.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОПОРЦИОНИРОВАНИЕ

Все развитие архитектуры показывает, что гармоничность и целостность ее сооружений во многом определяется выбором пропорций. Грамотно найденные пропорции — один из главных факторов, которые определяют художественно-эстетическую ценность каждого архитектурного сооружения. Следует также учесть, что в силу законов зрительного восприятия в первую очередь мы знакомимся именно с пропорциями архитектурного произведения, и от того, каковы они, во многом зависит наше дальнейшее отношение к нему. Кроме прочего, эстетический потенциал архитектурных пропорций оказывает активное влияние на эмоциональную сферу человека. Однако следует отметить, что в мире до сих пор отсутствует единая научная теория архитектурного пропорционирования, которая отвечала бы реалиям современного архитектурного творчества. Безусловно, это одна из серьезных причин появления архитектурных произведений, имеющих случайные, маловыразительные пропорции.

Если посмотреть на проблему архитектурного пропорционирования в контексте истории всего человечества, то с достаточной уверенностью можно сказать, что развитие пропорциональности и модульности в архитектуре базируется на

античном наследии, где были заложены теоретические основы. Однако с высказыванием А.А. Тица: "Теория архитектурного пропорционирования как бы замерла на уровне эпохи Возрождения", полностью согласиться нельзя. Начиная с эпохи Возрождения, с появления строительного чертежа, теория архитектурного пропорционирования, действительно, несколько отстывает на второй план. Исследование пропорциональности постепенно приобретает фрагментарный характер. Тем не менее ее отдельные, часто глубокие, разработки свидетельствуют о том, что она не "замерла", а продолжает эволюционировать.

Развитие архитектурного пропорционирования в XX в. имеет свою историю. Были периоды, когда архитектурное пропорционирование развивалось интенсивно, и были, когда имел место определенный спад. Наибольший подъем наблюдался в 20—30-е годы, что проявилось в трудах Н.И. Брунова, А.К. Бурова, В.Н. Владимирова, и др., а также в трудах зарубежных авторов — М. Гика, Ле Корбюзье и др.

Исследования в этой области на сегодняшний день акцентируются на трех основных направлениях:

1. Изучение пропорционально-метрологического построения памятников архитектуры и последующее использование полученных данных в современном архитектурном проектировании и в реставрационных работах для реконструкции утраченных или приблизительно сохранившихся частей и элементов исторических архитектурных сооружений, подлинные чертежи которых были утрачены;

2. Исследования архитектурной гармонии, создание модульных систем и выявление закономерностей;

3. Всестороннее, комплексное изучение проблем архитектурного пропорционирования с активным использованием особенностей психики и физиологии человеческого организма.

Последнее направление – самое широкое по смыслу – наиболее точно отражает реальную роль пропорциональности в архитектуре. Оно рассматривает ее не только как средство композиции, в основном направленное на гармонизацию архитектурной формы или средство, выполняющее только пассивную, лишь формально-композиционную функцию, но и в ее активном, содержательном, целенаправленном воздействии на человека [2].

Вместе с тем данное направление не получило пока глубокого теоретического выражения. В настоящее время еще мало изучены принципы и правила архитектурного пропорционирования, его эстетическая и утилитарная стороны, а также психофизиологические

закономерности зрительного восприятия пропорциональности. Возможно, это связано с тем, что отечественные и зарубежные исследователи продолжают концентрировать свое внимание на пропорционально-метрологических анализах памятников архитектуры, а не на теоретических проблемах архитектурного пропорционирования современных зданий. Одной из причин сложившейся ситуации принято считать и то, что многие исследования велись в основном в направлении поиска "идеальных" пропорций, замыкаясь, как правило, на законе золотого сечения [1].

1. Золотое сечение. Это такое отношение частей к целому, когда большая часть относится к меньшей так же, как целая к большей. Это отношение составляет 1,618. У прямоугольника, построенного по этому правилу, меньшая сторона будет 1, а большая — 1,618. В процентном значении части будут относиться друг к другу как 62% на 38%.

Все «идеальное» в мире создано природой и подчиняется этому «Божественному правилу», будь то строение панциря улитки или человеческое тело. Учеными давно доказано, что кроме прочего, человеческий глаз воспринимает такие пропорции по-настоящему идеальными, независимо от вкуса, места или времени проживания.

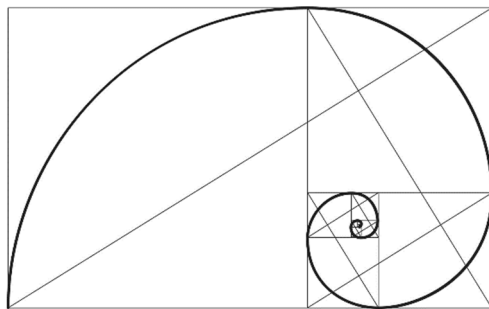


Рис. 1 Чертеж золотого сечения

Древние египтяне явно владели знаниями о правиле золотого сечения, не имея ни малейшего понятия о том, что это такое — об этом свидетельствует пирамида Хеопса, возраст которой оценивается примерно в 4500 лет. Соотношение высоты пирамиды Хеопса к основанию равняется 14/22, что очень близко к каноническому соотношению [3].

Древнегреческий Парфенон — памятник античной архитектуры, расположенный на афинском Акрополе, — также был построен в

соответствии с этим принципом. Отношение высоты к ширине фасада храма приближается к числу 0,618.

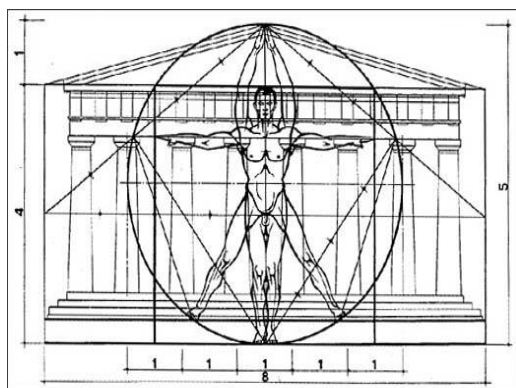


Рис. 2 Пропорции западного фасада Парфенона

2. Модуль. Один из основоположников модернизма, архитектор Ле Корбюзье разработал собственную систему пропорционирования, которая отталкивалась от замеров тела взрослого человека, но одновременно опиралась на Золотое сечение. Он применял её при проектировании сооружений.

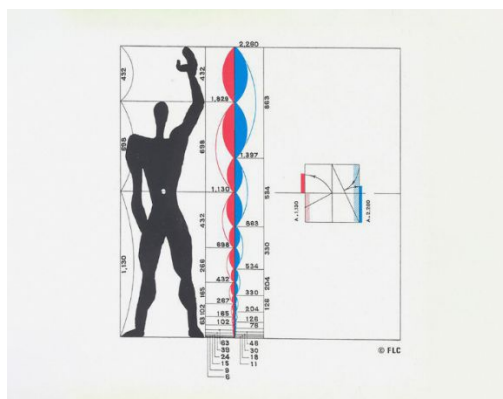


Рис. 3 Система пропорций Ле Корбюзье Le Modulor — модульор

3. Витрувианский человек. Еще одна модульная система, разработанная художником и архитектором Леонардо да Винчи. Представляет собой рисунок, хранящийся в Галерее Академии в

Венеции, выполненный в 1490 году, на котором изображены идеальные пропорции человеческого тела, гармонично вписанные в две совершенные фигуры — круг, символизирующий небо, и квадрат, представляющий землю. Леонардо был вдохновлен теориями пропорций, постулированными римским архитектором Витрувием, который в третьей книге своего труда «De architectura» указал как вписать человеческую фигуру в круг и квадрат. Он считал, что размеры человеческого тела могут стать единицей измерения, с помощью которой можно строить храмы, чтобы их архитектурные элементы соответствовали божественным пропорциям [4].

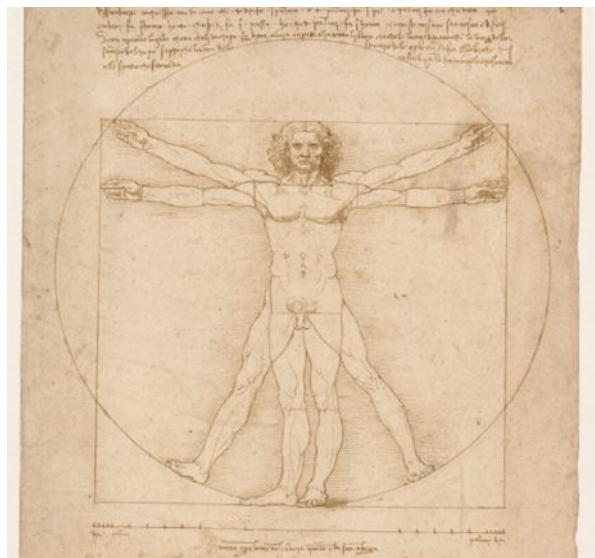


Рис. 4 Леонардо да Винчи, Пропорции человеческого тела по Витрувию — «Витрувианский человек» (ок. 1490; металлическое острие, перо и чернила)

4. Собор святого Петра. Живым примером золотого сечения является Исаакиевский собор. В первую очередь можно проанализировать его ширину, равную 400 единицам: при делении числа 400 на значение золотого сечения получим приблизительно 248; при дальнейшем делении $248/1,618=153$; основная часть собора вписывается в золотой прямоугольник, длинная сторона которого равна 400, ширина – 248 [5].

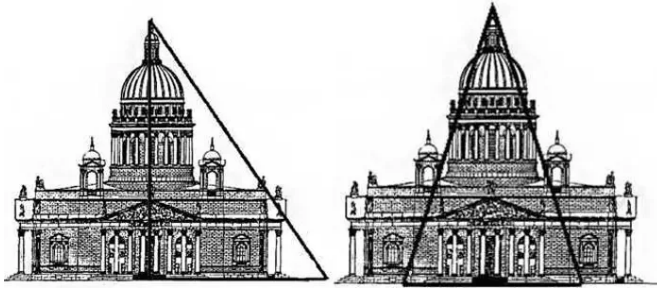


Рис. 5 Золотой треугольник в Исаакиевском соборе, Санкт-Петербург

Придворный архитектор Александра I Огюст Монферран строил этот собор с 1819 по 1858 гг. Стиль позднего классицизма, в котором уже проявлены черты неоренессанса и эклектики. В чём же причина гармонии довольно громоздкого здания?

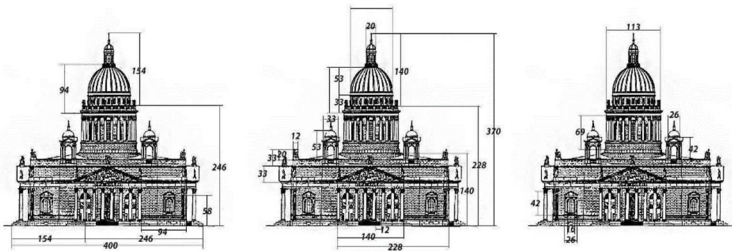


Рис. 6 Фасады Исаакиевского собора, Санкт-Петербург

Первый ряд определён шириной здания, которая принята за 400 ед. и представляет такие цифры 400, 247, 153, 94, 58...

Если 400 разделить на число $\approx 1,618$, то получится приблизительно 247; можно повторить действие со следующим числом: $247: 1.618 \approx 153$.

Так находятся все числа. Далее – основная часть с колоннами вписывается в прямоугольник со сторонами 400 и 247. Поскольку стороны находятся в соотношении $\Phi \approx 1.618$, то они образуют Золотой прямоугольник.

Следующий ряд представлен высотой здания: 370, 228, 140, 87, 53, 33, 20, 12. Эти размеры заложены в более мелкие детали. По вертикали Исаакиевский собор делится Золотым сечением у основания купола, что делает соотношение основной части и купола гармоничным.

Третий ряд размеров начинается со 113, и являет ширину основания главного купола: 113, 69, 42, 26, 16. Числа этого ряда

встречаются в размерах окон, в высотах колонн и других деталей собора.

Впечатления, которые мы получаем, рассматривая различные части здания, взаимно связаны. Наш взор переходит от одних частей к другим, но сознание сохраняет впечатление, полученное ранее, воспринимая все в купе - взгляд, фиксируемый на частностях, охватывает и картину целого. Наконец, воспринимая одни части, мы невольно сопоставляем их с другими, часто возвращаясь к уже увиденным. Благодаря этому такое серьезное значение имеет взаимосвязь и соотношения всех частей сооружения. Даже в музыке, где мы воспринимаем смену звуков, имеют значение соотношения не только между смежными звуками, но и отношения звука ко второму последующему, так называемые «скрытые интервалы» [6].

Тем важнее соотношения форм в архитектуре, где мы можем сопоставлять любые части, сохраняя в то же время образ целого. Как говорит Витрувий: «Стройность храмовых зданий основывается на соразмерности, законы которой самым точным образом должны знать архитекторы. А соразмерность создается из пропорциональности, называемой по-гречески «аналогия». Пропорциональность представляет собой соответствие в размерах условного отрезка частей всего здания со всем сооружением в целом, — из этой пропорциональности получается закон соразмерности».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ладик Е.И. Региональные особенности формирования и перспективы развития планировочной структуры территорий отдыха и туризма в центрально-черноземном регионе на примере Белгородской области / Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2017. №2. С. 111–119.

2. Токарева Т.В. Утопии как средство развития градостроительства / Т.В. Токарева, В.В. Кармазеньюк // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2020. - № 11. - С. 92 – 97.

3. Лащева М. Что такое золотое сечение // skillbox URL: <https://skillbox.ru/media/> (дата обращения: 1.04,2021).

4. Иванова Ю. Витрувианский человек Леонардо да Винчи // Вся Италия. - 2019. - №8. - С. 3-10.

5. Бурьяк А.В. Архитектура Санкт-Петербурга // Архитектура. - 2017. - №8. - С. 15-20.

6. Нефёдов В. А. Как вернуть город людям. М.: Искусство-XXI век, 2015. – 160 с.

Корякина А.Л.

Научный руководитель: Яхья Мохаммед Яхья Мохаммед, канд. техн. наук, ст. преп.

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

ИНОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ШКОЛЫ

В статье рассматриваются вопросы о применении smart-технологий в учебном процессе, а также предлагается техническая реализация взаимодействия датчиков и устройств по беспроводной системе связи. Затронуты вопросы о проектировании концепции интерактивной аудитории.

smart-технологии, VR-класс, умный дом, датчики, беспроводная система связи.

XXI век - век информации и новых технических перспектив. В последнее время много внимания уделяется развитию образовательных учреждений в инновационном режиме. Основная информатизация социума открыла широкие перспективы для внедрения компьютерных технологий в образовании на основе применения новейшей технических возможностей. В реальное время появляется надобность в адаптации учебных заведений к новым условиям функционирования. Современные компьютерные технологии и интернет помогают ученикам в обучении и освоении учебного материала. При обучении с помощью IT-технологий задействуются все органы чувств, что гораздо повышает уровень восприятия нового материала [1].

В современном мире многие архитекторы ищут образ новой школы, которая бы соответствовала новым требованиям, таким как:

1. Видоизменение форм и методов обучения, масштабов использования технических средств, комплексов и видов обучающей техники, применение и видов программированного обучения;

2. Воздействие прогрессивных форм и способов обучения на формирование новой и реорганизацию обычной функциональной структуры школьных зданий, на продвижение функциональных групп помещений, на состав, площади и оборудование в связи с использованием различных видов обучающих устройств;

3. Улучшение инженерно-технического уровня, строительство школьных зданий, с использованием большепролетных конструкций для осуществления свободных и гибких планировочных решений, возможность трансформации помещений;

4. Реализация оптимального микроклимата, использование кондиционирования, верхнего естественного и смешанного освещения, обеспечивающего свободную организацию помещений; [2].

Далее мы рассмотрим требования более детально:

Одной из основных задач современного образования становится формирование систем образования на базе Smart-технологий (умных технологий) для улучшения качества обучения. Рассмотрим вариант появления VR- классов (рис.1), ведь во многих случаях обучение проводится на местах, но если только представить, что многие ученики смогут погрузиться в виртуальную реальность, то процесс обучения станет увлекательней и проще для учителя донести нужную информацию, так и для учеников станет более понятна тема урока. У многих из нас в школе был урок астрономии, вот только представьте, как было бы замечательно, если в наших школах существовало бы виртуальное пространство, тогда мы бы смогли увидеть красоту план и звезд, не дожидаясь ночи и вместе с учителем смогли бы разобрать тему намного детальней, для каждого из нас образовательный процесс стал бы на много увлекательней и познавательней. Конечно, можно представить сколько будет вопросов, по реализации такого виртуально класса, ключевыми моментами станут такие, как сколько потребуется пространства, как организовать эти помещения для обучения. Виртуальная реальность это (VR)- создаваемая виртуальная среда, с которой пользователь может взаимодействовать за счет частичного или полного погружения. Рассмотрим более подробно их реализацию. Выбор того или иного устройства должен быть обусловлен целями и задачами VR-проекта: будет он создан для индивидуального обучения или группового, или же речь пойдет о просмотре 360-градусного видео. При организации виртуального пространства следует учесть следующие пункты:

1. Определение целей и задач VR-оборудования.
2. Определение максимального числа человек в одной группе.
3. Время препровождения обучения одним пользователем.
4. Определить необходимую степень свободы перемещения в пространстве.

Ключевым моментом будет то, что для осуществления такого класса не требуется определенных условий, ведь для реализации пространства с дополненной реальности понадобится всего закрепить

некоторое количество "базовых станций", которые в дальнейшем не помешают при использовании помещений в других целях. Конечно же, есть и минусы таких классов, например то, что дети начинают больше привыкать к виртуальному общению и в большинстве случаев выбирают виртуальную жизнь, но в школе есть учитель, который может донести ученикам, что VR-пространство не сможет заменить реальной жизни [3].



Рис.1 Пример VR-класса

Интерактивные аудитории в чем же их преимущество. Это внедрение инфокоммуникационных технологий в образовательную среду она дает возможность учителям в привлечении внимания учеников к учебному процессу. Рассмотрим действующую систему интернет-вещей (IoT) или проще говоря система "умный дом", она дает возможность дистанционно управлять работой IT-устройств в концепции интерактивных аудиторий. Система дистанционного управления предоставляет возможность функционального контролирования продуктивности электронных технических устройств (инструментов, машин и приборов) при отсутствии непосредственного контакта с ними. Учитель с помощью цифрового интерактивного устройства может управлять освещенностью аудиторий, работой проектора, интерактивной доской, компьютером и т.д. Более наглядно, как работает данная система, мы рассмотрим на примере освещения в аудитории. В помещении может быть настроено светодиодное освещение с датчиками освещенности класса, регулируемые жалюзи и датчик движения, который входит в систему через смартфон (рис. 2). С поддержкой датчиков движения возрастает результативность применения электроэнергии, а датчики освещенности, применяемые в

классах, могут переключаться с искусственного освещения на естественное с помощью замера света в помещении и регулирования работой жалюзи. У учителя так же будет возможность управлять элементами аудитории при помощи системы RFID (метод бесконтактной идентификации). Можно заметить, что данная система очень удобна в использовании, так как в аудитории всегда будет контроль за световым балансом, ведь правильный свет- залог хорошего зрения у ребенка [4].



Рис.2 Пример использования системы RFID

Ну и конечно, же важно, чтобы в аудитория всегда было тепло. Использование датчиков тепла (рисунок 3) в совокупности с центральным отопление может помочь предотвратить большой процент заболеваемости учеников в не обогреваемое время, а также это поможет сохранить оптимальную температуру для комфортного пребывания в классе.



Рис.3 Датчик тепла

В школе ученики проводят половину светового дня и большую часть времени в окна свети солнце, по этой причине не комфортно присутствовать на уроке, чтобы решить задачу регуляции количества солнечного света, входящего внутрь помещений, существует система электрохромного стекла (умные окна) (рисунок 4). В основе этой инновации лежит способность пропускать или задерживать свет с помощью электрического напряжения. "Умные окна" определенно могут считаться экологическими, так как создавая затененное состояние, такие конструкции отражают фактически 98% солнечных лучей и тепла. При помощи этого процесса значительно сокращается надобность кондиционирования воздуха. При использовании такого окна в аудиториях, значительно сократиться дискомфорт, для пребывания на уроке, и вырастит процент усвоения учебного материала учениками. Конечно, есть один большой недостаток, это стоимость данного «умного окна», согласно исследованию рынка, одно больше размерное электрохромное окно оценивается на уровне примерно 43 100 рублей за м², к большому, сожалению это не позволительная роскошь для общеобразовательных школ [5].

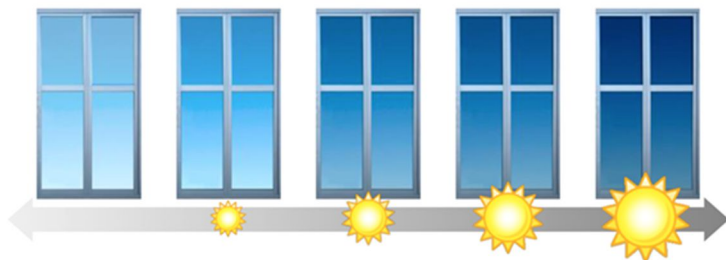


Рис.4 Принцип работы «умного стекла».

Применение в наше время IT-технологий актуально и соответствуют направлению по автоматизации инфокоммуникационных процессов в образовании. Все перечисленные системы помогают сократить расходы, увеличить безопасность и контроль, а также помогают более комфортно проводить время за учебным процессом. Технические возможности помогают учителям более точно раскрыть суть многих аспектов в учебно-образовательной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. Кинелев В., Коммерс П., Коцик Б. Использование информационных и коммуникационных технологий в среднем образовании // Информационный меморандум. — Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2005. Текст: электронный. — URL: <https://ifap.ru/library/book275.pdf>

2. Чечель И.П. Принципы и методы архитектурно-планировочной организации рекреационных территорий с учетом региональных особенностей Белгородской области // Вестник Белгородского Государственного Технологического университета им. В.Г.Шухова. 2021. №7. с. 77-88.

3. Тосунова М.И. Архитектурное проектирование: Учебник / М. И. Тосунова. – М.: Высш. шк., 1968. – 368 с.

4. Поллак Г.А. Smart-образование: новые вызовы и новые возможности // Педагогические и информационные технологии в образовании. – 2015. - № 14.

5. Гриншкун В.В. Взаимосвязь компьютерной техники, датчиков и исполнительных устройств в рамках реализации основных принципов «умной аудитории» // Вестник РУДН. Сер. «Информатизация образования». – 2016. -№1. – с. 42-46.

УДК 623.746.-519

Кузубова М.И.

Научный руководитель: Лепешкина М.А., асс.

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

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

В мире научного прогресса для эффективного решения различного рода задач появились беспилотные летательные аппараты, предназначенные для более производительного сбора пространственной информации, создания трехмерной модели местности и топографических планов и карт. Так что же такое беспилотные летательные аппараты? Беспилотные летательные аппараты - это искусственные объекты, за частую, используемые многократно, также не имеющие на борту экипажа. Данные беспилотные технологии направлены на перемещение в воздухе для

выполнения различных функций с помощью установленной программы, либо же посредством дистанционного управления.

Применение беспилотных летательных аппаратов значительно меняет бизнес-модели компаний, которые занимаются различной деятельностью в определенных сферах, также данные аппараты коренным образом формируют новые условия деятельности. Рассмотрим влияние беспилотных технологий на конкретном примере, а именно - нефтегазовые предприятия. Использование решений на базе беспилотных летательных аппаратов дает значительные преимущества таким компаниям, например, в части геологоразведки, начиная с анализа перспективных участков до геодезических съемок для проектирования, а также подготовки сейсморазведки.

Внедрение такого рода технологий в процессы, которые связаны с геологоразведкой, смогут решить ряд задач:

1. Значительное снижение стоимости первичной геологоразведки;
2. Получение высокоточных и качественных измерений;
3. Сокращение сроков работ.

В ходе работы с участием беспилотного летательного аппарата можно получить наиболее точные топографические данные об участке, используя при этом технические инструменты, такие как:

- Цифровая модель местности;
- Ортофотопланы;
- 3D-модели.

Данные, которые будут получены с помощью беспилотных летательных аппаратов применимы при проведении предварительной геологической разведки. Такие решения с использованием беспилотных технологий дают возможность получать точную информацию, которая намного упрощает процесс оценивания и моделирования потенциала бассейна. Дальнейшую обработку данных обеспечивает автоматический доступ к результатам.

С помощью беспилотных летательных аппаратов можно наиболее эффективно контролировать объекты добычи углеводородов, а также осуществлять мониторинг состояния площадок на месторождения, с целью дальнейшего предотвращения серьезных повреждений. Использование различного рода технологий, например, мониторинг вегетационного индекса, дает возможность выявлять область негативного воздействия на окружающую среду. Мониторинг деятельности подрядчиков, а также составление корректной документации по всей площадке обеспечивают значительное количество доказательств при появлении различных претензий. Благодаря беспилотным летательным аппаратам составление

топографических планов и карт ведется наиболее эффективно, а также наиболее тщательно ведется процесс надзора за реализацией проектов капитального строительства.

Решения с использованием беспилотных технологий также можно применять для мониторинга в сфере нефтепереработки. С помощью беспилотных летательных аппаратов ведется контроль качества запасов, также контроль количества, например, расположение опор, также определение параметров трубопроводов. Кроме того, беспилотные технологии можно использовать на инспектируемых площадках, с целью подтверждения верности работ. Также данные аппараты возможно использовать и запускать удаленно из центра управления, что позволяет эффективно осуществлять патрулирование за определенным участком земной поверхности.

В процессе наблюдения беспилотных аппаратов за процессами нефтепереработки можно получить:

- Детальные изображения;
- Описание определенных сегментов инфраструктуры, что позволяет в дальнейшем уменьшить риск неисправностей, также сократить ущерб;
- Ускорение процедур проверки запасов;
- Обнаружение проблем с определенными объектами инфраструктуры в различных районах, планирование ремонта.

Данные беспилотные технологии с различными системами, например, с тепловизионными и оптическими характеристиками, способны выявлять все дефекты до ввода установки в эксплуатацию. Благодаря таким возможностям обеспечивается:

1. Более эффективный процесс наблюдения;
2. Охрана территории;
3. Защита от вторгающихся нарушителей;
4. Сбор различной информации и фактов;
5. Сокращение времени реагирования на вызов;
6. Повышение безопасности.

Технологии беспилотных летательных аппаратов повышают эффективность инвестирования в транспортные сети и контроля объектов хранения нефти и газа. С помощью данных аппаратов осуществляется оценка состояния инфраструктуры, а также мер по ее техническому обслуживанию.

Например, компания «Роснефти» «РН-Краснодарнефтегаз» использует беспилотные летательные аппараты, которые оборудованы аппаратурой для проведения круглосуточной видеосъемки и фотосъемки. Данные, полученные в результате проведения

круглосуточного обследования транслируются в режиме реального времени, также записываются на карту памяти. Чтобы повторить съемку необходимого объекта, оператор может вручную изменять траекторию движения, при этом возвращать аппарат в нужное место.

По результатам полученных данных, проведенных в нефтегазовом предприятии, было принято решение в 2017 году об увеличении количества облетов на 20%, поскольку эксплуатация беспилотных летательных аппаратов показала причины возникновения отклонений в технологических режимах, также усилился контроль за объектами нефтегазодобычи.

Основываясь на вышеизложенное, можно сделать вывод, что предприятия тратят значительное количество денежных средств только на контрольные мероприятия, а использование беспилотных летательных аппаратов значительно помогает снизить затраты, а также эффективно повысить контроль мониторинга.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Моисеев В.С. Применение беспилотных летательных аппаратов: монография. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2017.

2. Стагин С.С. Гетманцев А.Ю. Перспективные области применения беспилотных летательных, г.Коломна, 2016.

3. Дудин А.В. Нефтегазовые компании 2018г [Электронный ресурс]. URL: <https://fabricators.ru/proizvodstvo/neftegazovyye-kompanii>

4. Альбатрос А.А. Использование беспилотных летательных аппаратов в нефтегазовой отрасли 2019г [Электронный ресурс]. URL: <https://www.alb.aero/about/articles/kak-ispolzuyutsya-bespilotnye-letatelnye-apparaty-v-neftegazovoy-otrasli/>

5. Звуйковский Н. Применение дронов в нефтегазовой отрасли 2017 г [Электронный ресурс]. URL: <https://russiadrone.ru/publications/primeneniye-dronov-v-neftegazovoy-otrasli/>

6. Кравченко О.В., Применение комплекса спутниковой аппаратуры при определении местоположения объектов / Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им В.Г.Шухова (Белгород, 01-20 мая 2017г.), Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. С.1234-1520.

*Курчевская В.И., Шашкова О.М., Пак А.Н.
Научный руководитель: Абакумов Р.Г., канд. экон. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РЕДЕВЕЛОПМЕНТ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В современных условиях городского строительства часто возникает вопрос о нехватке земельных участков для нового строительства. Наиболее привлекательные с инвестиционной точки зрения участки чаще всего заняты, расположенными на них производственными объектами, многие из которых давно утратили свои мощности. Сегодня разработан комплекс мер по эффективному возрождению отдельных объектов, пришедших в негодность, или территорий, которые используются неэффективно. Реализуя подобное «оживление», руководствуются современным методом, именуемым «редевелопмент».

Редевелопмент представляет собой процесс вторичного, комплексного изменения территорий, их «перевосплощение», происходит модернизация существующих объектов недвижимости на совершенно новые, том числе с изменением их функционального назначения [1].

Процесс редевелопмента ориентирован на совершенствование, обновление и преобразование территорий и объектов, пришедших в негодность, с целью увеличения экономической привлекательности и эффективного использования территорий [2]. Существующие промышленные зоны представляют собой имущественные комплексы, демонтаж и снос которых был бы рациональным решением с экономической и социальной точек зрения.

Редевелопмент преследует следующие цели:

- привлечение инвестиций;
- обеспечение новых рабочих мест;
- развитие жилищно-коммунального хозяйства и производственных отраслей экономики;
- формирование эффективной системы социальной защиты населения.

Исследователи выделяют следующую классификацию видов редевелопмента: полный, частичный и поверхностный.

Полный редевелопмент предполагает освобождение территории промышленных зон от старых объектов и возведение на освободившихся пространствах объектов нового строительства. К примерам данного вида редевелопмента относится открытие торгово-развлекательных комплексов, творческих площадок, административно-деловых центров или территорий многофункционального значения на бывших территориях промышленных зон.

Для того, чтобы проект полного редевелопмента был реализован, необходимо обязательное выполнение следующих действий:

1. грамотная разработка концепции проекта, с последующим ее согласованием, ведь от выбора функционального назначения в будущем будет определяться рентабельность проекта;

2. архитектурный замысел должен быть разработан в соответствие с имеющимися условиями;

3. проведение ряда маркетинговых исследований, направленных на выявление главных потребностей участников рынка.

Следующим видом редевелопмента является-частичный. В этом случае происходит частичная модернизация промышленных территорий или фрагментарное обновление существующих инженерных сетей и транспортных узлов. В этом варианте не всегда нужно изменять статус участка, зачастую проект реализуется в рамках уже существующего целевого назначения, либо же проводятся небольшие корректировки. Зачастую, в рамках этого типа формируются логистические или офисно-складские комплексы с административными зданиями [3].

Последний вид редевелопмента - поверхностный. Здесь объектами выступают административные здания и сооружения, отдельные цеха или складские помещения. Серьезной модернизации объектов в этом случае не происходит, обычно с помощью данного принципа возводятся строительные магазины и склады, а также офисные помещения класса С.

Очевидно, что именно полный редевелопмент, с точки зрения капитальных вложений и трудозатрат по реабилитации промышленных предприятий, является лидером, поскольку учитывает затраты на очистку территории от существующих зданий и сооружений, а сумма необходимых инвестиций складывается из затрат на изменение целевого назначения объекта [4]. Со стороны оценки временных и финансовых потоков, наиболее выгодным будет поверхностный редевелопмент. В любом случае реализация каждого проекта имеет свои особенности, характерные для разных объектов коммерческой недвижимости.

В России процесс продвижения редевелопмента начался сравнительно недавно, но можно с уверенностью сказать, что тенденция развития данного направления существенно отличается от зарубежной практики.

1. За рубежом к редевелопменту уже давно относятся как привычному процессу-строительству. Недвижимость, не приносящая доход сразу трансформируется, в отличие от нашей страны, где к реконструкции прибегают только в случаях нехватки территорий для строительства;

2. В зарубежных странах создаются специальные агентства, направленные на реализацию проектов редевелопмента, в нашей стране подобных структур пока крайне мало.

3. Отношения с собственниками в процессе реализации проекта. В развитых странах владельцам ликвидированных производственных объектов всегда выплачивается компенсация или предлагается доля собственности в новом проекте. К сожалению, в России пока недостаточно развита законодательная база в этом направлении.

В нашей стране замедляющими факторами развития и внедрения редевелопмента являются:

1. Отсутствие поддержки со стороны государства;
2. Недостаточное развитие законодательства в данном направлении;
3. Продолжительность реализации проектов редевелопмента отнимает много времени (средний срок составляет 10–15 лет);
4. Сложность градостроительных и строительных решений;
5. Отсутствие общепринятых механизмов оценки стоимости земельных участков на реорганизуемых территориях.

Несмотря на все представленные выше проблемы, развитие заброшенных промышленных территорий с помощью программ редевелопмента имеет множество положительных моментов для всех участников рынка. Инвестор, в первую очередь, будет иметь возможность приступить к созданию объекта недвижимости в хорошем месте, на земельном участке достаточного размера, зачастую расположенном в центре города. Для государства редевелопмент представляется своеобразным толчком для возрождения опустевших территорий, появления новых рабочих мест, пополнения государственного бюджета и обновления внешнего облика города [5]. Население после реализации проекта будет иметь современное пространство различное по виду использования, где сможет проводить время.

Подтверждением является, то, что с каждым годом растет заинтересованность отечественных предпринимателей к промышленным территориям по причине большого потенциала производственных площадей.

На (рисунок 1) представлены доли промышленных зон в крупных российских городах, в некоторых городах деградирующие районы занимают более 35 % от общегородских площадей, что указывает на острую необходимость в программах развития объектов недвижимости на основе редевелопмента.



Рис 1. Доля промышленных территорий относительно общегородских площадей

Можно сделать вывод, что развитие редевелопмента является перспективным и эффективным направлением, которое стоит принять во внимание и серьезно заняться его внедрением на постоянной основе. Данный метод способствует развитию промышленных пространств, оптимизации городской застройки, улучшению экологической обстановки и качества жизни населения в целом.

Несмотря на трудности, редевелопмент промышленных территорий способен принести положительные результаты и городу в виде изменения его облика, и предпринимателям, которые готовы вкладывать средства в развитие бывших промышленных предприятий. Поэтому можно сказать, что это направление выгодно и целесообразно развивать в будущем

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экспертиза и инспектирование инвестиционно-строительного процесса: учебное пособие: в 3 ч. Ч.1. Техническая экспертиза / Р.Г.Абакумов. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 312 с2.

2. Авилова И. П., Щенятская М.А. Управление эффективностью

инвестиционно-строительных проектов через качественное состояние недвижимости//Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. 2015. № 4. С. 141–145.

3. Авилова И. П., Жариков И.С. Методические аспекты экспресс диагностики эффективности инвестиционных процессов при реконструкции объектов недвижимости// Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова.2016. № 1. С. 159–163.

4. Абакумов Р. Г., Оберемок М. И. Аналитический обзор методических инструментов, применяемых в методе сравнения продаж при корректировках цен аналогов. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. 2017. №3. С. 182–191.

5. Голованов Е. Б., Киселева В. А. Развитие редевелопмента как направления по преобразованию городских территорий // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент, 2013. № 3 (Том 7). С. 12–16.

6. Похильный Е. Ю. Стимулирование и инструменты редевелопмента городских территорий // Оценка инвестиций, 2016. № 2. С. 44–51.

7. Развитие редевелопмента как направления по преобразованию городских территорий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29448926>.

УДК 332.64

Кутькина В.Д.

Научный руководитель: Лепёшкина М.А., асс.

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

ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Земельные ресурсы являются одним из главных достояний каждого государства. Их рациональное применение одна из основных задач государства, материальная основа его существования. В связи с тем, что земля ресурс, ограниченный и невозполнимый, любое государство разрабатывает строгие правила землепользования.

В современных условиях земельная территория представляется первейшим ресурсом общественного развития. Главными средствами

регулирования землепользования являются государственная кадастровая оценка земли и налогообложение земель как объектов недвижимости.

Формирование и развитие земельно-оценочных работ было связано с работами по созданию земельного кадастра и направлено на получение средних показателей, которые характеризуют различия в качестве земель сельскохозяйственного назначения. Кадастровые оценки должны были обеспечивать соизмеримость производственных результатов в зависимости от качества земель при разных способах использования.

Определение обоснованной платы за землю является одной из основных задач государственного управления земельными ресурсами, так как оценка земли играет важную роль при заключении сделок с землей. Но стоимость земли имеет важное значение и в налоговой системе.

Согласно Федеральному закону от 24.07.2007 N 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» кадастр объектов недвижимости производится с целью получения информации по управлению земельными ресурсами и осуществления контроля над их использованием и охраной, а также регистрации прав на имущество и сделок с ним, в том числе и экономической оценки земель. Государственный кадастровый учет земельных участков занимается присвоением каждому земельному участку кадастрового номера.

Качество земли - важное условие плодородия и организации ее использования, предмет целенаправленного улучшения и исследования. Ключевым признаком качества сельскохозяйственных угодий является плодородие почв.

Качество почв влияет не только на урожайность сельскохозяйственных культур, также оно оказывает влияние на структуру применения земель под сельскохозяйственные культуры и угодья. В связи с вышенаписанным возникает два ключевых целевых направления оценки качества земель для их оценки по кадастровой стоимости:

- оценка качества сравнительного природного плодородия разновидностей почв и сельскохозяйственных угодий земельных участков для определения урожайности культур при определенном уровне интенсивности земледелия;

- определение зависимости структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур и угодий от качества земель и показателей ее влияния на продуктивность земель различного качества.

При определении стоимости земель сельскохозяйственного назначения оцениваются: сельскохозяйственные и иные угодья или незастроенные земельные участки, застроенные земельные участки с размещенными на них постройками разного назначения и использования, рассматриваемые как общие объекты недвижимости, в том числе фермы, производственные помещения и предметы инфраструктуры, собственно земля в составе застроенных земельных участков, сельскохозяйственный имущественный комплекс и отдельные виды сельскохозяйственного имущества и другие.

При оценке рыночной цены земли могут формироваться такие показатели, как: кадастровая стоимость земельного участка, стоимость издержек сельскохозяйственного производства при переводе земель сельскохозяйственного назначения в другие категории земель, стоимость выкупа земельного участка под зданиями, строениями и т.д.

Кадастровая стоимость формируется в следствии массовой и сплошной оценки большого массива объектов. Сущность массовой оценки заключается в формировании результатов анализа рынка недвижимости нужного числа реальных сделок списка факторов стоимости объекта и учете с помощью особых формул их количественного влияния.

Отсутствие современной цифровой основы при проведении государственного кадастрового учета земельных участков создает проблемы с определением и согласованием границ земельных участков, что является негативным фактором при регистрации права собственности.

К основным проблемам при оценке сельскохозяйственных угодий можно отнести: оценка земли особенно методами прибыльного подхода и невозможность проверки результатов другими методами, получение официальной информации о сделках с сельскохозяйственных угодий, получение информации об урожайности культур на угодьях различного качества и о качестве сельскохозяйственных угодий внутри хозяйств, оценка земли, права на которую отличны от полного права собственности, учет значительных колебаний цен на сельхозпродукцию, оценка сельскохозяйственных угодий, наиболее эффективным использованием которых является не ведение сельского хозяйства, а застройка под дачи, коттеджи и объекты рекреации (престижные пригороды больших городов и рекреационно-привлекательные места).

Можно сделать вывод, что несмотря на многолетний опыт земельнооценочных работ в нашей стране, оценка рыночной стоимости

сельскохозяйственных угодий сопряжена с большими трудностями как в методическом, так и информационном отношении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Доклад о состоянии и использовании земель Белгородской области за 2015 год. –[электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://to31.rosreestr.ru>.

2. Кадастровая регистрация и оценка земель и земельных участков / под ред. Н.Н. Ильяшева –М.: Бюро печати, 2007. –208с

3. Сапожников, П.М. Проблемы государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения и пути их решения / П.М. Петров, С.И. Носов. –[электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.kadastr-ocenkanp.ru/aktualnie.php>.

4. Ширина Н.В., Кононов А.А., Севрюков И.С. Мониторинг рынка недвижимости при проведении кадастровой оценки объектов недвижимости // Вектор ГеоНаук. 2021. Том 4. № 4. С.11-17.

5. Слезко В.В., Слезко Е.В., Слезко Л.В. Государственные кадастры и кадастровая оценка земель. М.: ООО «Научноиздательский центр ИНФРА-М», 2021. 297 с.

6. Музафарова, Е. А. Проблемы оценки кадастровой стоимости земельных участков / Е. А. Музафарова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 6 (348). — С. 144-146. — URL: <https://moluch.ru/archive/348/78331/> (дата обращения: 24.04.2022).

УДК 72.06

Лапина А.Г., Васильченко В.А.

*Научный руководитель: Петрова Ю.А., канд. ф. наук, доц.
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),
г. Ростов-на-Дону, Россия*

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭТИЧЕСКИХ ИДЕЙ УТИЛИТАРИЗМА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

История архитектуры прошла длительный процесс своего становления. Смена формаций затрагивает не только индивидуальное сознание человека, но и способствует трансформации социальной, экономической, политической, культурно-этической, научно-технической и экологической сфер жизнедеятельности общества.

Следовательно, радикальные изменения социума имеют не только личностный характер, в их основе заложено макросоциальное значение, которое знаменует новый этап развития общества, кардинально отличный от всех предшествующих. Многообразные социальные трансформации, сочетающиеся с всемирным процессом глобализации, сопровождаются масштабными изменениями в пространстве обитания человека. На фоне изменений в социуме формируется все более ярко выраженная потребность в осмыслении архитектоники, в ее тесном взаимодействии с экономикой, экологией, достижениями научно-технического прогресса и популяризацией стиля минимализм.

Еще в 2001 г. в Сеуле на конференции Международной организации дизайнеров (ICSID) были определены основные задачи архитектуры новой эпохи [1]:

- укрепление глобальной устойчивости и охраны окружающей среды, т.е. глобальная этика;
- предоставление индивидуальных и коллективных льгот и свобод для всего человеческого сообщества;
- учет интересов конечных потребителей, производителей и представителей рыночных отношений (социальная этика);
- поддержка культурного разнообразия, несмотря на глобализацию мира (культурная этика);
- придание товарам, услугам и системам таких форм, которые наиболее выразительны (семиология) и согласованы (эстетика) со степенью их сложности.

Родоначальники современного дизайнера, к числу которых можно отнести Готфрида Земпера, Джона Раскина и Уильяма Морриса, придерживаются принципа полного отказа от чрезмерного поверхностного украшения промышленных изделий, предметов дизайна и объектов архитектуры. Основанные ими школы, движения и дизайн-студии находятся под сильным влиянием философии утилитаризма, что проявляется в оценке, в первую очередь, полезности архитектурно-планировочных и конструктивных решений.

Понятие «полезность» в архитектонике аналогично возможности достижения счастья для наибольшего числа людей, вредным же – то явление, которое препятствует его достижению. Если полезность — это мера того, насколько мы удовлетворены или насколько полезны вещи, то, по определению, утилитаризм должен способствовать действиям, которые максимизируют полезность или счастье. В архитектурном искусстве ключевое понятие философии утилитаризма определяется максимальной эффективностью использования пространства, света и материалов, необходимых для строительства зданий и сооружений.

Принцип полезности является единственным верным принципом, которому необходимо следовать в строительном бизнесе XXI века, считают специалисты. Именно данный критерий качества работы формирует главный принцип искусства зодчества: форма всегда определяется функциональностью. «Форма следует за функцией – это абсолютно неправильное понимание вещей. Форма и функция должны быть единым целым, соединенными в духовный союз», – сказал один из легендарнейших американских архитекторов, отец органической архитектуры и человек, который в значительной степени повлиял на современный подход к архитектуре – Фрэнк Ллойд Райт.

Найти ключевые особенности влияния философских идей утилитаризма в объектах современной архитектуры весьма несложно. Утилитаризм отвергает буржуазные детали, такие как обилие декоративных предметов и чрезмерное украшение пространства, с целью максимизации полезности в рамках ограниченности финансового бюджета. Кроме того, данная философия пропагандирует важность проектирования для массового производства. Утилитаризм уважает, в первую очередь, функциональность использования пространства, а не величие декоративного назначения.

Вторым признаком данной философии следует отметить экономию пространства, которая тесно связана с многофункциональностью архитектурно-планировочных решений, что выражено в современной действительности, главным образом, в многоэтажности сооружений.

Третьим критерием является прямая связь с назначением объекта дизайна: Кто его обитатели? Сколько места им требуется? Какие помещения стоит размещать внутри здания, а какие лучше исключить? При этом важно использовать технико-математический расчет затрат и выгод.

В настоящее время, влияние на внешний облик городов такой особенности архитектуры, как органический дизайн, который направлен не только на физические потребности конечных пользователей данного объекта, но и психические и духовные особенности личности. Органический дизайн – это природный, естественный подход, идеальный симбиоз функциональности и практической пользы. Для такого направления характерно использование натуральных материалов и современных техник производства.

Органический дизайн призван навсегда отказаться от специального выделения зданий на фоне ландшафта. Архитектура должна вписываться в окружающую обстановку, объединяя живую

природу и строительные достижения человечества. Методика органического проектирования включает изучение потребностей личности, исследование места строительства и понимание перспектив развития человека. Желание не навредить окружающей среде и сконструировать наиболее практичное здание – мера того, насколько идеи утилитаризма способствуют формированию определенного архитектурно-строительного взгляда на мир, который максимизирует полезность и уровень счастья населения.

С общепринятой точки зрения на архитектурные объекты, отдельные построенные конструкции (или их абстрактные аналоги) представляют собой основную единицу нашей эстетической или, в данном отношении, любой архитектурной задачи. Все остальные способы создания архитектурного мира являются производными. Эта точка зрения созвучна с одинаково привычной перспективой идентификации архитектурных объектов с архитектурными работами. Выработка единого градостроительного принципа застройки через призму философии утилитаризма означает фундаментальное правило, где существуют основные моральные нормы, которые нельзя нарушать. Такие правила направляют людей на то, что приведет к лучшим последствиям в строительстве. Тем не менее, проблема, которую утилитаризм ставит перед другими взглядами, состоит в том, какими будут (если будут) последствия нарушения моральных правил. Утилитаризм во многом меняет жизнь людей, и может быть применен в анализе строительных норм, непосредственно выраженных в архитектуре построенных зданий. Эту концепцию можно назвать эффективным альтруизмом, поскольку ее сторонники утверждают, что хотят сделать все возможное для улучшения жизни. Этика в градостроительном принципе застройки демонстрирует этическую точку зрения всей нации [3].

Важным аспектом этики в строительной отрасли является соблюдение естественных правил (право на жизнь, свободу и стремление к счастью), которые не могут быть отменены или нарушены. Такие регламенты как соблюдение земельного права, забота о здоровье, безопасности и окружающей среде. Этика, как руководителей, так и сотрудников демонстрирует то, насколько строительная компания воспринимается как этическая или нет. Набор используемых моральных стандартов, на основании которых принимаются решения и являются этикой строительной компании.

Традиционное мышление трактует строительство как конверсионные процессы. А новая философия рассматривает строительство в единой совокупности конверсий и потоков, где

современные преобразования добавляют этические ценности, что имеет фундаментальное значение для проектирования, контроля, улучшения процессов в строительном бизнесе и, в конечном итоге, приводит к выработке единого градостроительного принципа застройки для городов-миллионников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Bentham J. An introduction to the principles of morals and legislation. [Digital resource], URL: <http://www.earlymoderntexts.com/assets/pdfs/bentham1780.pdf>.
2. Cities of tomorrow - Challenges, visions, ways forward. European Union. [Digital resource], URL: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/citiesoftomorrow/citiesoftomorrow_final.pdf
3. Duignan B., West H. Utilitarianism, Encyclopædia Britannica, 2020. [Digital resource], URL: <https://www.britannica.com/topic/utilitarianism-philosophy>.
4. Oxford Dictionary. Definition of Utility. [Digital resource], URL: <https://www.lexico.com/definition/utility>.
5. Библиотека по философии. [Электронный ресурс], URL: <http://filosof.historic.ru/enc/item/f00/s12/a001201.shtml>.

УДК 69.07

Лебедева И.А.

*Научный руководитель: Дьяков С.Ф., канд. техн. наук, доц.
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ЖЕСТКОСТИ ЗДАНИЯ С ПОМОЩЬЮ УПРОЩЕННОЙ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ

В следствие роста населения, недостатка земли и ее высокой стоимости, при застройке городов уже давно наметились тенденции к высотному строительству. Оно позволяет максимально эффективно использовать квадратные метры застройки, предоставляя большие рабочие и жилые площади. Так как проекты с каждым годом становятся выше и масштабнее, конструкторам необходимо создавать наиболее облегченные и прочные несущие конструкции, способные нести вес

многоэтажного здания, но не сильно утяжеляющие его.

Среди изученной литературы особенно подробно высотное проектирование рассмотрено в монографиях [1-3]. В данных трудах затронуты практически все аспекты, касающиеся проектирования и расчета высотных зданий: виды конструктивных систем, методы расчета конструкций, преимущества и недостатки используемых материалов, но так как строительство не стоит на месте и появляются новые инженерные задачи, требующие изучения. Так некоторые научные публикации посвящены особенностям высотного строительства [4,5], расчетам конструктивных элементов высотных зданий [6,7]. Некоторые работы рассматривают нетипичные и уникальные конструктивные схемы небоскребов [8]. Также особое внимание уделяется математическому моделированию конструктивных схем и методам их расчета [9,10].

В следствие отсутствия каких-либо типовых решений в данной сфере строительства, многие исследования проводят сравнительный анализ различных конструктивных решений и составляют рекомендации к выбору [11, 12], что, конечно же, облегчает работу инженеров и проектировщиков.

Цель исследования - оценка вклада колонн в поперечную жесткость здания на примере высотного апарт-отеля в г. Санкт-Петербург.

Задачи:

- Подобрать схему с меньшим расходом материала;
- Из сравнения результатов перемещений сделать вывод о вкладе колонн в поперечную жесткость

Объект исследования – высотный апарт-отель.

Проектируемое здание представляет собой односекционное 29-ти этажное здание с двумя подземными этажами паркинга. Конструктивная система – каркасная: железобетонный каркас состоит из стен ядра жёсткости, колонн и перекрытий, жестко сопряженных между собой и образующих единую пространственную конструкцию. Роль ядра жёсткости выполняет лестнично-лифтовой узел.

Методика исследования: Расчёт производится в программном комплексе SCAD методом конечных элементов, Достаточность прочностных характеристик элементов различных схем, моделируемых в работе, фиксируется при линейном расчете аналитических моделей, производимом на основное сочетание нагрузок.

Анализ поперечной жесткости различных конструктивных схем происходит на основании сравнений перемещений от приложенной к упрощенной схеме ветровой нагрузке. Упрощенная схема представляет

собой жестко защемленный вертикальный стержень, которому в качестве характеристик поперечного сечения заданы характеристики этажа здания, замоделированного в сателлите «Тонус».

Ветровая нагрузка прикладывается к упрощенной схеме в виде уникальных нагрузок на узлы: распределенная по грани перекрытия ветровая нагрузка приводится к точечной, путем умножения значения распределенной нагрузки на длину этажа.

Модуль упругости бетона задаётся в программе с понижающими коэффициентами 0,6 для колонн и стен и 0,2 для перекрытий и балок. Уменьшение жесткостных характеристик учитывает отсутствие работы бетона на растяжение (работает только сжатая зона, которая имеет меньшие размеры в изгибаемых элементах).

Сравнение материалоемкости различных конструктивных схем производится исходя из объемов бетонирования.

Отправной точкой исследования является каркасно-ствольная система с поперечным сечением колонн 800x800мм, бетон наземных этажей марки В25, бетон подземных этажей марки В40, аутригерные этажи отсутствуют (схема №1). Данная схема замоделирована в программе SCAD и получены следующие значения перемещений: максимальный крен при ветровой нагрузке по оси X - 49 мм, по оси Y - 109 мм.

Согласно СП 20.13330.2016 табл. Д.4 предельные горизонтальные перемещения многоэтажных зданий равны $h/500$, где h – высота здания, равная расстоянию от верха фундамента до оси ригеля перекрытия.

$$\frac{H}{500} = \frac{114,5}{500} = 0,262 \text{ м} = 262 \text{ мм} \quad (1)$$

Следовательно, горизонтальные перемещения не выходят за пределы допустимых значений. Объемы бетонирования на типовой этаж схемы №1 составят 202,278 м³.

Для исследования перемещений зданий с другими конструктивными схемами было принято решение перейти к упрощенной схеме, так как полноценное моделирование каждого варианта требует больших трудозатрат.

В качестве упрощенной схемы был выбран жестко защемленный стержень, состоящий из стержневых элементов с жесткостными характеристиками сечений, соответствующих типовому этажу здания и перекрытию.

Длины данных стержневых элементов соответствует высотам типового этажа (3,7 м) и высоте перекрытия (0,2 м) соответственно.

Так как в исходной аналитической схеме стык горизонтальных и вертикальных несущих элементов не является абсолютно жестким, было принято решение в упрощенной схеме соединить стержневые элементы шарнирно, с податливостью $U_y=3,28 \cdot 10^{-7}$ и $U_z=1,68 \cdot 10^{-7}$. Данные значения податливости были получены путем подбора таким образом, чтобы полученные перемещения для упрощенной схемы соответствовали перемещениям, полученным для основной схемы.

Для подтверждения корректности работы данного упрощения были проведены сравнения исходных и упрощенных схем еще для двух каркасно-ствольных систем: с поперечным сечением колонн 600x600 мм и 400x400 мм. Полученные расхождения значений находятся в пределах инженерной точности, что позволяет считать данное упрощение работоспособным.

Следующим этапом была замоделирована упрощенная схема для каркасно-ствольной конструктивной системой с диафрагмами жесткости, с поперечными сечениями колонн 600x600 мм, бетон В35 (схема №2). Марка бетона была увеличена в следствие того, что при исходной марке бетона (В25) колонны не проходили по прочности. Диафрагмы жесткости представлены в виде железобетонных стен толщиной 200мм, они были добавлены по обоим направлениям, суммарная длина введенных диафрагм равна: по оси X – 11,6 м, по оси Y – 27,6 м. При такой несущей схеме были получены перемещения, близкие к перемещениям для схемы №1. Объемы бетонирования на типовой этаж схемы №2 составят 178,45 м³.

Третьим вариантом несущей схемы высотного здания стала каркасно-ствольная конструктивная система с диафрагмами жёсткостями, с поперечными сечениями колонн 500x500, бетон В40 (схема №3). Марка бетона увеличена исходя из условия прочности, диафрагмы добавлены в обоих направлениях, общая длина несущих стен, не включая стены ядра жесткости, равна: по оси X – 23,2 м, по оси Y – 39,8 м. При данной несущей схеме были получены перемещения, близкие к перемещениям для схемы №1 и схемы №2. Объемы бетонирования на типовой этаж схемы №3 составят 158,322 м³

Полученные результаты для трех различных сечений колонн внесены в сводную (таблицу 1).

Таблица 1 – Полученные результаты для трех различных сечений колонн

	Схема №1	Схема №2	Схема №3
Объемы бетонирования на типовой этаж, м ³	202,278	178,450	158,322

Перемещения по X, мм	49	48	48
Перемещения по Y, мм	109	111	113
Стоимость бетона, руб./м ³	3880	4270	4430
Стоимость бетонирования этажа, руб	784838,64	761981,50	701366,46

По результатам исследования можно сказать, что из рассмотренных конструктивных схем наиболее экономически выгодной является схема №3 (сечение колонн 400х400 мм, марка бетона В40, длина несущих стен – диафрагм жесткости: 63 м).

Данная схема позволяет уменьшить расход материала на 22% в сравнении со схемой №1 и на 11% в сравнении со схемой №2, при равенстве кренов по обоим направлениям. Выгода по примерной стоимости бетонирования вертикальных несущих элементов типового этажа составит 10 и 8 процентов соответственно.

Проведенный сравнительный анализ позволяет сделать вывод о том, что колонны действительно оказывают лишь незначительный вклад в поперечную жесткость здания, так как добавление небольших диафрагм жесткости позволило уменьшить сечения колонн в два раза, без увеличения максимальных перемещений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дроздов П. Конструирование и расчет несущих систем многоэтажных зданий. Москва. Стройиздат, 1977 г.
2. Шуллер В. Конструкции высотных зданий. Пер. с англ. Москва. Стройиздат, 1979 г.
3. Ю. Козак Конструкции высотных зданий. Перевод с чешского. Москва. Стройиздат, 1986г.
4. Т.Г. Маклакова Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования.: Монография. Издание второе, дополненное. – М.: Издательство АСВ, 2008
5. Шумейко В.И., Кудинов О.А., Об особенностях проектирования уникальных, большепролетных и высотных зданий и сооружений. Инженерный вестник Дона, 2013
6. Белостоцкий А.М., Акимов П.А., Петряшев Н.О., Петряшев С.О., Негрозов О.А. Расчетные исследования напряженно-деформированного состояния, прочности и устойчивости несущих конструкций высотного здания с учетом фактического положения

железобетонных конструкций. Вестник МГСУ. 2015. №4.

7. И.В. Кашина, Н.И. Закиева, Д.В. Калиберда, К.А. Ким, Д.Р. Ливинский К вопросу разработки конструктивных схем каркасов высотных монолитных железобетонных зданий. Инженерный вестник Дона, №1 (2020)

8. Кодышь Э.Н., Трекин Н.Н., Никитин И.К. Проектирование многоэтажных зданий с железобетонным каркасом / Монография. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. 352 с.

9. Уткина В. Н., Грязнов С. Ю., Бабушкина Д. Р. Моделирование и исследование напряженно-деформированного состояния монолитной конструктивной системы высотного здания с введением абсолютно жестких тел. Огарёв-Online, 2021

10. Лусенков Я.В., Абакумов Р.Г. Преимущества и недостатки конструкций, применяемых при строительстве высотных и большепролетных зданий. Инновационная наука. 2017. №4-3

11. Карамышева А.А., Аракелян А.А., Иванов Н.В., Коняхин В.О., Гранкина Д.В., Обеспечение устойчивости высотных уникальных зданий. Архитектурно-планировочные и конструктивные решения. Инженерный вестник Дона, 2018

12. Баранов А.О., Конструктивные решения высотных зданий// Alfabuild. 2018. №3(5). С. 33-51 \

УДК 72.036

Леткеманн Ж.П.

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

ВЛИЯНИЕ ИДЕЙ ФРЭНКА ЛЛОЙДА РАЙТА НА АРХИТЕКТУРУ И ЕЁ ФИЛОСОФИЮ

Фрэнк Ллойд Райт — культовый американский архитектор, создавший идею органической архитектуры, принципа свободной планировки и стиля прерий, которые во многом повлияли на современный подход к архитектуре. Однако влияние Райта выходит далеко за пределы основанного им течения, так называемой органичной архитектуры. Для Райта было важно осуществление комплексного подхода к своим проектам. Он проектировал не только здания, но и ландшафтные участки, а также занимался интерьером. Райт считал, что всё это должно находиться в гармонии. Он повлиял на дизайн

интерьеров и на философское восприятие архитектуры в целом. С начала карьеры и по сей день можно проследить актуальность и влияние идей Френка Ллойда Райта, которые незримо интегрировалось в современность.

В 1893–1920 годы в американской архитектуре процветало смешение стилей, эклектика. После промышленной революции появились новые материалы для строительства, но архитектурные концепции для них ещё не появились. Поэтому архитекторы сочетали в своих проектах разные стили прошлого. Райт уже тогда осознал, что эклектика бесплодна: «Идея о том, что нечто стоящего внимания может зародиться в заимствовании чужих методов и представлениях, ошибочна. Культура как производство общественного блага свелась к бесконечному перерождению рожденного - пока новое не перестало рождаться. Вся культура теперь подверглась цензуре и искусственно адаптировалась, а вскоре стала насильно приставлена к наращиванию ресурсов. Усвоенная же нами культура не может ничего предложить в ответ...». Современной архитектуре требовалась простота, естественность и целесообразность, молодой архитектор сформулировал альтернативу историческим стилям и эклектике — «органическую» архитектуру, или, как он говорил, «органичную» [1].

Дома прерий — это архитектурный стиль, созданный Райтом на основе идей органической архитектуры. Зданиям, выдержанным в этом стиле, присущи непрерывные, гладкие, горизонтальные линии. Как правило, такие дома имеют достаточно плоские крыши, широкие и громоздкие карнизы, выпирающие из основной проекции здания [2].



Рис. 1 «Дом над водопадом», архитектор Фрэнк Ллойд Райт, 1935г.

Также им характерны створчатые окна, расположенные горизонтальными рядами. Такие дома обычно могут похвастаться большим количеством остекленных поверхностей, а также открытыми

интерьерами, не предусматривающими перегородки между кухней, гостиной и столовой. Архитектор называл привычные оконные и дверные проемы «дырками в стене». Он старался делать так, чтобы в его проектах окна и двери были вписаны в само здание, логично продолжали стены. Иными словами, чтобы стены были «ширмой» между внутренним пространством и внешним. Он задается целью освободить внутреннее пространство дома: вместо «комнат-коробочек» проектирует единое помещение с центральным очагом, для каждого заказа разрабатывает встроенную мебель, интегрирует системы отопления, водоснабжения и освещения в конструкцию здания, добиваясь абсолютного единства всех элементов [2-3].

Дом — это не стены с крышей. Это пространство внутри них». Так утверждал Райт, когда проектировал помещения, плавно перетекающие друг в друга. Он старался избегать понятия дома — «жизнь в четырех стенах». Им он предпочитал ниши, перегородки в японском стиле, перепады уровней. Это приближало его творения к природе, где нет неожиданных поворотов, глухих стен и дверей. Райт часто прибегал к террасам и ленточным окнам как к связующим между внутренним и внешним миром. Так как считал частые побеги на природу жизненно необходимыми для обитателей города, который не предлагает человеку ничего из того, что ему не могла бы предложить деревня [4-5].

У Райта нет одинаковых построек, потому что он считал, что каждый проект уникален и создан для определенного места и конкретных людей и, соответственно, может существовать только в нем. Вырванное из контекста здание — уже не существует. Райт считал, что гармония с окружающей средой — понятие необходимое. Оно легло в основу его «органической архитектуры». По его словам, здание должно не выделяться из окружающей среды, а «вырастать из него подобно растению и гармонично сочетаться с окружением, как если бы сама природа создала его». Целостность замысла должна проявляться во всем: мебель и декор в такой же мере являются частями здания, как и штукатурка стен и черепица крыши. «Подлинное значение может иметь только духовное содержание того, что материально. Если не хватает содержания, то не хватает и самой жизни. Где есть жизнь, там есть содержание. Бессодержательное бессмысленно.» — писал архитектор [1].

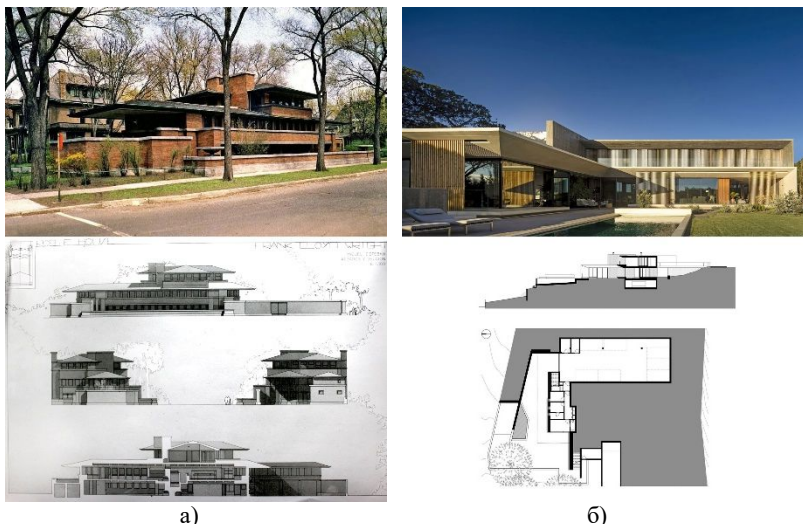


Рис. 2. Сравнение архитектуры Френка Ллойда Райта и современных частных домов: а) Проект «Frederick C. Robie House», архитектор Фрэнк Ллойд Райт, Чикаго, 1909; б) Проект «House in Cascais», архитектор «Архитектура OPENBOOK», Португалия, 2020

Необходимыми параметрами жизни Райт считал близость к земле и соразмерный человеческим пропорциям масштаб зданий. Из органической философии Райта вытекает следующее правило: «пропорции здания и мебели должны определяться размерами человеческой фигуры». Он стремился к созданию уютного помещения. Для концепции жилых домов это означало, что он избегал слишком высоких потолков, огромных комнат. В глобальном плане Райт был против концепции застройки городов небоскребами. В книге «Исчезающий город» Райт говорит: «Беспрерывное снование туда-сюда возбуждает городского жителя и одновременно лишает умения воображать. Люди променяли естественные забавы среди нетронутых лесов и лугов на отраву угарного газа, на груды сдаваемых каморок». На базе этих философских идей были сформированы основные принципы Райта, которыми он руководствовался в своем творчестве и которые лежат в основе каждого его проекта [6-7].

В 1931 году в Чикаго Райт прочитал известную лекцию «Молодому архитектору». Многие ее тезисы цитируются и по сей день, особенно некоторые советы, оставленные мэтром будущему поколению архитекторов:

1. Если вы не понимаете того, что все архитекторы мира были хороши в своем роде и в свое время, то забудьте о них.

2. Срочно начинайте вырабатывать в себе привычку задумываться «почему» по поводу всего, что нравится или не нравится.

3. Идите на производство, где вы сможете видеть работу механизмов, производящих современные здания, или работайте в практическом строительстве до тех пор, пока не сможете естественным образом перейти от строительства к проектированию.

4. Приобретите привычку анализировать. Постепенно способность анализа даст возможность развиваться способности синтеза, которые тоже станут привычкой разума.

5. Не спешите заканчивать свою подготовку. По меньшей мере десять лет предварительной подготовки к архитектурной практике нужно тому архитектору, который хочет подняться выше среднего уровня в умении оценивать и в практической архитектурной деятельности.

6. Уезжайте как можно дальше от своего дома, чтобы строить свои первые здания. Врач может похоронить свои ошибки, но архитектор может только посоветовать заказчику посадить вьющиеся растения [8].

Принципы архитектуры – это попросту принципы жизни. Как дом не может стоять на шатком фундаменте, так и жизнь, выстроенная на шаткой основе, не сулит постоянства. Любая качественная архитектура и любой архитектор должен во все времена оставаться современным, потому что жизнь постоянно меняется.

Органическая архитектура означает концепцию живой структуры, то есть различные части и элементы, которые так подобраны по форме и материалам, что образуют гармоничное единство, вот что такое «органичность». Ощущение жизни как органической архитектуры, или архитектуры как формы органической жизни- именно такое ощущение необходимо сегодня.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фрэнк Ллойд Райт Исчезающий город. М.: Strelka Press, 2018. С. 81-118

2. Горожанкин В.К. Системная парадигма и архитектурная морфология // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. № 6. С. 91-95.

3. Брюс Брукс Пфайффер Фрэнк Ллойд Райт. Архитектура демократии. М.: АРТ-РОДНИК, 2006. С. 7-15.

4. Гольдштейн А.Ф. Фрэнк Ллойд Райт. М.: Стройиздат, 1973. С. 69-87

5. Ильвицкая С.В., Лобкова Т.В. Философия экологичности архитектуры как основа современного проектирования жилища // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2018. № 8. С. 69-72.

6. Анисимова И.И. Уникальные дома от Райта до Гери. - М.: Архитектура-С, 2009. -160 с.

7. House in Cascais / OPENBOOK Architecture – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.archdaily.com/980188/house-in-cascais-openbookarchitecture?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

8. Иконников А. В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. — М.: Прогресс-Традиция, 2001. С.23-46

УДК 711.7

Листопад М.В.

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

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

АВТОДОРОЖНЫЕ И ГОРОДСКИЕ ТОННЕЛИ

Тоннель – это горизонтальное или наклонное подземное сооружение.

Автодорожные тоннели начали строить в XX веке. Сейчас их общая протяженность составляет более 2 миллионов километров. Большая часть автодорожных тоннелей находится в крупных городах из-за большого количества автомобилей.

Автодорожные тоннели нужны для следующих целей:

1. преодоление природных препятствий;
2. сокращение времени движения;
3. сокращение пути.

С каждым годом прогресс в науке и технике тоннелестроения увеличивается, появляются новые конструктивные и технологические решения [1].

Чтобы построить автодорожный тоннель, сначала нужна выработка (пустота в земной коре, сделанная искусственным путем). Если выработка сделана в неустойчивых породах, то возводят крепь (сооружение для предотвращения обрушения горных пород). Крепь, в свою очередь, состоит из рошпан и обделки. Обделка считается одной

из самых важных элементов автодорожного тоннеля. Она воспринимает давление окружающих горных пород и обеспечивает гидроизоляцию.

Материал из которого делают отделку автодорожного тоннеля выбирают, исходя из условий района и способа строительства (Рис. 1). В основном ее делают из: монолитного бетона, монолитного и сборного железобетона, чугуна и стали.



Рис. 1 Автодорожный тоннель на Юге Франции

Одной из самых важных работ при строительстве тоннеля является расчёт обделки. Он производится по предельным состояниям – на основе строительной механики, теории упругости и механики грунтов [2 - 4].

Существует 2 способа строительства автодорожных тоннелей: открытый и закрытый. Для открытого необходимо раскрыть котлован, в нем построить конструкции тоннеля, после чего обратно засыпать землей. Для закрытого способа необходимо сделать разработку породы и возвести обделку через стволы шахт или входные участки тоннеля. Существует огромное количество способов разработки породы, но чаще всего используют горные и щитовой.

Горный способ делится на 2 этапа. Для начала нужно сделать разработку и удаление породы, затем в выработке возвести обделку. Разработка породы производится благодаря бурильным машинам. Выработку делают либо по частям, либо за один приём. Это зависит от горных пород. В мягких и полускальных, сечение выработки делят на несколько мелких частей и закрепляют крепью, в скальных сечение можно расчленять на более крупные части, а крепь делают по контуру выработки. Чтобы забетонировать обделку используют передвижные металлические опалубки, которые обеспечивают возможность использования бетоноукладочных машин. В достаточно устойчивых породах применяют способ опертого свода (раскрытие выработки происходит по частям). Сначала делают бетонный свод, который опирается на породу, затем под пяты свода подводят стены из

монолитного бетона. В скальных породах используют способ сплошного забоя (раскрытие выработки происходит за один приём). Для этого прибегают к помощи горнопроходческого оборудования (буровые подмости, самоходные буровые рамы).

Щитовой способ при строительстве автодорожных тоннелей используют в неустойчивых породах. Основным отличием в этом способе является то, что в качестве крепи выступает тоннельный щит (подвижная стальная цилиндрическая оболочка). Если грунт водонасыщенный, то проходку производят в сочетании с подачей сжатого воздуха. Чтобы оградить головную часть выработки от остальной части тоннеля, используют воздухонепроницаемые переносные перегородки, на которых есть шлюзовые устройства, применяемые для доставки материала, пропуска людей и другого. Главным преимуществом щитового способа является то, что в нем не используются временные крепи, а это в свою очередь повышает как безопасность, так и экономическую эффективность строительства [5,6].

Автодорожный тоннель должен быть гидроизолированным, в него не должны проникать поверхностные и подземные воды. Для этого применяют нагорные канавы, водонепроницаемые ложи водотоков, проходящих над тоннелем, заобделочный дренаж (отвод подземных вод от прорезаемого горного массива), бурят скважины и делают гидроизоляцию самой обделки. Гидроизоляция обделки может состоять из битумизированного материала, цементных или других растворов [6].

Тоннели являются архитектурными сооружениями. Самым длинным автодорожным тоннелем считается Лордальский тоннель. Находится он в Норвегии, открыт в 2000 году и его протяженность составляет 24,5 км. Самым глубоким – Эйксунский. Он также расположен в Норвегии, построен в 2008 году и достигает глубины 287 метров ниже уровня моря [7,8].

Тоннелестроение является важной отраслью в настоящее время. С помощью тоннелей происходит сокращение пути и преодоление природных препятствий.

Сейчас строительство автодорожных тоннелей требует комплексной механизации на основе научно-технического прогресса, повышения производительности труда и снижения стоимости работ.

Для этого научные и проектные организации разрабатывают новые типы проектов сооружений, а строители внедряют технологию применения конструкций, изготовленных преимущественно на заводах.

На данный момент в сфере строительства автодорожных тоннелей работает большое количество ученых и проектировщиков, которые вносят большой вклад в развитие этой отрасли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Л. В. Маковский, В. В. Кравченко, Н. А. Сула, Автодорожные и городские тоннели России: учеб. пособие. Москва: Изд-во МАДИ, 2016.-3с.
2. СНиП 32-04-97 Тоннели железнодорожные и автодорожные. Федеральное агенство по техническому регулированию и метрологии. — Москва, 1998.
3. ГОСТ 33152-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Федеральное агенство по техническому регулированию и метрологии. — Москва, 2014.
4. В. П. Волков, С. Н. Наумов, А. Н. Пирожкова, В. Г. Храпов, Тоннели и метрополитены, 2 изд., Москва, 1975.-251-260 с.
5. В. М. Мостков, Подземные сооружения большого сечения, 2 изд., Москва, 1974.
6. Беляева, Л. Ю. энергоэффективный город – одно из направлений развития современного промышленного города / Л. Ю. Беляева, Л. А. Пашкова // Наука – промышленности и сервису. – 2012. - №7. – С. 489-492. – END RYFMKV.
7. Пашкова, Л. А. ОТ эволюции большепролетных сооружений до инновационных архитектурно-градостроительных объектов / Л. А. Пашкова, Ю. В. Денисов // Университетская наука. – 2021. - №2(12). – С. 54-61. – END BRNQAD.С. А. Компанец, А. К. Поправке, А. А. Богородецкий, Проектирование тоннелей, Москва, 1973.
8. Волков В. П., Тоннели, 3 изд., Москва, 1970.

УДК 69.003.13.

Мальковская А.С.

*Научный руководитель: Абакумов Р.Г., канд. экон. наук. доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

На текущий момент времени одной из основных отраслей экономики является строительство. Одним из ключевых факторов успешного развития основных фондов и экономики страны в целом является, как раз-таки, строительство.

Структура строительства охватывает организационные, проектно-изыскательские, строительско-монтажные и проверочные работы.

Строительным объектом принято считать объект с внутренним или наружным оформлением конструкции, работой инженерно-технологической системы, а также совокупностью документов, выдаваемых законодательным органом.

На каждом этапе строительного процесса возможно усовершенствование и внедрение инноваций, связанных с новой структурой материальных конструкций, строительными материалами, технологией строительства и контролем качества с использованием инженерных методов и архитектурных решений в организации и управлении строительными объектами, что и обосновывает актуальность темы статьи.

Под понятием инновации понимается использование новых технологий, организационных, экономических и других решений.

Виды инноваций приведены на (рисунке 1).

Основные виды	Описание
Технологические инновации	Приобретение новых, эффективных продуктов, изделий, методики, новых или усовершенствованных технологических процессов. Инновации в области организации производства и управления не связаны с технологиями.
Социальные (процессные) инновации	Процесс обновления сферы жизни человека в условиях преобразования общества (педагогика, системы управления, благотворительность, услуги, организация процесса)
Продуктовые инновации	Создание продуктов с новыми и полезными свойствами
Организационные инновации	Совершенствование системы менеджмента
Маркетинговые инновации	Внедрение новых или значительно улучшенных методов исследования

Рис.1. Виды инноваций [1]

Концепция инноваций используется для создания результатов, подходящих для воплощения идей на практике. Сюда входят различные формы научной деятельности, например, как, проектирование, технологии, эксперименты, разработка и внедрение инноваций.

Инновационное развитие включает в себя следующие основные этапы: [2]

- генерирование и реализация идей нетрадиционного проекта;
- запуск и продвижение современного проекта;
- управление сроком функционирования инновационного товара

Инновации в строительной отрасли означают внедрение новых технологий, а также восстановление и модернизацию действующего оборудования.

К основным направлениям инноваций в строительной отрасли относятся инновации в проектировании, управлении жилой недвижимостью, общественных и промышленных объектов, транспортных систем, связи, новых технологий, материалов и оборудования, комплексной безопасности, энергосбережения и экологически ориентированных подходов к управлению зданиями или сооружениями, что способствует повышению качества и сокращению времени строительства. [3]

Изучение инноваций в строительной отрасли должно ориентироваться на специфику инновационной сферы. В строительной отрасли взаимодействуют такие виды инноваций, как [4]:

- внедрение новых решений в проектирование задуманного объекта;
- пользование современной строительной техники и оборудования, сокращающие период строительства и долю эксплуатационных расходов;
- внедрение эффективных инновационных технологий строительства;
- развитие недорогого и качественного производства теплоизоляционных материалов;
- использование новых, качественных строительных и отделочных материалов;
- использование новой формы организации труда

Эти виды инноваций тесно взаимосвязаны и отражают специфические требования к инновационной деятельности бизнеса.

Внедрение технологических новинок в строительство сдерживают следующие факторы [5]:

- высокие затраты на ввод в эксплуатацию;
- нехватка финансовых активов для инновационных исследований;
- преобладание на рынке малых фирм, не имеющих достаточных резервов для инноваций;
- особенности строительного цикла и климатических условий;
- низкий уровень интеграции в строительном секторе, поощряющий постоянную зависимость от субподрядчиков;
- отсутствие интегрированной системы сертификации и сертификации новой продукции;
- неограниченный доступ к информации о новых продуктах;
- нехватка обмена навыками между научными центрами и строительными компаниями;
- слабая государственная поддержка инноваций и т. д.

Результат инновационной деятельности зависит от правильной формы организации и понимается как способ соединения результатов и стимулов этой деятельности.

На (рисунке 2) представлена классификация организационных форм стимулирования инноваций.

Классификационный признак	Форма стимулирования
По степени информированности объекта управления о взаимосвязи результатов деятельности и стимулов	Расширенная форма стимулирующей информации об этих отношениях до их начала; и подкрепление - объект управления знает об этой связи только после окончания деятельности, а стимул подкрепляет уже совершенные действия (поощряет за положительные и наказывает за отрицательные)
По учету результата деятельности	Коллективный (величина премии определяется по результатам работы всего трудового коллектива), индивидуальный (по результатам работы конкретного работника).
По учету отклонения результатов деятельности от нормативных	Позитивная (при назначении стимула оценивается только достижение или превышение нормативных или плановых результатов); негативная (оценивается только отклонение от нормативных результатов).
По разрыву во времени между результатами и полученным стимулом	Положительный (оцениваются только стимулы за превышение или превышение нормативных или запланированных результатов); отрицательный (оцениваются только отклонения от нормативных результатов).
По степени и характеру конкретности условий получения стимула	Общая, при отсутствии конкретных характеристик служебной аттестации следует вознаграждать; эталонная (мотивация на достижение конкретного результата); конкурентоспособность (стимул к конкуренции).

Рис.2 - Формы организации стимулирования инновационной деятельности строительных предприятий [6]

Поэтому необходимо учитывать специфику внедрения инновационных технологий в строительство, изучать факторы, препятствующие внедрению инноваций, а также поддерживать развитие потенциалов внедрения в предприятия. [7]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Определение и виды инноваций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsii.org/5-73764.html> - Дата обращения 02.04.2022.

2. Инновационная деятельность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/17_13043_innovatsionnaya-deyatelnost.html - Дата обращения 02.04.2022.

3. Абакумов Р.Г., Ходыкина И.В. Анализ существующих моделей для прогнозирования ценообразования на региональных рынках недвижимости// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2016. № 1 (11). С. 14–18.

4. Понятия и особенности осуществления инновационной деятельности в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://otherreferats.allbest.ru/economy/00535310_0.html - Дата обращения 02.04.2022.

5. Селютина Л. Г. Организация строительного производства. Учебник: Изд-во СПбГИЭУ. СПб. 2012. 534 с.

6. Костецкий Д. А. Проблемы инновационного развития строительства // Приволжский научный вестник. 2015. № 4–1 (44). С. 78–81.

7. Абакумов Р.Г. Исследование факторов, влияющих на воспроизводства основных средств в условиях инновационного развития экономики//Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. № 1. С. 154-158.

УДК 69.003.13

Махова П.А.

***Научный руководитель: Абакумов Р.Г., канд. экон. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, Россия, Белгород***

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ

За последние годы строительный комплекс России стал одним из самых масштабных и востребованных, являясь одним из главных аспектов Российской экономике.

Главную роль в данной отрасли выполняют архитекторы и проектировщики, именно благодаря им мы видим мир таким, какой он есть сейчас. В наше время государство не является регулятором данной отрасли, все полномочия легли на плечи НОП (Национальное объединение проектировщиков). [1]

По большинству мнений, главной проблемой проектирования является бюрократия. Благодаря этому многие строительные компании

не могут вовремя подать документы, все это способствует монополии более крупных компаний по отношению к тем, кто недавно вышел на рынок. [3]

Так же выделяют одну из главных проблем - это проблема кадров.

При условии, что у нас большое количество технических вузов, обучение происходит по устаревшей программе, которая включает в себя уже давно не используемые СНИПы и ГОСТы. Вследствие чего, молодым специалистам приходится проходить переобучение для поднятия своего уровня и знаний до нынешних реалий.

Большую роль играет проблема финансирования - не все готовы платить за инновационные идеи в строительстве, а тех, кто готов, не так уж и много.

Таким примером может стать проект дома на Наркомтяжпрома. Проект был грандиозным, велись споры и даже было решено где строить, но он не нашёл своих инвесторов. [5]



Рис. 1 «Дом на Наркомтяжпрома»

Даже при всем этом, инновации в данной сфере присутствуют. Например, сверхпрочные материалы. По оценке специалистов, данные материалы отлично подходят для высотного строительства и в будущем они должны заменить бетон и кирпич.

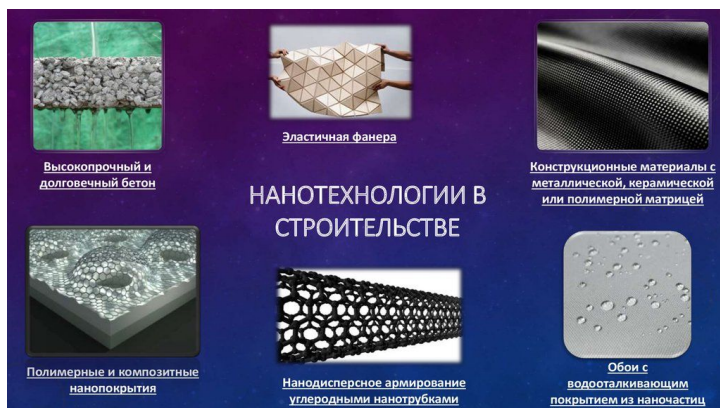


Рис. 2 «Сверхпрочные материалы»

Так же в проектировании довольно актуальной темой является зеленая архитектура.

Начиная с 1970 – х годов, в крупных мегаполисах стали популярны озеленения на крышах многоэтажных зданий, в дальнейшем данная методика нашла своё применение в стиле хайтек. [2]



Рис. 3 «Озеленение на крыше»

Перспективы у данного направления высоки, так как правильно спроектированный жилой район или даже отдельно стоящий дом могут решить проблему перенаселения отдельных регионов в мире. [4]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Современное проектирование [Электронный ресурс] URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6499
2. Инновации в проектировании [Электронный ресурс] URL: <https://sroportal.ru/publications/innovacii-v-proektirovanii-opyt-tendencii-perspektivy/>
3. Инновации в современной архитектуре [Электронный ресурс] URL: <https://viafuture.ru/katalog-idej/innovatsii-v-arhitekture>
4. Будущее строительного проектирования [Электронный ресурс] URL: <https://roseco.net/about/articles/budushhee-stroitel'nogo-proektirovaniya>
5. Абакумов Р. Г., Сущностные аспекты цикла воспроизводства основных средств организации // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014, №4, С. 116 - 117

УДК 721.011.17

Мацевская А.К.

*Научный руководитель: Дребезгова М.Ю., канд. тех. наук
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

КИНЕТИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА, ЕЁ СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

Кинетическая архитектура на сегодняшний день не является новшеством. Медленно, но верно динамические фасады появляются в самых разных уголках планеты. Благодаря развитию современных технологий строительства вкупе с новейшими исследованиями в области науки и робототехники можно наблюдать потребность в архитектуре будущего, архитектуре, способной трансформироваться вместе с постоянно меняющейся жизнью людей. В результате возникает необходимость разработки зданий как сложных систем, приспособленных к климатической и энергетической оптимизации [1]. Кинетическая архитектура- это направление архитектуры, основанное на проектировании зданий с двигающимися относительно друг друга частями, не нарушающими при этом общую целостность формы [2]. Данное направление основано как на движении отдельных частей здания, так и всего фасада в целом вокруг собственной оси. С помощью такой архитектуры можно создавать подвижные системы, которые

будут решать широкий спектр задач. В статье подчеркиваются отличительные особенности данного направления архитектуры – форма здания, элементы здания, исследуется зависимость характеристик здания и его назначения на примере архитектурного опыта XX-XXI веков.

Существующий облик массового жилища вступает в противоречие с современными подходами к организации комфортной среды жизнедеятельности человека и определяет необходимость поиска эффективных решений. Особое внимание уделяется при этом формированию комфортного жилища и его эмоциональному климату [3]. При строительстве зданий, относящихся к кинетической архитектуре, используются новые технологии производства альтернативной энергии. Кинетическая архитектура отличается от стандартной архитектуры следующими характеристиками [2]:

1. Форма здания, которая постоянно меняется, приспособливаясь к солнцу и ветру, позволяет просыпаться и наблюдать восход солнца, а вечером наслаждаться чудесными закатами.

2. Динамический метод построения. Как правило, все элементы являются сборными и изготовлены из современных металлических материалов, что придает зданиям прочность и гибкость, а также позволяет приводить фасад в движение.

3. Оборудование зданий - это комплекс современных инноваций, позволяющий сочетать современные технологии с защитой окружающей среды и экологическими стандартами. Например, автономное электроснабжение в таких зданиях производится за счет выработки альтернативной энергии ветра, а источниками электроэнергии являются солнечные панели, встроенные в фасад здания. Здание само обеспечивает себя энергией. Ветряные турбины расположены между всеми этажами, а на крыше установлены фотоэлектрические панели. Таким образом, здание получает энергию от солнца и ветра. И если энергии вырабатывается намного больше, чем необходимо, она передается в соседние здания. Акустические проблемы решаются современным дизайном и формой винтов, которые состоят из углеродного волокна.

Здания изготавливаются из сборных блоков, сделанных на заказ, в соответствии с очень высокими стандартами качества, что обеспечивает быстрое строительство, экономию средств и меньшее количество людей на стройплощадке [4].

Кинетические структуры могут быть разделены по типам движения на: скользящие, складные, вращательные и открывающиеся-закрывающиеся [5].

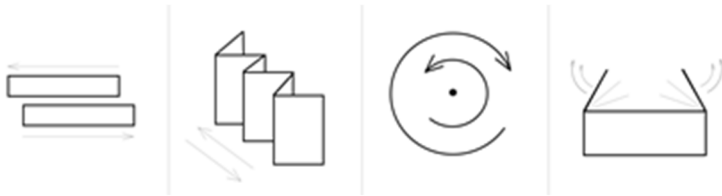





Рис. 1. Основные типы движения




Кинетические элементы, благодаря которым происходит движение, изменяются в зависимости от материала. Материалы подразделяются на твердые и деформируемые, а кинетические формы – на поверхностные и объемные. Поверхностные формы – это двигающиеся элементы фасадов и крыш, которые могут быть как плоскими, так и криволинейными. Назначение этих элементов может быть различным. Объемные формы представляют собой объемно-пространственные элементы зданий – этажи, движение которых в зависимости от функции может менять даже форму всего здания [6].



В таблице 1 представлены объекты кинетической архитектуры в хронологическом порядке: с начала XX века до наших дней. В представленных проектах можно увидеть зависимость применения различных строительных технологий от типа здания, его назначения и местонахождения. Рассматриваемые здания представляют собой полностью или частично трансформируемые с различными функциями: жилыми, общественными и промышленными. На этих примерах ярко выражена зависимость характеристик кинетической архитектуры и назначения элементов движения.

Таблица 1 – Систематизация объектов кинетической архитектуры

Название объекта, год постройки, местоположение, автор, тип объекта	Изображение	Физические характеристики			Назначение элемента движения
		Кинетическая форма	Элемент движения	Тип движения	

<p>1. Кампус университета Кольдинг (2014) Местоположение: Дания; Архитектор: Henning Larsen Architects Тип объекта: Учебный корпус</p>		Поверхность	Фасад	Открывающее-закрывающее	Привлечение внимания, регулирование тепла и света, экономия энергии
<p>2. Павильон Кувейта (1992) Местоположение: Испания Архитектор: Сантьяго Калатрава Тип объекта: Выставочный павильон</p>		Поверхность	Крыша	Открывающее-закрывающее	Привлечение внимания, регулирование света
<p>3. Художественный музей Милуоки (2001) Местоположение: США Архитектор: Сантьяго Калатрава Тип объекта: Музей</p>		Поверхность	Фасад	Открывающее-закрывающее	Привлечение внимания, защита от погодных условий

<p>4. Олимпийский стадион «Фишт» (2013) Местоположение: Сочи Архитектор: Populous Тип объекта: Спортивное сооружение</p>		<p>Поверхность</p>	<p>Крыша</p>	<p>Скользящее</p>	<p>Защита от погодных условий</p>
<p>5. Башни Аль-Бахар (2012) Местонахождение: Абу-Даби, ОАЭ Архитектор: AHR Тип объекта: Офис</p>		<p>Поверхность</p>	<p>Фасад</p>	<p>Складное</p>	<p>Привлечение внимания, регулирование тепла и света, экономия энергии</p>
<p>6. Сворачивающийся мост (2005) Местоположение: Великобритания Архитектор: Thomas Heatherwick Тип объекта: Мост</p>		<p>Объём</p>	<p>Этаж</p>	<p>Складное</p>	<p>Изменение функции сооружения</p>

<p>7. Останкинская телебашня (1960- 1967) Местоположение: Россия, Москва Архитектор: Л.И.Баталов Д.И.БурдинМ.А.Шкуд, Л.Н.Щипакин Тип объекта: Ресторан</p>		Объём	Этаж	Вращательное	Смена вида из окон
<p>8. Вилла «Подсолнух» (1929-1935) Местоположение: Верона-Италия Архитектор: Angelo Invernizzi Тип объекта: Дом</p>		Объём	Этаж	Вращательное	Регулирование освещения

Из (таблицы) ясно, что в качестве кинетической формы может выступать либо поверхность, либо объём. Элементом движения является крыша, фасад или этаж. Они могут иметь различное назначение. Это регулирование дневного освещения, привлечение внимания, защита от погодных условий, обеспечение разнообразных видов из окон, регулирование микроклимата, функциональное изменение, изменение местоположения, использование ветра и солнечного света для выработки энергии, экономия электроэнергии.

Проанализировав объекты кинетической архитектуры, можно сказать, что те сооружения, двигающимися формами которых выступают поверхности стен и крыш, имеют более широкое распространение в мировой практике, чем те, у которых двигаются

объемные части зданий. Это объяснимо конструктивно-технической сложностью и высокой стоимостью последних. Кинетические элементы на фасадах используются чаще, чем использование на крыше и на этаже. Кинетические фасады способствуют созданию визуального архитектурно-художественного образа, помимо своего функционального назначения. Трансформация крыши, в основном, встречается в спортивных сооружениях для использования в качестве защиты от погодных явлений.

Наиболее распространенным видом движения, применяемым на фасаде, является открывающее-закрывающее движение. Рассмотрев цель трансформации, можно определить, что механизмы движения часто используются для адаптации объекта к окружающей среде. Эта адаптация осуществляется за счет движения фасадных поверхностей. Таким образом, экономится энергия и появляются новые решения для естественной вентиляции и освещения. Кинетические структуры позволяют не только создать комфортный микроклимат внутри здания, их использование дает архитекторам возможность для поиска оригинального образного решения, а также трансформации функциональной структуры здания.

Кинетическая архитектура имеет огромный практический потенциал. Элементы движения - фасадные конструкции, крыши и этажи зданий, которые могут открываться-закрываться, поворачиваться, складываться и вращаться, - позволяют решать различные функциональные, климатические, экологические и эстетические задачи в архитектуре. В статье было проведено исследование примеров кинетической архитектуры. Определено, что наиболее распространенным принципом движения в настоящее время является открывающее-закрывающее движение элементов фасадов зданий. Проектирование, использующее принципы кинетической архитектуры, представляет архитекторам широкую творческую перспективу. Кроме того, для удовлетворения быстро меняющихся потребностей общества необходимо постоянно разрабатывать новые технологии в строительстве такого рода объектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кокмаз К. К кинетической архитектуре // Эгейская архитектура. – 2001. 8-11 с.
2. А.Е. Tsiplukhina, L.P. Danilenko. Kinetic architecture. Houses which are able to change // Избранные доклады 64-й университетской

научно-технической конференции студентов и молодых ученых // Вестник МГСУ. 2020. С 125-127.

3. Аркатова О.Г., Ярмош Т.С. Структурная модель инвайроментальной сферы жизненного пространства // Социально-гуманитарные знания. 2015. №8. С 4-10

4. Богданова О.В., Лузина Ю.Л., Филатова Ю.Д. Кинетическая архитектура - архитектура движения // LJOYRNAL.RU // Донской Государственный Технический Университет. 2017. С 4-6.

5. Сапрыкина Н.А. Основы динамического формообразования архитектуре // Сапрыкина Н.А. Учебник для вузов. – М.: «Архитектура-С», 2005. 312 с

6. Шумахер М., Шеффер, О., Фогт М. Движение: архитектура в движении-динамических компонентов и элементов –Basel: Birkhduser, 2010. С. 20.

УДК 929

Найман А.С.

*Научный руководитель: Брыкова Л.В., канд. пед. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ИЗ ИСТОРИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Инженерная графика – это своеобразный язык, с помощью которого, применяя графические модели, специалист имеет возможность излагать свои инженерные задумки. Данный графический язык является международным, он ясен любому грамотному человеку [1]. Если обратить внимание на путь прогресса чертежа от древних времен до наших дней, можно выделить 2 основных аспекта: первый - строительные чертежи, предназначенные для строительства жилища, индустриальные строения, мосты и иные сооружения; второй – индустриальные чертежи, по которым создавали разные инструменты, приспособления, машины [4].

С того времени как освоили возведение вначале простейшие, а позднее больше сложные сооружения, мастера стали применять при строительстве рисунки, а после этого и чертежи. Если посмотреть в музеях, архивах и библиотеках, с сохранившимися графическими изображениями, можно увидеть, как поменялись чертежи. Сохранившиеся до наших дней наскальные рисунки свидетельствуют о

зарождении картографического метода передачи информации, который совершенствовался в течение многих столетий [1].

Задолго до того, как люди создали письменность, они научались изображать всё то, что находится вокруг нас. Вначале свои рисунки они выполняли на земле, на стенах пещер, на камнях. Затем начали применять бересту, кожу, папирус, пергамент, бумагу и иные материалы, на которые изображения наносились с помощью чернил или туши гусиным пером. И лишь к концу XVIII в. чертежи стали выполнять при помощи карандаша.

Первые чертежи - «планы» возникли в процессе строительства различных помещений. Их чертили на земле в натуральную величину планируемого сооружения, а далее на месте плана возводили постройки. Для выполнения этих чертежей придумали первые чертежные инструменты — деревянный циркуль-измеритель и веревочный прямоугольный треугольник (рисунок 1). В последующем такие планы-чертежи стали исполнять на пергаменте, дереве и холсте в масштабе [3].



Рис.1 Первые чертежные инструменты

Позже русские архитекторы научились исполнять довольно трудные чертежи. По плану зодчего Федора Коня в 1586 –1592 гг. для защиты Москвы от вражеских нашествий была построена большая каменная стена толщиной 5 метров и длиной 7 км. Все эти постройки выполнялись по заблаговременно разработанным проектным чертежам [3].

В период развития кораблестроения возникла острая потребность в более точных чертежах. Чертежи кораблей 1686-1751 годов выполняли уже в трех проекциях, с помощью которых показывали основные размеры и форму судна (рисунок 2).

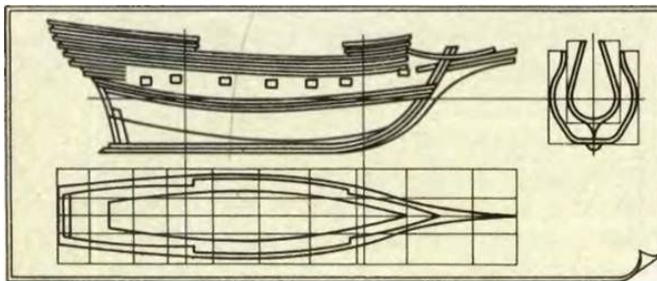


Рис.2 Чертеж Петра I весельного шлюпа

С развитием науки повышались требования к надежности, долговечности и экономичности изделий и сооружений. Следовательно, чертежи должны быть более точными, выполняться в масштабе, проекционную связь изображений, включать в себя размеры.

Родоначальником инженерной графики в России был профессор Я.А. Севастьянов, который в 1821 г. издал учебник «Основания начертательной геометрии». Феноменальный ученый конца 19 века проф. В.И. Курдюмов написал ряд основательных произведений теории начертательной геометрии. Профессор Н.А. Рынин рассматривал в своих трудах приложение начертательной геометрии в технике. Профессор Д.И. Каргин опубликовал работу «О точности графических построений» [3].

В 1925 году был основан Комитет стандартизации при Совете Труда и Обороне, далее в 1929 г. вышел 1-ый выпуск стандартов по черчению. 1 мая 1935 года Комитет по стандартизации издал постановление, в котором говорилось об обязательном соблюдении стандартов в чертежах [4].

В 50-ых годах 20-го века активно формируется компьютерная графика. Разрабатываются различные системы автоматизированного проектирования чертежей, которые предназначались для выполнения проектных работ с применением математических методов и компьютерной техники [2]. Тем самым появляется компьютерная графика, которая даёт средства для создания и обработки изображения с помощью компьютера.

Таким образом, мы видим, что развитие инженерной графики не стоит на месте. Знание основ выполнения чертежей необходимо всем инженерам так же, как и умение правильно говорить и писать. Неважно как выполняется чертеж, в ручную или на компьютере с применением программ автоматизированного проектирования, знание инженерной графики является фундаментом, на котором основывается техническое

образование, созидание и система производства технической документации [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брыкова Л.В. Графическое образование в России: история и современность. Монография / Старый Оскол: ООО «Ассистент плюс», 2018. – 151 с.

2. Брыкова Л.В. Из истории сетевого взаимодействия учреждений образования в процессе формирования графической культуры / Достижения вузовской науки: от теории к практике: сборник материалов II Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2017. – С. 71-76.

3. История инженерной графики //Инженерная графика: [сайт]. – URL: <https://www.sites.google.com/site/inzenernaagrafikamgpk/home/istoria-inzenernoj-grafiki> (дата обращения: 20.04.2022).

4. Коршунов А.А. История развития инженерной графики // Алые паруса. Проект для одаренных детей: [сайт]. – URL: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2014/11/08/istoriya-razvitiya-inzhenernoj-grafiki> (дата обращения: 20.04.2022).

УДК 725

Олейников А.С.

*Научный руководитель: Брыкова Л.В., канд. пед. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПИРАМИДА КАК ФОРМА В АРХИТЕКТУРЕ С ДРЕВНИХ ВРЕМЕН ДО НАШИХ ДНЕЙ

С давних времен архитекторы используют в своих работах простые геометрические формы при проектировании общественных и жилых зданий, таких как призма, пирамида, цилиндр, сфера и др. [4].

Пирамида — распространенная форма архитектурного сооружения в виде пирамиды, редко несет утилитарную функцию. Известно немало количество пирамид, построенных разными культурами Древнего мира в основном в качестве храмов или монументов [2].

Считалось, что пирамида является жилищем Бога Солнца Ра. Слово «пирамида» в переводе с греческого языка означает «многогранник» [5].

Самые ранние известные пирамидальные постройки найдены в Саккаре, к северо-западу от Мемфиса. Древнейшая из них — пирамида Джосера, построена примерно в период 2630 — 2611 гг. до н.э. первым советником царя, архитектором и строителем, верховным жрецом Ра в Гелиополе, поэтом и мыслителем Имхотепом. Имхотеп считается родоначальником такой архитектурной формы, предложив надстроить ещё три мастабы поменьше над основной [4]. В мире существует множество пирамид. Несколько примеров из разных стран мира:

– Египетские пирамиды – это знаменитейшие памятники архитектуры Древнего Египта, самая известная из них – пирамида Хеопса является одним из «семи чудес света», рядом с ней по знаменитости Пирамида Гизы [2]. Это громадные архитектурные сооружения из камня в форме пирамиды, которые, как полагают ученые, использовались в качестве гробниц для фараонов Древнего Египта.

– Китайские пирамиды менее известны, представляют собой архитектурный комплекс древних захоронений, объединяющий около ста сооружений. Большая часть памятников расположена вокруг города Сиань провинции Шэньси. Впервые мир узнал о существовании «Белой Пирамиды» в 1945 году от летчиков США. В последующей экспедиции было доказано их существование севернее г. Сиань. Китайские ученые полагают, что пирамиды – это погребальные курганы правителей западной династии Хань [4].

– Пирамида Цестия – древнеримский памятник, который тоже был возведен в форме неправильной пирамиды на Авентине в Риме. И это не единственная пирамида Древнего Рима. В Ватикане сохранилась до наших дней ещё большая по размерам пирамида. Данные пирамиды, как полагают ученые, являются единственными в античном мире попытками возведения гладкостенных пирамидальных захоронений вне египетско-нубийской культурной области [4].

О методах постройки пирамид известно не только благодаря археологическим находкам. О них также рассказывалось в исторических работах древнегреческого историка Геродота. В своей книге «История» он писал, что на постройку одной пирамиды у людей уходило около 30 лет. Так, приблизительно одно десятилетие они прокладывали дорогу к пирамиде, и еще 20 лет строили саму гробницу. Только вот историку не удалось наблюдать за строительством своими глазами, и он написал книгу, основываясь на рассказах людей, живших

спустя два тысячелетия со времени постройки. К тому же, он плохо владел египетским языком и мог неправильно понять рассказчиков [2].

Однако именно Геродот наиболее подробно описал процесс создания каменных блоков для пирамид и технологию их перемещения. Так, камни приобретали более-менее ровные очертания в карьерах — рабочие придавали им форму при помощи зубил и других приборов из меди. Полученные блоки перетаскивались с места на место с помощью различных рычагов, которые уменьшали нагрузку на людей. Но, все равно, рабочим приходилось действовать сообща и прилагать совместные усилия для поднятия больших блоков.

Пирамиды Древнего Египта уже довольно подробно изучены, но все равно эти архитектурные шедевры не дают покоя ни ученым умам, ни любознательным путешественникам, ни творческим личностям. До сих пор многие режиссеры используют пирамиды в качестве эффектных натуральных декораций для своих работ, а архитекторы заимствуют их формы, стилизуя на современный лад. Рассмотрим некоторые из подобных архитектурных решений.

– Отель «Луксор», находящийся в Лас-Вегасе в США, построен в форме пирамиды (рисунок 1). Снаружи он выполнен из черного стекла, перед ним расположена статуя Великого Сфинкса.

Сооружение было построено в начале 90-х гг. 20-го века по проекту архитектора Велдона Симпсона [1].



Рис.1. Отель "Луксор" в Лас-Вегасе

– Стеклопанная пирамида Лувра во Франции является входом в здание музея и считается оригинальным символом современной архитектуры всего Парижа (рисунок 2). Пирамида была построена в 80-ые гг. 20 века по проекту архитектора Бэя Юймина из 600 ромбовидных и 70 треугольных стекляннх сегментов. Вес этого архитектурного сооружения составляет около 180 тонн, а высота – 21,6

метра. Пробразом этой пирамиды была знаменитая египетская пирамида Хеопса [1].



Рис.2. Стеклянная пирамида Лувра во Франции

– Гостиница «Рюген» в Пхеньяне высотой более 330 метров тоже выполнена в форме пирамиды (рис.3). Строительство этого сооружения длилось почти 20 лет (1987 – 2014 гг.). Космический вид гостиницы поражает. Неспроста архитектор Стефано Боэри назвал ее «единственным осколком научной фантастики в современном мире» [2].



Рис.3. Гостиница «Рюген» в Пхеньяне

– Высотка «Трансамерика» находится в США и тоже имеет форму пирамиды (рис.4). Это самое высокое здание в Сан-Франциско с 1972 года. Его высота составляет 260 метров. Спроектировал данную высотку архитектор Уильям Перейра [1].



Рис. 4. Высотка «Трансамерика» в США

Основываясь на вышеизложенном, можно говорить о том, что такая простейшая геометрическая фигура, как пирамида вдохновляла архитекторов с древних времен до наших дней. Использование в архитектуре данной геометрической формы остаётся актуальной в современном дизайне городов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Внуки Хеопса: 10 самых интересных современных зданий-пирамид по миру // РИА новости: [сайт]. – 2015. – URL: <https://realty.ria.ru/20150310/404447903.html> (дата обращения: 28.04.2022).
2. Ганс Райхард. Пирамиды. — М.: Слово, 1978. — 48 с.
3. Горожанкин В. К. Аксиологическое управление архитектурным поиском / В. К. Горожанкин // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2019. - № 7. - С. 89-94.
4. Пирамида (архитектура) // Википедия: [сайт]. – 2022. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пирамида_\(архитектура\)#Литература](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пирамида_(архитектура)#Литература) (дата обращения: 28.04.2022).
5. Ульянов Ю. Пирамиды... или Пурамиды...// Проза.ру: [сайт]. – 2010. – URL: <https://proza.ru/2010/11/03/122#:~:text=ПИРАМИДА%20-%20жилище%20Солнечного%20Бога.,Эллинской%2С%20так%20и%20Римской%20цивилизаций> (дата обращения: 28.04.2022).

Осипова И.В., Мальковская А.С.

Научный руководитель: Стрекозова Л.В., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ИННОВАЦИИ В ОТРАСЛИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Технический прогресс в последние годы разогнался до невиданных ранее скоростей – многие технологии, еще недавно казавшиеся фантастикой, сегодня становятся вполне обыденным делом. Причем активная технологизация захватывает абсолютно все сферы жизни современного человека [1]. И строительная отрасль здесь не только не исключение, но и один из наиболее динамично модернизирующихся сегментов.

Применение новейших технологий в строительстве обусловлено, в первую очередь, стремлением к оптимизации процессов возведения зданий и сооружений [2]. Любая стройка – это достаточно длительный, затратный и сложный процесс. А чем легче, быстрее и дешевле будут требуемые работы, тем выше будет эффективность всей отрасли. И здесь на помощь приходят новые технологии, меняющие взгляд на традиционное строительство.

Инновации в строительной отрасли включают технологии для автоматизации и повышения эффективности не только строительных работ, но всей производственной цепочки: от городского планирования и проектирования до управления и эксплуатации построенным объектом (за исключением решений для покупки, продажи и аренды недвижимости) [3]. Рассмотрим некоторые из них.

1. Бетон с функцией самовосстановления

Мало построить здание или любое другое инженерное сооружение – его еще нужно содержать, в том числе и ремонтировать. И на эти задачи ежегодно в мире тратятся крупные суммы денег, ведь даже в самом прочном бетоне со временем появляются трещины, снижающие несущую способность конструктивных элементов. Кардинально решить эту проблему теоретически позволяет самовосстанавливающийся бетон (рисунок 1). Он обеспечит длительный срок эксплуатации зданий и сооружений, одновременно обеспечивая серьезную экономию средств [4].

Секрет самовосстановления скрыт в специальной бактериальной присадке, которая добавляется в бетон в процессе производства ж/б-элементов или монолитного литья. В дальнейшем при появлении

трещин и попадании в них воды бактерии активизируются и начинают продуцировать натуральный кальцит, который надежно запечатывает повреждение. Причем бактерии могут находиться в «режиме ожидания» длительное время – залатав трещины и лишившись поступления влаги, они снижают активность жизнедеятельности до минимума.



Рис.1 Бетон с функцией самовосстановления

2. 3D-печать домов

Технологии трехмерной печати (рисунок 2) уже широко вошли в нашу повседневную жизнь. Активно осваиваются они и строителями – многие эксперты даже говорят, что за 3D-печатью будущее строительной отрасли и, прежде всего, ИЖС. Во многих странах, в частности, в США и Германии уже успешно реализуются проекты по печати жилых зданий, причем это уже не просто концепты, а готовые к использованию объекты. Преимуществ у такого метода строительства немало: оперативность; практически полная автоматизация; рациональное использование ресурсов; относительно невысокая стоимость.

Строительный принтер своей конструкцией напоминает козловой кран, между 2 опорами которого закреплена печатающая головка с трехмерным позиционированием, это позволяет ей печатать элементы любой конфигурации. В результате можно быстро возводить надежные сооружения, которые могут использоваться в качестве как маневренного фонда на случай стихийных бедствий или расселения аварийных домов, так и доступного съемного жилья [5].



Рис.2 3D-печать домов

3. Города из бамбука

Эта идея зародилась в Азии и уже успела привлечь международное внимание. В ее основе лежит рекордная скорость роста бамбука и высокая твердость его стеблей – это растение прочнее стали и гибче бетона. Направляя рост бамбуковых побегов, специалисты в буквальном смысле выращивают объекты различной формы, размеров и назначения. Другими словами, при правильном подходе можно «вырастить» полноценное пространство для жизни (рисунок 3). Главный плюс предлагаемой концепции – практически неограниченные возможности для масштабирования. Так можно получить сколько угодно «зеленых» квадратных метров для стремительно растущего общества.



Рис.3 Концепция города из бамбука

Этот город будет устойчивым, экологически чистым и недорогим. Здания будут строить, связывая бамбуковые пучки вместе, перевязывая их веревкой. Используя такую технику, Penda думает, что сможет построить город, который вместит 200 000 человек к 2023 году [6].

Как только общая структура будет завершена, можно будет с легкостью добавлять горизонтальные и вертикальные блоки. Кроме того, комнату или даже целое здание из бамбука можно будет разобрать без особых усилий, а бамбуковые прутья всегда можно использовать повторно.

4. «Умный» кирпич

«Умными» исследователи из Kite Bricks называют модульные соединительные элементы особой конфигурации, весьма похожих на детали конструктора Lego. Для их производства используется высокопрочный бетон, а уникальная конфигурация обеспечивает универсальность и легкость использования. Кроме того, испытания показали, что «умные» кирпичи универсальны, обладают выраженными теплоизоляционными свойствами и помогают снизить расходы на строительство. По сути, это блоки с модульной конструкцией, которые легко, быстро и надежно собираются в конструкции различных габаритов и форм. Наряду с этим, в кирпичах от Kite Bricks сразу предусмотрены пазы для укладки изоляции и проведения коммуникаций [7].

5. «Вертикальный» город

Это одна из ключевых концепций дальнейшего развития мегаполисов. Она предполагает, что застройка будет расти не вширь, а ввысь: дома будут становиться все выше. Предполагается, что в одном таком сооружении, занимающем относительно небольшую площадь, смогут проживать до нескольких тысяч человек.

Главные задачи «вертикального» города – это эффективное решение жилищного вопроса при стабильно возрастающей численности городского населения, сдерживание темпов разрастания мегаполисов, а также сохранение природных зон и сельхозугодий в рамках активной урбанизации.

К примеру, итальянская фирма Luca Curci Architects собирается строить 189-этажное здание в ОАЭ. Оно сможет вместить 25 000 человек с магазинами и офисами [8]. Поскольку людям не нужно будет покидать здание, это позволит решить проблему пространства и снизить уровень выброса углерода.

Такие мегаздания будут самоподдерживающимися и зелеными. Поскольку они большие, по всей площади стен можно разместить

солнечные батареи. Также они будут использовать геотермальную энергию и собирать дождевую воду.

Общими же тенденциями современной строительной отрасли можно назвать стремление к сокращению затрат времени на строительство, его удешевлению, повышению качества сооружений и экологизации. И нельзя исключать, что через некоторое время появится новая технология, которая кардинально изменит весь строительный сегмент.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Король, С.П. Инновационное развитие строительной отрасли как экономическая категория объекта управления / Король С.П. // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал – 2016. – №1 (45). – С. 7-11.

2. Страхова А. С., Унежева В.А. Инновационные технологии в строительстве как ресурс экономического развития и фактор модернизации экономики строительства// Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2016. № 6. С. 263-272.

3. Строительные инновации: 5 перспективных российских buildtech стартапов [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <https://hightech.plus/2021/04/23/stroitelnie-innovacii-5-perspektivnih-rossiiskih-buildtech-startapov>

4. 9 ИННОВАЦИОННЫХ ТРЕНДОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <https://www.sgs.ru/ru/ru/news/2021/02/9-innovacionnyh-trendov-v-stroitelstve>

5. Дома, напечатанные на 3D-принтере: как их строят и почему им пророчат большое будущее? [Электронный ресурс] – Режим доступа URL:

https://www.zaggo.ru/article/stroitel_stvo/obshee/doma_napechatannye_na_3d_printere_kak_ih_stroyat_i_pochemu_im_prorochat_bol_shoe_budushee_7_real_nyh.html

6. Бамбуковый город: в Китае построят экологичное поселение на 20 тыс. жителей [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <https://realty.rbc.ru/news/577d1f839a7947a78ce90cf3>

7. Smart Bricks – инновации строительства [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <http://moscow.barrum.ru/news/smart-bricks-innovacii-stroitelstva>

8. 5 лет до экогородов: фантастика или реальность? [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <https://habr.com/ru/post/544552/>

УДК 72.021.2

Палухин В.Г., Бахаева Ю.В.

Научный руководитель: Белоус Т.А., доц.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАНИЙ КУРСА НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ ПРЕЗЕНТАЦИИ АРХИТЕКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ

Студенты архитектурных направлений, на протяжении всего срока обучения работают над созданием проектных решений. Работа начинается с идеи, её разработки, и заканчивается оформлением и подачей. Для того чтобы создать архитектурный проект, способный ответить на вызовы времени, условия и задачи локации, необходимо на каждом его шаге наглядно понимать объект работы [1].

На первых этапах «мозгового штурма» и поиске идей, студенты могут изображать предложения от руки, в черновом варианте. Это быстро, удобно, показывает саму суть, но не отражает каких-то конкретных детальных характеристик. Из чего следует, после выбора конкретной идеи, создание, а точнее построение объекта на бумаге. Здесь нам важно показать и понять, как будут функционировать сооружения, сколько пространства будет занято и какие формы преобладают над остальными, какую роль в жизни города они занимают.

На последних же этапах мы вновь сталкиваемся с необходимостью вычертить уже готовый архитектурный проект, но уже в презентационном формате. Для этого мы используем знания геометрических построений, например, начертательной геометрии, инженерной графики или компьютерного моделирования, для визуализации решения. В данной ситуации наша цель уже показать объект с выгодной стороны, выделить его достоинства, наглядно осветить все важные детали и создать такую компановку, которая сделает презентацию ясной и информативной.

Рисунок – это изображение объектов такими, какими мы видим их в действительности, выполняется по методам перспективы. Чертеж отличается от рисунка тем, что отображение предмета состоит из двух-трех его проекций.

Технический рисунок выполняется от руки с соблюдением пропорций на

глаз и по правилам аксонометрии. Основное требование при выполнении технического рисунка – наглядность. При этом соблюдаются те же правила, что и при построении аксонометрических проекций. В отдельных случаях технический рисунок, выполненный с размерами, может заменить чертеж и представлять собой документ, по которому изготавливают несложные объекты. Технический рисунок формирует у проектировщиков профессиональное проектное мышление, умение и практические навыки выполнения чертежей, вырабатывает способность по плоскому рисунку видеть пространственные объекты, развивает пространственное мышление и воображение, а также преодолевает стереотипы мышления и восприятия.

Рисунки-реконструкции. В этих рисунках архитекторы воссоздают объекты прошлого и делают это исходя из исторических описаний. Это рисунки – чертежи, которые содержат масштабную линейку, показывающую пропорции объекта. Рисунки – реконструкции воссоздают объекты и элементы архитектурных сооружений.

Начертательная геометрия развивает пространственное мышление и воображение, широко применяется проектировщиками. Основные задачи начертательной геометрии — это изучение графического языка чертежей, различных методов отображения объектов на плоскости чертежа и правила считывания, и развитие пространственного, творческого, логического мышления, статических, динамических пространственных понятий. Критерии развития пространственного мышления в значительной степени зависят от профессионального становления личности. Чертёж является языком техники, одинаково понятным всем народам, а начертательная геометрия является грамматикой этого всемирного языка, учит нас правильно читать чужие и излагать на нём наши собственные мысли, пользуясь в качестве слов одними линиями и точками как элементами всякого изображения [2].

Вернёмся к тому, в каких случаях, мы будем использовать те или иные способы построения. На этапе поиска идей студенты создают и визуализируют десятки идей, для чего нужна быстрая техника изображения, например, рисунок или клаузура. Такой способ представляет идею в крайне упрощённом виде, но достаточно в большом объёме за ограниченный отрезок времени. Отобрав лучший вариант, студенты должны сделать более точное изображение, для чего можно применить знания начертательной геометрии.

Так как нам нужно представить нашу идею в пространстве, мы будем использовать построение проекции трёхмерных объектов на картинную плоскость. Центральные проекции разделяются на

перспективные и параллельные проекции, последние делятся на ортогональные и аксонометрические. Ортогональные проекции бывают фронтальными, профильными и горизонтальными. Аксонометрические проекции подразделяются на прямоугольные и косоугольные, каждая из которых может быть изометрическими, диметрическими и триметрическими.

Нашей задачей на имеющемся этапе является изображение идеи в пространстве, поэтому стоит выбрать аксонометрический вариант построения проекции. Такой способ построения выгоден на данном этапе, так как показывает общий вид объекта, объём, занимаемый им и форму. На таком изображении можно будет рассмотреть все детали, исправить недочёты и ощутить размеры объекта. Оптимальным выбором будет прямоугольная изометрия (рисунок 1). Она не искажает и не сокращает объём. Иные виды аксонометрических проекции переопределяют размеры и форму [3].

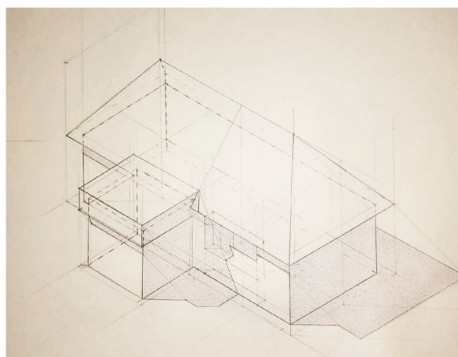


Рис. 1

Когда мы создали идею, представили её в виде рисунка, затем в виде аксонометрического чертежа, выявили ошибки, исправили и привели в законченный вид, нужно понять, как презентовать работу на планшете.

Данный этап стоит рассматривать конечно в контексте конкретной работы. Возможно, стоит прибегнуть к техническому рисунку, возможно к чертежу в аксонометрии, но что точно будет важно в любом проекте, это то, как выглядит объект со всех сторон и как он смотрится от лица человека. Для достижения этих целей мы будем использовать ортогональные и перспективные проекции.

Ортогональные проекции покажут зрителю вид объекта со всех сторон. Особенно ясно и выразительно это будет работать на проектах

параллелепипедной формы. На объектах криволинейной и ломанной формы стоит развернуть объект параллельной к плоскостям проекции стороной, для точной и наглядной визуализации. Если проект представляет собой микрорайон или небольшой комплекс строений или малых архитектурных форм, можно выбрать наиболее широкую ортогональную проекцию, создав панораму проекта (рисунок 2).

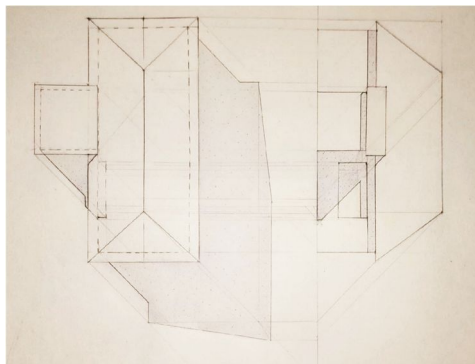


Рис. 2

Также, нужно показать работу с высоты человека, чтобы складывалось точное ощущение пространства, как оно было бы в реальности. В этом случае мы выбираем двухточечную перспективную проекцию (рисунок 3), с линией горизонта примерно 160 сантиметров от уровня земли и углом зрения 35-45 градусов. Соблюдение этих условий поможет сделать наиболее реалистичное изображение объёма [4].

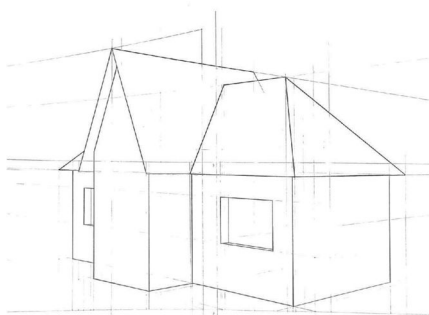


Рис. 3

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ярмош, Т. С. Социокультурные принципы проектирования жилой среды / Ярмош Т. С., Михина О. В. // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2018. №7. С. 57–64.
2. Месенева Н. В. Принципы выполнения архитектурно-строительных чертежей в современной культуре / Месенева Н. В. – Вестник ВГУЭС. 2018. №4.
3. Скрипов Л. С. Применение метода наивыгоднейшего проектирования к построению аксонометрических проекций / Скрипов Л. С. – Известия Томского ордена Октябрьской революции и ордена трудового красного знамени политехнического института имени С. М. Кирова. 1975. Том 261. С. 13–24.
4. Данченко Л. В. Развитие теории перспективы как средства визуализации архитектурного объекта / Данченко Л. В., Керн Т. А. – Вестник КГАСУ.

УДК 69.001.5

Паршина Т.В., Фоменко О.С.

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

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ В РОССИИ

Строительство – быстро меняющаяся прогрессивная отрасль народного хозяйства, которая характеризуется постоянно увеличивающимся спросом на создаваемые объекты и темпами изменений технологий. [1] Для развития любой отрасли, в том числе и строительной, требуются создание чего-то нового, того, что не было раньше. Инновация – это конечный продукт нововведения, новая, усовершенствованная технология, внедрённая в процесс архитектурно-строительного проектирования. [2]

Инновационный проект содержит обоснование конечной деятельности и подразумевает решение актуальных теоретических и практических задач, излагающих научно обоснованные технические, экономические и технологические решения. Инновационная программа – это комплекс инновационных проектов, обеспечивающих эффективное решение задач по освоению и распределению новых

технологий. Целью для создания инновационного проекта может быть: снижение материальных затрат, улучшение качества продукции, повышение гибкости производства, разработка современных стандартов, снижение загрязнения окружающей среды, замена продукции снятой с производства. Итогом разработки инновационного проекта служит подобное описание созданного продукта, обоснование его необходимости и жизнеспособности, привлечение инвестиций и чёткие принятые сроки исполнения.

В строительстве также нужны инновации и в этом подразумевается не только внедрение новых технологий, но и реконструкция старых. Это совершенствует архитектурно-планировочные и инженерные решения зданий, что повышает не только комфортность человека, но и экономическую эффективность и экологическую безопасность. Примеры некоторых инновационных технологий в строительстве приведены в (таблице 1).

Таблица 1 - Технологии возведения зданий, считающиеся в России инновационными

Технология	Суть инновации
Полносборное крупнопанельное домостроение нового типа	Принцип конструктора LEGO – комбинирование типовых конструкций для создания различных по структуре сооружений
Сочетание сборных заводских конструкций с монолитным домостроением	Использование стеновых панелей и других заводских заготовок, опираясь на монолитный каркас
Несъемная опалубка	Заливка бетона в армированную несъемную опалубку из полистирола или древесины
Домокомплекты для строительства малоэтажных жилых домов	Полный набор материалов и комплектующих для строительства индивидуальных и многоквартирных жилых домов «под ключ»
Монолитно-каркасное строительство	Возведение монолитного бетонного каркаса с использованием съемной опалубки – создание единой, целой конструкции
Технология легких стальных тонкостенных конструкций	Стальной несущий каркас с готовыми стеновыми, перегородочными, кровельными и прочими элементами

У этих технологий много достоинств таких как: высокое качество, скорость строительства, меньшая нагрузка на фундамент, низкое потребление энергии, высокая прочность и сейсмоустойчивость. Хотя эти инновации и используются в строительстве, но с точки зрения российского строительного законодательства не сильно распространены.

В последнее время в строительной отрасли происходит масштабное введение новых технологий, это наблюдается также и в автоматизации проектирования. Одной из самых эффективных инноваций в области компьютерного моделирования являются BIM-модели. Эта система была разработана ещё в 1990-х годах, но активно использоваться стала только сейчас. BIM – это единая модель с наполнением информационными данными, которую можно использовать не только на стадии проектирования и строительства здания. После окончания BIM проектирования на единой информационной базе об элементах здания можно иметь информацию о ходе строительства, учете расходуемых средств и знать, что вложенные финансы и материалы будут освоены в установленные сроки с наименьшими затратами. По книге В. В. Талапова, BIM модель – это набор элемента/компонента здания размещенных на плоскости – «уровнях здания» с привязкой к числовым и буквенным осям здания. Практически стало возможным собирать из элементов/компонентов здание с возможностью постоянного просмотра и внесения изменений виртуально. Сейчас BIM проектирование только набирает популярность в России, в 2016 году был впервые утверждён перечень поручений, обеспечивших создание правовой базы использования информационного моделирования зданий в строительстве, в конце 2019 года под руководством ФАУ ФЦС, был проведён пилотный проект по прохождению государственной экспертизы в информационной модели созданной в российском программном обеспечении, итогом которого стало совершенствование методических материалов законодательной базы РФ в области BIM – моделирования. На момент 4 квартала 2020 года, в России принято и опубликовано 16 ГОСТ, 6 СП. Термин «Информационная модель» включена в ст. 48 Градостроительного кодекса «Архитектурно-строительное проектирование» и в новую редакцию СПДС, вступающую в действие с 1 января 2021 года: ГОСТ Р 21.101-2020. В 2019 году прошёл опрос среди 541-ой компании инвестиционно-строительной среды, который выяснил, что BIM моделирование используют только 22%. Сейчас в России становится крайне востребованной профессия BIM-менеджер, что является

свидетельством возросшей популярности информационного моделирования. Это свидетельствует о необходимости и жизнеспособности данного инновационного проекта и является примером создания успешного продукта.

В РФ есть динамика спада инновационной активности организаций (приведены в таблице 2), что мешает развитию новых технологий в строительной отрасли. [5]

Таблица 2 - Динамика спада инновационной активности организаций.

Показатель	Год						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Инновационная активность организаций (%)	10,4	10,3	10,1	9,9	9,3	8,4	8,5
Затраты на технологические инновации (млн. р)	733 815,9	904 560,8	1 112 429,2	1 211 897,1	1 200 363,8	1 284 590,3	1 404 985,3

РФ существенно отстает в инновационном пространстве от других стран, продвижение по инновационному пути развития отечественной экономики осуществляется замедленными темпами, что видно в таблице 2. Одной из причин создавшегося положения является недостаточная инновационная активность хозяйствующих субъектов микроуровня в отдельных регионах нашей страны.

В результате, можно отметить, что в современном мире сложно представить рост какой-либо отрасли без инноваций. Инновация в строительстве РФ развивается медленно, по сравнению с другими странами, но при этом Россия продолжает изучать новые технологии и вводить их в повсеместное использование.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пакидов О.И. Основы BIM: Информационное Моделирование для строителей. - Набережные Челны, 2014. - 35 с.
2. Четверик Н.П., Постовалова А.А., Чижов С.В., Максименко А.В. Методические рекомендации по оценке эффективности инноваций на этапе проекта. Национальное объединение проектировщиков, 2014. - 4 с.
3. Беляев М.К., Соколова С.А. Разработка инновационных строительных проектов и проектного анализа // Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2015. - 95 с.

4. Страхова А.С., Унежева В.А. Инновационные технологии в строительстве как ресурс экономического развития и фактор модернизации экономики строительства // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. - №6. - С. 10.

5. Каверзина Л.А., Кубасова Т.И. Проблемы осуществления инновационной деятельности в строительстве // Проблемы социально-экономического развития Сибири, 2019. - 44-45 с.

6. Иващенко П.В. Исследование опыта внедрения инновационных технологий 3d-печати в строительстве малоэтажных домов (НИР). – Тюмень, 2020. - [сайт]. - URL: <https://nauchkor.ru/pubs/issledovanie-opyta-vnedreniya-innovatsionnyh-tehnologiy-3d-pechati-v-stroitelstve-maloetazhnyh-domov-5f327214cd3d3e0001b708b2> (дата обращения 21.04.2022).

УДК 725.51.055: 721.001: 728.14

Погорелова Ю.В.

Научный руководитель: Василенко Н.А., доц.

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

АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФЕЛЬДШЕРСКО-АКУШЕРСКИХ ПУНКТОВ С БЛОКОМ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ СЁЛ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Строительство фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП) в Российской Федерации на данный момент крайне актуально, не только из-за сложившейся эпидемиологической ситуации, но и из-за малой обеспеченности сельских пунктов лечебной инфраструктурой. Существующие центральные больницы и поликлиники, зачастую, слишком удалены от малых сельских населенных пунктов, и преодоление больших расстояний для больных потенциально проблематично. Существование большого количества тендеров на проектирование и строительство ФАП так же подтверждает их актуальность и востребованность.

Ряд федеральных и государственных программ направлены на развитие сферы здравоохранения. Так, национальные проекты «Здравоохранение» и «Демография» направлены на снижение

младенческой смертности, смертности населения трудоспособного возраста, смертности населения от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, больничной летальности от инфаркта и инсульта, рост числа рентгенэндоваскулярных операций, достижение практически полной укомплектованности врачами и медсестрами подразделений, оказывающих амбулаторную помощь, обеспечение охвата граждан профилактическими медосмотрами не реже одного раза в год, а также на ликвидацию кадрового дефицита и повышение профессионального престижа медицинского работника [1, 2].

На строительство быстровозводимых фельдшерско-акушерских пунктов и врачебных амбулаторий в регионах направлено часть средств госпрограммы «Развитие здравоохранения», главная задача которого повысить доступность медицинской помощи населению, включая жителей сельской местности и небольших населенных пунктов, расположенных вдалеке от городов и районных центров, где не предусмотрены медицинские учреждения [3].

В результате проводимой реорганизации медицинской отрасли число участковых больниц и амбулаторий в Белгородской области за последние 6 лет уменьшилось в 2 раза. Но при этом число центров и отделений врача общей практики увеличилось в несколько раз. По данным [4] количество фельдшерско-акушерских пунктов в Белгородской области составляет 543, центров и отделений врача общей практики и – 41.

В рамках предпроектных исследований для выбора участка строительства ФАПа с жилым блоком помещений сравниваем возможные варианты их размещения по следующим критериям:

- 1) наличие существующих фельдшерско-акушерских пунктов, офисов семейного врача, амбулаторий, поликлиник и больниц;
- 2) существование тендера на проектно-изыскательские работы на участке строительства;
- 3) площадь участка;
- 4) количество населения в районе строительства;
- 5) транспортная доступность;
- 6) наличие объектов, ограничивающих проектирование

Для рассмотрения приняты 3 участка, расположенные в селах: Беломестное, Богун-Городок, Верхняя Ольшанка Белгородской области.

Участок в селе Беломестное Белгородского района с кадастровым номером 31:15:0308008:577 имеет площадь 5247 м² (рисунок 1). Численность населения села – 1604 человека. Категория использования земель – амбулаторно-поликлиническое обслуживание. Тендером

№58089808 предусмотрены проектно-изыскательские работы для строительства ФАПа. Участок расположен «внутри» жилой застройки индивидуальных жилых домов (рисунок 2).

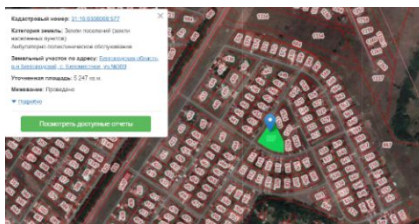


Рис. 1 Кадастровая карта участка по ул. Полевая в с. Беломестное

Транспортная доступность участка обеспечена местными автодорогами: улица Полевая и 2-й Полевой переулок. Остановка общественного транспорта расположена на расстоянии 400м.

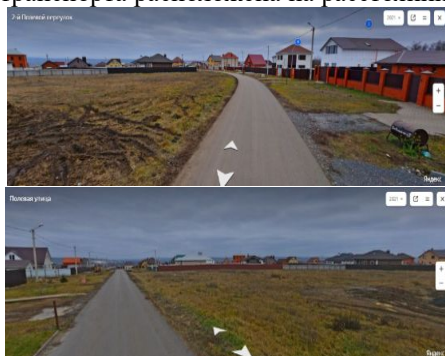


Рис. 2 Окружающая застройка исследуемого участка в с. Беломестное

Рассматриваемый участок в селе Богун-Городок Борисовского района с кадастровым номером 31:14:1205001:245 имеет площадь 2000 м² (рисунок 3). Численность населения села – 132 человека. Категория использования земель – для размещения объектов здравоохранения. Тендером предусмотрены проектно-изыскательские работы для строительства ФАПа. Участок расположен вдоль «главной» улицы села в окружении индивидуальных жилых домов. Транспортная доступность участка обеспечена местной автодорогой. Остановка общественного транспорта расположена на расстоянии 600 м.

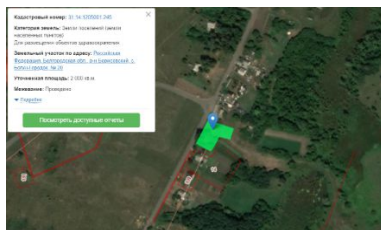


Рис. 3 Кадастровая карта участка в с. Богун-Городок

Рассматриваемый участок в селе Верхняя Ольшанка Прохоровского района с кадастровым номером 31:02:0204001:221 имеет площадь 2025 м² (рис. 4). Численность населения села – 259 человек. Категория использования земель – амбулаторно-поликлиническое обслуживание. Участок расположен вдоль «главной» улицы города в окружении индивидуальных жилых домов (рис. 5). Транспортная доступность участка обеспечена местной автодорогой – ул. Б. Асева. Остановка общественного транспорта расположена в непосредственной близости к участку.

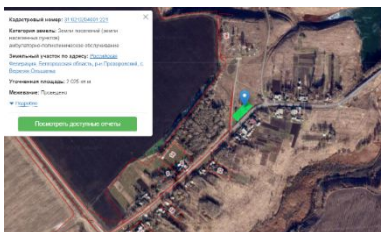


Рис. 4 Кадастровая карта участка по ул. Б. Асева в с. Верхняя Ольшанка



Рис. 5 Общий вид окружающей застройки участка по ул. Б. Асева

Для окончательного выбора участка строительства произведем сравнение анализируемых участков по критериям. Сравнение занесено в (таблицу 1). Все исследуемые участки оснащены транспортной

доступностью, не имеют проектных ограничений и строительство фельдшерско-акушерских пунктов на них актуально. Участки имеют угловое размещение на территории населенных пунктов, что позволит организовать удобные хозяйственные подъезды к зданию.

Сравнив полученные данные, можно выявить, что площади участков в селах Богун-Городок и Верхняя Ольшанка достаточны для строительства фельдшерского-акушерского пункта, но не позволяют включить блок жилых помещений для персонала [5]. Размещение жилья для медицинских работников может быть предусмотрено на других участках, запланированных под жилищное строительство [6], и может включать: квартиры для фельдшера, акушера, санитаря, стоматолога. Также количество обслуживаемого населения в селах Богун-Городок и Верхняя Ольшанка значительно меньше, чем в с. Беломестное (в 12 и 6 раз соответственно).

Таблица 1 – Сравнение рассматриваемых участков

Место расположения участка	Существующие медицинские учреждения	Тендер	Площадь участка, м ²	Население, чел.	Удаленность от остановки, м	Проектные ограничения
ул. Полевая с. Беломестное Белгородского района	нет	№58089808	5247	1604	400	нет
с. Богун-Городок Борисовского района	нет	№56838764	2000	132	600	нет
ул. Б. Асеева с. Верхняя Ольшанка Прохоровского района	нет	нет	2025	259	10	нет

Таким образом, предпочтительным к дальнейшей разработке проекта «фельдшерско-акушерский пункт с блоком жилых помещений» является участок по ул. Полевая в с. Беломестное Белгородского района, так как площадь участка достаточна для строительства фельдшерско-акушерского пункта с блоком жилых помещений (квартирами для персонала); рельеф участка относительно ровный, абсолютные отметки

колеблются от 197,0 до 196,0. Помимо этого, вокруг участка нет объектов, накладывающих проектные ограничения.

Наиболее эффективным при компоновке зданий на генеральном плане можно считать архитектурно-планировочный прием пристроенного размещения к зданию фельдшерско-акушерского пункта жилого блока (квартир для персонала) с изолированным входом для жильцов. Данный прием позволит избежать дополнительных санитарных разрывов между зданиями и предоставит возможность наиболее рационально использовать площадь участка под застройку и размещение необходимых плоскостных сооружений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Здравоохранение: Национальный проект от 01 янв. 2019 г.// утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам. 2018. №16. Ст.55 [Электронный ресурс]. – [www. government.ru](http://www.government.ru) – офиц. сайт. – Режим доступа: URL: <http://government.ru/rugovclassifier/831/events/>

2. Демография: Национальный проект от 01. янв. 2019 г.// президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам – 2018. №16. Ст.71. [Электронный ресурс]. minzdrav.gov.ru – Режим доступа: URL: <http://government.ru/rugovclassifier/section/2464/>

3. Развитие здравоохранения: Государственная программа РФ от 26 дек. 2017 г.// постановлением Правительства Российской Федерации – 2017. - №1640. Ст. 131. [Электронный ресурс]. – www.minzdrav.gov.ru – офиц. сайт. – Режим доступа: URL: <https://minzdrav.gov.ru/ministry/programms/health/info>

4. Мнение: Заместитель губернатора Белгородской области Елена Батанова: «Продолжительность жизни белгородцев одна из самых высоких в России». – [Электронный ресурс]. – www.minzdrav.gov.ru – офиц. сайт. – Режим доступа: URL: <https://minzdrav.gov.ru/news/2015/04/13/2299-mnenie-zamestitel-gubernatora-belgorodskoy-oblasti-elena-batanova-prodolzhitelnost-zhizni-belgorodtsev-odna-iz-samyh-vysokih-v-rossii>

5. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* / Минрегион России. Москва, 2016. 94 с.

6. Селивёрстов Ю. И., Шевченко М. А. Экономическая модель обеспечения населения доступным жильем // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. №. 10. С. 149—156. DOI:

УДК 725.949

Погорелова Ю.В.

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

АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В РЕКРЕАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ГОРОДА

В развитии городской среды актуальным является вопрос создания комфортной и благоприятной сферы для жизнедеятельности человека, поэтому благоустройство городских рекреационных зон является одной из важнейших задач архитектуры [1].

Рассмотрим отечественный и зарубежный опыт применения МАФ на примере уличных скамей и сидений.

Образцом отечественного опыта, показывающим широкие возможности малых форм, стала Крымская набережная. Главный архитектурный элемент здесь — волна: скамейки, пешеходные и велодорожки в виде «волн» и крыши павильонов вернисажа в подобной стилистике. Для производства сидений специалисты архитектурного бюро Wowhaus использовали дерево. Скамейки здесь также служат для обозначения границ и тянутся бесконечной лентой волн через весь парк (рисунок 1а) [5].

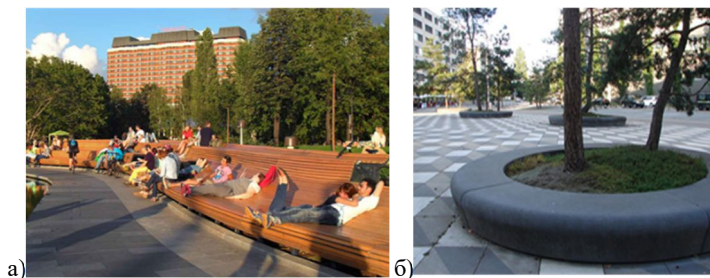


Рис. 1 Аналогии применения малых архитектурных форм:
а) сидения на Крымской набережной, г. Москва; б) сидения из бетона в Цюрихе

Другим примером является проект уличных сидений в Цюрихе, применяемая форма сидения из бетона одновременно выполняет функцию подпорной стенки, которая позволяет удерживать необходимое количество грунта для крупных деревьев, и эргономичной уличной скамьи (рисунок 1б).

В Италии дизайнер Лоренцо Тосолини предложил модули из восстановленного мрамора или белого гранита, которые можно компоновать в композиции разной длины и структуры. Это делает малые архитектурные формы гибкими и адаптивными к городской среде и требованиям пользователей (рисунок 2).



Рис. 2 МАФ от дизайнера Лоренцо Тосолини

В последние годы можно заметить широкое распространение городских скамеек в виде качелей. Самым ярким примером отечественного опыта в данном направлении является реконструкция и новое благоустройство Триумфальной площади в Москве. Проект был разработан в 2014 году архитекторами BUROMOSCOW. (рисунок 3а)[4].

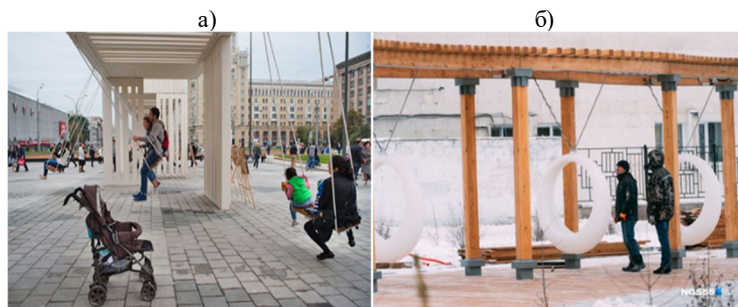


Рис. 3 Примеры применения скамей-качелей: а) на Триумфальной площади в Москве; б) на Театральной площади г. Омск

Другим отечественным примером благоустройства городской среды с использованием скамеек-качелей стала реконструкция Театральной площади в г. Омск. Комплексное благоустройство площади у Музыкального театра началось в 2019 году по национальному проекту «Формирование комфортной городской среды». Скамья-качели круглой формы выполнены из искусственного камня, подвешены к деревянной перголе и подсвечиваются в вечернее время (рисунок 3б).

Пример зарубежного опыта – проект, заверченный в 2011 году художниками-дизайнерами в Монреале. На автобусных остановках была установлена музыкальная инсталляция, под названием «21 качели». Основная концепция данного проекта в том, что автобусная остановка становится своеобразным музыкальным инструментом, качели – клавишами, а обычные похожие – музыкантами. Мелодия меняется от скорости раскачивания и количества движущихся качелей. (рисунок 4) [4].



Рис. 4 Инсталляция «21 качели»

На данный момент тентовые навесы самых разных размеров и форм появляются в новых зонах отдыха, концептуальных общественных пространствах и на рядовых районных улицах и являются основным элементом в формировании городской среды малыми архитектурными формами

Ярким примером применения тентовых навесов в отечественном опыте служит пергола в Москве пересекающая парк «Тюфелева Роща». Конструкция имеет форму длинного конвейера: так архитектор Джерри Ван Эйк хотел подчеркнуть "фабричное" прошлое территории. (рисунок 5а) [5].

В зарубежной практике большое количество примеров применения тентовых навесов. Одним из них является проект в центр города Тулейн.

Команда студентов-архитекторов в рамках программы Louisiana Outdoor Outreach Program спроектировали навесную конструкцию,

сделанную из дорожных знаков «уступи дорогу». Прототипом послужили кроны деревьев, исходя из которого, команда дизайнеров создала граненый изогнутый алюминиевый навес на круглых металлических опорах (рисунок 5б) [6].

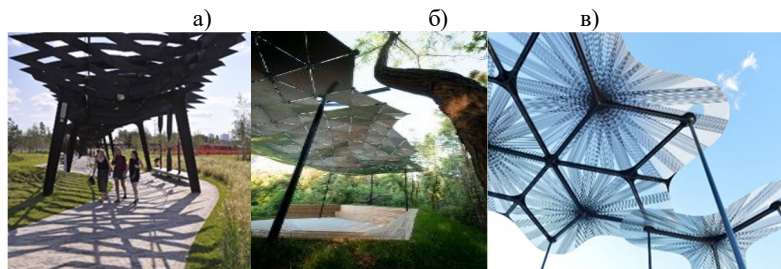


Рис 5 Образцы применения теневых навесов: а) пергола в парке «Тюфелева Роша», г.Месква; б) навес в центре г.Тулейн; в) навес в Мельбурне

Другим примером служит навес, разработанный в ходе ежегодного фестиваля MPavilion в Мельбурне спроектированный британским архитектором Амандой Левете из AL_A. Лепестки шириной 3-5 метров, сделанные из ультратонкого полупрозрачного композита и углеродного волокна, «качаются» наверху металлических опор, имитируя лесной массив (рисунок 5в).

Современные тенденции в увеличении количества средств индивидуальной мобильности сформировали большое количество различных велопарковок, велосипедных павильонов и т.д.

В отечественном опыте применения данных малых архитектурных форм можно выделить велопарковку возле бизнес-центра «Большевик» в г. Москва. Согнутые металлические профили создают сложную форму, нестандартную для велопарковки (рисунок 6а)[5].

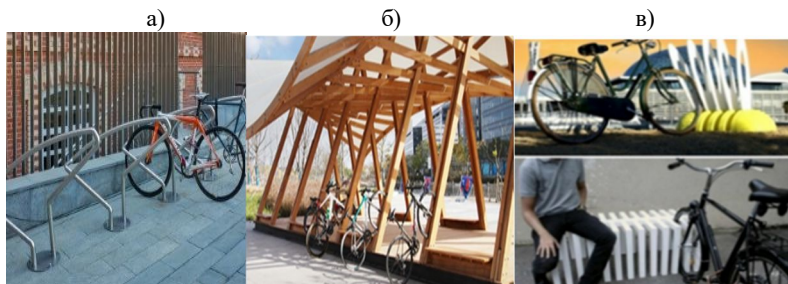


Рис. 6 Примеры устройства велопарковок: а) в г. Москва, возле бизнес-центра «Большевик»; б) в новом районе Лингана в Китае; в) в Валенсии и Вирджинии

Примером зарубежного опыта в данном аспекте служит велосипедный павильон с подвесной велопаковкой и зонами отдыха в новом районе Лингана в Китае. Конструкция велосипедного павильона выполнена из бамбука и металла (рисунок 6б)

Помимо этого, в испанской Валенсии свой велосипед можно разместить в цветке маргаритки, а в американском штате Вирджиния сделали велопарковки в форме расчески (рис 6в) [7].

Таким образом, в отечественном и зарубежном опыте большое количество примеров применения малых архитектурных форм в различной городской среде. Современные МАФ ориентированы на экологичность, функциональность и мобильность пространства. Помимо стандартных форм благоустройства в виде скамеек и теневых навесов, все чаще появляются скамьи-качели, велосипедные павильоны, остановочные комплексы с точками доступа Wi-Fi и другие инновационные малые архитектурные формы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шимко В.Т., Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды. - М.: Архитектура-С, 2006. 382 с.

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

3. Черныш Н.Д., Тарасенко В.Н. Микроклимат селитебной территории как многокомпонентная среда архитектурно-строительного проектирования // Вестник БГТУ им В.Г. Шухова. 2015. №6. С. 57-61.

4. Как работают малые архитектурные формы [Электронный ресурс]

1. URL:<https://archsovet.msk.ru/article/gorod/kak-sozdat-komfortnuyu-sredu-za-schet-malyh-form>

5. Архитектурные формы: малые, но важные [Электронный ресурс]

2. URL: <http://www.berlogos.ru/article/arhitekturnye-formy-malye-no-vazhnye/>

6. Tulane Students Upcycle Traffic Signs into Shade Canopy [Электронный ресурс] URL: https://www.archdaily.com/558556/tulane-students-upcycle-traffic-signs-into-shade-canopy?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

7. Cycling Pavilion / A.C.R.E. Atelier + School of art design and Media of ECUST [Электронный ресурс] URL:

УДК 624.078

Попов В.С.

Научный руководитель: Зверев В.В., д-р техн. наук, проф.
Липецкий государственный технический университет, Липецк, Россия

ВЛИЯНИЕ РАСЦЕНТРОВКИ РАСКОСОВ НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ФЕРМ ИЗ ЗАМКНУТЫХ ГНУТОСВАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ ТИПА «МОЛОДЕЧНО»

В настоящее время фермы из замкнутых гнутосварных профилей широко используются в покрытиях различных зданий: складов, цехов, торговых центров и т.д. Актуальность их использования обусловлена малой металлоемкостью конструкций и их легкостью, удобством в эксплуатации (простота окраски), а также эстетичным внешним видом.

Малая металлоемкость данных ферм достигается за счёт применения бесфасоночных узлов, при которых профили раскосов фермы непосредственно на сварке крепятся к профилю пояса. В таких узлах возможно появление расцентровки раскосов и пояса – смещения точки пересечения осей раскосов с осью пояса, приводящее к появлению дополнительных изгибающих моментов в узле от внецентренного действия осевых усилий (рисунок 1). Расцентровка часто встречается в фермах с размерами сечения пояса, немногим превышающими размеры сечения раскосов, вследствие чего профили раскосов в узле даже пересекаются друг с другом. Другой причиной расцентровки может служить необходимость наличия технологического зазора в 20 мм между прикрепляемыми к поясу раскосами (рисуно 2), вследствие чего их приходится раздвигать и изменять угол их наклона. Данный зазор требуется для размещения сварных швов двух смежных раскосов и для снижения концентрации напряжений, возникающих от нагрева металла в результате сварки на данном участке пояса.

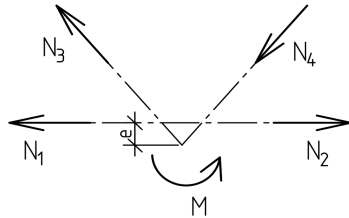


Рис. 1 Расцентровка осей элементов фермы в узле верхнего пояса

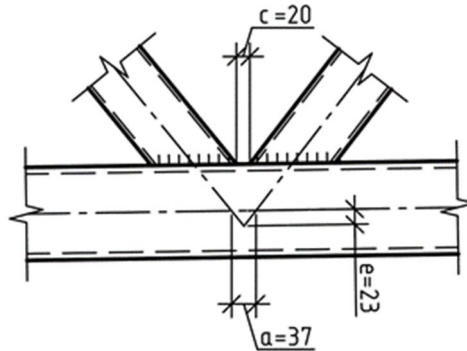


Рис. 2 Технологический зазор между раскосами в узле нижнего пояса фермы

Расцентровки можно избежать либо, увеличивая высоту поясов, что приведет к увеличению массы фермы и неполному использованию сечения поясов, либо перейдя от бесфасоночных узлов к узлам на фасонках, либо используя двойную резку концов раскосов, что повышает трудоемкость изготовления фермы.

Однако в данной работе будет рассмотрен случай именно бесфасоночного узла с расцентровкой, требующего при расчёте учёта дополнительных изгибающих моментов.

Бесфасоночные узлы, состоящие из пояса и примыкающих к нему раскосов, проверяются следующими расчётами:

- 1) на продавливание (вырывание) участка стенки пояса, контактирующего с элементом решетки;
- 2) на несущую способность участка стенки пояса, параллельной плоскости узла, под сжатым элементом решетки;
- 3) на несущую способность элемента в зоне примыкания к поясу;
- 4) на прочность сварных швов прикрепления элементов решетки к поясу.

Основой для исследования несущей способности узлов стали фермы по серии 1.460.3-14: ФС-18-2,4 пролетом 18 м; ФС-24-1,8 пролетом 24 м; ФС-30-1,5 пролетом 30 м.

Данные фермы были подобраны для III снегового района, характерного для г. Липецк. При расчёте ферм помимо снеговой нагрузки (9,24 кН/п.м.) учитывалась нагрузка от собственного веса ферм (1,26 кН/п.м.), веса прогонов (0,273 кН/п.м.), кровли (1,435 кН/п.м.) и технологическая нагрузка от веса трубопроводов и крышных вентиляторов (1,64 кН/п.м.), как средняя величина в рассматриваемой типовой серии.

Фермы рассчитывались в ПК «Scad Office» с учётом жесткости узлов при 7 вариантах расцентровки раскосов в узлах (за исключением опорного узла и укрупнительных стыков, расцентровка в которых принималась по данным типовой серии) при расстоянии «с» между раскосами в уровне пересечения с поясом, равном 20, 30, 40, 50, 60, 70 и 80 мм, соответственно.

Для исследования несущей способности бесфасоночного узла фермы в зависимости от величины эксцентриситета для всех пролетов ферм был принят второй узел первой панели нижнего пояса. Расчёт узлов производился в программе «Комета-2».

Данные расчёта представлены в (таблицах 1 – 3).

Здесь Δ – наибольшее отклонение значения усилия в ферме с расцентровкой по сравнению с величиной усилия в ферме без расцентровки, выраженное в процентах. При $c=0$ эксцентриситет отсутствует ($e=0$)

Таблица 1 – Величины усилий в основных группах элементов фермы ФС-18-2,4 в зависимости от величины расцентровки в узлах

с, м	Верхний пояс		Нижний пояс		Раскосы		Опорные раскосы	
	Nmax, кН	My max, кНм	Nmax, кН	My max, кНм	Nmax, кН	My max, кНм	Nmax, кН	My max, кНм
0	- 274.4 1	8.57	289.6 6	1.93	- 74.89	0.47	131.1 6	3.13
20	- 289.3 1	8.57	289.2 5	3.27	76.43	0.49	130.6 5	3.75
30	- 289.3 4	8.78	289.2 8	4.08	76.83	0.52	130.6 1	3.84

40	- 289.3 8	8.78	289.3 2	4.82	77.25	0.57	130.5 8	3.92
50	- 289.4 1	9.16	289.3 5	5.56	77.69	0.63	130.5 6	3.99
60	- 289.4 2	9.16	289.3 6	6.24	78.04	0.70	130.6 6	4.26
70	- 289.5 3	9.16	289.4 6	6.98	78.47	0.77	130.6 3	4.43
80	- 289.5 6	9.16	289.4 9	7.78	78.90	0.85	130.6 2	4.73
Δ , %	5.52	6.88	0.14	303.11	5.35	80.85	0.46	51.12

Таблица 2 – Величины усилий в основных группах элементов фермы ФС-24-1,8 в зависимости от величины расцентровки в узлах

с, м м	Верхний пояс		Нижний пояс		Раскосы		Опорные раскосы	
	Nmax, кН	My max, кНм	Nmax, кН	My max, кНм	Nmax, кН	My max, кНм	Nmax, кН	My max, кНм
0	- 501.2 2	12.03	516.1 8	3.01	- 125.1 0	0.70	184.4 7	3.97
20	- 510.1 9	11.86	509.8 7	4.85	125.9 8	0.82	181.1 9	4.79
30	- 510.2 3	12.14	509.9 1	6.01	126.6 1	0.88	181.1 5	4.92
40	- 510.2 7	12.14	509.9 5	7.07	127.2 4	0.94	181.1 4	5.01
50	- 510.3 1	12.69	509.9 9	8.14	127.9 6	1.04	181.1 3	5.11
60	- 510.3 5	12.69	510.0 3	9.16	128.5 1	1.15	181.2 7	5.44

70	- 510.3 8	12.69	510.0 6	10.21	129.1 8	1.24	181.2 6	5.73
80	- 510.4 3	12.69	510.1 1	11.36	129.8 9	1.33	181.2 4	6.12
Δ , %	1.84	5.49	1.22	277.41	3.83	90.00	1.81	54.16

Таблица 3 – Величины усилий в основных группах элементов фермы ФС-30-1,5 в зависимости от величины расцентровки в узлах

с, м м	Верхний пояс		Нижний пояс		Раскосы		Опорные раскосы	
	Nmax, кН	My max, кНм	Nmax, кН	My max, кНм	Nmax, кН	My max, кНм	Nmax, кН	My max, кНм
0	- 800.5 7	15.64	815.8 1	3.73	176.9 9	0.99	239.7 1	5.22
20	- 816.2 7	15.63	816.1 1	6.35	180.6 5	1.18	238.7 6	6.32
30	- 816.1 8	16.12	815.9 8	7.87	181.4 8	1.29	238.7 0	6.49
40	- 816.0 3	16.12	815.8 7	9.26	182.3 4	1.41	238.6 7	6.61
50	- 815.8 7	16.72	815.7 5	10.67	183.2 9	1.56	238.6 6	6.73
60	- 815.7 6	16.72	815.6 6	12.06	184.0 2	1.72	238.8 5	7.18
70	- 815.6 4	16.72	815.5 5	13.35	184.9 1	1.87	238.8 3	7.61
80	- 815.5 2	16.72	815.4 4	14.86	185.8 6	2.03	238.8 0	8.13
Δ , %	1.96	6.91	0.04	223.32	5.01	105.05	0.44	55.75

Таблица 4 – Несущая способность узла нижнего пояса рассмотренных ферм в зависимости от величины расцентровки

Коэффициенты использования сечения рассматриваемого узла					
е, мм	а, мм	с, мм	Пролет фермы, м		
			18	24	30
23	37	20	0.612	0.651	0.651
30	47	30	0.684	0.727	0.727
37	57	40	0.756	0.802	0.802
44	68	50	0.826	0.878	0.879
51	78	60	0.898	0.951	0.954
58	89	70	0.947	1.002	1.006
65	99	80	0.961	1.015	1.025

Здесь: а – расстояние между точками пересечения осей раскосов с осью пояса;

е – значение расцентровки в узле;

с – расстояние между раскосами в уровне пересечения с поясом (см. рис. 2).

Результаты расчётов ферм показали, что наличие даже небольшой расцентровки приводит к увеличению усилий в ферме по сравнению с фермой, в которой оси всех стержней центрированы в узлах (см. таблицы 1, 2, 3). С увеличением расцентровки в узлах происходит перераспределение усилий между поясами и раскосами: продольные усилия в поясе незначительно снижаются, а продольные усилия в раскосах несколько возрастают, при этом возникшие из-за расцентровки вблизи узла дополнительные изгибающие моменты в поясе также возрастают.

При расчёте узлов было установлено, что несущая способность узла в большей мере определяется несущей способностью участка стенки пояса на продавливание сжатым раскосом (правый раскос), чуть меньшее значение коэффициента использования получается при проверке участка стенки пояса на вырывание растянутым раскосом (левый раскос), ещё в меньшей степени несущая способность узла зависит от несущей способности раскосов в зоне примыкания к поясу и несущей способности сварных швов, соединяющих раскосы с поясом. При увеличении расцентровки в узле каждый из рассмотренных коэффициентов использования, за исключением несущей способности сварных швов, возрастает линейно в пределах значений расцентровки

23...51 мм, а в промежутке значений расцентровки 51...65 мм зависимость между коэффициентами использования и расцентровкой становится нелинейной: рост коэффициента использования при проверке несущей способности на продавливание (вырывание) замедляется, рост коэффициента использования при проверке несущей способности раскосов в зоне примыкания к поясу при эксцентриситете 58 мм резко возрастает, а при значении 65 мм несколько снижается.

При увеличении расцентровки «е» на каждые 7 мм в промежутке значений расцентровки 23...51 мм коэффициент использования при проверке несущей способности участка стенки пояса на продавливание сжатым раскосом в узле для всех рассмотренных ферм возрастает линейно в среднем на 7,4 %. В промежутке значений расцентровки 51...65 мм рост данного коэффициента использования замедляется, зависимость между несущей способностью узла и величиной эксцентриситета становится нелинейной.

Для рассматриваемого узла ферм ФС-24-1,8 и ФС-30-1,5 предельным значением расцентровки стало значение $e=51$ мм, для фермы ФС-18-2,4 предельное значение расцентровки в рассматриваемом диапазоне значений расцентровки (23...65 мм) не было достигнуто.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горев, В.В. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 1. Элементы конструкций: Учеб. Для строит. Вузов / В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др.; Под ред. В.В. Горева. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. Шк., 2004. – 551 с.

2. Руководство по проектированию стальных конструкций из гнутосварных замкнутых профилей. – М.: ЦНИИПроектстальконструкция, 1978. – 47 с.

3. Соколов, С.А. Анализ работы узлов стропильной фермы типа «Молодечно» с учётом физической и геометрической нелинейности [Текст] / С.А. Соколов, А.Н. Качаун, П.О. Скудалов, С.В. Черемных // Вестник Тверского государственного технического университета. Сер.: Строительство. Электротехника и химические технологии. – 2019. - № 2. – С. 36-42.

4. Повышение несущей способности узловых соединений конструктивных элементов ферм / К. Е. Жидков, В. В. Зверев, А. С. Семенов, Ю. Л. Стуканев // Академический вестник УралНИИПроект РААСН. – 2015. – № 4. – С. 88-90.

5. Жидков, К. Е. К вопросу оптимального проектирования зданий и сооружений / К. Е. Жидков, В. В. Зверев, И. А. Акулова // Эффективные конструкции, материалы и технологии в строительстве: Материалы международной научно-практической конференции, Липецк, 03–04 октября 2019 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2019. – С. 38-43.

УДК 711.7

Потапов Д.Ю.

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

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

АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК

Узел автомобильных дорог, устроенный в разных уровнях называют транспортной развязкой. Транспортные развязки предназначены для безопасного и комфортного проезда пересечений (узлов) автомобильных дорог транспортными средствами. Данные транспортные сооружения имеют ряд архитектурных особенностей, связанных с их проектированием, возведением и дальнейшей эксплуатацией.

Главной особенностью при проектировании транспортной развязки является потребность в тщательном предварительном анализе узла автомобильной дороги, на котором планируется возведение данного сооружения, по нескольким факторам: климатическая зона (ДКЗ), в которой расположен участок; условия рельефа; категории дорог, пересекающихся в выбранном узле; перспективная интенсивность движения в узле, измеряемая в количестве приведенных к единому коэффициенту автомобилей, проезжающих через сечение узла за сутки; удаленность будущего сооружения от населенных пунктов или нахождение непосредственно в них.[1...2]

Каждый из этих факторов определяет конструкцию развязки. Существует ряд типовых конструктивных решений (рис. 1): клеверообразные; кольцевые; петлеобразные; крестообразные; ромбовидные, сложные пересечения с полупрямыми и прямыми (директивно-направленными) левоворотными съездами; примыкания. Наиболее распространённым из них является «клеверный лист» (рис. 2), так как данная конструкция достаточно проста в

исполнении и при этом обеспечивает достаточную безопасность и прирост пропускной способности при проезде узла. При устройстве такого типа пересечения повороты налево осуществляются по левоповоротным петлям путем поворота на 270° после проезда путепровода, сам путепровод устраивают в центре, а пересекающиеся дороги соединяются между собой правоповоротными съездами. [2]

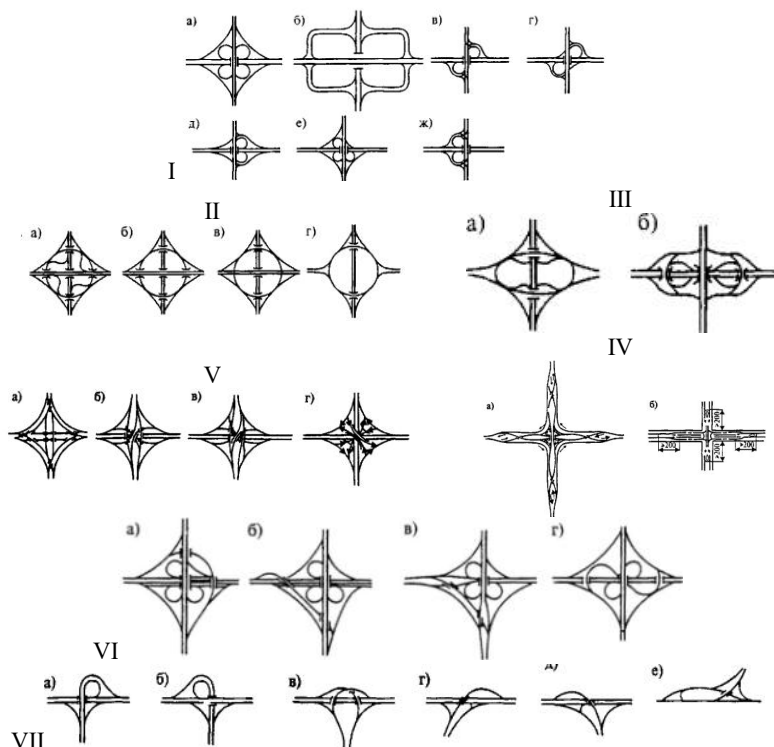


Рис. 1 Типовые конструкции транспортных развязок: I – Клеверный лист: а – полный; б – обжатый; в, г, д, е, ж – неполный; II – кольцевые: а – турбинный тип; б – распределительное кольцо с пятью путепроводами; в – распределительное кольцо с тремя путепроводами; г – распределительное кольцо с двумя путепроводами; III – петлеобразные: а – двойная петля; б – улучшенная двойная петля; IV – крестообразные: а – с пятью путепроводами типа «крест»; б – с отнесенными левыми поворотами; V – ромбовидные: а – с прямыми левыми поворотами; б, в – с полупрямыми левыми поворотами; г – в четырех уровнях; VI – сложные пересечения: а – с одним полупрямым левоповоротным съездом; б, в – с одним прямым

левоповоротным съездом; г – с двумя полупрямыми левоповоротными съездами; VII – примыкания: а, б – полное примыкание типа «труба»; в – полное примыкание с двумя полупрямыми левоповоротными съездами; г, д, е – неполные примыкания

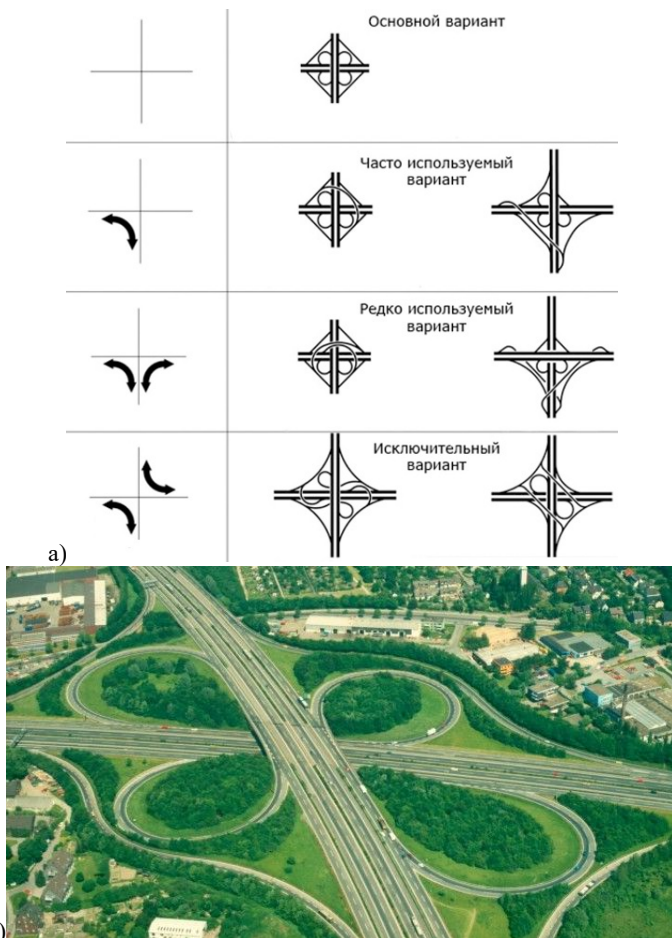


Рис. 2 Транспортная развязка «клеверный лист»:
 а) возможные варианты; б) наиболее распространенный вариант

Для упрощения обработки весьма объемного массива исходной информации в настоящее время разработано и используется несколько

видов программного обеспечения. Это позволяет автоматизировать процесс проектирования транспортных развязок, и моделировать все возможные варианты конструкции в зависимости от нагрузок, оказываемых на них.

В случае, когда движение транспорта на проектируемом узле необходимо распределить в двух и более уровнях на стадии проектирования следует учитывать некоторые характерные особенности. Транспортные развязки содержат в себе путепроводы, дороги под ними, а также съезды, соответственно, каждый из этих элементов требует тщательного подбора дорожных одежд – земляного полотна и покрытия отдельно для каждого из элементов. Так же дополнительного укрепления требуют места, где опоры путепровода находятся в непосредственной близости к проезжей части и оказывают давление на дорожную одежду. [3]

К эксплуатационным особенностям таких сооружений можно отнести ряд мероприятий, направленных на обеспечение безопасности дорожного движения в транспортном узле: нанесение и обновление дорожной разметки раз в 6 месяцев либо при износе 50% и более; нанесение вертикальной разметки на опоры моста и иные вертикальные препятствия, представляющие угрозу безопасности движения автомобилей [4]. Так же производится ряд мероприятий по поддержанию в надлежащем состоянии мостовых сооружений, опор, дорожного покрытия на элементах развязки и плановые работы по реконструкции транспортного узла, в случае резкого изменения нагрузки на участок дороги. Отдельно можно отметить работы по укреплению насыпей в пределах развязки бетонной плиткой или травяными насаждениями, для защиты её от климатических воздействий.

Подводя итог, можно сказать, что транспортная развязка как архитектурное сооружение содержит в себе особенности сразу нескольких отдельных сооружений, сочетая в себе как их преимущества, так и ряд сложностей, связанных с их строительством и эксплуатацией. Устройство таких сооружений требует достаточно большого количества времени, ресурсов и финансовых расходов, в связи с чем, решение о строительстве принимается после тщательного анализа разработанных вариантов с целью рациональной реализации такого проекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гохман В.А., Визгалов В.М., Поляков М.П. Пересечения и

примыкания автомобильных дорог: Учеб. пособие для авт.-дор. спец. вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк, 1989. – 319 с.

2. Тимоховец, В.Д. Разработка универсальной транспортной схемы для оптимизации дорожного движения в условиях города / В.Д. Тимоховец, Я.И. Чичиланова // Вестник Сибирского государственного Автомобильно-дорожного университета. – 2020. – Т. 17. – № 4(74). – С. 524–536.

3. Горшкова, Н.Г. Основы проектирования автомобильных дорог: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 291000 (270205.65) – Автомобильные дороги и аэродромы направления подготовки 65300 (270200.65) – Транспортное строительство и бакалавров по направлению 550100 (270100.62) – Строительство с профилем подготовки «Автомобильные дороги» / Н.Г. Горшкова; Федеральное агентство по образованию, Белгородский гос. технологический ун-т им. В.Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 316 с.

4. ГОСТ Р 51256-99 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования. – Введ. 01.01.2000. – 27 с.

УДК 69.001.76:699.86

Потёкина Е.А.

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

СРАВНЕНИЕ ТИПОВ ДИНАМИЧЕСКИХ ФАСАДОВ

Динамические фасады, в которых за счет изменения внешнего вида фасада решаются вопросы регулирования микроклимата в помещениях здания (светового режима, локального или общего кондиционирования и естественной вентиляции, множество других задач).

Целью динамических фасадов является содействие развитию устойчивой и отзывчивой архитектуры. Динамические фасады действуют как фильтры между помещением и на улице, обеспечивая соответствующей тени, солнечным светом, вентиляцией и визуальным объединением. Это не новая идея, но только недавно архитекторы начали использовать эту технологию в своих конструкциях.

Выделяют несколько типов динамического фасада:

– динамический фасад, управляемый пользователем;

- световой проекционный динамический фасад;
- ветрозащитный динамический фасад;
- сезонный зеленый динамический фасад [1].

В данной статье будут сравниваться два типа динамических фасадов, а именно световой проекционный динамический фасад и ветрозащитный динамический фасад.

В современном мире световые приёмы основаны на активизации оптических светомоделирующих способов трансформации пространства и формы, а также на основе создания и инспирации виртуальных образов в пространство реальной архитектурной среды при помощи новейших компьютерно-световых технологий (рисунок 1) [2].



Рис. 1 Архитектура Фостер театр в Шанхае

В современной архитектуре последних десятилетий активно используется широкая палитра светомоделирующих приемов, основанных на новейших, прогрессивных технологиях. Одной из новейших технологий создания виртуальных форм с использованием световых эффектов является цифровая вода. Она представляет собой устройство, создающее плоскую поверхность из мельчайших капелек воды для демонстрации изображений. Эта поверхность получила название туманного экрана [8]. Новый продукт медиа создан в Массачусетском институте технологий (США) и в 2008 году был впервые представлен для широкой публики на международной выставке World Expo в городе Сарагоса в Испании (рисунок 2).



Рис. 2 Фасад павильона из цифровой воды в Сарагосе

Фасад является частью городской ткани, которая создает город. Это очень важный компонент, особенно если учесть общественные или коммерческие здания или даже офисы на важных проспектах и улицах [4]. Визуальное влияние любой структуры на человека в основном связано с величиной конструкций, их эстетикой, уникальностью и тем, насколько увлекательно они отличаются друг от друга. В довершение всего, люди все больше осознают окружающую среду и предпочитают идеи и проекты, которые являются устойчивыми и безопасными для окружающей среды [3].

Примером являются Башни Аль-Бахар построены в 2012 году по проекту Aedas Architects. Два 29-этажных здания вмещают в себя более 70000 м² офисных помещений и служат штаб-квартирой для сотрудников городского Инвестиционного Совета. Несмотря на то, что солнцезащита зданий — ультрасовременная высокотехнологичная разработка, архитектурный стиль башен во многом следует канонам традиционного арабского машрабия, основу которого составляют узорчатые решетки (рисунки 3) [7].



Рис. 3 Башни Аль-Бахар

Благодаря реакции на любое мельчайшее изменение направления и скорости ветра, конструкция фасада создает прямую связь между парковкой и окружающей её средой. Фасад парковки олицетворяет собой главный природный объект города – особенностью конструкции являются трепещущие и извивающиеся линии, похожие на поверхность реки Брисбен [5].

Основные направления в современной архитектуре зданий: художественная имитация динамичности архитектурной формы, реальная динамика на основе трансформации и/или механического движения формы, динамика фасадных элементов (интеллектуальные фасады), динамическая светоинсталляция (медиафасады) [4].

Таким образом, внедрение архитектурной трансформации в строительную практику, позволяет создавать здания, способные адаптироваться к существующим условиям, меняться во времени, преобразовываться согласно новым требованиям устойчивого развития общества. Однако в настоящее время возможность создавать архитектуру абсолютно подвижной и реализовать идеи трансформации в полной мере, поэтому целесообразно всесторонне изучать возможности динамичных конструкций для создания трансформируемых фасадных решений общественных зданий [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тарасенко В.Н., Черныш Н.Д. Многокритериальность задачи формирования компетенций в сфере создания архитектурной среды с учетом доступности // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. №12. С. 76—79.

2. Батова А.Г. Принципы проектирования наружного освещения архитектурных объектов: автореферат дис. канд. арх. М.: Изд-во МАРХИ, 2012. -39 с.

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

4. Тактарова Ю.А. Влияние искусственного освещения на зрительное восприятие архитектуры.// Материалы XIX международной научно-практической конференции. М.: Изд-во МАРХИ, 2015. -95 с

5. Кринский, В.Ф., Ламцов, И.В., Туркус, М.А. Элементы архитектурно-пространственной композиции: учеб. пособие / В.Ф. Кринский, И.В. Ламцов, М.А. Туркус. М.: Изд-во Стройиздат, 1968. – 168 с.

6. Якуба, О.В., Бардин, А.В. Диагонально-сетчатые несущие

конструкции в высотных зданиях / О.В. Якуба, А.В. Бардин // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2014. – № 7(22). – URL: <https://readera.ru/14322146>

7. Добрицына, И.А. От постмодернизма – к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии и науки / И.А. Добрицына. – М.: Изд-во Прогресс-Традиция, 2004. – 416 с.

8. Бабич, В.Н., Кремлев, А.Г. Динамические качества инновационных фасадов [Электронный ресурс] / В.Н. Бабич В.Н., А.Г. Кремлев // Архитектон: известия вузов. – 2019. – №2(66). – URL: http://archvuz.ru/2019_2/1/

УДК 69.001.76:699.86

Потёкина Е.А.

Научный руководитель: Черныш Н.Д., доц.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

АНАЛИЗ УЧАСТКОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОМА С ОБЪЕКТОМ МАЛОГО БИЗНЕСА

«Развитие малого бизнеса на частной территории в пределах города ориентированно на решение значимой для общества проблемы, такой как доступность сферы услуг и продовольствия в частном секторе». Решение данной проблемы связано с анализом территорий, а конкретно с данным видом застройки в частных секторах города.

При выборе темы «Индивидуальное строительство с объектом малого бизнеса», стоит уделить внимание определению проектной проблемы и способу ее разрешения [3].

Целью разработки проекта является создание благоприятной жилой среды для семей и жилого сектора. Обеспечение жителей сектора района строительства услугами и продовольствием, в частности мастерской шоколада ручной работы.

В настоящее время в пригородной зоне крупных городов строится большое количество индивидуальных жилых домов. Доля частной застройки составляет 60–65% общего объема жилищного строительства по данным 2008 года. Уровень комфорта в таких домах значительно выше, чем в городских квартирах. Это обусловлено в первую очередь связью с природным окружением -природными зонами, парками [2].

При выборе участка проектирования рассматривают

определенный перечень — возможные архитектурно-планировочные решения, технико-экономические, водные, территориальные ресурсы, состояние окружающей среды с учетом прогноза её изменения после строительства. Так же проектирование должно рассматриваться с позиции общего представления городской среды, объединяющий функциональные, социальные, архитектурно-художественные, санитарно-гигиенические области [3]. Для сохранения экономичности проектного решения следует отталкиваться от основных требований:

1. Рациональное использование территорий города.
2. Верно выбранное место с точки зрения его дальнейших перспектив.
3. Подключение к существующим городским сетям.
4. Географическое местоположение в структуре города.

Выбор участка так же зависит от наличия необходимых коммуникаций — газопровода, электричества и водопровода, так как наличие коммуникаций может отразиться на финансовых вложениях в объект. В приоритете именно газопровод, поскольку на данный момент это самый дешевый вид энергии для отопления дома.

Предполагаемые варианты для проектирования индивидуального жилого дома с объектом малого бизнеса разнятся в расположении, но имеют положительные и отрицательные критерии, которые в свою очередь влияют на выбор.

В проекте рассмотрены 2 варианта участков.

Первый вариант располагается в черте города, на одной из главных улиц, имеет удобную доступность остановок [3]. С восточной и южной стороны располагается частный сектор микрорайона Северный, с северной и западной стороны находятся большие торговые комплексы разной направленности, захватывая весь спектр услуг. В данном районе идет большое скопление людей, которые в свою очередь пришли за услугой или же товаром, что положительно сказывается, так как все находится в близкой доступности. Но так как мы рассматриваем открытие частного бизнеса, то изначально стоит подходить к этому вопросу оценивая конкуренцию, чтобы у людей было желание и доверие идти к вам, а не в сетевые магазины. При этом положительными аспектами являются удобная мобильность для реализации товара по городу для доставки продукции, и близость со школами, детскими садами и развивающими учреждениями, для удобной доступности посещения мастер-классов в мастерской. В пользу выбора данного участка может играть расположение наличия ТЦ «Сити Молл».

Второй участок расположен в Белгородском районе, с.

Никольское, недалеко от дороги, что является плюсом для организации доступности. В пределах 500 метров расположены автобусные остановки. Угловое расположение участка достаточно удобное для организации подъезда как к частному дому, так и подходов и подъездов для выгрузки сырья к мастерской [2]. К видимым недостаткам участка можно отнести такие факторы как, расположение в углублении частного сектора, что может усложнить поиск мастерской.

Что касается актуальности выбора данного места с точки зрения окупаемости объекта бизнеса, то место является менее привлекательным. В данном районе нет торговых центров и больших магазинов, соответственно поток людей отсутствует.

В результате анализа участков можно сделать вывод, что первый участок по характеристикам подходит больше.

Чтобы сделать правильный, обоснованный и экономически эффективный выбор, для каждого варианта разрабатывают основные проектные решения здания [4]. Также следует выполнить расчеты характеристик и стоимости материалов, строительных работ, выбор места размещения участка.

Также следует проанализировать окружающую застройку в непосредственной близости от потенциальной торговой точки, оценивая наличие «точки силы» и места притяжения – объекты, которые способствуют увеличению посещаемости торгового объекта: школы, детские сады, бизнес-центры, парки и т.д.

Развитие малого бизнеса на частной территории в пределах города ориентированно на решение значимой для общества проблемы, такой как доступность сферы услуг и продовольствия в частном секторе. Решение данной проблемы связано с анализом территорий, а конкретно с данным видом застройки в частных секторах города [5].

Данная проблема возникла из-за некорректного формирования структуры застройки частного сектора. Эта ситуация может привести к труднодоступности основных объектов инфраструктуры.

Рассматривая район ул. Пригородная, можно отметить, что он насыщен строительными магазинами и развлекательными сферами услуг, но объектов аналогов по близости нет, что говорит о необходимости проектируемого объекта-шоколадной мастерской [6].

В качестве решения данной задачи рассматривают некоторые мероприятия, а также анализ выбранной территории на наличие объектов аналогов, что даст возможность судить о целесообразности размещения объекта малого бизнеса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Василенко Н. А. Индивидуальный жилой дом с объектом малого бизнеса (местом приложения труда) / сост.: Н. А. Василенко, Н. Д. Черныш — Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. — 46 с.
2. Теория и методология проектирования в строительной индустрии / сост.: Н. Д. Черныш, Г. В. Коренькова. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. — 48 с.
3. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* / Минрегион России. — М., 2011. — 84 с
4. СП 82.13330.2016 Благоустройство территории
5. СП 55.13330.2011 Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001 / Минрегион России. — М., 2011. — 16 с.
6. МГСН 3.01-01. Жилые здания. / Минстрой России. - М.: ГП ЦПП, 2001. потребностей современного человека.

УДК 69.001.76:699.86

Приходько А.В., Земскова А.О.

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

ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ В РОССИИ

Требования к энергетической эффективности зданий изменялись от осознания необходимости повышения тепловой защиты зданий до принятия энергетической эффективности в строительстве в качестве одного из приоритетных направлений [3].

В советское время вопросам энергоэффективности зданий уделялось мало внимания. В 90-х годах прошлого века началось пересмотрение норм по тепловой защите зданий и по требованиям к их энергопотреблению.

Данная проблема впервые была затронута в 1992 году в рамках принятой Энергетической стратегии России, призывающая бизнес инвестировать в энергосбережение.

Многоквартирный жилой дом, построенный в 2002 году в микрорайоне Никулино-2 в г. Москва (рисунок 1) является первым

энергоэффективным зданием в России.



Рис. 1 Многоквартирный жилой дом Никулино-2, Москва, 2002 г.

Комплекс факторов, который сформировал энергетическую эффективность дома:

- теплонасосная установка для горячего водоснабжения, которая использует тепло грунта и удаляемого вентиляционного воздуха;

- наружные ограждающие конструкции состоят из 3-слойных железобетонных панелей, толщина которых составляет 350 и 400 мм на дискретных сваях: наружный слой толщиной 80 мм и внутренний слой - 120 мм из тяжёлого бетона плотностью 2400 кг/м³, слой утеплителя толщиной 150 мм из полистирольного пенопласта ПСБ-35;

- применение двухтрубной горизонтальной системы отопления с теплосчётчиком, который устанавливают на кухне [8].

Здание «Академии Сен-Гобен», Москва, 2013 г. (рисунок 2) курировал Институт Пассивного дома, основанный в 2008 г. Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период составляет 43 кВт·ч/м²год [6].

Комплекс факторов, сформировавший энергетическую эффективность здания:

- утепление выполнено по системе вентилируемого фасада, с использованием продуктов на основе стекловолокна;

- оконные конструкции представляют собой энергоэффективный деревянный профиль со стеклопакетом из энергосберегающих мультифункциональных стекол с функцией

солярного контроля;

- применение стеклянных перегородок переменной прозрачности;

- обогрев помещений осуществляется панелями лучистого отопления и охлаждения;

- применение вакуумных солнечных коллекторов;

- энергосберегающий лифт, позволяющий сэкономить около 35% электроэнергии.



Рис. 2 Здание «Академии Сен-Гобен», Москва, 2013 г.

Бизнес центр «Пулково Скай», Санкт-Петербург, 2009 г. (рисунок 3). Общая площадь здания составляет 76000 м², высота - 50м.

Комплекс факторов, который сформировал энергетическую эффективность здания:

- климатические балки, являющиеся доводчиками воздухораспределителями;

- экономия вертикального пространства помещения и здания за счет ограничения высоты этажа;

- снижение общего уровня энергопотребления системы вентиляции и кондиционирования воздуха;

- оснащение приточно-вытяжных установок высокоэффективными роторными рекуператорами теплоты [9].



Рис. 3 Бизнес-центр «Пулково Скай», Санкт-Петербург, 2009 г.

Один из проектов индивидуальных жилых домов с низким энергопотреблением на отопление является «Активный дом» в Московской области, построен в 2011 г. (рисунок 4). Полезная площадь дома составляет 228,7 м².

Основные характеристики объекта:

- теплоизоляция - легкие минераловатные плиты ISOVER;
- толщина наружных ограждающих конструкций, выполненных из клееной древесины, составляет 550 - 650 мм;
- использование солнцезащитных элементов на окнах, которые позволяют увеличить освещение и обогрев;
- установлен геотермальный тепловой насос, потребляющий на 75% меньше электричества, чем обычный котел;
- использование 15-ти солнечных коллекторов, установленных в комбинации с мансардными окнами VELUX, которые снабжены стеклом «триплекс» [10].



Рис. 4 «Активный дом», Московская область, 2011 г.

Потребление энергетических ресурсов растет с каждым годом, а природные ресурсы истощаются. Это влечет за собой серьезные экологические проблемы.

Важно, чтобы развитие конструктивных систем, строительных материалов, изделий и оборудования происходило по направлениям, которые будут удовлетворять требованиям энергосбережения. Так же важный принцип при проектировании - использование энергоэффективных технологий [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 / Минрегион России. — М., 2013.

2. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 11.06.2021) // Собрание законодательства РФ. —2009.

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

4. Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Митякина Н.А. Проблемы, методические основы и тенденции развития профессиональной культуры создания архитектурной среды / Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. №6. 2015. С. 93—96.

5. Табунщиков, Ю.А. Строительные концепции зданий XXI века в области теплоснабжения и климатизации // АВОК № 4, 2005 г. С 4-8.

6. Табунщиков, Ю.А. Энергоэффективные здания / Ю. А. Табунщиков, М.М. Бродач, Н.В. Шилкин. – М. : АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.

7. Шойхет, Б. М. Концепция энергоэффективного здания / Б. М. Шойхет // Энергосбережение. – 2007 г. – №7. – С. 1-2.

8. Васильев, Г. П. Энергоэффективный экспериментальный жилой дом в микрорайоне Никулино-2 / Г. П. Васильев // АВОК. – 2004 г. – №4. – С. 1-3.

9. Пилипенко, В. М. Строительство энергоэффективных зданий / В. М. Пилипенко, Л. Н. Данилевский // Наука и инновации. – 2010. – №6. – С. 3.

10. Елохов, А. Пассивный дом: комфорт, энергосбережение, экономия / А. Елохов // Коммунальный комплекс России. – 2013. – №4. – С. 3-5.

УДК 72.009

Пронская Д.А.

Научный руководитель: Першина И.Л., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

СИМБИОЗ ПРАГМАТИЗМА АРХИТЕКТУРНО- ТУРИСТИЧЕСКИХ СЕГМЕНТОВ В РАЗВИТИИ ПОДВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

В сегодняшние дни остро стоит проблема эпатажного развлечения в подводных парках, которые могут рассматриваться, в том числе и в качестве новой формы сохранения морских экосистем. Архитектурное решение данной проблемы рассматривает развитие системы подводных рекреаций в качестве аттрактивных архитектурных пространств [1], как прецедента подводного ландшафта. Чтобы обеспечить высокую окупаемость уникальных рекреационных объектов и повысить туристический спрос вокруг них, используется комплексный подход при проектировании, учитывающий прагматические аспекты пространственной архитектуры и туризма.

Освоение подводного мира путем современных креативных предложений, архитектурно-искусствоведческого порядка является одним из направлений решения экскурсионного вектора освоения морской акватории. На пересечении архитектуры и туристического маркетинга находится поиск средств для сохранения морских

экосистем, благодаря которым создаются неповторимые подводные комплексы.

По мнению многих специалистов, море является великим хранителем, а не только разрушителем, поэтому множество культурно-исторических артефактов имеют больше шансов выжить, находясь под водой, нежели быть поднятыми на сушу. Более того, наибольшую экономическую выгоду можно получить благодаря экспонированию объектов культурного наследия прямо на их месте нахождения. Так, к примеру, место дайв-рэк «Зенобия» – паром, затонувший в Ларнакской бухте у берегов Кипра в 1980 г. (рисунок 1) По подсчетам местных властей, этот объект ежегодно привлекает около 45 тысяч дайверов и стабильно приносит доход в казну около 14 млн. евро [2].



Рис.1 Затонувший паром у берегов Кипра в Ларнакской бухте

Подводные парки напрямую связаны с природным наследием, это является важной частью объекта и наполняет парк эпатирующей привлекательностью [3].

Если рассмотреть подводный парк как объект бизнеса, то он, безусловно, должен быть и доходным, что в свою очередь зависит от его привлекательности, и создаваемой вокруг него эмоциональной обстановки, а также от имеющейся в нем перформативности, пристальному вниманию к потребительскому спросу, своевременному обновлению услуг [4].

Ярким примером таких парков в современном мире является организация подводных парков и скульптур в бассейне Карибского моря, а также достаточно известны подводные парки на Гренаде [5], в Мексике [6], на Каймановых островах [7], и все они предназначены для дайвинга. Так, например, еще в 2007 году, на острове Брак, начал строиться подводный парк «Скульптур», который представляет собой образ затерянного города Атлантиды, что явлением чуда возник у берега острова Кайман-Брак (рисунок 2). Самой многочисленной коллекцией подводных скульптур являются Каймановы острова, так, открывают вход в парк храмовые ворота, далее идет прогулочная аллея, вдоль которой расположено 11 колонн, а между ними расположены фигуры старейшин Атлантов – суровых мудрых мужей, которые размышляют над бренностью бытия.



Рис. 2 Подводный парк «Скульптур», остров Кайман-Брак. Арх. Джейсон Тейлор

В Хорватии поступили несколько иначе. В настоящее время существует восемь обследованных объектов подводного культурного наследия, на которые разрешен прямой доступ. Как правило, эти места для дайвинга представляют собой остатки античных кораблей с грузом амфор (рисунок 3) [8]. Количество таких амфор в местах погружения достигает несколько тысяч. При этом хранить их в условиях суши невозможно. Поэтому такие места для дайвинга закрываются металлическими решётками, которые ограничивают доступ к объекту.



Рис. 3 Склад подводных амфор

На таких подводных ландшафтах, сохраняющихся «in situ», охрана и управление имеет достаточный организационный и финансовый ресурс.

Этот ресурс возникает в виде частных пожертвований, благотворительных фондов, государственных субсидий. Мощным инструментом для перспективной защиты объектов подводного культурного наследия является создание благотворительного фонда, по той причине, что именно он может выражать личную заинтересованность граждан в бережном отношении. При таком раскладе событий, судьба наследия зависит не только от желаний и прихотей отдельно взятого чиновника или специалиста, а от общественных настроений и пожеланий. В конечном итоге, деятельность такого фонда приводит к тому, что мысль о ценности в общественном владении историческими культурными наследиями, их неделимости, и ценной утраты, является доведенной до каждого участника массового посещения. На участках объектов подводного культурного наследия, где были закончены археологические работы, при правильном руководстве ими, занимают ведущие позиции в сфере подводного туризма и как прецедент эпатажного ландшафтного пространства. В современном мире, целые десятки стран могут похвастаться наличием опыта в создании подводных парков. Множество из этих стран задумываются о создании подводных парков на открытых исторических объектах, а в местах, где такие объекты

отсутствуют или их количество просто недостаточно, возникнут подводные парки, созданные искусственно.

В последнее время активно развиваются новые направления в создании подводных парков. Очень популяризирована идея с использованием лодок, которые имеют прозрачное стеклянное дно для наблюдения за подводными красотами, - это один из способов организации экскурсий, в таких городах как Хургада (Египет), Эйлат (Израиль) (рисунок 4) [9]. Данный метод позволяет определённым группам населения, а именно детям, пожилым людям или людям с медицинскими ограничениями увидеть объекты подводного культурного наследия, а также увеличивается заинтересованность в посещении подобных парков.



Рис. 4 Экскурсионная лодка с прозрачным дном. Хургада, Египет

Альтернативным способом, который также поможет увеличить число посещений объекта, является перемещение его в зоны, что обезопасят объект от разрушения, а также являются комфортными для организации подводных посещений, как это сделано в Пуэрто-Рико. Имеет место быть и такая практика, как размещение копий или реконструкций уже найденных когда-то артефактов, так сделали во Флориде [10], а в Нью-Йорке воссоздали копию утонувших плавательных средств. Еще одной инновацией в парках является дистанционно управляемые устройства с видеокерами, которые так и привлекают туристов (рисунок 5.) [11].

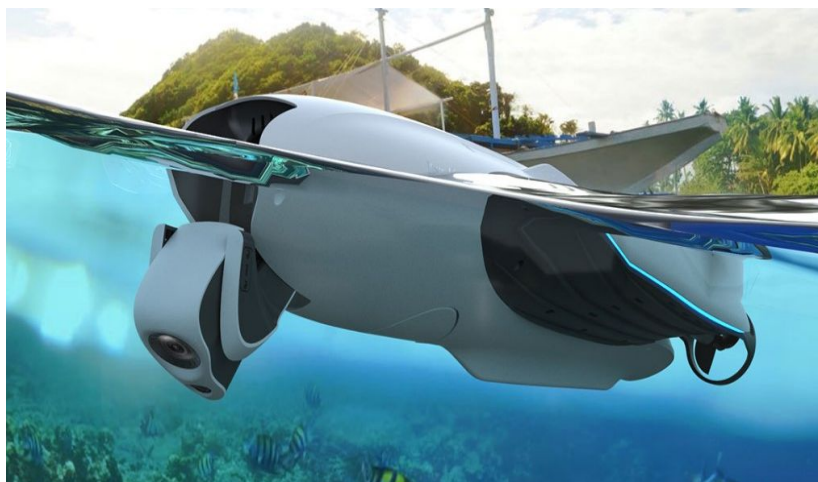


Рис. 5 Подводная видеокамера

Аргентинские специалисты предложили создать парк затонувших кораблей. В обосновании проекта сказано, что «в мире много мест, где было продемонстрировано, какими могут быть привлекательными для туризма места кораблекрушений» [12]. Проектируемый парк должен увеличить поток туристов в Патагонию, дать дополнительные места работы и образовательные стимулы местным жителям в деле охраны подводного культурного и природного ресурсов.

Объекты подводного культурного наследия, имеющие особое значение с архитектурно-исторической точки зрения, не должны быть открыты для прямого неконтролируемого доступа. Есть примеры, когда на таких объектах были случаи вандализма и разграбления. Посещение таких мест возможно только небольшими группами, прошедшими небольшой образовательный курс, и в присутствии представителя экспедиции, музея или университета.

Таким образом, за последние несколько лет интерес к изучению подводного культурного наследия заметно вырос и является актуальной темой для развития архитектурной и туристической сферы профессиональной, экономически обоснованной, деятельности. Многие прибрежные страны пытаются завлекать туристов эпатажной аттрактивностью подводных ландшафтов как для развития бизнес-сферы своих территорий, так и для сохранения, изучения и лицензирования историко-культурного наследия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Pershina I.L. Configuration of attractivity in construction / E3S Web of Conferences 281, 02016 (2021) SATPID-2021 Part 1 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128102016>
2. Уникальные подводные статуи [Электронный ресурс]: GURUTURIZMA Путеводители по странам, маршруты по городам и советы туристам. Режим доступа: <https://guruturizma.ru/unikalnyepodvodnye-statui/>. - Дата обращения: 14.05.2022.
3. Першина И.Л. Аттрактивность как вид движения в архитектуре рекреационных зон / Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса. Сборник трудов Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Волгоград, 2020. Издательство: Волгоградский государственный технический университет (Волгоград). – с.253-258.
4. Окроков А.В., Бабекин Д.В., Поляков Т.П., Нельзина О.Ю. Подводное культурное наследие: подводные музеи, исторические парки и заповедники. М.: Институт наследия, 2018. – 140 с.
5. Подводный парк скульптур в Карибском море [Электронный ресурс]: Travel.ru. Режим доступа: https://www.travel.ru/wow/underwater_sculpture_park.html. - Дата обращения: 16.05.2022.
6. Подводный музей скульптур в Канкуне Мексики [Электронный ресурс]: Мексика.info Все о Мексике Режим доступа: <https://ru.top-digitalcamera.com/10024761-the-best-underwater-drones-and-rovs-in-2021>. - Дата обращения: 16.05.2022.
7. Мистический музей подводных скульптур в городе Канкун. Застывшие фигуры людей под водой в Карибском море [Электронный ресурс]: Дзен. Режим доступа: <https://ru.top-digitalcamera.com/10024761-the-best-underwater-drones-and-rovs-in-2021>- Дата обращения: 16.05.2022.
8. Дайвинг в Хорватии [Электронный ресурс]: Proboating.ru Режим доступа: <http://proboating.ru/articles/entertainment/diving-croatia/>- Дата обращения: 11.05.2022.
9. Лодки с прозрачным дном в Хургаде [Электронный ресурс]: Hurghada -Exkurs.com Режим доступа: <https://hurghada-exkurs.com/ekskursii/razvlekatelnyie-ekskursii/lodka-so-steklyannyim-dnom/>- Дата обращения: 11.05.2022
10. Подводные тайны Флориды [Электронный ресурс]: Hurghada-Форум Фалеристика Режим доступа:

<https://forum.faleristika.info/viewtopic.php?t=26474&start=30> - Дата обращения: 16.05.2022.

11. Подводные дроны [Электронный ресурс]: Hurghada-Форум Ru.top Режим доступа: <https://ru.top-digitalcamera.com/10024761-the-best-underwater-drones-and-rovs-in-2021>- Дата обращения: 16.05.2022.

12. Самые удивительные подводные скульптуры [Электронный ресурс]: WATERIA.RU. Режим доступа: <https://wateria.ru/statii/2016/11/29/samyue-udivityelnyye-podvodnyye-skulptury/>. - Дата обращения: 13.05.2022.

УДК 69.07

Проскурина Е.А.

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

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПУТЁМ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Применение информационного моделирования строительных конструкций, осуществляемого с использованием параметрических GDL объектов, разработанных в программном комплексе ArchiCAD, приводит к повышению ресурсоэффективности строительного проекта, возможности технологической оптимизации процессов в области проектирования, строительства и эксплуатации зданий, и вследствие к сокращению сроков реализации проекта, а также экономии бюджета [2].

На современном этапе одним из основных инструментов повышения эффективности проектной деятельности служит внедрение BIM-технологий вследствие отличия продуманной инфраструктурой и безопасностью, архитектурой, хорошим качеством застройки, а также недопущения возможных ошибок при строительстве, сокращения времени и расходов на разработку и рационального распределения человеческих и материальных ресурсов [4].

Необходимость восстановления и повышения несущей способности строительных конструкций, а также обеспечение безопасности дальнейшей эксплуатации является одной из актуальных задач в строительстве [5]. Усиление строительных конструкций представляет собой эффективное решение данной задачи для зданий различного назначения.

Например, при усилении колонны стальные обоймы (рисунок 1) повышают прочность элемента на сжатие за счет объемного напряжения и тем самым сдерживают поперечные деформации, а также частично разгружают усиливаемый элемент, воспринимая часть вертикальной нагрузки.

К наиболее распространенным причинам, ведущим к принятию вышеизложенных действий, относят:

- перепланировку и реконструкцию существующих объектов;
- ошибки по расчету несущей нагрузки, допущенные на стадии проектирования;
- увеличение нагрузки на конструкцию (перестройку, надстройку, реконструкцию, изменение назначения здания);
- выявление трещин, сколов, дефектов, повреждений, деформаций, снижение несущей способности конструкций при обследовании;
- недостаточную прочность конструкции вследствие использования некачественных материалов и ошибок, допущенных во время строительства;
- повреждение зданий в результате чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий [7].

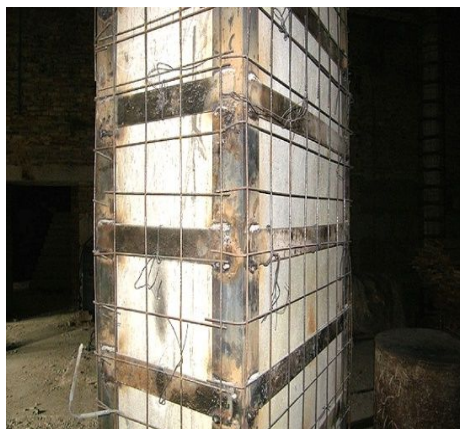


Рис. 1. Общий вид элемента усиления колонны обоймами из стали

Преимущество обойм при усилении строительных конструкций заключается в значительной экономичности и малом влиянии на сокращение полезной площади здания [6], вследствие чего разработка информационных параметрических моделей для создания шаблонных

решений по усилению строительных конструкций является востребованной.

Одной из главных особенностей BIM проектирования в среде ArchiCAD является построение информационной параметрической модели путем GDL программирования. GDL (Geometric Description Language, язык геометрического описания) – это язык программирования в программном комплексе ArchiCAD, позволяющий создавать библиотечные элементы, формировать трехмерную фигуру, а также двумерный символ. GDL объекты могут содержать 2D чертеж/символ объекта и 3D геометрию, характеристики изделия, его параметры, структуру, конструкцию и т.д. [1]. Существует возможность изменять, передавать и применять GDL объекты многократно в различных проектах.

Для оценки повышения эффективности строительной проектной деятельности, достигаемой использованием параметрического моделирования была создана информационная параметрическая модель элемента усиления колонны, автоматически сформирована ведомость ресурсоемкости, а также проведен анализ изменения скорости выполнения объекта в зависимости от способа создания.

Объект усиления колонны представляет собой взаимосвязанные в единую конструкцию стальные элементы (рисунок 2).

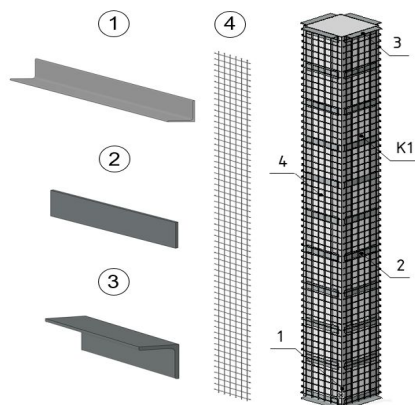


Рис. 2. Информационная модель объекта усиления колонны: 1 – равнополочные уголковые вертикальные опоры; 2 – пластины, соединяющие вертикальные опоры; 3 – равнополочные уголковые профили, соединяющие вертикальные опоры; 4 – штукатурная сетка.

Информационная параметрическая модель объекта усиления колонны создается путем написания скриптов для плоского и пространственного представления объекта. Переменные присваиваются параметрам составляющих элементов и самой конструкции (рис. 3).

При написании скриптов применяются сочетания таких команд, как FOR, CALL, IF, PARAMETERS (рис. 4). Команда CALL отвечает за вызов существующих объектов, FOR является оператором цикла, а IF – перехода, PARAMETERS предоставляет выбор значений параметров объекта усиления [8].

Для описания одной строительной конструкции необходимо несколько десятков строк скрипта, включающих описание геометрии, материала и других данных [2].

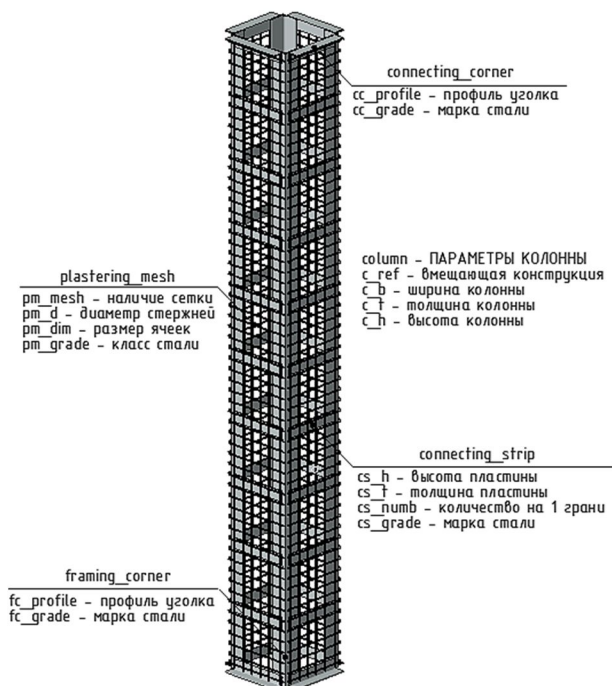


Рис. 3. Параметры информационной модели с присвоенными переменными

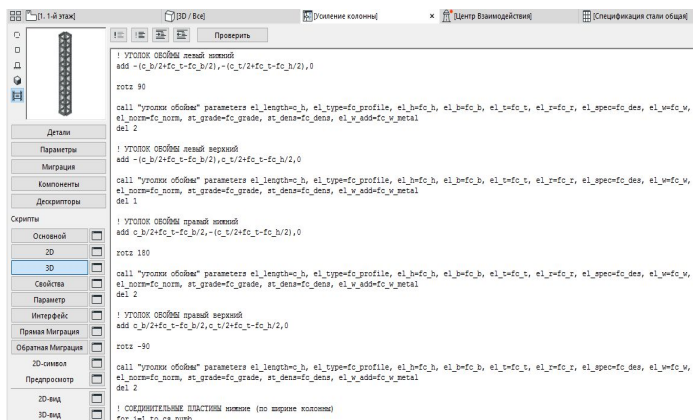


Рис. 4. Фрагмент 3D скрипта объекта усиления колонны

Применение GDL объектов предоставляет возможность автоматически сформировать и вывести спецификацию конструкции (таблица 1), что позволяет оценить ресурсоемкость объекта в кратчайшие сроки и определить потенциальные затраты, связанные с реализацией информационной модели в натуральном строительном выражении [3].

Таблица 1 – Пример спецификация стали, автоматически выгружаемый из информационной модели объекта усиления колонны

Марка элемента	Поз.	Кол-во, шт.	Профиль	Длина	Масса шт., кг.	Марка стали
Уголок						
	1	4	75x5, уголки равнополочные по ГОСТ 8509-93	3000	17,4	C245
	3	8	50x5, уголки равнополочные по ГОСТ 8509-93	250	0,94	C245
Пластина						
	2	36	--5x50	250	0,50	C245
Итого					95,12	

Оценить ускорение разработки проекта усиления можно путем проведения сравнительного анализа затрачиваемого времени в зависимости от способа его создания (рисунок 5).



Рис. 5. Сравнительный анализ ускорения разработки проекта усиления колонны по критерию «затрачиваемое время-способ создания»

В результате, на создание проекта усиления колонны с помощью разработанного параметрического объекта проектировщик затратит примерно 10 минут, что намного быстрее, чем с использованием штатных инструментов ArchiCAD и библиотек стальных конструкций, кроме того существенно возрастает точность сведения данных в спецификации и появляется возможность ресурсоэффективного внесения оперативных изменений в проект на стадиях его согласования и экспертизы, что составляет большую часть трудовых функций линейного проектировщика зданий и сооружений.

На примере создания параметрической модели элемента усиления колонны продемонстрирован потенциал повышения эффективности проектной деятельности, значительного ускорения процесса разработки проекта усиления и упрощения работы проектировщиков, рационального расходования материалов, приводящих к сокращению материальных и временных издержек и открывающих широкие возможности по конструктивной оптимизации элементов зданий на всех этапах жизненного цикла строительной продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Образцова А.П. Содержательные аспекты и ключевые технологии BIM-моделирования в строительстве и девелопменте // Международная научная конференция перспективных разработок молодых ученых «Наука молодых - будущее России» // Сборник научных статей 4-й международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 8-ми томах (Курск, 10–11 декабря 2019 года). С. 282-286.

2. Каракозова И.В., Малыха Г.Г., Куликова Е.Н., Павлов А.С., Панин А.С. Организационное сопровождение BIM-технологий //

Вестник МГСУ - Том 14(12), 2019. С. 1628–1637.

3. Шик А.М., Высоцкий А.Е., Халил Т., Петроченко М.В. Предварительный расчет объемов работ на основе информационного моделирования зданий // Строительство уникальных зданий и сооружений 4 (55), 2017. С. 124-134.

4. Абакумов Р.Г., Наумов А.Е., Зобова А.Г. Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологий информационного моделирования в строительстве // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, 2017. №5. С. 171-181.

5. Абакумов Р.Г., Наумов А.Е., Давиденко П.В. Непосредственная и опосредованная методология проведения судебной строительнотехнической экспертизы, проблемы и эффективность применения // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования, 2017. №2(20). С. 60-65.

6. Наумов А.Е., Филипенко В.М. Анализ необходимых финансовых затрат для организации проведения строительнотехнической экспертизы // Всероссийская научно-практическая конференция «Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений» // Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Курск, 2019. С. 1891-1895.

7. Дохоян Е.В., Федченко А.Е., Маяцкая И.А., Ваганова С.Е. Технологии усиления строительных конструкций при возведении и 1542 ремонте сооружений // Молодой исследователь Дона. 2019. №1 (16). С. 60–63

8. GRAPHISOFT, Справочное руководство GDL / Graphisoft, a nemetschek company – Copyright© 2019 by GRAPHISOFT, 2019. – 700 с.

УДК 69.04

Ревенкова А.В.

***Научный руководитель: Абакумов Р.Г., канд. экон. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия***

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Большие данные, которые в основном описывают использование огромных объемов данных для выявления скрытых тенденций,

корреляций или моделей поведения, сами по себе не являются новой тенденцией в области строительных технологий. Тем не менее, он обеспечивает основу для принятия решений на основе данных, искусственного интеллекта и систем автоматизации, роль которых в архитектуре, машиностроении и строительстве растет.

Например, данные, собранные по проектам за многие годы, можно использовать при планировании и составлении графиков строительства, для прогнозирования будущих результатов, оптимизации проектирования зданий, оценки и снижения рисков или в прогнозной логистике. Прогнозные модели позволяют руководителям проектов определять осуществимость своих временных рамок.

Ожидается, что ИИ, который позволяет компьютерам и машинам имитировать человеческий интеллект, будет чаще использоваться в сочетании с BIM, камерами, лазерными сканерами, датчиками, носимыми устройствами и другими технологиями, которые собирают необходимые данные.

Данные также ценны для машинного обучения (ML), подмножества ИИ, где компьютеры учатся на данных с использованием алгоритмов без программирования.

Вот несколько примеров того, как ИИ и МО могут принести пользу строительным фирмам и отрасли сегодня:

1. Управление рисками имеет важное значение для строительных компаний. Анализ исторических данных может выявить закономерности и вероятности строительных рисков, а также предсказать перерасход средств и реалистичные сроки.

2. Машинное обучение позволяет разработчикам исследовать различные версии решения и создавать альтернативные варианты дизайна с учетом механических, электрических и водопроводных систем.

3. Анализ данных о погоде, дорожном движении, общественной и деловой активности может помочь определить наиболее проблемные области и оптимальные этапы строительных работ.

4. Анализируя производительность рабочей силы и оборудования, проектные группы могут прогнозировать возможные задержки, усталость и общий перерасход времени и средств по проекту.

5. Автоматизация на основе ИИ может выполнять повторяющиеся задачи, повышая производительность и безопасность рабочей силы.

6. Данные геолокации помогают улучшить логистику оборудования и наличие запасных частей, а также избежать простоев.

7. Используя фотографии, технологию распознавания и геолокацию, строительные площадки можно контролировать, чтобы

выявлять неподходящие СИЗ или опасности и немедленно предупреждать рабочих и менеджеров по технике безопасности через их смартфоны или носимые устройства, предотвращая несчастные случаи.

8. Тот же метод может помочь в наблюдении, защите от кражи в режиме реального времени и мониторинге хода работ, повышая отчетность и эффективность на строительных площадках.

9. Датчики на локальных машинах помогают отслеживать их активное время и время простоя; эта информация помогает фирмам принимать решения о покупке или аренде такого оборудования и определять наиболее рациональное использование топлива.

10. Датчики, встроенные в предметы и одежду рабочих, позволяют отслеживать их перемещение и обычные маршруты, предоставляя информацию для оптимизации рабочего места для максимальной эффективности.

11. ИИ является неотъемлемой частью разработки самодействующей и автономной строительной техники, роботов и дронов, которые отслеживают ход работ на строительной площадке и повышают производительность.

12. С помощью алгоритмов машинного обучения ИИ может проверять качество земляных, сантехнических и электромонтажных работ и соответствие установленных систем исходным моделям и планам.

13. Данные о загруженности дорог и прогибах мостов можно передавать обратно в системы BIM для планирования работ по техническому обслуживанию.

Дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR)

В строительной отрасли наблюдается растущее распространение дополненной реальности, которая накладывает созданные компьютером изображения на изображение в режиме реального времени на экране устройства, и виртуальной реальности, которая полностью погружает пользователей специальных гарнитур в смоделированную среду.

Приложения дополненной реальности используют маркеры, такие как QR-коды, архитектурные чертежи или геолокацию, для наложения моделей BIM, инструкций по установке и технике безопасности и многого другого.

Например, изображение завершеного проекта можно наложить на пустой вид сайта или чертеж, чтобы клиент мог визуализировать его во время обсуждения.

Представление данных BIM через визуальную платформу

дополненной реальности может способствовать координации и сотрудничеству между консультантами, дизайнерами и строительными бригадами. Накладывая изображения зданий, систем и их окружения на реальные виды объектов, пользователи могут визуализировать проекты, моделировать архитектурные или структурные изменения, получать четкую обратную связь и способствовать улучшению конструкции.

AR, встроенный в проекционные дисплеи в защитных очках и козырьках каски, имеет огромный потенциал в строительстве. Рабочие смогут проверять проектную документацию, руководства и контрольные списки, получать доступ к важной информации об оборудовании, видеть скрытые структуры или 3D-модели, а также определять опасности и способы их предотвращения, сохраняя при этом свои руки свободными для выполнения задач. Отличным примером является каска Trimble для Microsoft HoloLens.

Возможность смотреть на реальный мир через призму открывает множество новых возможностей для строительной отрасли. Компании, которые могут себе это позволить сейчас, произведут революцию в том, как они проектируют и строят вещи.

В сочетании с BIM виртуальная реальность также способствует сотрудничеству между архитекторами и другими заинтересованными сторонами. Сначала они создают модель здания с помощью BIM, а затем буквально обходят его двойника в виртуальной реальности.

Это недорогой способ визуализировать весь проект, исключить заказы на изменение и обнаружить конфликты до начала строительства. Члены команды могут работать вместе над проектом независимо от их физического местонахождения.

И AR, и VR могут облегчить обнаружение ошибок проектирования и координации.

Иммерсивная визуализация позволяет архитекторам представить свои проекты, а фирмам — продемонстрировать недвижимость, выставленную на продажу или строящуюся. Основные преимущества виртуальной реальности для руководителей строительных работ, супервайзеров, инспекторов, владельцев или арендаторов: даже не нужно физически присутствовать, чтобы пройти по зданию.

Приложения виртуальной реальности также помогают обучать технике безопасности, эксплуатации оборудования и установке инженерных систем. Смоделированные условия знакомят стажеров с различными полевыми сценариями и возможными опасностями, с которыми им приходится справляться, оставаясь при этом в безопасности.

Например, компания Onix когда-то разработала игровую

симуляцию виртуальной реальности для платформ виртуальной и виртуальной реальности. Виртуальная реальность имитирует строительную площадку небоскреба с шумом и высотой. Пользователи могут перемещаться по сайту, взаимодействовать с виртуальными объектами и надевать виртуальные средства индивидуальной защиты. Контрольные списки, рекомендации и предупреждения помогают им в этом путешествии. Правильные действия приносят очки, а нарушения техники безопасности могут оказаться фатальными — к счастью, только в виртуальной реальности.

И виртуальная, и дополненная реальность привносят в любой учебный процесс образовательно-развлекательный компонент, улучшающий результаты обучения. Более того, они рассчитаны на новое поколение строителей, которые рассчитывают использовать цифровые технологии на каждом этапе своей работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абакумов Р.Г., Наумов А.Е., Зобова А.Г. Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологий информационного моделирования в строительстве // Вестник Белгородского государственного технологического университет им. В.Г. Шухова. - 2017. - №5. - С.171-181.

2. Абакумов Р.Г., Унежева В.А., Страхова А.С. Анализ системных проблем жилищно-коммунального хозяйства города Белгорода и применение зарубежного опыта развития инновационной деятельности в системе жилищно-коммунального хозяйства // Вестник Белгородского государственного технологического университет им. В.Г. Шухова. - 2016. - №6. - С.226-234.

3. Абакумов Р.Г., Аль-Сабаеи А.К. Оценка уровня надежности вариантов усиления строительных металлоконструкций с использованием математической модели вероятности их безотказной работы// Вестник Белгородского государственного технологического университет им. В.Г. Шухова. - 2021. - №7. - С.44-50.

4. Абакумов Р.Г. Методология исследования факторов, влияющих на воспроизводство основных средств // Вестник Белгородского государственного технологического университет им. В.Г. Шухова. - 2016. - №4. - С.191-198.

5. Абакумов Р.Г. Постановка проблемы и исследование взаимосвязи воспроизводства основных средств и ключевых макроэкономических параметров// Вестник Белгородского государственного технологического университет им. В.Г. Шухова. -

УДК 69.032

Романова В.В.

Научный руководитель: Чеснокова О.Г., доц.

*Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного
технического университета, г. Волгоград, Россия*

ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖИЛЬЯ СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ

Непрерывное увеличение численности населения планеты, растущие потребности современного общества и урбанизация влияют на формирование городской инфраструктуры, важнейшим элементом которой является жилье. С развитием общества растёт и потребность людей в более комфортном и безопасном жилище.

К сожалению, большая часть современного массового жилья имеет ряд недостатков: его масштабность не соответствует человеческим пропорциям, что приводит к ослаблению социальных связей его жителей, его обезличенность и шаблонность (отсутствие «чувства места»), недостаточно развитая социальная инфраструктура внутри жилого дома и отсутствие должного благоустройства прилегающей территории.

Для того, чтобы грамотно спроектировать жилую застройку, необходимо изучить основные тенденции и потребности пользователей.

В начале XX века происходит процесс индустриализации и в связи с этим вокруг промышленных предприятий строились новые города, основными пользователями которых были рабочие. Их потребность была в удобной транспортной инфраструктуре для того, чтобы добираться на работу, а также в заведениях для стариков и детей, за которыми необходимо было присматривать в рабочее время [1, 2].

Город XXI века меняет представление о жилье – происходит смена ценностей. Возникает вопрос о том, в каком жилье нуждаются люди, не имеющие строго фиксированного рабочего дня. Люди уже не ездят на работу на завод, большинство работает в сфере услуг и, как следствие, начинают проводить больше времени дома. В связи с этим возникают новые требования к жилью: людям требуется всё больше услуг на месте, рядом с домом [2].

Появляется спрос от бедного класса на недорогое жильё, в ответ на который застройщики, как правило, проектируют и строят дома

повышенной этажности – «человейники». С социальной точки зрения, такая застройка препятствует развитию соседского сообщества и способствует увеличению преступности. Для создания качественного жилья такие последствия недопустимы.

В таком случае необходимо ограничить этажность застройки, при этом плотность застройки будет примерно такой же, как и при проектировании высотного жилья.

В 2014 году ООН-Хабитат разработала новую стратегию устойчивого развития городов, основной целью которой является улучшение качеств городской среды и повышение ценности городских территорий [3].

5 принципов стратегии устойчивого развития городов:

- Простор уличной сети (улицы должны занимать не меньше 30% городской земли и быть длинной минимум 18 км на 1 км² города);
- Высокая плотность населения (15 000 жителей на 1 км²);
- Застройка должна иметь смешанную функцию;
- Социальное разнообразие жилья (широкий диапазон цен и типов жилья, учитывающий разный уровень доходов населения);
- Ограничение специализации землепользования [3].

Компактная городская среда должна сочетать в себе плотную застройку, плотную улично-дорожную сети и отсутствие разрывов между зданиями. Для решения этой задачи наиболее оптимально проектирование среднеэтажной застройки. Такая застройка позволяет пользователям быть в визуальном контакте с публичной средой, способствует укреплению соседских сообществ и формирует уникальный характер жилого района [3].

Компактная среднеэтажная жилая застройка обладает рядом преимуществ, к которым относятся:

- Связь квартиры с природной средой, возможность организации индивидуального входа в квартиры первого этажа с личными палисадниками;
- Сомасштабность здания человеку – в отличие от среднеэтажного жилья, проживание на верхних этажах высотных домов способно вызывать стресс и проблемы со здоровьем [4,5];
- Возможность защиты здания от перегрева, шума, пыли и ветровой нагрузки за счет деревьев и озеленения;
- Разнообразие типов застройки, возможность создания гармоничной объемно-пространственной композиции жилого комплекса за счет пластичных объемов и их пропорциональных сочетаний в специфичной градостроительной ситуации (сложный рельеф и пр.);

- Высокая плотность застройки благодаря небольшим инсоляционным разрывам позволяет спроектировать мелкорасчлененную структуру придомовых территорий, соблюдая баланс публичных пространств улицы и частных пространств квартиры, что способствует благоприятному психологическому климату [4];

- Улучшение социальных связей между жителями дома или подъезда благодаря небольшой величине придомового пространства;

- При грамотно спроектированном объемно-планировочном решении жилых кварталов можно добиться плотности застройки, равной плотности многоэтажной застройки, что говорит о высокой экономической эффективности среднеэтажной застройки [4].

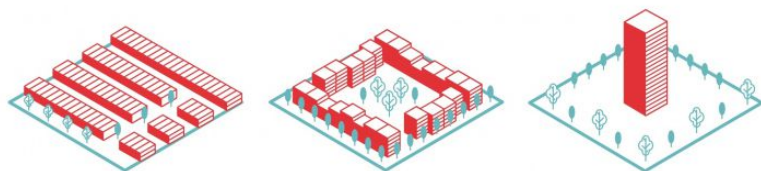


Рис. 1. Участки с одинаковой плотностью жилых единиц (4,8 тыс. м²/га), имеющие разную типологию зданий © КБ Стрелка [6].

Создание многофункциональной жилой застройки (метод mixed-use) – еще одна тенденция в проектировании жилья. Там, где жильё и общественное пространство неразрывно связаны, социальные связи становятся более значимыми. Этому способствует создание коммерческих площадей и зон сервиса, мест для активностей и многофункциональных пространств. Чем больше здание, чем больше в нем функций, тем оно более привлекательное для инвесторов, поскольку это считается устойчивым проектом, в особенности с экономической точки зрения. Такая концепция приводит к сокращению транспортных потоков, в отличие от традиционного зонирования, которое всегда приводило к росту передвижений по городу.

Объемно-планировочные решения такого жилого комплекса должны предусматривать возможность для повышения доли коммерческой инфраструктуры, плотности застройки и улично-дорожной сети, а также должны представлять из себя гибкую

конструктивную схему здания на случай изменения жилой функции на торговую или офисную.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Повзун, А. О. Среднеэтажное квартальное домостроение как альтернатива многоэтажной микрорайонной застройке в городской среде / А. О. Повзун, С. С. Зимин, А. В. Овсянникова // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2016. – № 3(42). – С. 7-16.

2. Урок Новые требования к жилью – Архитекторы.рф // Архитекторы.рф URL: <https://архитекторы.рф/courses/novoe-zhilyo/lesson/novye-trebovaniya-k-zhilyu> (дата обращения: 02.03.2022).

3. Какими должны быть города XXI века // Библиотека КБ Стрелка URL: <https://media.strelka-kb.com/bulletin4-cities-xxi> (дата обращения: 02.03.2022).

4. Дьяконова Т.А. Методические указания по выполнению курсового проекта «жилой дом средней этажности» по дисциплине «Архитектурное проектирование»/Т.А.Дьяконова– М.: МАРХИ, 2013. – 40с.

5. Архитектурное проектирование жилых зданий: учебник для вузов / М. В. Лисициан, В. Л. Пашковский, З. В. Петунина и др.; под ред. М. В. Лисициана, Е. С. Пронина. — М.: Архитектура-С, 2006. — 488 с.

Как меняются панельные районы в обозримом будущем // Archi.ru – Архитектура России и мира URL: <https://archi.ru/russia/78902/anti-korbyuze> (дата обращения: 02.02.2022).

УДК 514.18

Салихов Д.Д.

Научный руководитель: Уральская Л.С., доц.

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

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ СРЕДИ НАС

В данной статье раскроется определение золотого сечения, на примере простейших геометрических фигур будет показан расчет золотой пропорции. Все это будет необходимо для того, чтобы рассмотреть примеры того, где люди сталкиваются с золотым сечением в повседневной жизни, как и для чего применяется золотая пропорция в

строительстве и архитектуре, и как используют золотое сечение в механике.

Золотое сечение (золотая пропорция, иначе: деление в крайнем и среднем отношении, гармоничное деление) – наиболее емкое определение золотого сечения гласит, что это такое деление целого на две части, при котором целое так относится к большей части, как большая к меньшей (Рис. 2) [1].

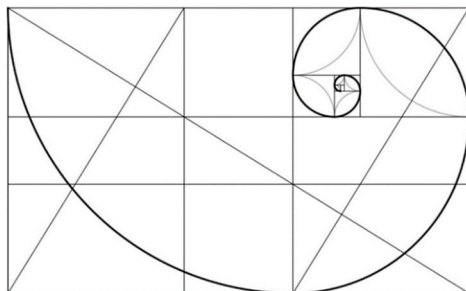


Рис. 2 Золотая спираль

Расчет золотой пропорции на примере простейших геометрических фигур. На самом деле ничего сложного в расчете золотой пропорции нет. Для того, чтобы рассчитать золотую пропорцию достаточно знать, что части золотой пропорции составляют приблизительно 62% и 38%. Рассмотрим пример гармоничного деления геометрической фигуры «прямая» (Рис. 3). В данном случае прямая «В» составляет 62% от всего целого, а прямая «С» – 38%. Далее делим по формуле (1).

$$\frac{A}{B} = \frac{B}{C} = 1,62. \quad (1)$$

Или же мы можем поделить в другом отношении по формуле (2), так же будет получено число Фибоначчи [2].

$$\frac{C}{B} = \frac{B}{A} = 0,62 \quad (2)$$

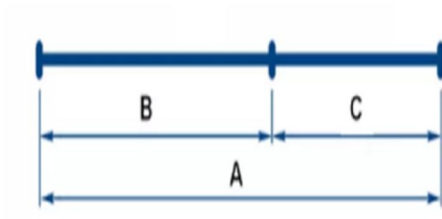


Рис. 3 Золотое деление фигуры

Золотое сечение в повседневной жизни. Все мы сталкиваемся с золотой пропорцией (Пропорция – верное равенство двух отношений) в повседневной жизни, сами того не замечая. Например, человек идет по парку, видит пустую лавочку и хочет на нее сесть. Как вы считаете, в какое конкретно место на лавочке человек сядет? Может быть с краю или же посередине? Нет, подсознательно человек выберет на скамейке именно то место, точка которого разделит лавочку на два отрезка, отношение которых приблизительно даст как раз ту самую золотую пропорцию – число Фибоначчи равное 1,61 или обратное ему 0,61 (Рис. 4) [3].

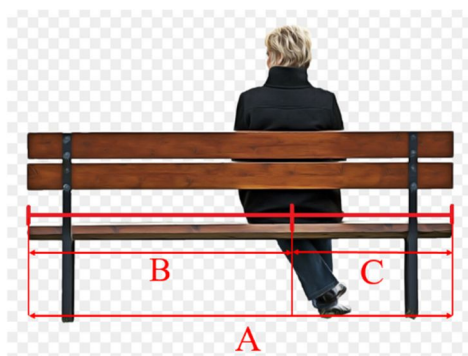


Рис. 4 Подсознательный выбор места на лавочке человеком

Похожая ситуация будет происходить в полупустом кинотеатре, там зритель сядет чуть поодаль от середины ряда.

Золотая пропорция в строительстве и архитектуре. Как построить жилой дом, чтобы он был гармоничный и радовал глаз? В этом нам опять же поможет золотая пропорция. Допустим мы строим дом площадью 100м^2 и хотим, чтобы он был не только прочным, но и

красивым. Длину дома мы можем взять 12м., а ширину возьмем равную 62% от длины, то есть приблизительно 7,44м. В данном случае не стоит соблюдать точность до сантиметров, так как на восприятие постройки в целом это никак не повлияет (рисунок 4)



Рис. 5 Модель здания на основе Золотого сечения

Высоту здания мы рассчитываем по аналогии: длину постройки умножим на число 0,38 и получаем высоту равную 4,56, то есть мы берем 38% от длины постройки. Так же важно заметить, что по золотому сечению можно рассчитывать не только внешнюю часть дома, но и внутренний интерьер так же определяется золотой пропорцией. Между прочим, таким приемом довольно часто пользуются дизайнеры. Ну, а что же касается зданий, представляющих архитектурную ценность, которые созданы на основе гармоничной пропорции, то здесь можно привести огромное множество примеров. Одним из таких сооружений является Исаакиевский собор, построенный, в 1858г. придворным архитектором Александра I Огюстом Монферраном. Рассмотрев фасад этого собора (Рис. 6) легко можно заметить, что отношения длин элементов данного здания дает нам число Фибоначчи [4].

встречаемся с золотым сечением в нашей обычной жизни сами того не замечая. Строители, архитекторы, дизайнеры и механики - все они активно используют золотое сечение для решения своих профессиональных задач.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Г.Е. Тимердинг. Золотое сечение. Перевод с немецкого В.Г. Резвой Под редакцией Г.М. Фихтенгольца. Издание второе стереотипное: Издательство «Ком Книга». 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 9.

2. Варламов А.А. // Золотое сечение и распределение энергии во времени (почему нам нравится золотое сечение) // Архитектура. Строительство. Образование. Магнитогорск, 2014. С. 31 - 41.

3. Гренадеров А.Н., Попов А.П., Буданов Б.В. Золотое сечение // Научный электронный журнал меридиан. Екатеринбург, 2020. С. 321 - 323.

4. Галлямова А.Р., Павленко Е.Д., Шаяхметов А.Р. Золотое сечение в строительстве и технике. // Дни студенческой науки. Москва, 2020. С. 187 - 190.

УДК 378.147

Сибирцев Д.А.

*Научный руководитель: Брыкова Л.В., канд. пед. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «КОМПАСА-3D» В ОБРАЗОВАНИИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ СТРОИТЕЛЕЙ

Успешная работа инженера в будущем ориентируется не лишь только познаниями и умениями, но и степенью сформированности его профессиональных свойств. Для инженера это инженерно-техническая грамотность, креативный подход к производимой работе, развитое пространственное мышление, умение ориентироваться в конструкторской и технологической документации, внедрение вероятностей компьютерной техники, готовность к неизменному самообразованию. Для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 «Строительство» в учебном плане присутствуют дисциплины «Инженерная графика» и «Компьютерная графика». Это одни из самых

важных дисциплин, которые закладывают базу для инженерно-строительного образования.

«Внедрение информационных технологий в учебный процесс инженерных институтов сопровождается значительными переменами в методологии преподавания всех общепрофессиональных дисциплин. Впрочем, на практике нужные способы переустройства заметно отстают от быстро развивающегося направления в процессе проектирования и конструкторско-технологической подготовки изготовления – компьютерной инженерии. В частности, преподавание таких дисциплин, как «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика», в значимой мере остается пока же ещё классическим. Традиционность преподавания начертательной геометрии, заключается в том, что чуть ли не 50% выделяемого на нее учебного времени отводится на исследование проекций отвлеченных геометрических примитивов, не имеющих параметра формы - точки, прямой, плоскости, - и на решение всевозможных позиционных и метрических задач» [6, С.2692].

В заключение изучения курса инженерной и компьютерной графики будущий инженер-строитель получает знания в построении чертежа, умения чтения и составления графической и текстовой конструкторской документации в согласовании с притязаниями стереотипов, умения использовать приобретенные познания и способности на практике [4].

В процессе преподавания дисциплины «Компьютерная графика», «Инженерная графика» для студентов направления 08.03.01 «Строительство» используются чертежно-графические редакторы «Компас 3D» и «Autocad». Система «Компас 3D» располагает очень широкими вероятностями сотворения моделей самых сложных конструкций, как отдельных деталей.

Использование компьютерной и инженерной графики имеет как свои плюсы, так и минусы, основные из которых мы свели в (таблицу 1).

Таблица 1 – Сравнение инженерной и компьютерной графики

	Плюсы	Минусы
Инженерная графика	– Развивает пространственное мышление, усидчивость – Умение чертить технические чертежи	– Занимает большое время оформление чертежа. – Потеря качества изображения

	<ul style="list-style-type: none"> – Читать и понимать чертежи – Изучение проектной документации 	
Компьютерная графика	<ul style="list-style-type: none"> – Большая точность построения чертежей – Экономия времени и сил на разработку. – Легкость внесения и изменения в проект – Итог поправок в проекте незаметен 	<ul style="list-style-type: none"> – Покупка соответствующего оборудования. – Покупка лицензионного продукта

Система «Компас 3D» разрешает: изготовлять булевы операции над типовыми формообразующими веществами, делать плоскости, задавать ассоциативные характеристики составляющих, возводить запасные прямые и плоскости, наброски, пространственные кривые, выполнять конструктивные составляющие детали, осуществлять всевозможные массивы форм, образующих составляющих и компонент сборок (рисунок 1).

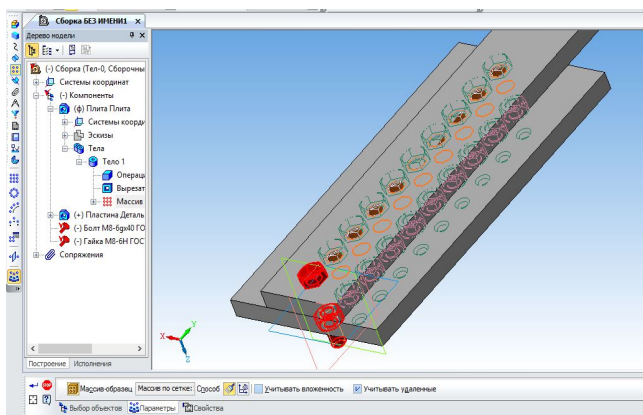


Рис. 1 Создание массива элементов на плоскости

Внедрение предоставленной программы позволяет учить учащихся на больше высоком уровне – уровне проектирования

трехмерных моделей. Практика показывает, что основная масса учащихся проявляют повышенный интерес к автоматизации, созданию чертежей и изучение их более углубленно [2]. При работе студентов в предоставленной программе: чертеж выходит аккуратным, отчетливым, элементарно воплотить в жизнь поправки, при этом итог поправки незаметен. А еще программа разрешает экономить время, потому что повторяющиеся операции можно исполнить одной командой, симметричные части возможно начертить в конкретной области чертежа, а вслед за тем для копирования применить операции симметрии, основная масса геометрических построений изготавливаются механически. С любым поручением сложность работы возрастает, описание процесса выполнения упрощается, раскрываются способности для проявления самостоятельности [7].

Данный метод выделяется от обычного лишь тем, что взامن карандаша и иных инструментов студента трудится с компьютерной мышкой и клавиатурой. Но при этом качество чертежа заметно улучшается, увеличивается точность выполнения. Трехмерное моделирование и автоматическое возведение чертежа по сделанной вначале твердотельной модели считается открытием для учащихся. Это разъясняется тем, что учащиеся, освоившие плоскостное черчение, нередко считают, собственно, что трехмерное моделирование – это что-то сложное, требующее больших расходов времени и сил для исследования (рисунок 2).

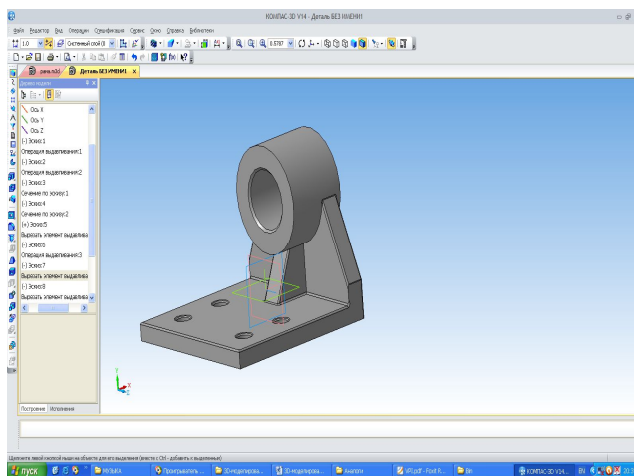


Рис.2 Трехмерное моделирование

На самом деле все, как оказалось, абсолютно напротив, в чем учащиеся непосредственно убеждаются при освоении ими пространственного черчения [3]. С другой стороны, трехмерное моделирование способствует развитию пространственного мышления и аналитических возможностей студента [4]. Например, так в процессе работы над созданием модели, нужно изучить ее форму, подчеркнуть главные элементы, спланировать порядок работы над эскизами. При разработке ассоциативного чертежа надо верно выбрать плоскость для первого эскиза, обратить внимание студентов на различия между системой координат, поставленной разработчиками в графическом редакторе «Компас 3D», и нормальной системой координат, принятой в инженерной графике и начертательной геометрии. Передней плоскостью в графическом редакторе «Компас 3D» считается плоскость XY, как раз она соответствует основному облику на ассоциативном чертеже. Картина сверху, в соответствии с этим, станет проецироваться на плоскость XZ, а картина слева – на плоскость YZ (рисунок 3).

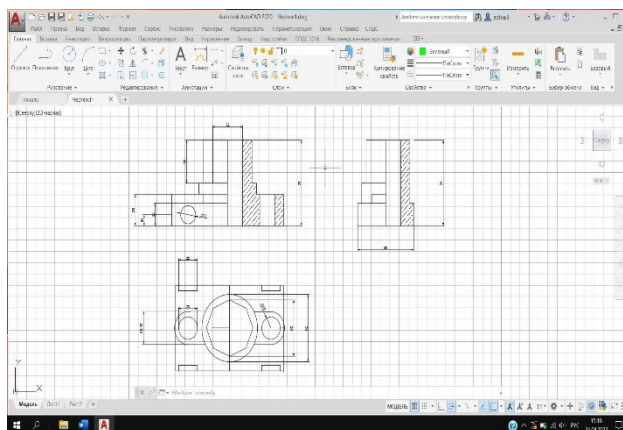


Рис. 3 Проекция на плоскость XY.XZ. YZ

В заключении можно сказать, что классический метод выполнения чертежей от руки, способствует формированию пространственного мышления, усидчивости. Системы проектирования в частности «Компас-3D», повышает возможности и упрощает работу, способствует упрощению в повторении задач. Работа в программе увеличивает мотивацию студентов к учебному материалу, делает учебный процесс более приближенным к производству [5].

Использование компьютерных технологий тренирует память, по изображению студенты могут вспомнить больше, чем, если просто рассказать «сухой материал». Кроме того, компьютерные технологии непосредственно связаны с теоретическим и практическим профессиональным обучением [8].

Следовательно, в процессе обучения инженеров-строителей более целесообразно будет выполнение на начальном этапе чертежей традиционным способом с помощью чертежных инструментов, что способствует более глубокому изучению теории инженерной графики и не отвлекает студентов на оформление чертежей в графическом редакторе. В дальнейшем изучении графических дисциплин возможно применение компьютерных технологий, что выводит учебный процесс на новый современный уровень и приближает теоретические знания к практической деятельности на производстве [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреева И.Г., Брыкова Л.В. Концепция практико-ориентированного подхода к образованию в высшей школе // Журнал «Известия ВГПУ», Волгоград, ВГСПУ – 2020. – №5 (148). – 162 с., С. 4 – 8.
2. Борисенко И.Г. Инновационные технологии в преподавании начертательной геометрии при формировании профессиональных компетенций. // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2011. – № 12 (59). – Стр. 355 – 357.
3. Борисенко И.Г. Компетентностный подход в преподавании начертательной геометрии и инженерной графики // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2011. – № 12. – С. 302-304.
4. Брыкова Л.В. Компьютерные технологии в преподавании инженерной графики в техническом вузе // Молодежь и научно-технический прогресс: Сборник докладов XIV международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2 т. Т. 2. / Сост.: Е.Н. Иванцова, В. М. Уваров [и др.]. – Губкин; Старый Оскол: ООО «Ассистент плюс», 2021. – 822 с. С.306-308
5. Вольхин К., Лейбов А., Астахова Т. Анализ использования КОМПАС-3D в инженерном графическом образовании по итогам конкурсов в г. Новосибирске
6. Горячева А.П. Основные недостатки в преподавании инженерно-графических дисциплин в техническом вузе и методы их

устранения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 20. – С. 2691–2695.

7. Мельниченко О., Чупраков Е. КОМПАС-3D для развития инженерии отечественного производства // САПР и графика. - 2010. - № 9. - С. 102-104.

8. Пфаненштиль И.А., Яценко М.П., Борисенко И.Г. Информационные технологии и их роль в устойчивости отечественной образовательной системы // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013. – № 1 (72). – С. 274-279.

УДК 69.001.6

Сидорова А.А., Капустин Д.А.

Научный руководитель: Митрофанова С.В., асс.

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

АРХИТЕКТУРНОЕ ЧУДО

В настоящее время в мире очень много интересных и необычных сооружений. Каждые из них по-своему уникальны и неповторимы. Одними из таких впечатляющих сооружений являются стадионы [1]. Огромное количество стадионов построено во всех странах мира. Первые, крупномасштабные по своей наполняемости зрители, такие сооружения появились уже две тысячи лет назад. Римские императоры строили их для зрелищных мероприятий, некоторые сооружения сохранились до наших дней. Это огромные круглые или овальные стадионы, которые назывались амфитеатрами [2]. До сих пор данные сооружения привлекают множество туристов. В пример можно привести: «Арена-ди-Верона» в Италии, это римская арена [3] с идеальным местом для оперных спектаклей, или «Амфитеатр Пулы» в Хорватии, где проводятся международные кинофестивали, или «Амфитеатр в Арле» во Франции, который привлекает толпы людей на просмотр кориды, спектаклей и концертов.

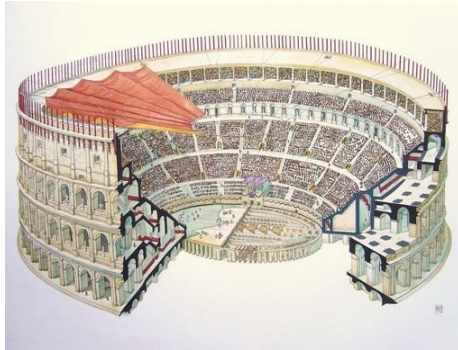


Рис. 1 «Амфитеатр»

С развитием цивилизации появилась потребность в строительстве стадионов предназначенных для спортивных мероприятий. Одним из первых таких сооружений в современном мире стал открытый стадион «Стэмфорд Бридж» в Англии, который был построен в 1877 году. Круглая форма стадиона выглядит динамичной и фантастической, так как учитывает возможность кругового обзора.

Однако, строительство стадионов нуждается во многих аспектах, в том числе создания комфортных условий нахождения зрителей на трибунах. Так стал вопрос о создании стадионов закрытого типа. Одним из первых стадионов эллипсоидной формы был «Стадион Поситос» в столице Уругвая, который был построен как арена для проведения футбольных матчей и различных мероприятий. К сожалению, данное сооружение не сохранилось, в конце концов стадион снесли из-за дороговизны его содержания.

Эллипсоид [4] — это поверхность в трехмерном пространстве, полученная деформацией сферы в трех взаимно перпендикулярных осях.

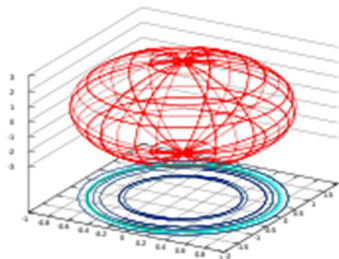


Рис. 2 «Эллипсоид»

К преимуществам эллипсоидной формы возведения спортивных сооружений относятся: - рациональность проектных решений архитектурных форм ограждения внутреннего пространства при максимальной плотности застройки, - монолитность и обтекаемость объекта, - легкость возведения.

Наступила эра создания лучших стадионов, где стадионы – это не просто бетонные коробки с внутренним пространством, но и сочетание красоты, удобства и современных технологий. Над этим работают лучшие команды специалистов, которые создают превосходные архитектурные объекты, поражающие своими размерами и ярким неповторимым дизайном. К таким объектам относится и «Пекинский национальный стадион», который в народе получил название «Птичье гнездо». Строительство стадиона было запланировано для проведения Олимпиады в 2008 году. Перед авторами проекта была поставлена сверхсложная задача, так как сооружение должно быть не только уникальным и запоминающимся, но и выдерживать самые мощные землетрясения. И все это необходимо было объединить в инновационные технологии, с использованием новых методов и современных материалов. Первоначальной концепцией грандиозного сооружения была идея создания шара, вокруг которого обернута стальная нить. Потом отдали предпочтение форме, напоминающей колыбель. Но когда стадион был окутан стальными «нитьями» он вызвал другие ассоциации, внешний вид напомнил гнездо огромной птицы. Так и появилось название «Птичье гнездо».



Рис. 3 «Пекинский национальный стадион»

Стадион имеет невероятно сложную инженерную конструкцию. Трибуны стадиона находятся на бетонной «чаше», вокруг которой расположены 24 ферменные колонны, установленные на сваи с глубиной заложения 35 метров. Колонны «переплетают» широкие стальные прутья, которые своим внешним видом и напоминают гнездо огромной птицы. На создание «легкой конструкции» ушло 110 тонн чистой стали «нового поколения», которую разработали специально для этого проекта. Не обошлось и без курьезов, когда из-за нехватки стали на мировом рынке, пришлось отказаться от сдвигаемой стальной крыши над ареной. Крыша стадиона состоит из переплетенных металлических балок, между которыми натянута специальная мембрана из полимера, это прочная прозрачная пленка, благодаря которой солнечный свет проникает на зрительские трибуны и защищает от солнца и атмосферных осадков. Для обтягивания крыши потребовалось 40 тысяч квадратных метров сложного полимера нового поколения.



Рис. 4 «Пекинский национальный стадион»

Высота данного шедевра составляет почти 70 метров. Так как стадион выполнен в форме овала, его размеры можно обозначить двумя диаметрами: большой диаметр составляет 330 метров, а малый – 220 метров. Неспроста в 2008 году Пекинский национальный стадион был признан самым масштабным спортивным сооружением, созданным из стали, а также с самой сложной инженерной конструкцией для спортивных объектов. Поднебесная снова «впереди планеты всей», недаром столицу КНР выбрали хозяйкой зимних Олимпийских игр 2022 года. Стадион «Птичье гнездо» не закончил свое существование, как многие из спортивных объектов, которые превратились в руины. Он стал настоящей достопримечательностью столицы Китая, где круглый

год проводят экскурсии, на его арене периодически проходят концерты, выставки и другие массовые мероприятия. Все эти годы стадион служит тренировочной базой для Сборной Китая по футболу, а зимой на арене стадиона устраивают каток и парк зимних развлечений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стадион – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Стадион> (дата обращения 04.05.2022)

2. Амфитеатр – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Амфитеатр> (дата обращения 04.05.2022)

3. Арена – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Арена> (дата обращения 04.05.2022)

4. Эллипсоид – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Эллипсоид> (дата обращения 04.05.2022)

5. Пекинский национальный стадион (Птичье Гнездо) / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://phototravelguide.ru/ptiche-gnezdo-stadion/> (дата обращения 04.05.2022)

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

7. Ладик Е. И. Принципы и методы архитектурно-планировочной организации рекреационных территорий с учетом региональных особенностей Белгородской области / Е. И. Ладик, М. В. Перькова // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2017. - № 7. - С. 46-52.

УДК 726

Слесаренко Д.В.

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

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

РАСШИРЕНИЕ РИМСКИХ КАПИТОЛИЙСКИХ МУЗЕЕВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВОГО ЗАЛА НА МЕСТЕ ДРЕВНЕГО «РОМАНСКОГО САДА»

Идея расширения Капитолийских музеев за счет включения этого участка возникла в рамках его генеральной реконструкции. Новый зал является результатом длительного и сложного процесса (1988–2005 гг.)

с учетом исключительной важности объекта и множества изменений, внесенных в программу музея за указанный период (рисунок 1, рисунок 2). На самом деле, новый зал изначально должен был отображать мрамор храма Аполлона Созианского, фундаментной стены храма Капитолийского Юпитера, встроеного в конструкции Палаццо Каффарелли, напротив Джардино Романо. Однако в 1997 году план Капитолийского музея радикально изменился, поскольку в центре внимания зала была определена статуя Марка Аврелия, восстановленная после взрыва бомбы в 1979 году. Наконец, проект состоял из стальной и стеклянной конструкции эллиптической формы вокруг фундамента Храма со статуей в центре.

На момент основания Рима холм, именованный изначально Сатурнийским или Тарпейским, был хорошо защищенным, неприступным местом. Вероятно, именно из этих соображений он был выбран в качестве места строительства святынь – храмов, посвященных главным римским богам: Юпитеру и Юноне. Доступ на холм имелся лишь с востока, со стороны низины, в которой был основан Римский форум. На холме возвышалось два укрепления — собственно Капитолий на южной вершине и Цитадель на северной, а между ними – седловина, где, по преданию, еще Ромулом предоставлялась земля и убежище пришлым поселенцам. Частью Цитадели был авгуракул — место, где жрецы-авгуры осуществляли публичные гадания и предсказания, рядом с которым был построен храм Юноны, на территории которого действовал монетный двор.

В новом Зале Капитолийских музеев, также называемом «Залом Марко Аврелия», выставлена оригинальная конная статуя римского императора. Этот зал расположен на древнем месте бывшего Джардино Романо (Римского сада). служил садом с первых десятилетий прошлого века. Он расположен в задней части Палаццо деи Консерватори Микеланджело и является результатом последовательности дополнений. Участок включает в себя часть Палаццо Каффарелли, который сегодня примыкает к залу с двух сторон, с крылом, простирающимся на юго-восток вдоль виа дель Темпио ди Джове и служащим конюшнями Палаццо. Этот зал также граничит со свободной территорией, которая используется как сад (рисунок 3).



Рис.1. Центральная археологическая зона Рима.



Рис.2. Ситуационная схема центра города Рима.

Капитолий представляет собой первый и наиболее символичный географический центр Рима: к северу от Капитолийского холма был возведен район эпохи Возрождения с дальнейшим барочным уплотнением городской ткани; к югу находится обширная археологическая зона с явным свидетельством Колизея (рисунок 2).



Рис.3. Капитолий Микеланджело с тремя главными зданиями и знаменитой площадью

Зал является результатом сложного процесса проектирования, начатого в конце 80-х годов и продолжавшегося 17 лет. Первоначально программа была направлена на общее восстановление всех Капитолийских музеев для демонстрации экспонатов исключительной ценности, которые нуждались в органической реорганизации в ходе ряда стратегических работ. Архитектор Костантино Дарди участвовал в первом этапе процесса проектирования. Однако на втором этапе акцент был смещен на реставрацию Джардино Романо для выставочных целей.

В рамках исследований и предложений, разработанных в эти годы, была предложена идея использования территории Джардино Романо в качестве выставочного пространства, основанная на старой и неудачной идее Родольфо Ланчиани. Ланчиани предложил преобразовать площадку в закрытое пространство и осветить его сверху для выставок исключительной важности. Прежде чем погибнуть в автокатастрофе в 1991 году, Костантино Дарди успел только набросать несколько ракурсов, на которых был виден навес с кессонным стеклянным потолком над большей частью сада.

Карло Аймонино возобновил проект Дарди и завершил работу в 2005 году. Продолжительность всей операции может показаться больше, чем даже средняя продолжительность больших проектов, реализованных в Италии за последние десятилетия. Однако нельзя упускать из виду факты и события, повлиявшие на его реализацию. Исключительное историческое и художественное значение этого места Капитолия, символизирующего основание Рима, известно своей площадью, спроектированной Микеланджело, с конной статуей Марка

Аврелия, знаменитой лестницей, спускающейся к городу, и три здания, которые впечатляют зрителя великолепием места. Историческое и архитектурное значение этого места, очевидно, обусловило проведение операции с большой осторожностью, а также резкое противодействие идее преобразования древнего Римского джардино в закрытый.

События осложнялись дальнейшими изменениями в музейной программе, на которые резко повлиял травмирующий эпизод в истории Рима и Италии: бомбардировка Капитолийского холма в конце 70-х годов. Это событие имело воздействие на решение укрыть конную статую Марко Аврелия в новом зале, что изменило организацию и архитектурное решение музея несмотря на то, что процесс реализации шел полным ходом. С другой стороны, не возникало никаких вопросов по поводу включения археологических памятников на территорию. Эти останки помогли проследить историю этого места, например, вывить часть фундаментных стен Храма Капитолийского Юпитера.

В любом случае, без разрешения Анны Мура Соммеллы, директора Капитолийских музеев, и Эудженио Ла Рокка, главы муниципального управления, а также Карло Аймонино, одного из самых важных итальянских архитекторов прошлого века, расширение Капитолийских музеев никогда не было бы достигнуто. Наряду с муниципальной администрацией этим людям удалось, каждый благодаря своей роли и тяжелой работе, способствовать достижению консенсуса между политиками, культурными сферами и общественным мнением, что необходимо для любой формы прогрессивной общественной инициативы в Италии.

Окончательный проект нового Зала Марка Аврелия: 1997–2002 гг. Затем детали проекта можно было бы доработать на основе идеи Аймонимо. Эллиптическая форма воспринимается по отношению не только к крыше, но и к тротуару, который примерно на 90 см ниже на три четверти проекции крыши, образуя своего рода кавею, или пятацу, окруженную шестиступенчатой лестницей для большей части его периметра, что ставит его на один уровень с соседними залами Палаццо деи Консерватори. Остальная часть зала находится на том же уровне, что и «Галерея дельи Хорти», и открывается в нее тремя большими арками. Дизайн, вдохновленный Капитолием Микеланджело, исчезли, учитывая, что они больше не соответствовали разрезу зала по отношению к фундаментным стенам Храма Капитолийского Юпитера, а полы были заменены «*battuto alla veneziana*» (т. е. традиционным венецианским мощением из камня) в цвете «*rosso antico*» (т.е. старинный красный). Новая площадь и колоннада, защищающие стены второго фундамента Храма, расположенные на двух разных уровнях,

затем были соединены элегантным подиумом, 14,40 м в длину и 2,50 в ширину, откуда можно полюбоваться шириной и высотой первой фундаментной стены храма Капитолийского Юпитера. Изменения коснулись и несущей конструкции, и кровли проезда, вмещавшей фасадную стену храма Капитолийского Юпитера. Он состоял из стальных колонн диаметром 20 см, которые также должны были поддерживать плиту крыши, тем самым обеспечивая полный обзор верхней части древней стены и обеспечивая пространственную непрерывность с террасой Палаццо Каффарелли.

Крыша эллиптической части зала осталась кессонной стальной конструкцией с пролетами шириной 1,94 м (т. е. в два раза больше первоначальных размеров) и скреплялась массивной краевой балкой. Крыша находится на высоте 12,40 м от уровня земли, но не плоская. Он состоит из линзообразной поверхности. Каждый кофр состоит из четырех треугольных оконных стекол, скрепленных в вершинах герметиками и прокладкой для предотвращения расширения от летней жары. Примерно на высоте 5,5 м вторая балка связывает колонны вместе и поддерживает застекленную плиту перекрытия, перекрывающую пространство между эллиптическим куполом и стенами античного Джардино Романо. Они облицованы панельными рамами, которые оставляют место для инсталляций. Криволинейная поверхность между первой и второй балками также остеклена системой двойных панелей. Система видна с террасы Палаццо Каффарелли, которая возвышается над портиком и конюшнями. Огромные стальные и стеклянные порталы завершают аркадный вход в Джардино Каффарелли.

Тем временем вторая фундаментная стена, встроенная в проход между Палаццо Каффарелли и конюшнями, также подверглась реставрации, что позволило проследить точный профиль северо-восточного угла Храма. Такая реставрация преодолела стену конюшни, вплоть до Виа дель Темпио ди Джове, и была на 4 м ниже уровня улицы. Реликвия, которая была особенно важна для понимания формы Храма, была экспонирована в новом отдельном помещении, соединенном с фундаментом внутри здания, и была защищена застекленной крышей, чтобы обеспечить ее видимость с улицы Виа дель Темпио ди Джове.

Затем конная статуя была перенесена из витрины Капитолийского музея в новый зал Джардино Романо 12 декабря 2005 г., за десять дней до открытия нового зала, 22 декабря (рис. 14). Перенос не был осуществлен из-за пубрики, чтобы предотвратить опасные скопления людей, которые могли поставить под угрозу драгоценный памятник. Лошадь посадили на эстакаду грузовика, который за несколько минут

доставил ее из Нового музея на улицу Виа-дель-Темпио-ди-Джове. Здесь кран поднял лошадь и поместил ее в Джардино Каффарелли. Статуя императора была подвергнута той же процедуре, хотя она была закреплена сбруйей и временно помещена в Galleria degli Horti.

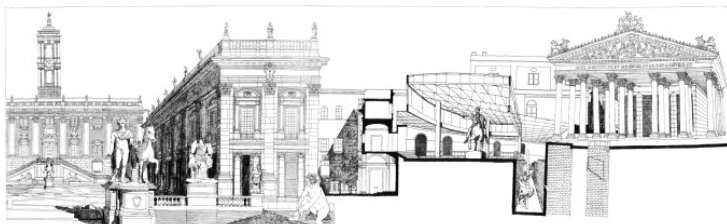


Рис. 4. Реконструкция Карло Аймонино храма Капитолийского Юпитера в Капитолии Микеланджело.

Идеальная реконструкция Карло Аймонино храма Капитолийского Юпитера в Капитолии Микеланджело. В центре находится новый Зал Марка Аврелия. На этом рисунке и конная статуя Марка Аврелия, и храм Капитолийского Юпитера обращены к наблюдателям, в отличие от их реального положения.

Несмотря на многочисленные трудности, вызванные изменениями в программе Музея и враждебностью некоторых политических и административных кругов, новый Зал Марка Аврелия является одним из самых значительных произведений современной архитектуры. Сохранение фундаментной системы Храма Капитолийского Юпитера, над которой Карло Аймонино посвятил много работы перед смертью, оставив много идей, но не оставив жизнеспособного решения для города Рима, обязательно станет следующим шагом. Действительно, это обязательно будет «тектоническое» начинание, которое глубоко изменит морфологию места, если только оно не будет ограничено фундаментами, обнаруженными в пределах периметра Палаццо. Виртуальная реконструкция храма Капитолийского Юпитера будет невозможна из-за отсутствия реликвий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Капитолийские музеи [Электронный ресурс]. - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BC%D1%83%D0%B7%D0%B5%D0%B8

2. Капитолийские музеи в Риме [Электронный ресурс]. - URL: <https://guruturizma.ru/kapitolijskie-muzei-kulturnoe-dostoyanie-rima/>

3. Национальный музей Рима [Электронный ресурс]. - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D1%83%D0%B7%D0%B5%D0%B9_%D0%A0%D0%B8%D0%BC%D0%B0

4. Реконструкция фрагмента латрины Древнего Рима [Электронный ресурс]. - URL: <https://izi.travel/en/0edc-rekonstrukciya-fragmenta-latriny-drevnego-rima/ru>

5. Капитолийский холм, capitoлийские музеи. [Электронный ресурс]. - URL: <http://eternal-city.ru/kapitolijskij-holm-kapitolijskie-muzei/>

6. Токарева, Т. В. История архитектуры и градостроительства. Средние века : учебное пособие / Т. В. Токарева. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2019. - 221 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/110203.html>

УДК 72.025.4

Софронова Д.Ф.

Научный руководитель: Бардина Г.А., ст. преп.

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

АДАПТАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Доступная среда, которую также называют безбарьерной или инклюзивной средой (inclusion – включенность), содержит в себе элементы окружающей среды, обеспечивающие свободное передвижение и использование их людьми с физическими, интеллектуальными или сенсорными нарушениями. Функционирование в таких условиях позволяет людям с особыми возможностями здоровья вести полностью независимую жизнедеятельность.

Адаптация зданий и сооружений для маломобильных групп населения (МГН), то есть создание безбарьерной среды – это не только актуальная проблема для общества, но и приоритетное направление социальной политики государства.

Нормативные и методические документы, регламентирующие общие правила обеспечения доступной среды, не устанавливают требования и не дают рекомендаций по адаптации исторических зданий.

Следует подчеркнуть, что при адаптации исторических зданий важной составляющей будет сохранение общего архитектурного облика объекта. С учетом этого требования необходимо уделять внимание внешней составляющей оборудования.

Значительный опыт исследований по проблеме накоплен за рубежом. Департамент труда и социальной защиты населения города Москвы по материалам международных конференций и стажировок выпустил буклет «Безбарьерная городская среда в Германии», где собраны примеры адаптации общественных пространств и зданий различного функционального назначения, а также примеры универсального дизайна среды [1].

Правительство Швеции и Финляндии проделали большую работу в сфере обеспечения безбарьерной среды. Их основной подход основывается на том, чтобы люди с ограниченными возможностями участвовали в жизни общества наравне с другим гражданами [2, 3, 4].

М.М. Кустабаева, К.И. Самойлов и Б.Т. Балыкбаев рассматривали методы архитектурной и социально-городской пространственной адаптации людей с ограниченными возможностями здоровья в городской среде [5].

Широко исследована сфера создания безбарьерной городской среды в работе К.Э. Сафонова. Учебное пособие рассматривает глобально проблемы обеспечения доступности объектов разного назначения, освещает отечественный и зарубежный опыт по созданию безбарьерной среды и универсальному дизайну [6].

С.Г. Короткова изучала проблему формирования безбарьерного окружающего пространства и проектирования универсальной среды, а также приводила примеры зарубежного опыта [7].

По результатам анализа степени изученности проблемы, можно сделать вывод о том, что вопрос доступности исторических зданий в научных трудах представлен фрагментарно, проблема адаптации рассмотрена в целом, конкретные решения по устройству безбарьерной среды в исторических зданиях отсутствуют.

Таким образом, целью данного исследования являются рекомендации по адаптации исторических зданий в России для маломобильных групп населения.

Практическая значимость работы состоит в использовании результатов исследования для создания доступной среды в исторических зданиях, в том числе объектах социально-культурного

назначения.

В большинстве зарубежных стран, которые приняли Конвенцию ООН «О правах инвалидов», проводится определенная политика в отношении людей с ограничением возможностей здоровья, она основывается на утвержденных принципах универсальности среды. Об этом свидетельствует большой охват направлений общественной деятельности, в которой принимают участие люди с инвалидностью.

Реализация программ по обеспечению безбарьерной среды должна основываться на следующих подходах: охват всех сфер жизнедеятельности людей с ограниченными возможностями здоровья, проведение мероприятий по организации доступности объектов и услуг, учитывающих интересы МГН с нарушениями разного вида, тесное взаимодействие с представителями общественных организаций инвалидов, которые смогут стать главным экспертами по оценке качества адаптируемых объектов [5, 8].

Следует помнить один из принципов универсального дизайна: «Особо не выделяются интересы ни одной из групп населения, а доступность, безопасность и комфортность обеспечена всем. При этом создан привлекательный дизайн окружающей среды и предметов» [1]. Этот принцип правильно отражает основной подход к адаптации окружающей среды под нужды всех без исключения групп населения. Но также он показывает основное различие отечественного подхода и зарубежного, поскольку в России считается, что приспособления для людей с инвалидностью разрушают облик памятников архитектуры.

В шведской столице с 2011 года действует программа «Стокгольм для всех», которая охватывает все сферы жизни населения. Программа позиционируется на том, что люди с инвалидностью и МГН в первую очередь — это граждане страны и лишь потом пациенты с их проблемами. Принятый в Швеции курс в отношении людей с ограничениями возможностей здоровья можно охарактеризовать понятиями «интеграция», «равенство», «равноправное участие» и «нормализация» [2, 3]. Такой подход помог создать в Стокгольме безбарьерную среду как внутри зданий, так и на улицах города.

В Финляндии в 2009 году был реформирован закон, действующий с 1987 года, об услугах и помощи людям с ограниченными возможностями. Цель данного закона – улучшение условий жизни инвалидов, чтобы они могли иметь все возможности для самостоятельных действий, вести жизнедеятельность как члены общества, равные с другими, а также влиять на планирование и реализацию услуг, предоставляемых обществом [4]. Такая политика помогает людям с ограниченными возможностями жить нормальной

жизнью самостоятельно.

В современном российском обществе люди с инвалидностью или ограничениями по здоровью до сих пор рассматриваются как отдельная социальная группа. И хотя со стороны государства наблюдается постоянная работа по данной тематике, принимаются нормативные правовые акты, которые определяют порядок обеспечения доступности объектов, услуг и оказания помощи инвалидам во всех сферах жизнедеятельности, в реальности не созданы условия для полноценного пребывания инвалидов и их участия в жизни общества на государственном уровне. Среда проживания городов России по-прежнему практически не учитывает потребности людей с ограниченными возможностями.

Рассмотрим примеры адаптации исторических зданий в России и за рубежом.

Собор Нотр-Дам-де-ла-Гард, расположенный в г. Марсель, Франция, был построен в 1853-1864 годах. В настоящее время он является объектом, полностью адаптированным для МГН: около входа выделена специальная парковка, здание оснащено лифтом, а также в местах перепада высоты предусмотрены пандусы, которые внешне не нарушают архитектурный облик собора (рисунок 1, а).

Историческое здание в г. Йена, Германия, занимает отделение банка «Sparkasse». Для самостоятельного посещения объекта инвалидами у входа пристроен пандус. Для отделки конструкции выбраны материалы и цветовая гамма, которая имеет сходство с архитектурным обликом здания. Такое решение помогает сохранить целостность внешнего вида объекта и сделать его пригодным для использования людьми с ограниченными возможностями здоровья (рисунок 1, б).

В г. Казань пандусом было оснащено построенное в 1913 г. здание, являющиеся объектом культурного наследия местного значения. Громоздкая конструкция получилась нефункциональной, она не вписывается в общую концепцию объекта, сильно выделяются хромированные поручни и серо-бежевая плитка, использованная в качестве отделки. Строительство пандуса также было незакончено, около съезда отсутствует твердое асфальтированное покрытие, что делает пандус непригодным для использования (рисунок 1, в-г).



Рис. 1. Примеры адаптации исторических зданий: *а* – пандус собора Нотр-Дам-де-ла-Гард, Франция; *б* – пандус у здания банка, Германия; *в, г* – пандус у здания Федерации шахмат Республики Татарстан, г. Казань

На отечественном рынке представлено относительно немного компаний, которые занимаются производством необходимого оборудования для обеспечения безбарьерной среды внутри зданий, снаружи, а также на улицах городов. И основная проблема заключается в том, что предлагается только стандартное оборудование, типовой цветовой гаммы, формы и материалов. Отсутствует дизайнерский подход и конечно такое оборудование может нарушить облик исторического здания (рисунок 2, а-в).



Рис. 2. Оборудование с элементами стандартной формы и цвета: *а, б* – пандусы; *в* – подъемное устройство

Чтобы избежать такой проблемы, необходимо разрабатывать индивидуальные проекты для каждого здания. Такой вариант поможет идеально вписать, например, наружные пандусы в общую архитектурную идею здания. Однако у организаций не всегда могут

найти средства для такого решения проблемы. Поэтому также следует расширять ассортимент предлагаемого оборудования с помощью добавления новых цветовых гамм, возможность изготовления из различных материалов.

Компания «Observer» реализовала несколько проектов по созданию доступной среды в исторических объектах и не только. В Третьяковской галерее в Москве, а также в Калининградском областном драматическом театре были оборудованы лестницы-трансформеры, которые вписываются в общий архитектурный стиль и не нарушают его, при этом помогая людям с ограничениями передвигаться между помещениями зданий (рисунок 3, а-б). Историческое здание в г. Калининград, в котором в настоящее время находится поликлиника, было оснащено подъемной платформой с шахтой Cibes A5000 (рис. 3. в-г) [9]. Данный подход следует применять для проектирования доступной среды, это поможет сохранить целостность фасада исторического здания и адаптировать входные группы для нужд маломобильных групп населения.



Рис. 3. Проекты компании «Observer»: а – лестница трансформер в Третьяковской галерее, г. Москва; б – лестница трансформер к Калининградском областном драматическом театре; в, г – лифт, оборудованный в здании поликлиники, г. Калининград;

Существует множество ресурсов и методических пособий, которые описывают конкретно какое оборудование должно быть предусмотрено на улицах, на входах в здания, внутри здания и так

далее. Они в удобной форме показывают, что следует предусмотреть в каждой зоне, которую могут использовать маломобильные группы населения. Компании, которые занимаются разработкой оборудования, могут создавать интерактивные сайты, которые помогут организациям подобрать необходимый инвентарь [10, 11, 12].

Для объектов социально-культурного значения подойдет создание сайтов с описанием доступности их территорий. Например, на сайте «Музей истории Петербурга» есть отдельная страница «Доступная среда» с описанием мероприятий по доступности на их объектах [13]. На таких ресурсах необходимо размещать информацию об общей доступности услуг учреждения, схему доступных маршрутов от остановок общественного транспорта до входа на объект или иное руководство, помогающее добраться, а также контактные данные ответственного персонала [8]. Человек сможет заранее узнать, насколько среда объекта будет комфортной для его пребывания там. Такие карты и путеводители довольно распространены, но необходимо, чтобы был удобный и понятный интерфейс, а это уже встречается не всегда.

Сравнительный анализ зарубежных и отечественных практик по обеспечению доступной среды в исторических зданиях, а также обзор производимого оборудования показали, что в России недостаточно внимания уделяется внешней составляющей.

Автором установлено, что адаптировать исторические здания поможет комплексный подход к созданию безбарьерной среды:

- учет архитектурного облика здания для выбора подходящих материалов и цветовой гаммы оборудования, которые помогут сохранить общую концепцию объекта;

- учет требований маломобильных групп населения во всех сферах их жизнедеятельности для создания удобной и функциональной адаптированной среды;

- разработка индивидуальных проектов по созданию доступной среды исторических зданий для учета индивидуальных особенностей объектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безбарьерная городская среда в Германии. По материалам международных конференций и стажировок. – Москва.: Департамент труда и социальной защиты населения города Москвы, 2020. – 105 с.

2. Welcome to Sweden. Disability policy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sweden.se/life/equality/disability-policy>. – Дата

доступа: 05.12.2021.

3. Социальные и пространственные измерения современного мегаполиса. Материалы IX социологических чтений памяти В.Б. Голофаства, 3–5 апреля 2017 г.– СПб.: Норма, 2017. – 344 с., илл. 24 с.

4. Hästbacka, E. and Nygård, M., 2013. Disability and citizenship. Politicians' views on disabled persons' citizenship in Finland. *Scandinavian Journal of Disability Research*, 15(2), pp.125–142.

5. Kustaubayeva, M.M. Architectural and socio-urban planning methods for spatial adaptation of people with disabilities in the urban environment / M.M. Kustaubayeva, K.I. Samoilov, B.T. Balykbaev. – Almaty: Architecture department, Kazakh national research technical university, 2020. – 5 с.

6. Сафронов К.Э. Безбарьерная городская среда. 2-е изд. доп. И перераб. – Омск: Золотой тираж, 2011. – 159 с.

7. Короткова С.Г. Проектирование универсальной среды с использованием специальных средств доступности для маломобильных людей // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2020. – №1(50). – С. 154–164. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2020/1kvart20/PDF/10_kortkova.pdf

8. Методические рекомендации по повышению уровня доступности объектов, представляющих историческую и культурную ценность: сборник материалов науч.-практ. конференции «Обеспечение доступности музеев-заповедников, парков и ландшафтных территорий для инвалидов и других маломобильных групп населения»/ АНО ЦИПИ «Общество для всех». – М., 2018 - 126 с. (г. Севастополь – ФГБУК «Государственный историко-археологический музей-заповедник «Херсонес Таврический» 4 – 5 сентября 2018 года).

9. Компания "Observer". Проекты по созданию безбарьерной среды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://o-mp.ru/projects/>. – Дата доступа: 04.12.2021.

10. Чеканова Е.С. Безбарьерная среда в предметном дизайне // *Бизнес и дизайн ревью*. 2016. Т. 1. № 3 (7). С. 11.

11. Росопека. Безбарьерная среда для маломобильных групп населения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosopeka.ru/>. – Дата доступа: 15.11.2021.

12. Тифлоцентр Вертикаль. Адаптация музея для маломобильных групп населения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tiflocentre.ru/>. – Дата доступа: 07.12.2021.

13. Музей истории Петербурга. Доступная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.spbmuseum.ru/>. – Дата доступа: 07.12.2021.

Степанова Е.В.

Научный руководитель: Коркишко А.Н, канд. техн. наук
Тюменский Индустриальный Университет, г. Тюмень, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЯ

В данной статье приведены обоснования по эффективности применения информационной модели здания. Рассмотрена история возникновения понятия «BIM».

BIM проектирование является инновационным подходом в области информационного моделирования зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. BIM-модель разрабатывается для всех этапов управления строительством, начиная от проектирования, заканчивая сносом здания.

Технология BIM-моделей дает широкие возможности для наглядного исследования проекта строительства еще до его реализации. Позволяет рассмотреть все детали, представить все «тонкости» строительного процесса, оценить сложность возведения здания, увидеть объект со всех ракурсов. Информационное моделирование дает возможность оценить и рассчитать проект с высокой точностью еще на этапах планирования. Также позволяет экономить временные ресурсы при проектировании, оптимизирует процессы строительного производства.

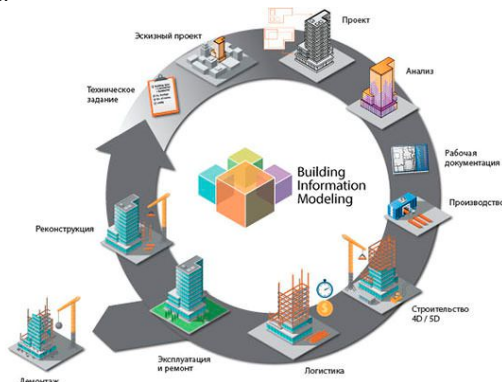


Рис. 1 Возможности информационного моделирования

BIM проектирование работает на основе технологического прогресса, в основе лежит лазерное сканирование данных из архива и

реальных информационных алгоритмов. Это позволяет достичь совершенной в своем понимании модели проекта, избегая ошибок, от которых напрямую зависят важные ресурсы: финансы, время, рабочая сила, материалы [1].

Понятие «строительная модель» зародилось в середине восьмидесятых годов двадцатого века, впервые появившись в статье Саймона Раффла в 1985 году, но при этом термин «информационная модель здания» стал использоваться намного позже, включая знаменитую аббревиатуру «BIM» [2].

Программное обеспечение «Revit Technology Corporation» для реализации данной технологии инвестировали венчурные капиталисты, создав команду из самых амбициозные и прогрессивных разработчиков, и архитекторов. Основной идеей программы являлось представление трехмерной виртуальной модели зданий и сооружений, которая позволяет пользователю управлять отдельными «блоками» здания с помощью заданных параметрических компонентов.

Введение технологии BIM-моделей на Российский строительный рынок смогло решить несколько проблемных факторов, которые ранее тормозили работу над проектами. Ведь, данная технология предполагает уменьшение сроков строительства из-за сокращения переработок из-за ошибок, допускаемых «человеческим» фактором. Информационная модель здания оптимизирует проектирование, а также дальнейший ввод в эксплуатацию зданий и сооружений. Это является катализатором для продвижения вверх отрасли промышленного и гражданского строительства [3]. В ходе работы были выявлены сложности введения технологии BIM в производство, также указаны положительные показатели внедрения. Результаты представлены в (таблице).

Таблица – Результаты внедрения

Основные сложности внедрения	Достоинства внедрения
высокая стоимость ПО	сокращение затрат этапа строительства
дефицит специалистов	увеличение точности
проблемы с нормативными базами	экономия времени
отсутствие прозрачной системы документооборота	инновационные конструкторские решения

Таким образом, BIM проектирование дает возможность снизить количество «пробелов» и ошибок в проекте, сокращает время на проектирование, обеспечив больше ресурсов на реализацию, а значит

качество возводимых зданий и сооружений возрастает.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пакидов О.И. Основы BIM: Информационное Моделирование для строителей / О.И. Пакидов – Набережные Челны: Академия, 2014. – 34 с.
2. Талапов Владимир. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. ДМК-Пресс, 2015 г. 410 с.
3. Пеньковский Г.Ф. Основы информационных технологий и автоматизированного проектирования в строительстве. СПбГАСУ. СПб., 2008. 150 с.
4. Что такое BIM технологии? // Autodesk. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/campaigns/aec-building-design-bds-new-seats/landing-page/> (дата обращения: 14.12.2017).

УДК 69.051

Тазиев П.М.

*Научный руководитель: Рогатовских Т.М., канд. техн. наук
«Липецкий государственный технический университет»
г. Липецк, Россия*

УЧЕТ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕЛЬЕФА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

При проектировании зачастую встречаются проблемные участки. В связи с этим, одним из самых важных этапов в проектировании, является тщательный и квалифицированный анализ всех специфик рельефа на участке. Учет особенностей рельефа при проектировании – ключевая задача в строительстве.

В первую очередь, следует ответить на вопрос: «Для чего следует учитывать особенности рельефа на местности при проектировании?»

В процессе изучения рельефа определяют границы участка, его расположение относительно близлежащих участков. Выявляют объем зеленых насаждений. Определяют информацию о наличии различных коммуникаций. Для получения информации о состоянии рельефа производят геодезические съемки. Результаты детально изучают. В конечном итоге съемки соотносят с проектом, либо же совершенно новое проектирование осуществляется с учетом сложившегося рельефа.

Изучение состояния рельефа дает возможность определить тип фундамента. Зачастую в работе с особенным рельефом хорошим решением будет использование винтовых свай. Это решение является наиболее удачным, в ситуации, когда существует значительный перепад высот или в случае выявления высокого уровня грунтовых вод. Геодезические съемки предоставляют возможность определить объем работ по выравниванию рельефа на участке, а также стоимости данного решения. [2]

Легко деформируемые грунты под воздействием влаги и мороза (глины, супеси, суглинки и т.д.) - являются наиболее сложными для проведения строительных работ. Для того чтобы учесть такие особенности существует специальная процедура штамповых испытаний. Она проводится для вычисления степени осадки грунта под воздействием нагрузок, а также для определения поведения почвы в будущем. В случае выявления наличия нескольких неоднородных слоев почвы требуются испытания каждого слоя. Такое исследование даст полную и максимально подробную характеристику участка.

Важным пунктом в исследовании территорий под строительство является определение уклонов на участке. От размера угла падения определяется ход последующих действий. Угол вычисляют, поделив разность высоты между двумя точками, спроецированное на горизонталь.

Рассмотрим существующие на сегодня вариации строительства на особенных рельефах.

1. Выравнивание

В случае небольшого уклона, удачным вариантом будет искусственное выравнивание участка. Также такой вариант используют, если земной рельеф имеет искажение неглубокими складками. С помощью насыпки грунта, не крутой склон холма дорабатывают до подходящей для проведения строительных работ кривизны (рисунок 1).



Рис 1 «Искусственное выравнивание участка»

Решением для неустойчивых грунтов будет использование новых видов геосинтетических материалов, к примеру георешетки, либо же геотекстиля.

2. Террасирование

Для укрепления пологого участка с уклоном двадцать процентов может помочь новая технология террасирования. Во избежание разрушений домов возникающих в результате воздействия оползней, образующихся от переувлажнения почвы следует укрепить естественный рельеф территории. Для уклонов более 20% выгодно использовать подпорные стенки из бетона. Это позволит укрепить разрушающийся грунт, а также осуществить сток воды в канал у склона.

3. Разноуровневые дома

Большой уклон создает проблемы при осуществлении строительства. Квалифицированно и грамотно решить ситуацию поможет проект, учитывающий естественные перепады высот. Архитектурное решение способно разместить комфортное жилье на самых сложных рельефах. [1]

В заключении следует отметить, что рельеф придает участку дополнительную эффектность и особенность, но потребует квалифицированного тщательного анализа и дорогого благоустройства. [3]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В.В. Леонтович. Вертикальная планировка городских территорий: Учеб. пособие для студентов вузов по спец. «Городское строительство». — М.: Высш. шк., 1985. - 119 с.

2. В.М. Разживин, О.Л. Викторова, Л.Н. Петрянина. Вертикальная планировка городских территорий: учеб. пособие по курсовому проектированию. – Пенза: ПГУАС, 2014. - 92 с.

3. Азарова О.В. Теория ландшафтной архитектуры и методология проектирования. – Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». 2016. - 73с.

УДК 692.43

Тарасенко Д.А., Портнова Е.С.

Научный руководитель: Дрокин С.В., доц.

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

ИНВЕРСИОННЫЕ КРОВЛИ

Проектирование городской застройки с максимальным использованием площадей обеспечивает, в том числе, населению комфортное проживание. Инверсионная кровля является решением проблемы дефицита территории, позволяющее с пользой применить свободное пространство для дальнейшей эксплуатации. Её устройство позволяет значительно увеличить эксплуатируемую площадь здания и украсить экстерьер. При этом рационально спланировать городскую территорию становится намного легче [1].

По нормативным требованиям на 1 человека должно приходиться 6 квадратных метров для озеленения [2].

Основным отличием инверсионной кровли от традиционной является то, что теплоизоляционный слой располагается выше гидроизоляционного, что позволяет защитить гидроизоляцию от резких перепадов температур, воздействия ветровых нагрузок, ультрафиолетовых воздействий, негативного влияния паров воды, механических повреждений во время строительства и при эксплуатации. Соответственно, промежутки между капитальными ремонтами кровли увеличиваются. Срок эксплуатации инверсионной кровли составляет не менее 30 лет. [3].

Одной из разновидностей инверсионной кровли является кровля типа DUO. В представленном варианте теплоизоляция разделяется на два практически равных слоя, и между ними укладывается водоизоляционный ковер. Благодаря такому расположению слоев, теплоизоляционный слой выполняет функцию пароизоляции. Накопившаяся в нем влага испаряется. Данный тип кровли

соответствует физико-механическим требованиям, предъявляемым к кровлям.

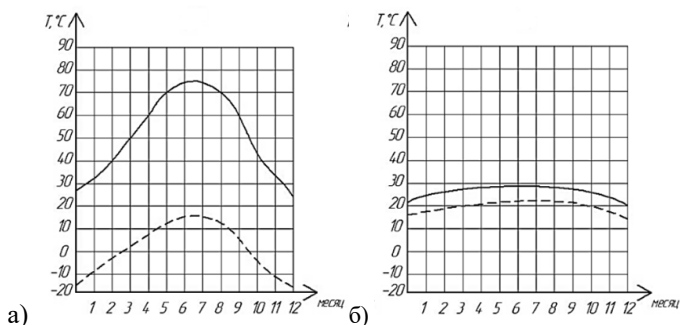


Рис. 1 Распределение температур на нижней и верхней поверхности кровли: а – традиционная, б – инверсионная кровля

Как следует из графиков на (рисунке 1) инверсионная кровля испытывает меньшие колебания температур, благодаря чему увеличивается срок службы кровельной конструкции. Однако кровля инверсионного типа предъявляет повышенные требования к теплоизоляционному слою. В процессе эксплуатации в утеплителе может накапливаться вода, поэтому применяемые материалы должны обладать высокой водостойкостью, морозостойкостью, прочностью и плотностью. Правильный выбор утеплителя позволяет в значительной степени сократить потери тепла. Анализ данных показывает, что теплотери в кровле могут достигать 45% от общего количества теплотерь во всем здании [4]. В связи с этим наиболее удачным материалом для теплоизоляционного слоя является экструдированный пенополистерол, плотность которого в сухом состоянии составляет не менее 30 кг/м^3 [5].

Экструзионный пенополистерол марки «Экстрол» – это один из материалов, обладающий минимальным поверхностным водопоглощением, высокой прочностью, экологической чистотой, не способствует распространению плесени и грибка. Рассмотрим свойства данного теплоизоляционного материала.

Таблица 1 - Технические характеристики плит «Экстрол» (ГОСТ-17177)

Показатель	Экстрол 35	Экстрол 40
Прочность на сжатие, МПа	0,25	0,3
Предел прочности при изгибе, Мпа	0,4	0,7

Плотность, кг/м ³	28-38	38-42
Теплопроводность, Вт/(м*°С)	0,032	
Группа воспламеняемости	В2 (умеренно воспламеняемые)	
Группа горючести	Г1	Г2
Водопоглощение, %	0,4	

Благодаря своей гомогенной замкнутой структуре ячеек экструзионный пенополистирол не впитывает и не накапливает влагу. Плиты отличаются долговечностью и способностью сохранять исходные теплоизоляционные свойства в течение всего срока эксплуатации при воздействии влаги и механических нагрузок, имеют низкий коэффициент теплопроводности, что позволяет долгое время сохранять тепло, не давая конструкциям промерзнуть. Также к преимуществам материала можно отнести хорошие звукоизоляционные свойства и высокую морозостойкость (до 500 циклов). Следует отметить, что плиты легко монтируются и не требуют использования дорогостоящего оборудования. Материал не крошится, не промокает, что позволяет осуществлять работы при любых погодных условиях. Основной составляющей мероприятий по совершенствованию работы строительного комплекса является резкое снижение массы материалов, как это характерно для капитального строительства наиболее развитых стран с максимальным применением наиболее эффективных конструкций и изделий [7].

К недостаткам материала можно отнести его горючесть и плохую паропроницаемость и высокую стоимость. Однако, как показали исследования, в результате применения рассматриваемого материала объем конструкции кровли снижается на 20% по сравнению с традиционной кровлей благодаря уменьшению толщины теплоизоляционного слоя. Следовательно, уменьшается стоимость, что является немаловажным фактором при выборе типа кровли. Следует помнить, что переустройство существующей традиционной кровли в инверсионную возможно при достаточной прочности несущей конструкции [4].

Для обеспечения водоотвода с поверхности плоская эксплуатируемая кровля имеет уклон до 2% [2]. В инверсионных кровлях водосточная воронка предусмотрена для сбора воды не только с поверхности самой кровли, но и с гидроизоляционного ковра под утеплителем. Также кровля должна быть обеспечена вентиляцией, предотвращающей возникновение неприятных запахов. В качестве гидроизоляции, обладающей долговечностью и устойчивостью к

климатическим, химическим и биологическим воздействиям также применяют полимерные кровельные мембраны [5]. Немаловажную роль играет геотекстиль, пропускающий через себя воду и предотвращающий попадание твёрдых частиц, таких как пыль, мусор и листья, в дренаж. Назначение кровли формирует ее верхний слой. Для детской зоны применяют газон или полиуретановую крошку, для зоны отдыха – тротуарную плитку, для автостоянки – асфальт [6].

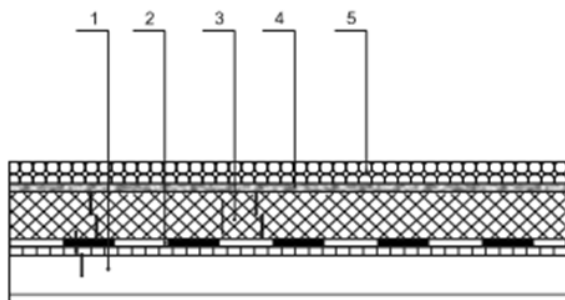


Рис. 2 Узел инверсионного кровельного покрытия: 1 – перекрытие, 2 – гидроизоляционный ковер, 3 – утеплитель из экструдированного пенополистирола, 4 – фильтрующий материал, 5 – слой гравия толщиной не менее 50 мм

Рассмотрим 2 вида утеплителей: экструдированный пенополистирол и минеральная вата. Данные сведем в (таблицу 2).

Таблица 2 - Сравнительная таблица утеплителей

Материал	Характеристики					
	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность при средней температуре 10°С, Вт/(Мк)	Водопоглощение через 24 часа при переменной температуре, %	Предельно допустимая температура использования, °С	Класс горючести	Стоимость, руб./шт
Экструдированный пенополистирол						
Пеноплекс	25	0,028	Не более 0,2	70...75	Г3/Г4	1200-1400
Техноплекс	25-30	0,03	Не более 0,4	70...75		
Минеральная вата						
Шлаковата	300	0,046	1,5	До 250	НГ/Г1	740-830

Стекло вата	50	0,04	1,5	60...450		
----------------	----	------	-----	----------	--	--

Проанализировав данные можно сделать вывод, что наиболее целесообразным является устройство теплоизоляционного слоя из экструдированного пенополистирола, плотность которого в сухом состоянии составляет не менее 25 кг/м³. ППС обладает очень низкой теплопроводностью. В среднем, коэффициент теплопроводности составляет 0,028–0,034 Вт/м·К [9].

Изучив информацию об инверсионной кровле, можно сделать заключение, что данное конструктивное решение является привлекательным для устранения проблем с нехваткой территории в городской застройке. В настоящее время в России эксплуатируемая инверсионная кровля применяется лишь на 10% строительства. Это объясняется климатическими условиями. Нормы по проектированию инверсионных кровель в Российской Федерации появились в 2011, что приводит к отсутствию опыта и нормативной подосновы для проектирования таких кровель [3]. Структура объемов выпуска утеплителей в России близка к структуре, сложившейся в передовых странах мира, где волокнистые утеплители также занимают 60...80 % от общего выпуска теплоизоляционных материалов [8]. Из-за нестандартной структуры кровли выбор материалов предъявляет повышенные запросы к теплоизоляционному и гидроизоляционному слоям. В процессе эксплуатации утеплитель подвергается неблагоприятным воздействиям, выдержать которые могут только материалы, обладающие следующими характеристиками: низким водопоглощением, негорючестью, высокой устойчивостью к температурным перепадам, к механическим нагрузкам, и низкой теплопроводностью. При использовании некачественных основных компонентов в пироге инверсионной кровли часто возникают протечки и образуются микроорганизмы, влекущие за собой замену практически всех слоёв конструкции. Поэтому важно применять материалы, которые максимально будут удовлетворять требованиям данной структуры крыши.

На стадии проектирования в зависимости от различных параметров по усмотрению проектировщика подбирается тот или иной тип кровли. Предпочтение инверсионной кровле отдается в том случае, когда объект находится в условиях плотной городской застройки и обладает необходимой несущей способностью. Рассмотренная кровля подходит как для вновь проектируемых зданий, так и для реконструкции существующих построек, но с предварительным

обследованием несущих конструкций, фундамента, основания здания и состояния самой кровли. При устройстве инверсионных кровель необходимо стремиться к уменьшению стоимости и веса конструкции, подбору надежных и практичных материалов, что позволит увеличить срок службы кровли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Донцова Е.И., Рожкова К.С. Анализ материалов для устройства инверсионной кровли // Современные технологии в строительстве. Теория и практика: статья в журнале – материалы конференции: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2019, С. 307-311.

2. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 2017-07-01. – М: ФГБУ "ЦНИИП Минстрой". С. 2016 – 101.

3. Пономарев В.А. Архитектурное конструирование. - М.: Архитектура-С, 2008. – С. 736.

4. Панасюк М.В. Кровельные материалы. Практическое руководство / М.В. Панасюк. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – С. 448.

5. Бацагин В.С. Инверсионные кровли и материалы для их устройства / В.С. Бацагин // Строительные материалы. – 2002. - №12. – С. 10-11.

6. Руденко А.А., Вылегжанина Ж.В. К вопросу о достоинствах и недостатках инверсионной кровли при проведении капитального ремонта // Научно-методический журнал. Наука и образование: новое время. – 2017. - №6. – С. 68-74.

7. Донченко О.М., Карпович Н.А. Широкое применение конструкционно-теплоизоляционных бетонов – приоритетное направление снижения материалоемкости и повышения эффективности капитального строительства // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2014. - №2. – С. 53-54.

8. Тарасенко В.Н., Денисова Ю.В. Проблема энергосбережения в России // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2016. - №11. – С. 63-68.

9. Клименко В.Г., Павленко В.И., Гасанов С.К., Мамин С.Н. Гипсопенополистирольные композиты строительного назначения // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2016. - №9. – С. 169-174.

Тищенко А.Е.

*Научный руководитель: Брыкова Л.В., канд. пед. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

БЕСКОНЕЧНАЯ ЛЕСТНИЦА-СОСУД «VESSEL» – АРХИТЕКТУРНОЕ ЧУДО НЬЮ-ЙОРКА

Архитектура формирует облик города, является частью городского пространства и при этом вписывается в определенные геометрические формы, подчиняясь законам математики и начертательной геометрии. Часто архитектурные формы являются комбинациями простейших геометрических тел., следовательно, красота архитектурных сооружений – это внешнее выражение в архитектуре математических законов симметрии, пропорции, геометрии [1].

Совсем недавно на улицах Нью-Йорка появилась новая смотровая площадка «Vessel», которая по своей форме напоминает улей или же сосуд. Это Пересекающиеся между собой лестницы, которые ведут в разные стороны сооружения, то вверх, то вниз, что создает эффект бесконечной лестнице, по которой можно ходить часами (рисунок 1).



Рис.1 Бесконечная лестница «Vessel»»

Строительство колоссальной скульптурной композиции в виде более сотни взаимосвязанных лестниц под названием Вессел ("Сосуд") стоимостью около 25 миллионов долларов затеял американский предприниматель Хадсон Ярд, который возводит в развивающемся районе западной части Манхэттена новый одноименный квартал.

За основу разработки проекта Дизайнером Томасом Хезервиком были взяты ступенчатые хранилища воды в Индии. Эти сооружения просто ошеломляют своей грандиозностью, красотой и загадочностью. К великому сожалению, они не являются столь же известными, как например, гробницы, дворцы и храмы. И это несправедливо. Ведь ступенчатые колодцы являются частью древней культуры и самобытности архитектуры Индии (рисунок 2).



Рис. 2. Ступенчатые хранилища воды в Индии

Эти колодцы были придуманы в начале нашей эры с целью обеспечить жителей поставкой воды в краях, где засуха являлась частым явлением.

Сначала они были совсем простыми, но с развитием науки и культуры эти сооружения стали все более сложными не только в архитектурном, но и в инженерном плане [3].

Уникальность данных сооружений заключается в выполнении ступеней вдоль всех четырёх стен, спускаясь вглубь одинаковыми уступами, позволяло добраться к воде, на каком бы уровне она не находилась.

При создании колодцев копали глубокую яму. Зачастую она имела квадратную форму, но встречаются объекты треугольной и круглой формой. Не важно, какую геометрическую форму имела конструкция, она обязательно углублялась и сужалась к низу, словно перевёрнутая пирамида. Её внутренняя часть была ступенчатой, что позволяло спускаться на самое дно колодца. Поскольку индусы не надеялись только на грунтовые воды, в них были вмонтированы дренажные каналы, позволяющие в период дождей наполнять сооружения практически до краев [3].

Устройство бесконечной лестницы в Нью-Йорке основывается на подобном принципе, однако его форма больше напоминает осиный улей, нежели перевёрнутую пирамиду.

Конструкция Vessel имеет следующие архитектурные решения [2]:

– 154 соединений лестничных пролётов, что делает сооружение похожим на пазл;

– 2500 ступенек, расположившихся в каждом лестничном пролёте и абсолютно одинаковы по всему комплексу, такое расположение создает впечатление ее бесконечности;

– 80 площадок, с которых открывают прекрасные и неповторимые виды на город;

Диаметр сооружения увеличивается с высотой от 15 метров у основания до 46 метров на вершине. Смотровая площадка Vessel стала одним из самых сложных архитектурных проектов из стали, и это неудивительно. Грандиозный объект имеет модульный каркас из прочной стали, которая, в свою очередь, обшита листами медного цвета с зеркально отполированной поверхностью [4].

Лестница «Вессел» создана из модульных разборных деталей, привезённых из Италии. Все сооружение было собрано из них прямо на месте возведения. Сварные швы по местам металлических соединений закрывались медными листами с зеркально отполированными поверхностями.

Немаловажным аспектом можно назвать то, что данная смотровая площадка доступна абсолютно всем, несмотря ни на что, ведь для людей с ограниченными возможностями здоровья предусмотрен лифт, который доставит их на самую вершину сооружения.

Исходя из вышеописанного материала, можно сделать вывод о том, что Vessel является поистине уникальным сооружением, основой проекта которого является не менее гениальное строение, ступенчатые хранилища воды в Индии, концепция которых была придумана очень много лет назад. В настоящее время, существует множество мнений касаясь такой постройки, как Вессел кому-то она напоминает улей, грудную клетку, медный подсвечник, кто-то сравнивает её с офисным мусорным ведром в модном пространстве. А кто-то называет это «бессмысленной структурой» и не видит ничего интересного в подъеме и спуске по лестницам. Однако также существует мнение, что это может быть нью-йоркская версия Эйфелевой башни. Дебаты продолжаются, а рассудит их только время.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Альбаре Карам, Брыкова Л.В. Влияние архитектурных традиций римской античности на формирование архитектурного стиля сирийской Пальмиры / Молодежь и научно-технический прогресс: Сборник докладов XI международной научно-практической конференции

студентов, аспирантов и молодых ученых. В 4 т. Т. 4. / Сост.: В.Н. Рошупкина, В.М. Уваров [и др.]. – Губкин; Старый Оскол: ООО «Ассистент плюс», 2018. – 462 с. С.17-20.

2. Бесконечная лестница-сосуд «Vessel» — новая достопримечательность Нью-Йорка, США // Мир красив!: [сайт]. –2017. – URL: <http://www.mirkrasiv.ru/articles/beskonechnaja-lestnica-sosud-vessel-novaja-dostoprimechatelnost-nyu-iorka-ssha.html> (дата обращения: 22.04.2022).

3. Зачем в Индии строили ступенчатые колодцы // Livejournal: [сайт]. –2022. – URL: <https://masterok.livejournal.com/6396563.html> (дата обращения: 22.04.2022).

4. Смотровая площадка Vessel // Туристер: [сайт]. –2022. – URL: https://www.tourister.ru/world/america/united-states/city/new_york_city/viewpoints/32157 (дата обращения: 22.04.2022).

УДК 725.42

Усова Д.А.

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

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ИГРУШЕК ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Игрушки сопровождают ребенка с самого раннего возраста. Они привлекают внимание детей, развивают зрение, осязание, слух, цветовое и пространственное восприятие, способствуют развитию координации движений и т.д. Чтобы нравиться ребенку, игрушки должны быть яркими, приятными на ощупь, интересными и многофункциональными [1].

Одни из самых распространенных и популярных – пластмассовые игрушки. Они долговечны, просты в обслуживании и не требуют особых условий хранения и эксплуатации, а также стоят дешевле, чем игрушки из других материалов. Основными преимуществами данного производства являются возможность производства изделий различных форм и размеров, ориентация на мелкосерийное и индивидуальное производство, а также безостановочность производства.

Процесс изготовления игрушек из пластмассы – выдувание, литье расплавленной массы в специальные формы или прессование. Моделирование деталей и изделий происходит с помощью

программного обеспечения. Самым распространенным сырьем для производства пластмассовых изделий служат полимерные гранулы, которые удобны и недороги в логистике и используются практически во всех технологических процессах.

Основными критериями при выборе сырья являются: качество, цена, условия оплаты, стабильность и своевременность поставок [2].

Большую часть детских игрушек полностью или частично изготавливают из полимерных материалов. Они в свою очередь могут быть как натурального, так и искусственного происхождения. Применяются следующие группы полимеров: волокна, пластмассы, красители в массе, резина [3].

Сегодня, в век развитой технологии используются искусственно сформированные полимеры и пластмассы, таких материалов в природе не существует, поэтому для получения качественных образцов необходим тщательно сконструированный технологический процесс. Благодаря уникальным свойствам пластика он широко используется в качестве материала, снижающего потребление драгоценных цветных металлов и вес многих компонентов и деталей. С помощью современных технологий процесс изготовления пластмассовых изделий полностью автоматизирован, сведены к минимуму процессы переработки.

Основными операционными процессами для обработки пластмасс и полимеров в производстве являются: подготовка материалов для технологического производства; выбор необходимого количества сырья; предварительное нагревание и таблетирование массы (в некоторых случаях); формование изделия; финишная отделка механическим или каким-либо другим образом.

Таблетирование материалов представляет собой формование порошкообразных пластмасс в условиях сжатия, производство определенных таблетированных форм с определенными параметрами плотности и размера. В результате такой процедуры лучше наносится масса сырья, из материала удаляется большая часть воздуха, повышается теплопроводность.

Предварительное нагревание материала. Эта процедура выполняется только для реактопластических заготовок (порошков и волоконитов). Нагрев осуществляется на генераторе, который вырабатывает ток высокой частоты (рис. 1). Иногда для ускорения прессования перед помещением материала в форму используются нагреватели. Прогрев высокочастотным током снижает максимальную нагрузку на пресс, что увеличивает срок службы пресса, повышает

эффективность и снижает себестоимость производства пластмассовых изделий.

Производство изделий из пластика многообразно, основные технологические приемы приведены ниже.

1. Литье пластмасс под давлением. Используется для выделения реакто- и термопластов. В этом методе гранулированный материал поступает в цилиндр машины, где он нагревается и перемешивается оборачиваемым шнеком. Когда используется поршневая машина, а не шнековая, пластификация проводится горячим способом. Нагрев термопластов происходит при 200-350 °С, а реактопластам требуется 85-120 °С. Готовый материал поступает в литьевую форму, где охлаждается. В форме бывшее сырье хранится для уплотнения под давлением, что сказывается на пороге усадки и снижает ее.

2. Интрузия. Она позволяет производить детали гораздо больших размеров и объемов в одном и том же агрегате (рис. 2). В предыдущем процессе литье пластифицируется вращающимся червяком и подается в форму по мере ее перемещения. Хотя общее время периодической операции не очень велико, этот метод показывает высокую производительность.



Рис. 1. Генераторы для предварительного разогрева материалов



Рис. 2. Шнековые машины для выпуска реакто- и термопластов

3. Литье прессованием. При этом способе камера загрузки располагается отдельно от полости формирования. Прессованный материал помещается в загрузочную камеру, где пластификация происходит под действием тепла и сжатия. Затем материал попадает в рабочее пространство формы, где затвердевает. Способ литья прессованием применяется при производстве толстостенных, усиленных деталей сложной формы. Недостатком такого метода является небольшой перерасход материала, так как часть его остается в загрузочном отсеке.

4. Заливка. Этот процесс используется для выпуска деталей из компаундов или для изоляции и герметизации компаундами комплектующих в радио и электронной промышленности. Компаунды – состав полимеров, пластификаторов, отвердителей, наполнителей и других добавок. Это твердые соединения воскообразных составов, которые перед использованием нагревают до получения жидкости.

Затвердевание проводят при температуре 25-185 °С, процесс по времени занимает от 2 до 17 часов. Иногда таблетированный материал засыпают в емкость с раствором, затем форму нагревают, а сырье расплавляют, чтобы ускорить процесс, используется метод давления.

5. Метод намотки. Пластик используется для изготовления тел вращения, при этом сырьем являются жидкие и стеклянные полимеры. Изготавливаются крышки и колпаки, заготовки для труб и иные трубчатые полости, а также цилиндрические корпуса. Процесс происходит на обжимных машинах с использованием рамок, на них

наматывают нити, обработанные полимером. Намотка выполняется сухим или мокрым способом.

В первом случае используется предварительно пропитанная армирующая нить, а во втором процесс пропитки проводят перед применением нити. Сухой метод считается более эффективным и качественным в результате использования различных пропиток и связующих, в то время как мокрый метод позволяет выполнять детали сложных форм и очертаний [4].

Механическая обработка отличается своей спецификой из-за вязкости, низкой теплопроводности, а инструмент и станковую оснастку для обработки пластмасс формируют именно эти свойства. Существуют следующие методы обработки: резка и разделительная штамповка пластиковых изделий.

Первый способ используется не только для обработки и снятия наслоений с детали после метода горячего прессования, но и как самостоятельный метод упаковки изделий из пластика ручной работы. Способ резки состоит из различных операций: заточки, резки, сверления, фрезерования, шлифования, полировки и формирования резьбы.

При использовании в качестве заготовки листового пластика используется штамповка разделительного направления. Выполняемые операции: зачистка, разрезка, обрезка, сверление, модулирование или отрезка.

Рекомендуемая площадь цеха для изготовления пластиковых игрушек составляет от 40 до 150 квадратных метров. При этом подойдет практически любое помещение, а его размеры должны быть рассчитаны в зависимости от запланированного объема производства и установки соответствующего оборудования.

Для помещений складирования и хранения нужно большое пространство. Для оптимального расположения и застройки подойдет промышленная зона или окраины населённых пунктов. Для хранения сырья требуется сухое, отапливаемое и проветриваемое место.

Для примера на рисунке 3 приведен вариант схематичной планировки помещения цеха производства изделий декоративного назначения из ПВХ (рисунок 3).

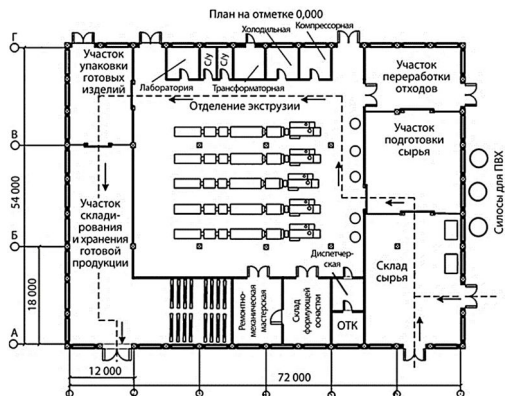


Рис. 3. Планировка цеха по производству изделий декоративного назначения из ПВХ

Строительство и ввод в эксплуатацию завода по производству пластиковых игрушек будет актуальным и рентабельным, что позволит за минимальное время окупить затраты на его возведение или реконструкцию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рахумова, С. Ж. Полимерные материалы в составе детских игрушек / С. Ж. Рахумова, Т. М. Крахмалева; ФГБОУ «Оренбургский государственный университет». г. Оренбург: Изд-во ФГБОУ «Оренбургский государственный университет», 2017. 36 с.
2. Юткина Ю., Залеская Е. Сырье для пластиковых игрушек: основные критерии при выборе / Ю. Юткина, Е. Залеская // Журнал МКА Игропром. 2018. № 11. С. 15-17.
3. Бородин, В. Ф. Химия красителей: учеб. для студентов вузов/ В. Ф. Бородин. М.: Химия, 1981. 248 с.
4. Производство изделий из термопластов методом литья под давлением [Электронный ресурс]. URL: https://studref.com/481730/stroitelstvo/proizvodstvo_izdeliy_termoplastov_metodom_litya_davleniem (дата обращения 04.04.2022).
5. Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Митякина Н.А. Проблемы, методические основы и тенденции развития профессиональной культуры создания архитектурной среды // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. №6. С. 93-96.

УДК 004.94

Федухина Н.В.

*Научный руководитель: Астафьева Н.С., канд. экон. наук, доц.
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Архитектурные объекты культурного наследия являются важной и неотъемлемой частью национальной культуры любой страны, сохраняя в себе следы разных эпох. Именно по этой причине вопрос сохранения таких объектов в XXI веке очень актуален.

Все большую популярность при разработке проектов реставрации и реконструкции набирает информационное моделирование зданий (BIM-технологии) [1-3]. Любой проект капитального ремонта, реконструкции, реставрации и усиления начинается с архитектурных обмеров и обследования здания. На данный момент самыми эффективными решениями в рамках концепции BIM являются технология фотограмметрии (многократная съемка объекта с последующей обработкой результатов) и лазерное сканирование (съемка объекта специальным оборудованием с последующим созданием облака точек) [4]. Ниже приведены четыре практические иллюстрации из зарубежной практики применения BIM-технологий для сохранения памятников культуры. Стоит отметить, что в нашей стране BIM-технологии постепенно набирают популярность, и существуют примеры использования информационных технологий для реконструкции и реставрации объектов архитектурного наследия [5]. Конечно, на данном этапе развития отрасли – это единичные случаи, однако тенденция четко прослеживается.

Фотограмметрия легла в основу создания трехмерной модели греко-римского акведука Кавала на севере Греции. Акведук имеет важное историческое и эстетическое значение для города, поскольку является памятником эпохи Османской империи. Целью работы, проделанной специалистами по пространственному планированию, было получение четкой 3D-модели для улучшения деятельности музеев: эффективного управления памятником архитектуры как туристического объекта, контроля состояния памятника архитектуры, изучения акведука и создания новых инсталляций. Фотосъемка

проводилась камерой вокруг акведука. Полученные данные фотограмметрии обрабатывались в программе 3DF Zephyr (программное решение для автоматического восстановления моделей по фотографиям) [6]. Фрагмент облака точек приведен на (рисунке 1).

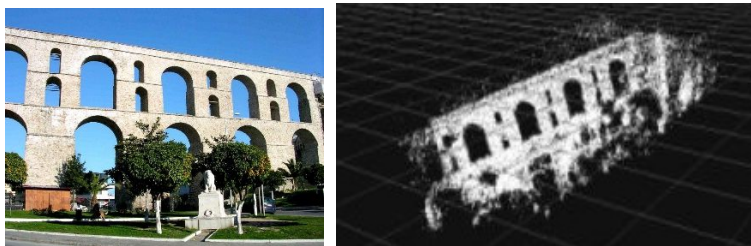


Рис. 1. Греко-римский акведук Кавала (общий вид и фрагмент облака точек)

Другой важной сферой применения информационного моделирования в контексте архитектурного наследия – виртуальная реконструкция. Ученые из Италии попытались применить BIM для зданий в состоянии руин, не имеющих «благородной истории» и известной археологической ценности. Идея состояла в том, чтобы на основе облака точек предположить первоначальное положение конструкций и воссоздать их в модели здание до разрушения. В качестве объекта исследования были выбраны руины, расположенные в муниципалитете Сан-Джемини. Зброшенность на протяжении многих лет привела к износу элементов конструкции и наличию густой растительности. С помощью наземных лазерных сканеров и аэрофотосъемки дронами, было получено облако точек. Модель здания с предположительными конструкциями воссоздавалась в Autodesk Revit (рисунок 2). Параллельно с процессом моделирования был создан исключительно информационный набор данных, в котором каталогизировались все полученные данные об объекте исследования. Сортировка данных осуществлялась в табличном виде Excel, а для связи текстовой информации с элементами 3D-компонентами был разработан Dупано-скрипт. Dупано – инструмент визуального программирования, позволяющий увеличить функционал Revit путем построения последовательного алгоритма из блоков и стрелок. Таким образом, визуальные алгоритмы позволяют облегчить управление массивом информации [7].



Рис.2. Руины в Сан-Джемини (общий вид и 3D-модель в Revit)

Интерес к совмещению таких дисциплин как архитектура, археология и реставрация с информационными технологиями стал основой сотрудничества Министерства культуры Италии с Миланским политехническим институтом. Результатом совместной работы стала модель расширенной реальности (XR) гробницы Цецилии Метеллы и замка Каэтани в Риме (рисунок 3). Для получения цифровой модели применялось лазерное сканирование, наземная и воздушная фотограмметрия. Перед созданием виртуального замка учеными была проделана обширная работа по виртуальной реконструкции здания. Памятник архитектуры давно лишился крыши и некоторых перекрытий, однако облако точек позволило гипотетически реконструировать первоначальный вид. На основе анализа и интерпретации музейной документации, фотографий и данных 3D-съемки была построена BIM-модель. Благодаря последним разработкам в области компьютерных игр и информатики стал возможным переход от статической 3D-модели к дополненной реальности (XR). Виртуальная реконструкция совместно с XR должны позволить туристам увидеть мавзолей в первоначальном виде до разрушения в очках виртуальной реальности [8].



Рис.3. Гробница Цецилии Метеллы и замок Каэтани (общий вид, 3D-модель и виртуальная реконструкция)

Другими учеными из Италии совместно со специалистами из Сальвадора была предложена полноценная методика применения

информационного моделирования для реконструкции архитектурных памятников. За основу было взято историческое здание в Сан-Сальвадоре – Rey Prendes House. Сильные землетрясения в XX веке и отсутствие своевременного ремонта привели к разрушению здания. Конечной целью ученых было восстановить Rey Prendes House, максимально сохранив его первоначальный вид и превратив внутреннее помещение здания в музей. На основе фотографий и видео, сделанных с помощью дронов и имеющейся документации, была разработана единая модель в ПО Autodesk Revit (рисунок 4). Затем на основе полученной BIM-модели ученые создали конструктивную модель, учитывающую уже существующие конструкции и их состояние. Отличительной чертой данного исследования является применение BIM на всех этапах проектирования, включая строительные-монтажные работы [9].



Рис.4. Переход между фотографией и BIM-моделью Rey Prendes House

Приведенные выше сведения демонстрируют различные возможности BIM для сохранения памятников архитектурного наследия:

- создание эксплуатационной модели объекта культурного наследия для эффективного мониторинга состояния здания или сооружения;
- виртуальная реконструкция разрушенных зданий, позволяющая предположить первоначальный вид объекта и разработать актуальный проект реконструкции здания;
- эффективное управление информацией об объекте, полученной при обследовании, за счет связи текстовой информации с элементами трехмерной модели;
- создание модели дополненной реальности, отражающей первоначальный вид зданий до разрушения.

Таким образом, BIM-моделирование – отличный инструмент с большим спектром возможностей для сохранения и изучения памятников архитектурного наследия. Необходимо отметить, что

процесс создания виртуальной модели здания или сооружения сопряжен с немалыми трудностями. Например, для создания одной трехмерной модели необходимо организовать совместную работу огромного количества специалистов разного профиля (историков, архитекторов, инженеров, специалистов по лазерному сканированию и фотограмметрии, визуализаторов и т.д.). Также проведение такой обширной работы требует большого финансирования. Однако построение BIM-моделей памятников архитектуры все чаще применяется в зарубежной и отечественной практике для различных целей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Захарова Г.Б. Применение BIM в реставрации объектов культурного наследия // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы II Международной научно-практической конференции. 2019. С. 112-117.

2. Чжан Гуаньин. Технология BIM и моделирование системы доугун для памятников архитектуры Древнего Китая // Вестник ТГУ. Культурология и искусствоведение. 2014. № 1(13). С. 44-55.

3. Акопян Г.О., Багдасарян С.Р., Степанян М.Р. Реконструкция объектов архитектурного наследия с использованием BIM-технологий // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее: сборник статей XXX Международной научно-практической конференции. 2020. С. 232-234.

4. Алабин А.В., Свищева М.А. Преимущества создания проекта реконструкции, модернизации и демонтажа объектов строительства с использованием BIM технологий // Научно-технический вестник Поволжья. 2019. №1. С. 92-96.

5. Ушакова О.Б. Виртуальная реконструкция как способ изучения и сохранения архитектурного наследия. Проект «Документация утраченного» // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы III Международной научно-практической конференции. 2020. С. 295-304.

6. Georgiou E. The Greek-Roman aqueduct: the three-dimensional reconstruction with terrestrial photography // Measurement, Visualisation and Processing in BIM for Design and Construction Management II. 2022. Vol. 46. № 5. P. 103-108.

7. Paris L., Rossi M.L., Cipriani G. Modeling as a Critical Process of Knowledge: Survey of Buildings in a State of Ruin // ISPRS International Journal of Geo-Information. 2022. Vol.11. №11. 172.

8. Banfi F., Brumana R., Roascio S., Previtali M. 3D Heritage reconstruction and Scan-to-HBIM-to-XR project of the tomb of Caecilia Metella and Caetani Castle, Rome, Italy // Workshop on 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures, 3D-ARCH. 2022. Vol.46. №2. P. 49-56.

9. Santini S., Borghese V., Micheli M., Paz E.O. Sustainable Recovery of Architectural Heritage: The Experience of a Worksite School in San Salvador // Sustainability (Switzerland). 2022. Vol.14. №2. 608.

УДК 725.4.012

Фурицева Д.Р.

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

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

ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

У людей нередко промышленная зона ассоциируется с угрюмой и серой частью городского пространства, куда нет никакого желания заглядывать без особой необходимости. Однако, за последние десятки лет продолжают появляться проекты промышленных предприятий не только функциональных, но и эстетически привлекательных. По всему миру и в разных уголках планеты, распространяются новые направления, благодаря которым, производственные здания можно назвать настоящими архитектурными шедеврами [1].

Архитектура оказывает на людей эмоциональное воздействие. Эстетическое восприятие помещений и производственной среды играют значительную роль в создании оптимальных условий труда и увеличении работоспособности трудящихся. Восприятие достигается улучшения архитектуры интерьера, художественно-конструктивных решений оборудования. Художественная композиция производственного здания, благоустроенная территория, удобное бытовое обслуживание трудящихся, красивый интерьер помещений - все эти факторы помогают поддерживать хорошее настроение, повышают производительность труда и уменьшают травматизм [1,2].

Раньше считали, что красота в промышленной архитектуре - ненужное добавление к постройке. На самом деле промышленные здания должны гармонично сочетаться с общей архитектурно-планировочной композицией города, создаваемую с помощью метода

достижения художественного единения застройки и одухотворенности ее панорамы.

Для того чтобы упорядочить пространство по законам красоты, ввели такое понятие как промышленный ансамбль. К ее основными композиционными принципами строения являются: выделение главного композиционного центра, соподчинение ему других элементов застройки и помощью гармоничного согласования архитектурных объемов благодаря пропорциям, цвету, ритму, элементам благоустройства, масштабу (рисунок 1). Так, на таких предприятиях наиболее выразительные и крупные объекты становятся архитектурными доминантами [3]. При застройке Череповецкого металлургического комбината в качестве доминант были выбраны высотные сооружения дымовой трубы и градирен (рисунок 2).

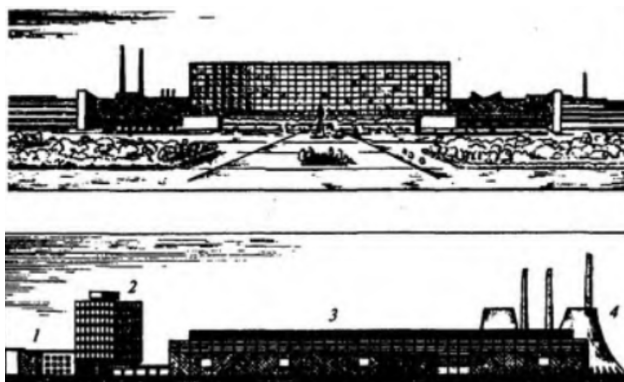


Рис.1. Композиция промышленных комплексов:

а- предзаводская площадь; б-зонирование предприятия по масштабу; 1- жилье; 2- вспомогательные здания; 3-производственные здания; 4-инженерные сооружения



Рис.-2. Череповецкий металлургический комбинат. Широкополосный стан «200»

С помощью главных композиционных центров и приемов застройки, формируются основные идеи архитектурного ансамбля, все композиционные вопросы решаются в связи со множеством природно-климатическими, функционально-техническими, транспортными, экономическими и другими факторами.

Также собранность достигается и другими способами: применением повторяющихся элементов единого ритма, в основе которого лежит общий модуль в нескольких или во всех объектах предприятия. Здания, которые отличаются от гражданских, крупными размерами, членением, масштабом, могут являться доминантами в городской застройке и приносить разнообразие в архитектуру улиц, площадей и транспортных магистралей [4].

Каркасная конструктивная схема здания, помогает добиться различной формы, что будет отличать предприятия друг от друга. Основными чертами объемной композиции многих промышленных зданий — это их целостный вид, крупные архитектурные членения. Современные предприятия по своей внешней композиции чаще представляют собой параллелепипеды, поставленные горизонтально или вертикально с многоволновыми, шедовыми и другими профилями, на внешней поверхности которых закономерно чередуются остекленные проемы и плоскости стен [5,6]. Художественное восприятия таких объемов, используют определенные приемы: нюанс и контраст, симметрия и асимметрия, ритм и т.д.

В качестве основного художественного способа для пополнения композиции, можно использовать часто повторяющийся ритм типовых элементов архитектурной трактовки фасада, который отвечает ритму

производства, и метрической расстановке объемов бытовых и административных помещений (рисунок 3). Развитие науки и техники способствовало появлению новых строительных материалов: синтетические материалы, железобетон, алюминий, большеразмерное стекло и т.п. Все материалы будь то новые или старые, используются по-новому, они стали основой развития новых конструктивных систем каркасов, стен, покрытий. В связи с внедрением в промышленное строительство большепролетных пространственных, висячих и других систем стали появляться новые архитектурные формы.

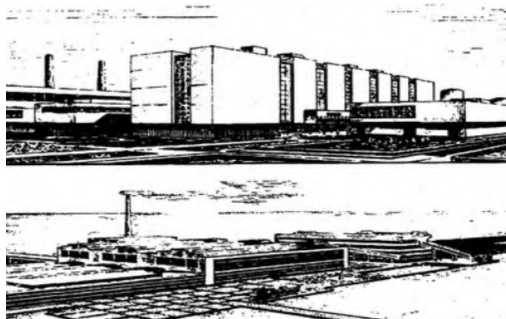


Рис.-3. Универсальное здание из сборных повторяющихся пространственных большепролетных конструкций

Чтоб придать архитектурному образу промышленных зданий своеобразный характер, подчеркивая их современность, применяют стеновые конструкции из навесных панелей с горизонтальной и вертикальной разрезкой. Большое значение имеют масштабирование между простенками и шириной проемов, когда для фасадов производственных предприятий во многих случаях применяются навесные панели, листовые материалы или многослойные конструкции. Разнообразие форм, размеров проемов позволяет в таких панелях сгладить массивность каркасов зданий, придать им легкость. Добиться соразмерности, стройности и выразительности здания, можно помощью ритмического членения фасадов, основанное на многократном повторении какого-либо архитектурного мотива или ритма. Пластика фасадов достигается за счет выступающих или западающих элементов — входов в здания, выносных тамбуров, автомобильных или железнодорожных платформ, лестничных клеток. Узкие вертикальные окна создают впечатление большой высоты, а ленточные визуально увеличивают длину зданий. На фасаде можно применять различные виды остекления: отдельные проемы, ленточное, сплошное, они могут

указывать на различное функциональное назначение помещений здания, согласно требованиям освещенности, благодаря чему достигается разнообразие в композиции здания [7].

Границы применения каких-либо цветов, как правило, принимают в соответствии с основными членениями конструкции. Для обнаружения тектоники помещения, каркас здания окрашивается в более темные насыщенные цвета, чем стены и потолки. Стены могут быть одноцветными или полихромными, то есть, когда цветом выделяются определенные конструктивные элементы, иногда тектоническую структуру здания или технические устройства перед фасадом. Цвет имеет особенность растворить или подчеркнуть и повысить те или иные сооружения в окружающем пейзаже.

Облицовочный кирпич и фигурные кладки нередко применяют при разработке архитектурной композиции [8]. Активно используются декоративные качества железобетонных и бетонных элементов. Например, обрабатывают затвердевший бетон с помощью фрез, щеток или пескоструйных аппаратов, можно добавить цветной цемент в лицевой слой, еще применяют цветные заполнители: граниты различных пород; присыпают бетонную поверхность, со втапливанием в незатвердевший бетон, стекло, щебень, гравий.

Региональные и традиционные особенности могут проявляться в Архитектурном облике промышленных зданий. Так в элементах отделки зданий применяются средства народной архитектуры. При проектировании промышленных зданий и сооружений необходимо, образно и ярко выразить эстетические идеалы общества с помощью художественной композиции отдельных промышленных зданий и комплексов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архитектурное проектирование промышленных предприятий/ Под ред. С.В.Демидова и А.А. Хрусталева. – М.: Стройиздат, 1984
2. Архитектурное проектирование промышленных предприятий, зданий и сооружений. Справочник проектировщика/Под ред. Н.Н.Кима. – М.: Стройиздат, 1990
3. Архитектурная типология промышленных предприятий /Под ред. И.С. Николаева и др. – М.: Стройиздат, 1975
4. Дятков С.В. Архитектура промышленных зданий / Дятков С.В. – М.: Высшая школа, 1984
5. Беляева, Л. Ю. Энергоэффективный город - одно из направлений развития современного промышленного города / Л. Ю. Беляева, Л. А.

Пашкова // Наука - промышленности и сервису. – 2012. – № 7. – С. 489-492. – EDN RYFMKV.

6. Пашкова, Л. А. От эволюции большепролетных сооружений до инновационных архитектурно-градостроительных объектов / Л. А. Пашкова, Ю. В. Денисова // Университетская наука. – 2021. – № 2(12). – С. 54-61. – EDN BRNQAD.

7. Ермоленко, Ю. В. Проектирование промышленных парков / Ю. В. Ермоленко, К. А. Лосевская // IX Международный молодежный форум "Образование. Наука. Производство", Белгород, 01–10 октября 2017 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2017. – С. 1787-1789. – EDN ZAJEYP.

8. ТОП-10 необычных промышленных зданий [Электронный ресурс]URL: https://architime.ru/specarch/top_10_industrial_architecture/factory.htm/ (дата обращения 08.05.2022)

УДК 69.056.1

Черная О.А.

*Научный руководитель: Бардина Г.А., ст. преп.
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОМОВ В ПАНЕЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Крупнопанельное домостроение является одним из самых быстрых и экономичных способов строительства. После активного развития в XX веке наблюдалось снижение популярности этой технологии в связи с существенными недостатками. Сейчас панельное домостроение вновь развивается. По этой технологии строят не только дома эконом-класса, но и комфорт- и бизнес-классов, что свидетельствует о преодолении данной технологией своих недостатков. Это позволяет панельным зданиям быть конкурентноспособными на рынке недвижимости и соответствовать современным тенденциям проектирования домов.

Цель работы – рассмотреть современные тенденции архитектурного проектирования жилых панельных зданий на примере реализованных проектов в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

Задачи работы:

– ознакомиться с историей панельного строительства;

- провести анализ конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений современных панельных зданий;
- выявить основные способы повышения комфорта и устранения недостатков в панельном домостроении;
- определить современные тенденции в проектировании панельных жилых зданий.

Идея сборного домостроения появилась в начале XX века. Первые здания из стандартизированных готовых деталей начали возводиться в США (жилой комплекс Forest-Hills Garden, 1910 г.). После панельное строительство стало активно развиваться в Европе [1, 2]. Предпосылкой к развитию данного направления строительства стал рост урбанизации после Первой Мировой войны, и, следовательно, возросшая потребность в большом количестве жилья. Железобетонная панель позволяла реализовать это при меньших материальных затратах и используемых человеческих ресурсах.

В России панельное строительство начинает развиваться в конце 1930-х – начале 1940-х годов. Одним из первых примеров реализованных проектов панельного строительства является жилой дом на Ленинградском шоссе в г. Москве (1940 г.), спроектированный архитекторами А. К. Буровым и Б. Н. Блохиным. Первые панельные здания отличаются наличием ажурных вставок и рельефов, использованием декоративных элементов, добавлением красителя. Однако после Великой Отечественной войны в условиях восстановления экономики и с учетом постановления № 1871 ЦК КПСС и СМ СССР «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве» от 1955 года декорирование фасадов сходит на нет [3].

Панельные дома в большом количестве возводились до середины 80-х – начала 90-х годов. Они выполнили свою основную функцию – обеспечить население доступным жильем. Однако они отличались рядом недостатков, которые можно разделить на следующие группы:

1. Объемно-планировочные решения: типовые планировки, отсутствие альтернативного выбора; узкие и маленькие по площади помещения (шаг несущих конструкций 3,3 м), кухни площадью 5–6 м²; низкая высота потолков, в некоторых домах до 2,48 м; невозможность перепланировки, так как панели являются несущими конструкциями.

2. Конструктивные решения: недостаточный уровень тепло- и звукоизоляции; плохая герметизация швов, проникновение влаги.

3. Архитектурные решения: отсутствие деталей и других средств выразительности при оформлении фасадов, четко различимые стыки между панелями.

Тем не менее сейчас технология панельного домостроения вновь активно применяется застройщиками. На основе четырех объектов г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области составлена сводная таблица, описывающая способы решения недостатков панельного строительства.

Таблица - Архитектурные, объемно-планировочные и конструктивные особенности современных панельных зданий

Описание объекта	Объемно-планировочные решения	Конструктивные решения	Архитектурные решения
<p>ЖК «Новая Охта», г. Санкт-Петербург, 2014–2022 год. «ЛСР. Недвижимость — Северо-Запад»</p>	<p>Дома от 18 до 25 этажей. 13 тысяч квартир различных размеров и планировок от студий до четырехкомнатных. Санузлы во всех квартирах отдельные, средняя площадь кухни 11–12 м².</p>	<p>Панельная технология с бесшовной отделкой фасадов: железобетонные однослойные панели, на которые крепится утеплитель, клеевой слой, армирующая сетка, грунтовка и штукатурка</p>	 <p>Штукатурка ярких цветов: зеленый, оранжевый, желтый. Цвета переходят в друга друга через горизонтальные или вертикальные полосы.</p>
<p>ЖК «Янила Драйв», Всеволожский район Ленинградской области, 2020–2022 год. «ЛенСтройТрест»</p>	<p>Дома от 8 до 12 этажей. Суммарно 677 квартир от студий до трехкомнатных. Доступны европейские планировки с кухнями до 20 м². Квартиры с панорамными окнами, французскими балконами. Есть варианты с окнами в ванных</p>	<p>Панельная технология с применением навесного вентилируемого фасада. Стены – железобетонные панели, перекрытия – железобетонные плиты, монолитный железобетон.</p>	 <p>Низкая плотность застройки и переменная высота зданий. Фасады имеют яркую цветовую гамму, часть цветовых решений одного дома плавно перетекает, повторяясь в следующем. Для</p>

	комнатах, мастер-спальнями.		облицовки – керамогранит.
ЖК «IQ Гатчина», Гатчина, Ленинградская область, 2017–2023 год. «ЛенСтройТрест»	Дома от 6 до 11 этажей. 756 квартир от студий до 4-комнатных, много вариантов открытых планировок. В каждой квартире - балкон или лоджия, место для гардеробной.	Первый этаж здания – каркасная схема и монолитный железобетон. Со второго этажа и выше используются панели в сочетании с монолитным железобетоном	 <p>Фасад в скандинавском стиле с яркими цветами со стороны улицы и более спокойными во дворе, переменная этажность.</p>
ЖК Grona Lund, Всеволожск, Ленинградская область, 2015–2023 год. Vonava	33 корпуса по 6 этажей, состоящие из 1–3-комнатных квартир. Квартиры с открытыми планировками (просторные кухни-гостиные, широкие панорамные балконы, придомовые террасы), сауны.	Наружные стены – трехслойные железобетонные панели с теплоизоляцией. Соединение панелей с помощью тросовых петель с арматурным стержнем, швы заполняются бетонным раствором.	 <p>Большое внимание уделено ландшафтной архитектуре. Светлые вставки под дерево. Французские балконы на верхних этажах.</p>

Рассмотренные панельные дома относятся к эконом- и комфорт-классам, при этом их проектные решения исключают недостатки панельного строительства, выявленные за годы эксплуатации зданий в XX веке. И они не уступают зданиям, возведенным по другим технологиям.

Важным шагом на пути повышения комфорта в панельном доме является появление возможности организации перепланировки квартиры. Это осуществляется за счет сочетания панельной технологии с монолитной, шаг несущих конструкций увеличен с 3,3 до 8 метров.

Увеличение разнообразия строительных панелей позволяет большим количеством различных вариантов организовать пространство и расширить каталог типовых решений. Также за счет различных по высоте панелей во всех рассмотренных современных панельных домах высота потолков составляет от 2,7 до 3 метров, что значительно увеличивает объем помещения. Различные по размерам оконные и дверные проемы в панелях также вносят разнообразие в объемно-планировочные решения и отражаются в оформлении фасадов. Со стороны конструктива в современных панельных зданиях предусмотрены специальные технологии по стыковке панелей, позволяющие герметично закрыть шов (это бесшовная отделка фасадов, соединение с помощью тросовых петель с арматурным стержнем и последующим заполнением бетонной смесью и т. д.), используются трехслойные панели. Все это повышает тепло-, гидро- и звукоизоляционные свойства. Отсутствие швов на фасаде, использование пигмента в штукатурке повышает архитектурную выразительность здания.

В результате основные недостатки панельного строительства были устранены с помощью сочетания панельной и монолитной технологии, бесшовной отделки фасадов, большим количеством вариантов габаритов панелей и проемов в них.

На основе рассмотренных примеров можно проследить основные тенденции в проектировании многоквартирных домов:

1. Снижение этажности: дома отличаются сомасштабностью с человеком, природой и окружающей исторической средой, имеют возможность градостроительной маневренности и создания богатого силуэтного и объемно-пространственного решения [4]; имеют более высокие показатели инсоляции.

2. Экологичность и близость к природе: грамотная организация земельного участка, большое внимание ландшафтной архитектуре; расположение в зеленых районах; в отделке фасадов используются имитация натуральных материалов; просторные балконы и придомовые террасы.

3. Колористическое оформление фасадов: большое количество ярких оттенков в штукатурных и вентилируемых фасадах.

4. Расширение набора помещений в квартире: отдельные гардеробные комнаты, придомовые террасы, сауны.

5. Открытые планировки: просторные кухни-гостиные до 20 м², квартиры-студии.

6. Обособление индивидуальной зоны: мастер-спальни с собственным санузлом и гардеробом.

Таким образом, наблюдается общая тенденция к повышению комфорта человека как в квартире, так и в пределах придомовой территории и всего квартала в целом. Квартиры разрабатываются в соответствии с функциональностью всех помещений и потребностями конечных пользователей. Соответствовать данным тенденциям в жилищном строительстве панельным домам позволяют все перечисленные выше пути устранения недостатков в объемно-планировочных, конструктивных и архитектурных решениях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Dubynin, N. V. From Large-Panel Housing Construction of the XX Century to System of Panel-Frame Housing Construction of the XXI Century // *Zhilishchnoe Stroitel'stvo*. – 2015. – No 10. – P. 12-20.

2. Горлов, В. Н. Опыт Франции в решении жилищного кризиса в СССР / В. Н. Горлов // *Вестник Московского государственного областного университета*. – 2018. – № 4. – С. 213-218.

3. История индустриального домостроения: эксперименты с каркасом и панелью [Электронный ресурс]. - URL: <https://goo.su/2cbUkW> (Дата обращения: 04.03.2022)

4. Т.А. Дьяконова, О.А. Сытник, В. А. Колгашкина **ЖИЛОЙ ДОМ СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ**. - М: Московский архитектурный институт (государственная академия), 2019. - 54 с.

УДК 69.001.5

Чеснокова В.Д., Журбенко М.Д.

Научный руководитель: Чеснокова О.Г., доц.

Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, Россия

АРХИТЕКТУРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗДАНИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Современная ветроэнергетика – одна из наиболее развитых и перспективных отраслей возобновляемой энергетики. Перспективы ветроэнергетики в современном строительстве являлись актуальной задачей социально-градостроительной политики не только России, но и других стран.

Не смотря на сокращение промышленности, располагающейся непосредственно на территории городов, потребность в

электроэнергии, обеспечивающей жизнедеятельность города, значительно увеличилась. Повысились требования к уровню жизни и труда современного человека.

Россия обладает огромным ветропотенциалом. Территории, имеющие значительные ветра расположены вдоль побережья Северного Ледовитого океана, на Камчатке, Кольском полуострове, в районах рек Волги и Дона, на побережье Балтийского, Черного, Азовского, Каспийского, Баренцева, Охотского морей. Значительные ветра присутствуют в Карелии и Туве, На Алтае и Байкале [1-3].

Согласно оценкам экспертов, на 70% территории России используются бензиновые или дизельные электростанции, которые пока являются единственными источниками энергии на сложных территориях. Использование ветроэнергетических установок позволит сократить себестоимость производимой энергии в два-три раза.

Ветрогенераторы современного типа обладают минимальным шумом, не дают никаких других негативных воздействий.

На сегодняшний день существует два основных типа ветрогенераторы установок- с горизонтальной и вертикальной осью вращения. Наиболее перспективными считаются установки с вертикальной осью вращения (роторные). Они располагаются перпендикулярно направлению ветрового потока. При этом отпадает необходимость в устройстве, определяющем направление ветра и направляющем генератор навстречу воздушному потоку. При этом, на производство энергии не влияет скорость ветра. Такие установки работают и при малых ветровых воздействиях. Если установить рядом несколько ветроустановок значительно повышается эффективность выработки электроэнергии за счет создания дополнительных ветровых потоков.

К преимуществам описываемой модели также относится возможность установки на малой высоте от уровня земли.

Традиционные источники энергии исчерпали себя как в количественном, так и в качественном отношении. Они наносят вред окружающей среде. Ветровые установки имеют неоспоримые преимущества. Они не имеют ограничений в ресурсах (ветре), экологичны, могут работать в автономном режиме, что решает вопрос с обеспечением качественной жизни на удаленных территориях России.

Рассматриваемое сооружение гибридной ветроэлектростанции предлагается как архитектурная концепция. Здание может включать в себя несколько башен. Несущими элементами башен являются железобетонные пилоны, выполненные в виде пластин. Они располагаются радиально по периметру окружности. Пилоны

направлены к центру и размещены по окружности на осях шести румбов направления ветра. Пилоны служат диффузорами, которые увеличивают скорость ветрового потока, направленного к центру сооружения ветроустановок. Ветер поступает к лопастям ветрогенераторов, за счет сужения расстояния между пластинами [2-5].

Актуальность данной тематики неоспорима. В области ветроэнергетики происходят заметные изменения. Сейчас наступила эра зеленых зданий, которые не несут вреда окружающей среде и используют экологичные способы обеспечения электроэнергией. Многочисленные исследования в области альтернативных источников энергии должны привести к росту введенных в эксплуатацию объектов.

Целью данной концептуальной архитектурной разработки является создание современного, инновационного здания, соответствующего самым перспективным научным направлениям устойчивой архитектуры и зеленого строительства. Рассматриваемое здание рассчитано на исследование, оптимизацию и внедрение новейших методов получения «зеленой энергии». Предполагается не только обеспечение жизненного цикла проектируемого здания собственной энергией, но и поставка излишков полученной энергии в прилегающие жилые районы.

Список задач при проектировании здания ветроэлектростанции подобного типа включает в себя следующие пункты:

- проектирование концептуального архитектурного сооружения с функцией ветроэлектростанции;

- внедрение теоретических и методических основ проектирования современных ветроэнергетических установок в современную устойчивую зеленую архитектуру;

- разработка проекта современного здания, включающего в себя: ветроэнергетическую установку, разно профильные исследовательские лаборатории, помещения офисного и делового назначения, технические и производственные помещения, коммуникационные связи, а также помещения персонала.

- в разрабатываемом здании предполагается разместить зону активной коммуникации научных работников: конференц-зал, отель для приезжающих на научные конференции исследователей с необходимой инфраструктурой.

К архитектурным особенностям предлагаемой разработки относятся скрытие активных турбин в общем облике здания, которое имеет собственный характерный архитектурный образ, может быть расположено в самом центре города, не создавая при этом образа промышленного здания [4].



Рис.1. Общий вид концепции здания ветроэнергетической станции.

Башня ветроэнергетической станции имеет экзоскелет структурированной вокруг здания. Совместно с основными несущими конструкциями башни достигается требуемый эффект современного здания. Пустое пространство в сети экзоскелета занимают ветровые турбины. В концептуальном предложении используются мощные, доступные и, при этом, тихие ветровые турбины, которые могут генерировать электричество из ветра любых направлений и скорости.

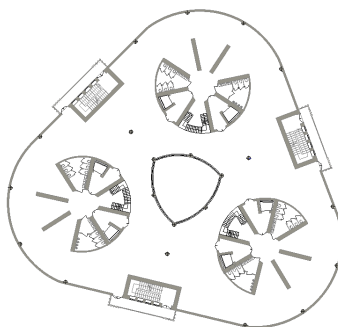


Рис.2. Конструктивная схема здания.

Современный дизайн эко-здания органично скрывает ветровые турбины, художественно интегрированные в наружную «сетку», формирующую эффектный экстерьер небоскреба. Таким образом, демонстрируется архитектура электростанций будущего, которая может быть не только функциональным объектом, но и представлять эстетическую ценность для ландшафта местности, в которой будет построено подобное здание.

Использование небольших компактных ветровых турбин с вертикальной осью вращения, которые отличаются быстротой монтажа и абсолютной безопасностью для окружения, а также имеют низкий уровень шума при работе, в отличие от стандартных трехлопастных турбин. Посетители и работники здания предлагаемой концептуальной модели ветростанции смогут не только участвовать в культурных мероприятиях, организованных на территории здания, но и наслаждаться видами на город поверх турбин, генерирующих электричество из возобновляемых источников.

Часть полученной энергии возможно направить на потребности в электроснабжении, часть на отопление здания. Округлые формы и устройство экоскелета здания позволят перенаправлять тепловые массы, чтобы в жару осуществлялось естественное охлаждение внутреннего пространства.

Среди других экологических функций, которые включены в проект здания, следует использовать систему рециркуляции воды, отделочные материалы, полученные из вторсырья, а также использование отделочных материалов, которые содержат минимум вредных для человека веществ.

Сама форма здания интересна и необычна, каркас со сплошным остеклением, словно одет в перфорированную рубашку с достаточно крупными отверстиями. Это позволит не лишиться света спрятанные за каркасом окна, но и в добавок дать возможность само кондиционирования здания.

Ветроэнергетика в России находится в начальной стадии развития. Согласно различным источникам, суммарная мощность ветроэлектростанций в России составила 226 МВт электроэнергии [5]. Для сравнения: в Китае мощность всех ВЭС составляет около 150 ГВт. Это значит, что российская ветроэнергетика производит за год примерно столько же энергии, сколько китайская ветроэнергетика может выдать за несколько часов.

Для того чтобы избежать катастрофического изменения климата, необходимо активизировать исследования в области чистой энергии.

Одним из таких источников является современное направление развитие ветроэнергетики.

Российского опыта недостаточно, поэтому необходимы дальнейшие исследования в этом направлении. Необходимо обратить особое внимание на развитие альтернативных источников энергии, что предоставит большую экономическую стабильность; создаст конкурентную платформу между альтернативными и традиционными источниками.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Перехоженцев А.Г. Башни-каркасы для ветрогенераторов вместо ветряков и ветропарков. Главный энергетик. 2021. № 1. С. 4-11.

2. Перехоженцев А.Г. Сооружение башенного типа для установки ветроэлектростанций. Патент на изобретение RU 2712861 С1, 31.01.2020. Заявка № 2018134402 от 27.09.2018

3. Перехоженцев А.Г. Гибридные ветроэлектростанции на основе башен-каркасов. В сборнике: Качество внутреннего воздуха и окружающей среды = Indoor air quality and environment. материалы XVIII Международной научной конференции. Волгоград, 2020. С. 49-58.

4. Перехоженцев А.Г. Башни-каркасы гибридных ветроэлектростанций - удачная альтернатива ветропаркам. Энергосбережение. 2020. № 6. С. 58-64.

5. Перехоженцев А.Г. Башни-каркасы для ветрогенераторов вместо ветряков и ветропарков. Строительство: новые технологии - новое оборудование. 2020. № 8. С. 73-80.

УДК:72.012

Швакова А.А.

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

ПРИЕМЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ДАНИЭЛЯ ЛИБЕСКИНДА

В статье рассмотрены некоторые формы и приёмы построения, впервые введённые в архитектуру мастерами советского авангарда и

получившие «новую жизнь» в современной западной архитектуре на примере работ американского архитектора Даниэля Либескинда [1].

В Нью-Йорке он окончил колледж в классе архитектора Питера Эйзенмана. Либескинд известен всему миру как архитектор, но и в таких сферах как музыка и дирижирование он добился больших успехов. Разносторонне развитая личность Даниэля Либескинда проявилась в архитектурном творчестве и позволила создать всемирно известные архитектурные шедевры.

Архитектор Даниэль Либескинд является одним из основателей направления «деконструктивизм» в архитектуре. Деконструктивизм как архитектурное направление возник в 1980-х годах на идеях философского течения деконструктивизма, и характеризовался отсутствием явной гармонии, непрерывности и симметрии. В 1988 году в Музее современного искусства впервые была организована выставка представителей деконструктивизма. Даниэль Либескинд был в числе семи архитекторов-участников наряду с Захой Хадид и Френком Гэри. Либескинду удалось создать свой неповторимый и выразительный язык форм, который отличает его от коллег. Этот оригинальный язык хорошо запоминается и заимствуется впоследствии в творениях архитекторов из разных стран. Деконструктивистские методы формообразования Либескинда фееричны и эпатажны. В архитектуре Даниэля Либескинда выделяются несколько формальных приемов и форм, с которыми работал архитектор. Простыми формами у Либескинда являются: *параллелепипеды*, *треугольники* и *оси* (рис.1). После определенных действий над параллелепипедами они превращаются в основные объемы зданий. Треугольники являются основой пространственной конструкции здания. Оси в архитектуре Либескинда определяют направление развития.


	Описание	Страна	Фотофиксация
Параллелепипед	Это конференц-центр в главном кампусе университета Бар-Илан в Рамат-Гане. Центр Wolf был построен в период с 2001 по 2005 год и занимает площадь около 3800 квадратных метров. Три длинных прямоугольных "бруска" составляют основание здания, над которыми выдвигается аудитория на 1000 мест. Угловая форма центра напоминает открытую книгу и, по словам Либескинда, воплощает "взаимосвязь между логической жизнью и объединяющей ролью веры".	Израиль	
Треугольник	Реконструированный военно-исторический музей в Дрездене. Проект Либескинда — блокнужный неоклассицистский, врезавшийся в неоклассический фасад здания, — был реализован в 2011 году. По словам архитектора, прозрачный фасад является символом открытого демократического общества, противопоставленного жесткому авторитарному прошлому.	Германия	
Оси	Музей состоит из двух зданий: старого здания Касселленкауса и пятиэтажного нового здания архитектора Даниэля Либескинда; первое является образцом барокко, второе — деконструктивизма. При входе в здание видны три пересекающихся наклонных «оси»: ось непрерывности, которая приводит к постоянной экспозиции, стелы в «Саду Изгнания» и баня Холокоста.	Германия	

Рис. 1. Примеры применения простых форм (по Либескинду) в архитектуре

Стоит отметить, что параллелепипед, треугольник и оси очень часто были не связаны друг с другом. Также геометрическая форма могла утратить свое первичное назначение. Например: объемы зданий получались нефункциональными и пустыми; треугольники, которые были образованы конструкциями, не могли обеспечить сооружение надежностью и стабильностью; оси, проведенные беспорядочно и бесструктурно, накладывались хаотично друг на друга. В действиях, проводимых с этими простыми формами, зачастую не было логики, но они повторялись сознательно почти во всех постройках архитектора [2-7].

Основными приемами формообразования зданий архитектуры Либескинда можно назвать: *гипермасштабирование, деформация, врезка, наклон и рассечение* (рисунк 2).

Гипермасштабирование. Постройки Либескинда часто несомасштабны располагающейся рядом застройке. Его постройки больше похожи на отмасштабированные до огромного размера скульптуры, в которых некоторые части уменьшены во много раз. Например: окна, размер которых может быть порядка десяти сантиметров (Королевский музей в Торонто, Канада). Гипермасштабирование применялось ко всем простым формам используемым для формообразования: параллелепипедам, треугольникам и осям.

Деформация проводилась над параллелепипедом. Так, он мог стать острой динамичной формой или плавно изогнутой фигурой. Деформация параллелепипеда в острые формы создает ощущение, что

параллелепипеды как будто оттянули за один из углов (Денверский художественный музей, США) [8].

Врезка также характерна для архитектуры Даниэля Либескинда. Разные части здания врезаются друг в друга или в существующие постройки без какой-либо видимой логики и последовательности. В целом они образуют сложные конструкции форм из измененных параллелепипедов. В результате получаются образы ледяных глыб или руин разрушенного здания (комплекс «Cristals» в Лас-Вегасе).

Наклон у Либескинда применяется как к объему всего здания, так и к отдельным элементам – стенам. Благодаря наклону у человека, находящегося внутри здания или снаружи, складывается беспокойное ощущение нависания части здания над ним. Также ощущается нестабильность конструкций, ее нестабильное положение. В таких зданиях нарушены базовые тектонические принципы (медиацентр в Гонконге, Китай).

Рассечение частей зданий и стен происходит беспорядочно, без какого-либо принципа с помощью треугольников и осей. Они образуют окна или входные группы. Порой рассечение не образует новой функциональной части здания, а остается только на фасаде стены в виде трещины или шва (музей Феликса Насбаума в Германии, еврейский музей в Берлине).


	Описание	Страна	Фотофиксация
Гипермасштабирование	Королевский музей Онтарิโอ - музей искусства, мировой культуры и естественной истории в Торонто. Свою мировую популярность он обрел в 2007 г., когда к старому зданию было пристроено крыло, получившее название «Кристалл Ли Чин». Кристалл Ли Чин в Королевском музее Онтарิโอ имеет общую площадь в 186000 кв. м.	Канада	
Деформация	Денверский художественный музей - один из крупнейших художественных музеев между Чикаго и Западным побережьем. Новый корпус музея - Гамильтон биддинг построен в 2006 для расширения экспозиции музея. Сложный деконструктивистский геометрический дизайн здания Гамильтона состоит из 20 наклонных плоскостей, общей площадью 21000 кв. м.	США	
Врезка	В 2009г. в Лас-Вегасе был открыт грандиозный торгово-развлекательный центр Crystals. Комплекс общей площадью 50 000 м2 включает в себя 2 400 апартаментов, два роскошных отеля, магазины элитных брендов и 60-этажный развлекательный центр с казино. Фасад здания в виде причудливого кристалла выполнен из стекла и стальных панелей.	США	
Наклон	Медиа-центр Run Run Shaw, открывшийся в Гонконге в 2010 году - это часть городского университета Гонконга. В состав помещений входят многочисленные аудитории, две сцены, два кинозала, лабораторию виртуальной реальности, звукозаписывающую студию, кафе, ресторан, сад.	Китай	
Рассечение	Музей Феликса Нуссбаума — художественный музей в г. Оснабрюк, в котором хранится более двух сотен картин художника Феликса Нуссбаума. Здание музея является первым зданием, созданным Либескиндом. Он был построен в 1998г.	Германия	

Рис. 2. Анализ формобразования зданий с использованием приемов Д. Либескинда

Подводя итог, можно сказать что, Даниэлю Либескинду с помощью простых геометрических форм удалось создать острые динамичные постройки с помощью таких приемов как деформация, масштабирование, врезка, наклон, рассечение. Архитектор выработал свой неповторимый почерк, с помощью которого появились всемирно известные архитектурные шедевры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ермоленко Е.В. Формы и построения в архитектуре советского авангарда и их интерпретация в современной зарубежной практике // Academia. Архитектура и строительство. 2020. № 1. С. 39-48.
2. Иконников А.В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. Том II. – М.: Прогресс-Традиция, 2002. 340 с.
3. Адамчик М.В. Великие архитектурные проекты. 2008. 170 с.
4. Солошенко М.С. Что нам говорит архитектура. Влияние зданий и сооружений на человека и общество // Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия. 2017.
5. Крюков А.Р. Архитектурные формы, их значимость и знаковость // Жилищное строительство. 2021. № 4. С. 31–38.
6. Воличенко О.В. Интеграция супрематического метода в авангардной архитектуре (на примере творчества Д. Либескинда) // Theoretical & Applied Science. 2017. № 9 (53). С. 125-131.
7. Пусный Л.А., Ярмош Т.С. Форма в творчестве. Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. 139 с.
8. Заварихин С.П. Архитектура: композиция и форма : учебник для вузов / С. П. Заварихин. Москва: Издательство Юрайт, 2018. 186 с.

УДК 725.9

Шмаратова Д.М.

*Научный руководитель: Яхья Мохаммед Яхья Моххамед, канд. тех. наук,
ст. преп.*

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

ДОСТУПНОСТЬ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

Одной из актуальных проблем России с конца 90-х годов XX века является недостаточное оборудование общественных мест для людей с ограниченными возможностями.

Правительство предприняло меры, но значительная задача социальной области остается никак не решенной – формирование одинаковых возможностей в абсолютно всех сферах существования общества с целью лиц с ограниченными способностями путем предоставления обеспечения доступности экономического, физического, культурного, социального окружения.

В 2008 году Российской Федерацией подпись поставила Конвенция ООН «О правах инвалидов». Для России подписание Конвенции является признаком готовности государства к соблюдению международных стандартов экономических, социальных, юридических, а также других прав данных лиц. В соответствии конвенции, государства-участники принимают соответствующие меры согласно обеспечению инвалидам и также другим личностям с ограниченными возможностями доступа, наравне с другими, к физическому обществу, автотранспорту, данным также взаимосвязи, а также другим объектам и услугам, не закрытым либо предоставляемым общественности. [1]

К сожалению, государство не сможет решить проблему в одиночку. Необходимость создания доступной среды для лиц с ограниченными физическими возможностями требует объединения усилий и государства, и бизнеса также, безусловно, обширной общественной значимости.

Инвалид – это лицо, которое имеет нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности и вызывающее необходимость его социальной защитой. [2]

Обеспечение доступа для лиц с ограниченными возможностями можно создать с помощью применения адаптивной техники такого рода как: устройства для санитарно-гигиенических мест, средства передвижения, кресла туалетные, поручни и другие средства.



Рис. 1. Благоустройство санитарных узлов для инвалидов

Одним из элементов для доступной среды обитания считаются подъемно-транспортные средства. Это «мини-лифты» персонального использования, вертикальные, наклонного перемещения либо в виде кресла; мобильные автономные подъемно-транспортные средства. [3]

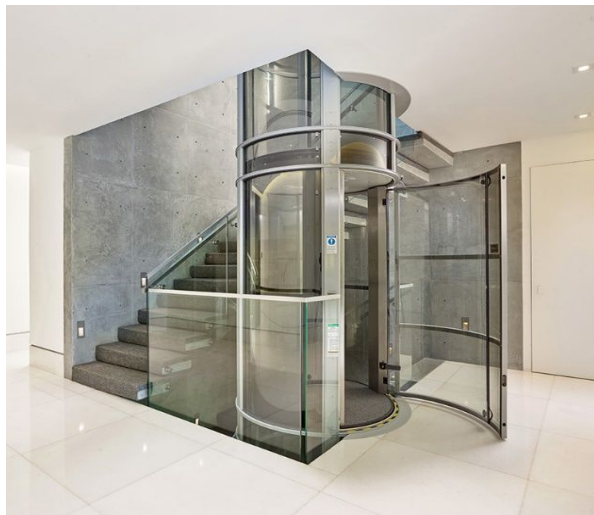


Рис. 2. Лифты индивидуального пользования

Все без исключения зданий и сооружений, какими имеют все шансы использовать люди с ограниченными возможностями, должны обладать никак не меньше одного доступного для них входа, который при необходимости должен быть оборудован пандусом или другими устройствами (подъемными устройствами наклонного или вертикального перемещения), обеспечивающими возможность подъема граждан данной категории на уровень входа в здание, его первого этажа или лифтового холла. [4]



Рис. 3. Пандусы

Под доступной средой понимаем такую систему окружающего пространства, при которой любой человек, независимо от своего состояния, физических возможностей, обладает возможностью беспрепятственного доступа к любым объектам социальной, общественной, транспортной и иной инфраструктуры, но кроме того способен легко перемещаться согласно каждому выбранному маршруту. Данное отображается также в ключевых направлениях организации доступной среды жизнедеятельности инвалидов. [5]

Примером может послужить мой проект школы на 550 мест. В нем также уделяется внимание доступной среды для инвалидов. Школа оснащена отдельными санитарными узлами, «мини- лифтом», и пандусами. Образование представляет собой процесс развития общего образования, подразумевающий доступность образования для всех, приспособление к различным нуждам всех детей, обеспечивает доступ к образованию детей с особыми образовательными потребностями. Дети с особыми ограниченными возможностями получают возможность обучаться вместе со сверстниками в общеобразовательных классах образовательных учреждений. [6]

В наше время актуально обеспечивать доступ для лиц с ограниченными возможностями, а также формирование одинаковых возможностей в абсолютно всех сферах существования общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шестопалов Ю.П. Социальное проектирование доступной среды для маломобильных граждан, мир науки выпуск 4 - 2013

2. Статья. Понятие "инвалид", основания определения группы инвалидности,
3. СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»
4. СП 31-102-99. Требования доступности общественных зданий и сооружений для инвалидов и других маломобильных посетителей
5. Годовщина ратификации Конвенции ООН о правах инвалидов
6. Аверин Ю.П. Системы социального управления в обществе: модель социологического анализа: Дис. . д-расоциол. наук : М., 1997.
7. Чечель И.П. Принципы и методы архитектурно-планировочной организации рекреационных территорий с учетом региональных особенностей Белгородской области // Вестник Белгородского Государственного Технологического университета им. В.Г.Шухова. 2021. №7. с. 77-88.