



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Воронежский государственный технический университет»

ISSN 2618-9933

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 2 (6), 2020

ISSN 2618-9933

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Воронежский государственный технический университет»

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 2 (6), 2020

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Воронежский государственный технический университет»

ISSN 2618-9933

Журнал издается 2 раза в год

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

Редакционная коллегия

Главный редактор	В.Я. Мищенко , д-р техн. наук, профессор
Зам. главного редактора	О.К. Мещерякова , д-р экон. наук, профессор
Ответственный секретарь	Е.А. Чеснокова , канд. экон. наук, доцент

Члены редакционной коллегии

В.М. Круглякова – д-р экон. наук, профессор, ВГТУ (Воронеж);
Д.И. Емельянов – канд. техн. наук, доцент, ВГТУ (Воронеж);
Н.А. Понявина – канд. техн. наук, доцент, ВГТУ (Воронеж);
Н.В. Сироткина – д-р экон. наук, профессор, ВГТУ (Воронеж);
В.Т. Ерофеев – д-р техн. наук, профессор, МГУ им. Н.П. Огарёва (Мордовия);
Б.Б. Хрусталеv – д-р экон. наук, профессор, ПГУАС (Пенза);
К.П. Грабовый – д-р экон. наук, доцент, НИУ МГСУ (Москва);
В.В. Бредихин – д-р экон. наук, профессор, ЮЗГУ (Курск);
А.А. Солдатов – канд. техн. наук, доцент, СКФУ (Ставрополь);
М.А. Самохвалов – канд. техн. наук, доцент, ТИУ (Тюмень).

Материалы публикуются в авторской редакции, за достоверность сведений, изложенных в публикациях, ответственность несут авторы.

Издатель и учредитель: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Адрес издателя и учредителя: 394026 г. Воронеж, Московский просп., 14

Адрес редакции: 394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, кафедра технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью

© Строительство и недвижимость, 2020

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2020

Вступительное слово главного редактора журнала «Строительство и недвижимость»

Вашему вниманию предлагается новый выпуск журнала «Строительство и недвижимость». Целью появления данного выпуска является содействие повышению публикационной активности научных работников и профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений, аспирантам и магистрантам ВГТУ и других вызов.

Данный выпуск посвящен 60-й научно-технической конференции, где подробно были рассмотрены вопросы, связанные с развитием строительства и эксплуатации объектов недвижимости.

Научный журнал состоит из 5 разделов: «Строительство и архитектура», «Технология, организация, планирование и управление строительством», «Экономика и управление народным хозяйством», «Реализация инвестиционно-строительных проектов», «Инновации строительного комплекса».

Журнал «Строительство и недвижимость» открыт для молодых ученых аспирантов и магистрантов, а также для инженерно-технических специалистов, руководителей строительных и проектных организаций, решающих реальные проблемы строительной отрасли.

В заключение хотелось бы выразить большую благодарность всем членам редакционной коллегии, декану строительного факультета, а также коллективу кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью за активную работу, которые смогли сформировать научный журнал в сложившейся сложной ситуацией в стране в связи с угрозой распространения новой коронавирусной инфекции.

Главный редактор научного журнала
доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой технологии, организации
строительства, экспертизы и управления
недвижимостью ВГТУ



Мищенко В.Я.



СОДЕРЖАНИЕ

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Болотских Л.В., Дьячкова Ю.В.	7
Развитие развлекательной инфраструктуры водных аттракционов в малых городах России	
Горбанева Е.П., Гоголева А.А., Мацегорина Ю.Л., Тишина А.К.	11
Снижение потребления энергоресурсов на примере строительства энергонезависимых объектов недвижимости	
Косовцева И.А., Овцинова Ю.С., Дедов А.С.	17
Совершенствование мероприятий по повышению энергоэффективности при строительстве объектов недвижимости	
Мещерякова О.К., Мещерякова М.А., Емельянова В.А.	23
Сравнение вариантов строительства быстровозводимых жилых домов	
Понявина Н.А., Косовцева И.А., Москаленко М.В.	28
Современные тенденции экостроительства и экоархитектуры на территории Российской Федерации	
Столярова Т. А., Ломиногин А. С., Туковская Л. А., Коротаев В. С.	35
Зарубежный опыт разработок роботов для применения в строительстве	
Строганова Л. А., Лапина Н. Е., Филатов С. С.	41
Дизайн среды церковно-причтового дома храма в честь Казанской иконы Божией Матери в городе Борисоглебске	
Ткаченко А.Н., Иванов Н.Р.	47
Основные направления повышения эффективности возведения зданий складского типа	
Хамдан Махмуд А.М.	51
Состояние строительного сектора и потребление энергетических ресурсов в Палестине	
Чеснокова Е.А., Шейн А.А., Чесноков А.С., Бухтояров А.В.	58
Применение энергосберегающих технологий в современном строительстве	

ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ
СТРОИТЕЛЬСТВОМ

Арзуманов А.А., Часовских И.А., Часовских К.В.	64
Автоматизация строительных процессов при помощи 3D-принтера и роботизированной штукатурки	

Василенко А.Н., Рязанцев А.В., Соломин Г.В. Анализ технологических режимов закрепления грунтов земляных сооружений	68
Власов В.Б., Потехин И.А., Семенов А.Л. Экологические аспекты и маркетинг-микс строительных материалов, сохраненных после сноса зданий и сооружений	73
Горбанева Е.П., Хамдан Махмуд А. М. Роль возобновляемой энергии в сфере энергосбережения Палестины	82
Емельянов Д.И., Кузнецов Д.Н., Петриева А.А., Коробова И.Р., Слушева В.О Перспективные конструктивные и организационно-технологические решения по возведению зданий с металлическим каркасом в России	89
Казаков Д.А., Коваленко А.А., Саввина Ю.К., Казакова Е.Д. Исследование технологии устройства строительных конструкций из гидроизоляционно-конструктивных материалов	97
Нерозина С.Ю., Губенко А.С., Сысоева О.А., Нерозин Я.А. Аспекты экологической проблемы городов и регионов	101
Понявина Н.А., Потехин И.А., Золотухин С.Н. Обзор критериев выбора технологий при сносе зданий	106
Радионенко В.П., Санталова А.С. Экономическое сравнение бетонной и насыпной конструкции дамбы и подбор оптимального гидроизоляционного материала	116
Радионенко В.П., Ткаченко М.А. Исследование технологических параметров устройства сборно-монолитных пролётных конструкций	120
Сергеева А.Ю., Сергеев Ю.Д., Мясищев Ю.В., Мясищев Р.Ю. Исследование обеспечения долговечности несущих конструкций в процессе эксплуатации	124
Сергеева А.Ю., Федоровская К.А., Сергеев Ю.Д., Гребеников А.С. Анализ решаемых задач при выполнении строительно-технической экспертизы	130
Ткаченко А.Н., Жданова Д.Г. Обоснование технологических параметров устройства свай-колонн при возведении подземных зданий	135
Ткаченко А.Н., Попова И.В. Обоснование технологической возможности применения несъемной опалубки, выполненной из органического материала	139

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

- Круглякова В.М., Ключева А.Ю.** 144
Коммерческие аукционы как элемент информационного обеспечения производства судебной оценочной экспертизы
- Кулакова Н.Г., Мышовская Л.П.** 153
Определение кадастровой стоимости (недвижимости) в Федеральных законах от 3 июля 2016 г. № 237-ФЗ и от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ: сравнительно-правовой анализ
- Мещерякова О.К., Мещерякова М.А., Калачева А.М.** 156
Определение ущерба, возникающего в результате залива жилого или нежилого помещения в условиях проведения судебной экспертизы
- Нерозина С.Ю., Слюсарева М.В., Баляхина Е.В., Нерозин Я.А.** 160
Франшиза как эффективный способ управления коммерческими объектами недвижимости
- Платонова А.М., Мурзина Т.И., Баранов М.В., Баранова М.А.** 168
Влияние динамики изменения курса валюты на рынок жилой недвижимости
- Сергеева А.Ю., Переславцева В.А., Сергеев Ю.Д.** 172
Спорные вопросы о разделе общей долевой собственности

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

- Власов В.Б., Потехин И.А., Кочетов Р.Л.** 178
Проблемы реализации экономической модели малоэтажного строительства
- Горбанева Е.П., Рогозина А.А., Караваева А.А.** 183
Внедрение проектов строительства объектов физкультурно-оздоровительного назначения на территории Воронежской области

ИННОВАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

- Понявина Н.А., Попова М.Е., Мищенко А.В.** 190
Актуальность изучения BIM-технологий при получении высшего строительного образования в России
- Чеснокова Е.А., Хохлова В.В., Алиев А. М., Лихобабин А.А.** 195
Виртуальная реальность в BIM проектировании

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

УДК 721.021:343.148.6

РАЗВИТИЕ РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВОДНЫХ
АТТРАКЦИОНОВ В МАЛЫХ ГОРОДАХ РОССИИ

Л. В. Болотских, Ю. В. Дьячкова

Болотских Леонид Викторович, Воронежский государственный технический университет, филиал в г. Борисоглебск, кандидат технических наук, заведующий кафедрой дизайна, E-mail: borisoglebsk@vgasu.vrn.ru

Дьячкова Юлия Викторовна, Воронежский государственный технический университет, филиал в г. Борисоглебск, студент гр. ФБ БПГС – 161, E-mail: dya4kova2014@yandex.ru

Аннотация: данная статья посвящена развитию водных аттракционов в малых городах. При небольшом населении города, как правило, сооружают мини-аквапарки. аквапарки представляют собой объекты недвижимости, на которых расположена инфраструктура для оказания развлекательных услуг на воде – горки, аттракционы, фонтаны и прочее. аквапарки являются популярными местами развлечения для всех категорий населения, а благодаря дополнительным зонам по праву считаются центрами семейного досуга. На основе статистических данных произведено сравнение аквапарков открытого и закрытого типа с экономической точки зрения, выделены отличительные особенности каждого из них. Рассмотрены условия и особенности проектирования водных аттракционов, обеспечение санитарно-эпидемиологической надежности воды в сочетании с тем, чтоб ее качество строго соответствовало нормативным требованиям, выделены преимущества и недостатки.

Ключевые слова: развлекательная инфраструктура, аквапарк открытого и закрытого типа, мини-аквапарк.

DEVELOPMENT OF ENTERTAINMENT INFRASTRUCTURE FOR WATER
ATTRACTIONS IN SMALL CITIES OF RUSSIA

L. V. Bolotskih, Y. V. Dyachkova

Bolotskikh Leonid Viktorovich, Voronezh State Technical University, branch in Borisoglebsk, candidate of technical sciences, head of the department of design, E-mail: borisoglebsk@vgasu.vrn.ru

Yulia Viktorovna Dyachkova, Voronezh State Technical University, branch in Borisoglebsk; student of gr. FB B PGS-161, E-mail: dya4kova2014@yandex.ru

Abstract: this article is devoted to the development of water attractions in small cities. With a small population of the city, as a rule, they build mini-water parks. Water parks are real estate objects where the infrastructure for providing entertainment services on the water is located – slides, rides, fountains, etc. Water parks are popular places of entertainment for all categories of the population, and due to additional zones are considered centers of family leisure. On the basis of statistical data, the comparison of open and closed water parks from an economic point of view is made, and the distinctive

features of each of them are highlighted. Reviewed: conditions and design features of water rides, the provision of sanitary-epidemiological reliability of the water combined with the fact that its quality is strictly compliant, the advantages and disadvantages.

Key words: entertainment infrastructure, open and closed water Park, mini-water Park.

Мировая индустрия отдыха развивается очень стремительно. На данный момент развлекательная инфраструктура может предложить отдыхающему не только активно провести время, но и чтобы это было с пользой для здоровья [4].

Инфраструктура развлекательных услуг – это совокупность предприятий, систем и технологий, выполняющих определенные функции по предоставлению развлекательных услуг и создающих условия для его функционирования.

Объектом инфраструктуры является здание или сооружение, их совокупность или часть. Они предлагают услугу или комплекс услуг развлекательного характера [3].

Одним из примеров такого объекта являются аквапарки, которые совмещают в себе активный и полезный отдых. С точки зрения медицины пребывание в водной среде оказывает терапевтическое воздействие на организм. А для отдыхающего – это место, где можно получить яркие и незабываемые впечатления.

Аквапарк – особый вид строительно-развлекательных комплексов с организацией досуга на воде. Такие объекты характерны не только для крупного города, в небольших городах открывают мини-аквапарки, так как они не требуют больших затрат [3].

Из всех развлекательных объектов аквапарк считается наиболее сложным. При строительстве требуется максимально высокое качество работ, начиная от разработки дизайна и заканчивая вводом объекта в эксплуатацию [1].



Рис. 1. Аквапарк открытого типа

Идеальный аквапарк — это сочетание водных аттракционов и необходимых зон — раздевалок, душа, зоны отдыха, фуд-корта. Необычный дизайн и не похожие друг на друга водные развлечения могут сделать аквапарк самым популярным местом для отдыха. В нем должно быть не только комфортно и интересно, но и безопасно [2].

Независимо от масштаба аквапарка, к ним применяются достаточно жесткие требования по безопасности, которые регламентируются большим количеством норм и правил, установленных государством.

Из этого следует, что проектирование и строительство такого комплекса для отдыха весьма сложный процесс, требующий ответственного подхода. Плохо разработанный проект будет просто не интересен посетителям, поэтому процесс создания аквапарка начинается с изучения местности. Обычно такой объект стараются расположить в черте города или в непосредственной близости от него.

Такой проект создается исходя из типа аквапарка - закрытого или открытого, набора водных развлечений и площади помещения [2].

При создании открытых аквапарков наиболее выгодным местом считается пляжная зона или часть естественного водоема.

В этом случае оптимальным вариантом является краткосрочная аренда территории на период работы объекта. Обычно об этом договариваются с местной администрацией.

При устройстве открытого аквапарка устанавливают надувные конструкции, которые не требуют работы профессионалов. Аттракционы достаточно мобильны и при

необходимости их можно свернуть и переехать на новое, более выгодное место. Но такие аквапарки считаются сезонными и зависят от погодных условий, и работает он только в жаркий период времени [3].

Существует несколько требований к размещению надувного аквапарка:

- располагать такой объект следует не слишком в глубоком водоеме, чтобы его посещение было безопасным для детей;
- место расположения аквапарка должно иметь доступ к электричеству для подключения электронасосов;
- аттракционы следует располагать ближе к берегу, чтобы отдыхающим было проще до них добраться [3].

При строительстве мини-аквапарка закрытого типа активный отдых проходит круглый год. Температура воды и помещений всегда регулируется. Но такое сооружение требует больше затрат.

Современные закрытые аквапарки – это уникальные центры отдыха, где кроме плавания и водных аттракционов доступны и другие виды спорта: фитнес, боулинг, теннис. В наших климатических условиях их посещение невозможно переоценить: аквапарки создают атмосферу вечного лета – даже когда за окном зима (рис. 2). Поэтому такие объекты пользуются большим спросом [2]. Очень часто при создании аквапарка используют разнообразные архитектурные формы такие как, полусферы или пирамиды с несколькими гранями.



Рис. 2. Аквапарк закрытого типа

Объект должен быть практичным, внешне привлекательным, но при этом нужно будет учесть много специфических нюансов [1].

Важно продумать внутреннюю планировку, при некомфортной организации отдыха вряд ли захочется идти в такое место ещё раз. При использовании современных материалов без учета особенности их эксплуатации может привести к разрушению конструкций и к деформации здания. Например, высокая влажность и содержание хлора ускоряют процесс коррозии, поэтому при разработке важно дополнительно защитить конструкции от вредного воздействия [1].

Обязательный предмет любого аквапарка – это водные горки. Большинство дизайнеров стараются удивить посетителей и разрабатывают необычные или высокие горки с большими уклонами, звуковым сопровождением и скоростными спусками [4].

Задача проектировщика – сделать аквапарк не только визуально привлекательным и рентабельным для заказчика, но и надежным. Помимо расчета строительных конструкций и создания необходимого пакета чертежей, производится расчет фундаментов водных горок, бассейнов, системы водоподготовки. Обязательно учитывают наличие запаса мощности для фильтрации и дезинфекции воды. Следует помнить, что в ходе эксплуатации происходит уменьшение объема воды в бассейнах, поэтому предусматривается подача обновленной воды, которая происходит непрерывно [1].

Можно сказать, что из-за роста популярности развлекательных объектов и спроса на них у современного общества, такие объекты возводят и в небольших городах. В нашей климатической зоне наиболее популярны закрытые аквапарки, т.к. в них можно проводить свободное время круглый год.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52603-2011. «Аттракционы водные. Безопасность конструкции. Общие требования».
2. Аквапарк – это реально [Электронный ресурс]: общеинформационное издание./ Москва, 2005. – Режим доступа к журн.: <http://www/aquapark.coast.ru/>
3. Заводы по производству воды и климата [Электронный ресурс]: информационно-аналитический журнал. / Промышленно-строительное обозрение. – Электр. Журн. – 2005. – № 87. – Режим доступа к журн.: <http://www/spbpromstroy.ru/87/61/php>
4. Статьи: Проектирование: Аквапарки, Оздоровительные комплексы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.akvapark.com/katalog.php>

List of references

1. GOST R 52603-2011. "The theme of water. The safety of the structure. General requirements».
2. Aquapark – it's real [Electronic resource]: General information publication./ Moscow, 2005. – Access mode to the journal.: <http://www/aquapark.coast.ru/>
3. Plants for the production of water and climate [Electronic resource]: information and analytical journal. / Industrial and construction review. – Electra. Journal. - 2005. - No. 87. – Access mode to the journal.: <http://www/spbpromstroy.ru/87/61/php>
4. Articles: Design: water Parks, Health complexes [Electronic resource] - access Mode: <http://www.akvapark.com/katalog.php>

УДК 69.003:65

СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Е. П. Горбанева, А. А. Гоголева, Ю. Л. Мацегорина, А. К. Тишина

Горбанева Елена Петровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: egorbaneva@vgasu.vrn.ru

Гоголева Алёна Алексеевна, Воронежский государственный технический университет, студент группы бЭУН-161, E-mail: alyona313@mail.ru

Мацегорина Юлия Леонидовна, Воронежский государственный технический университет студент группы бЭУН-161, E-mail: julja.macegorina@mail.ru

Тишина Анастасия Константиновна, Воронежский государственный технический университет, студент группы бЭУН-161, E-mail: 20121998data@mail.ru

Аннотация: сегодня человечество движется к принципам энергосбережения из возобновляемых источников, экологичности и эффективности использования ресурсов. Сооружения с нулевым потреблением энергии являются одними из наиболее важных шагов, предпринимаемых людьми для защиты окружающей среды и повышения собственного уровня комфорта. Актуальность данной темы основана на проблемах повышения энергетической эффективности, снижения затрат, а также необходимости в современное время свести к минимуму пагубные воздействия, наносимые окружающей среде растущими масштабами строительства крупных объектов недвижимости. Для этого в статье представлено описание энергонезависимых сооружений и их виды, показаны преимущества использования возобновляемых источников энергии, а также выявлены перспективы развития такого строительства.

Ключевые слова: энергонезависимое сооружение, экологичность, энергетическая эффективность, возобновляемые источники энергии, доходность, инвестиционная привлекательность, ресурсопотребление, экономия.

REDUCED CONSUMPTION OF ENERGY RESOURCES ON THE EXAMPLE OF CONSTRUCTION OF ENERGY-INDEPENDENT REAL ESTATE

E. P. Gorbaneva, A. A. Gogoleva, Y. L. Matsegorina, A. K. Tishina

Elena Petrovna Gorbaneva, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: egorbaneva@vgasu.vrn.ru

Alyona Alexeevna Gogoleva, Voronezh State Technical University, student of the BEUN-161 group, E-mail: alyona313@mail.ru

Yulia Leonidovna Matsegorina, Voronezh State Technical University, student of the BEUN-161 group, E-mail: julja.macegorina@mail.ru

Anastasia Konstantinovna Tishina, Voronezh State Technical University, student of the BEUN-161 group, E-mail: 20121998data@mail.ru

Annotation: today, humanity is moving towards the principles of energy conservation from renewable sources, environmental friendliness and efficient use of resources. Zero-energy buildings are one of the most important steps people take to protect the environment and improve their own comfort level. The relevance of this topic is based on the problems of increasing energy efficiency, reducing costs, as well as the need in modern times to minimize the harmful effects caused to the environment by the growing scale of construction of large real estate objects. To do this, the article provides a description of non-volatile structures and their types, shows the advantages of using renewable energy sources, and also identifies prospects for the development of such construction.

Key words: non-volatile construction, environmental friendliness, energy efficiency, renewable energy sources, profitability, investment attractiveness, resource consumption, economy.

Сегодня человечество движется к принципам энергосбережения из возобновляемых источников, экологичности и эффективности использования ресурсов.

Такие понятия, как «экологическая устойчивость» и «энергетическая эффективность» в настоящее время играют особо важную роль для инвесторов, заказчиков и собственников, целью которых является, в первую очередь, увеличение уровня доходности, повышение рентабельности объектов недвижимого имущества и возможность снижения расходов по эксплуатации.

Это открывает прекрасную возможность для коммерческой недвижимости, так как строительство приносит не только экономию средств, но и высокую прибыль. Владельцы недвижимости, которые заинтересованы в том, чтобы сделать свой инвестиционный портфель более привлекательным, сосредоточены на энергоэффективности и энергетической независимости коммерческой недвижимости с честной перспективной оценкой и экономической и экологической привлекательностью этих преимуществ.

Энергонезависимое сооружение - это объект, основной особенностью которого является отсутствие необходимости в электроснабжении, а также низкое энергопотребление. Эта структура включает в себя ветряные турбины (модули) и солнечные панели, которые обеспечивают потребность в электроэнергии на всех этапах работы станции, а также дополнительные электростанции в случае необходимости [8].

Сооружения с нулевым потреблением энергии являются одними из наиболее важных шагов, предпринимаемых людьми для защиты окружающей среды и повышения собственного уровня комфорта.

Концепция неограниченных условий жизни означает, что здания самостоятельно снабжаются возобновляемой энергией. Системы, установленные в таких сооружениях, распределяют энергию, которую они получают, и снабжают здания электричеством, отоплением, теплом и горячей водой. Эти здания не используют статическое топливо и не выделяют углекислый газ.

Директива энергетических показателей в строительстве (Energy Performance of Buildings Directive), утверждённая странами Евросоюза в декабре 2009 года, предписывает, чтобы к 2020 году все новые здания были близки к энергетической нейтральности [11].

Виды энергонезависимых сооружений.

Пассивный дом. Такое здание не является полностью самодостаточным и потребляет меньше энергии, чем основная сеть. В таком сооружении используются совершенно независимые энергосберегающие решения, но оно не является полностью автономным.

Активный дом. Данный тип здания не просто использует свою собственную энергию, он производит ее больше, чем ему требуется. Такое сооружение может питать и производить генерируемую энергию в центральной сети, принося таким образом доход своим хозяевам (см. рисунок).



Виды энергонезависимых зданий

Параметры энергонезависимого объекта.

Концепция сооружения с нулевым потреблением энергии содержит ряд важных компонентов. При отсутствии хотя бы одного из них здание вряд ли будет полностью работоспособным и находиться полностью под энергетическом самообеспечении. Чтобы создать энергонезависимый объект, необходимо соблюдать следующие параметры:

1. *Архитектурные решения.* Важным для проектирования энергонезависимого здания является материал стен и наружная отделка фасада. Вентиляционные системы играют важную роль и, при правильном проектировании, не требуют больших затрат энергии в будущем. Кроме того, точное местоположение и размер окна дома выбирается исходя из географического положения и средней годовой температуры в этом районе.

Это поможет оптимизировать дневной свет и получить отличное освещение при минимальных затратах, обеспечивает комфортную температуру в здании круглый год [3].

2. *Возобновляемые источники энергии* - это установка, с которой здание может работать самостоятельно.

В связи с этим возникает проблема превращения световой солнечной энергии в энергию тепловую или электрическую, чтобы её хватало для обеспечения целых предприятий и крупных объектов. На сегодняшний день эта проблема становится решаемой за счёт использования солнечных электростанций.

Это комплексные системы, которые способны преобразовывать лучевую солнечную энергию в тепловую энергию, а также в постоянный электрический ток (электричество). Такие системы могут использоваться для обеспечения горячего водоснабжения, отопления и освещения как в бытовых, так и в промышленных масштабах.

Солнечная энергия, как источник, имеет следующие достоинства:

- основное преимущество использования солнечной энергии заключается в том, что её добыча практически не сказывается пагубно на окружающей среде;
- такой вид энергии является экологически чистым и безопасным в потреблении;
- помимо этого, использование солнечной энергии позволяет существенно снизить эксплуатационные затраты, а возможно, полностью отказаться от центрального электроснабжения, добиться полной энергетической независимости объекта недвижимости.

В европейских странах такие инвестиции окупятся в течение многих лет эксплуатации зданием, а длительный срок службы устройства, несомненно, позволит не беспокоиться о замене устройства в течение следующих 20 лет. Эффективность такой системы на севере

России не очень высока и сложно говорить о ее окупаемости. Срок службы батареи очень длинный, но аккумуляторы необходимо заменять.

3. Система «Умный дом». Одна из главных составляющих каждого энергонезависимого здания. Ведь недостаточно просто обеспечить здание энергией, нужно сделать так, чтобы само энергопотребление радикально сократилось, а полученная от возобновляемых источников энергия грамотно распределялась внутри здания. Потенциал и функциональность системы управления зданием огромны, так как они не только снижают энергопотребление, но и повышают комфорт в эксплуатации.

Забота об экологии и снижение выбросов оксида углерода в атмосферу – не единственные плюсы, которыми обладают дома с нулевым потреблением энергии.

Преимущества энергонезависимых зданий.

Таким образом, можно выделить главные преимущества зданий, запроектированных на энергонезависимой основе:

- высокий уровень комфорта;
- высокий уровень надежности;
- поступление свежего очищенного воздуха круглый год;
- низкая стоимость обогрева (и это в условиях, когда цены на энергию постоянно растут);
- среда, благоприятная для строительных конструкций;
- возможность сэкономить на налогах (при наличии соответствующей нормативной базы);
- возможность радикально снизить нагрузку на окружающую природную среду.

Затраты на строительство энергосберегающего сооружения на сегодняшний день на 7-10% больше средних расходов на возведение обычного здания. Также отпадает необходимость устраивать внутри зданий трубопровод для отопления, сооружать котельные и различные ёмкости для хранения топлива. За счёт этого дополнительные затраты на строительство энергонезависимого здания могут окупиться предположительно через 8-10 лет.

Перспективы развития энергонезависимых зданий.

По справочным данным основную долю строительного фонда Российской Федерации составляют экономически невыгодные и энергозатратные здания 1946-1990 г постройки (69,7%).

Из-за этого Россия на мировом рынке недвижимости занимает первое место по потерям энергии, а показатели уровня производительности и энергоэффективности в РФ практически в 20 раз ниже показателей в более развитых странах [5].

Если учесть все затраты на проектирование и строительство здания с нулевым энергопотреблением, установку солнечных панелей и внедрение системы «Умный дом», скептики наверняка скажут, что энергонезависимые объекты – слишком дорогостоящий объект, который еще нескоро станет повсеместным явлением. В России, к сожалению, так и есть.

Однако, технологии в сфере строительства с каждым годом развиваются, строить и вводить в эксплуатацию такие здания становится всё дешевле, а их владельцы получают возможность экономить деньги в будущем и иметь возможность оставаться независимыми [13-15].

С каждым годом количество энергонезависимых зданий в мире увеличивается, что со временем неизбежно приведет к новому стандарту жизни, основанному на разумном потреблении энергии и заботе об окружающей среде.

Руководящее указание высшего органа о строительстве зданий, близких к энергетически нейтральным уже на сегодняшний день привело к следующим стандартам, помогающим развивать энергонезависимое строительство.

Пассивные дома в Великобритании сейчас должны потреблять на 77% энергии меньше, чем обычные здания, а в Ирландии – на 85%. При этом в Ирландии ещё и уровень

выбрасываемого в атмосферу углекислого газа должен быть меньше, чем у обычного дома на 94%.

В Англии с 2007 года действует требование, что каждый продаваемый объект должен получить сертификат энергетической эффективности, который является обязательной составляющей информационного пакета дома.

В Испании с 2007 года новые жилые дома уже должны быть оборудованы водонагревателями на солнечных батареях, чтобы самостоятельно обеспечивать 30-70% потребностей в горячей воде, а объекты коммерческой недвижимости должны иметь фотоэлектрическое оборудование [12].

В России также уже существуют стандарты, постановления, рекомендации и нормативы, регулирующие энергопотребление зданий и сооружений. Например, ВСН 52-86, определяющий расчёт и требования для системы горячего водоснабжения с использованием солнечной энергии.

Список литературы

1. Беляев, В.С. Энергоэффективность и теплозащита зданий: Учебное пособие / В.С. Беляев, Ю.Г. Гранник, Ю.А. Матросова. – М.: АСВ, 2012. – 400 с.
2. Бадьин, Г.М. Современные технологии строительства и реконструкции зданий: Оформление / Г.М. Бадьин, С.А. Сычёв. – М.: БХВ – Петербург, 2013
3. Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома = Vom Altbau zum Niedrigenergie und Passivhaus. — С.: БХВ-Петербург, 2011.— С. 478.
4. ГОСТ Р 51541-99. Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения. Введ. 01.07.2000. – М., - 2004
5. Грабовый П.Г. Сервейинг: организация, экспертиза, управление. Часть третья. Управленческий модуль системы сервейинга: учебник/под общ. ред. проф. П.Г. Грабового – Москва: Издательство «АСВ», ИИА «Просветитель», 2015. – 552 с.
6. Кувшинова, Ю.Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий: Учебник / Ю.Я. Кувшинова. – М.: АСВ, 2010. – 320 с.
7. Минин, В.А. Повышение энергоэффективности системы теплоснабжения за счет применения ветроэнергетических установок/ В.А. Минин, А.В. Бежан // Энергосбережение. – 2008. - №3. – с. 65-67.
8. Ресин, В.И. Эффективные методы управления энергосбережением в строительстве // Архитектура и строительство Москвы. 2003. Т. 508-509. № 2-3. С. 7-13.
9. Самарин, О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность / Монография. – М.: АСВ, 2014. – 296 с.
10. Чеснокова, Е.А. Анализ мероприятий по повышению энергоэффективности / Е.А. Чеснокова, Н.А. Понявина, Э.Ю. Мартыненко., А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 54-58.
11. Solar PV Could Be Standard in New European Buildings by 2020 [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: // <https://www.renewableenergyworld.com/2009/12/08/solar-pv-could-be-standard-in-new-european-buildings-by-2020/?cmpid=rss>
12. Spain requires new buildings use solar power [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.msn.com/ru-ru/>
13. Горбанева Е.П., Севрюкова К. С. Проблемы энергосбережения в строительном секторе и пути их решения / Проблемы современных экономических, правовых и естественных наук в России – синтез наук в конкурентной экономике: реферативный сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции: 27-29 апреля 2018 г. – Воронеж-Ганновер: Изд-во ВГТУ, 2018. – Т.2. – С. 28-30.
14. Mishchenko V. Ya., Gorbaneva E. P., Sevryukova K. S. Foreign and Russian Experience Conducting Major Repairs of Housing Fund Taking Into Account Energy-Efficient

Measures / Russian Journal of Building Construction and Architecture. – Voronezh, 2020. - Issue №1 (45). - S.28-41

15. Mishchenko V.Ya., Gorbaneva E., Ovchinnikova E., Sevryukova K. Planning the optimal sequence for the inclusion of energy-saving measures in the process of overhauling the housing stock /Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. T. 983. C. 79-91.

List of references

1. Belyaev V.S. Energy Efficiency and Thermal Protection of Buildings: Textbook / V.S. Belyaev, Yu.G. Grannik, Yu.A. Matrosova. - M.: DIA, 2012. —S. 400

2. Badin G.M. Modern technologies for the construction and reconstruction of buildings: Design / G.M. Badyin, S.A. Sychev. - M.: BHV - Petersburg, 2013

3. Gabriel I., Ladener H. Reconstruction of buildings according to energy-efficient house standards = Vom Altbau zum Niedrigenergie und Passivhaus. - S. : BHV-Petersburg, 2011. -- S. 478

4. GOST R 51541-99. Energy saving. Energy efficiency. The composition of indicators. General Provisions Enter 07/01/2000. - M., - 2004

5. Grabov P.G. Surveying: organization, examination, management. Part three. The management module of the hosting system: a textbook / under the general. ed. prof. P.G. Grabovoi - Moscow: Publishing House "ASV", IIA "Illuminator", 2015. – S. 552

6. Kuvshinova Yu.Ya. Energy conservation in the microclimate system of buildings: Textbook / Yu.Ya. Kuvshinova. - M.: DIA, 2010. —S. 320

7. Minin, V.A. Improving the energy efficiency of the heat supply system through the use of wind power plants/ V.A. Minin, A.V. Bejan // Energy Saving. - 2008. - No. 3. - with. 65-67.

8. Resin V. I. Effective energy-saving management methods in construction // Moscow Architecture and Construction. 2003. Vol. 508-509. No. 2-3. S. 7-13.

9. Samarin O.D. Thermophysics. Energy saving. Energy Efficiency / Monograph. - M.: DIA, 2014. - 296 p.

10. Chesnokova, EA Analysis of measures to improve energy efficiency / E.A. Chesnokova, N.A. Ponyavina, E.Yu. Martynenko., A.V. Mishchenko // Construction and real estate. 2018. No. 1-1 (2). S. 54-58.

11. Solar PV Could Be Standard in New European Buildings by 2020 [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.renewableenergyworld.com/2009/12/08/solar-pv-could-be-standard-in-new-european-buildings-by-2020/?Cmpid=rss>

12. Spain requires new buildings use solar power [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.msn.com/en-us/>

13. Gorbaneva EP, Sevryukova KS. Problems of energy conservation in the construction sector and ways to solve them / Problems of modern economic, legal and natural sciences in Russia - synthesis of sciences in a competitive economy: abstract collection of articles on the materials of the VII International Scientific and Practical Conference: April 27-29, 2018 - Voronezh-Hanover: VSTU Publishing House, 2018. - Vol. 2. - S. 28-30.

14. Mishchenko V. Ya., Gorbaneva E. P., Sevryukova K. S. Foreign and Russian Experience Conducting Major Repairs of Housing Fund Taking Into Account Energy-Efficient Measures / Russian Journal of Building Construction and Architecture. – Voronezh, 2020. - Issue №1 (45). - S.28-41

15. Mishchenko V.Ya., Gorbaneva E., Ovchinnikova E., Sevryukova K. Planning the optimal sequence for the inclusion of energy-saving measures in the process of overhauling the housing stock /Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. T. 983. C. 79-91

УДК 332.872.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

И. А. Косовцева, Ю. С. Овцинова, А. С. Дедов

Косовцева Илона Андреевна, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: ilona6290@mail.ru

Овцинова Юлия Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. ТПР-191, E-mail: owtsinowa@yandex.ru

Дедов Алексей Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. ТПР-191, E-mail: lewkadedov@gmail.com

Аннотация: в данной статье подробно описываются мероприятия по повышению энергоэффективности при строительстве объектов недвижимости, а именно зарубежные и Российские системы оценки строительства. Подробно рассматривается вопрос о том, что такое «зеленое строительство», какова польза данного направления, а также насколько сильное влияние оно оказывает на современный мир. На примере определенных объектов описывается опыт России в использовании зарубежных «зеленых стандартов» как основу для экологичного возведения разнообразных объектов недвижимости. Каким образом проходит сертификация, что для этого требуется, и какие преимущества имеют объекты, сертифицированные по «зеленым» стандартам. Затронут вопрос о перспективах разработанных систем в будущем. Упомянется не только о важности улучшения экологической ситуации, но и о повышении функциональных, эстетических и экономических критериев в строительстве.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, экологичный, «зеленые стандарты», строительство, сертификация.

IMPROVEMENT OF MEASURES TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY IN THE CONSTRUCTION OF REAL ESTATE

I. A. Kosovtseva, Y. S. Ovtsinova, A. S. Dedov

Kosovtseva Iona Andreevna, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management. E-mail: ilona6290@mail.ru

Ovtsinova Yulia Sergeevna, Voronezh State Technical University, Master student of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, TPR-181, E-mail: owtsinowa@yandex.ru

Dedov Aleksei Sergeevich, Voronezh State Technical University, Master student of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, TPR-191, E-mail: lewkadedov@gmail.com

Annotation: this article describes in detail measures to improve energy efficiency in the construction of real estate, namely, foreign and Russian systems of construction assessment. The question of what «green construction» is, what is the benefit of this direction, as well as how much influence it has on the modern world is considered in detail. On the example of certain objects, the experience of Russia in using foreign «green standards» as a basis for the environmentally friendly construction of various real estate objects is described. How does certification work, what is required for this, and what advantages do objects certified according to «green» standards have? The question of the prospects of the developed systems in the future was raised. It is mentioned not only about the importance of improving the environmental situation, but also about increasing the functional, aesthetic and economic criteria in construction.

Key words: energy efficiency, energy saving, eco-friendly, «green standards», construction, certification.

Во всем мире на данный момент популяризируется «зеленое строительство». У строительной индустрии растет спрос на возведение энергоэффективных, энергоэкономичных зданий и сооружений. Для возведения объектов недвижимости, удовлетворяющих условиям современных тенденций, были созданы «зеленые стандарты» в которых описывались все условия, начиная от разработки проекта и заканчивая эксплуатацией энергоэффективного сооружения. Разработка, так называемых, «зеленых стандартов» проводилась не одно десятилетие во всем мире. Одними из самых первых были созданы такие системы оценки как LEED американского происхождения (Leadership in Energy and Environmental Design), на русский язык это переводится как «Руководство по энергоэффективному и экологическому проектированию» и не менее популярная BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) система из Англии, которая обозначает стандарт, или метод, оценки эффективности и экологичности зданий [4].

В России проводились работы по адаптации принципов иностранных систем под особенности местного рынка, так появилась система «Зеленые стандарты». Ее можно применить для зданий, находящихся на любом этапе строительства и для уже возведенных сооружений, стандарты актуальны для различных построек, к примеру, офисы, государственные учреждения, жилые дома и так далее. Объекты, которые прошли сертификацию по национальным «зеленым» строительным стандартам, являются экологичными, а самое главное энергоэффективными [5].

Очевидно, что внедрение такой системы, как «Зеленые стандарты» позволит создавать энергоэффективные, экологичные, энергоэкономичные здания, с различным уровнем комфорта и ценником, что, однозначно, является актуальным в строительной индустрии. Что касается экономического аспекта, то данные стандарты предъявляют высокие требования при проектировании и строительстве, подразумевающие, как следствие, дополнительные расходы, но, стоит заметить, что расходы быстро окупаются за счет экономии денежных средств при эксплуатации здания [5,9,10].

Более подробно раскрывая суть зарубежных и Российских систем оценки, стоит уделить особое внимание американской LEED. Эта система больше подходит для новых объектов так как получить сертификат для уже построенного здания будет сложно в связи с тем, что многие критерии относятся непосредственно к процессу строительства. Особое внимание уделяется факторам энергоэффективности строительства и эффективности дальнейшего использования. В системе LEED 6 категорий, чтобы достичь самого низкого рейтинга, необходимо выполнить минимальные условия во всех категориях (см. рис. 1) [6].

Название категории	Максимальное количество баллов	Условия начисления баллов
Экологически устойчивые площадки застройки	14 баллов	Баллы можно получить за выбор наиболее благоприятного места застройки, за постройку здания в более устойчивых районах с точки зрения экологии. При выборе участка важно обратить внимание на развитость инфраструктуры. Площадь застройки должна быть преимущественно в зеленых участках, контроль за выпадением осадков и эрозией почвы играют главную роль в этом пункте
Эффективность водных систем	5 баллов	Баллы в этой категории получают за контролируемое потребление воды и уменьшение потребления при эксплуатации, а также за очистку сточных вод от примесей. Получить баллы можно не только за это, но и за использование писсуаров и унитазов с низким потреблением воды.
Энергия и окружающая среда	17 баллов	Баллы получают путем оптимизации энергозатрат в здании, за использование возобновляемых источников энергии, к примеру, солнечных батарей при нагревании воды и выработки электроэнергии.
Строительные материалы и ресурсы	13 баллов	Для того, чтобы получить баллы, необходимо выполнить требования по сбору, хранению, утилизации или повторной переработке сырья. Баллы можно получить также за применение строительного мусора, отходов и продуктов переработки.
Качество экологии в здании	15 баллов	Количество полученных баллов зависит от преимущественного использования экологически чистых материалов с незначительным содержанием вредных добавок и клея.
Инновации в процессе проектирования	4 баллы	Баллы можно получить за выполнение всех без исключения требований системы LEED, а также за превышения тех требований, что диктует система. Приветствуется инновационный подход, который не рассматривается основными категориями.

Рис. 1. Категории рейтинговой системы для энергоэффективных и экологически чистых зданий Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

В России, как уже упоминалось ранее, велась работа по адаптации принципов зарубежной системы под особенности местного рынка. Результатом этой работы стала система «Зеленые стандарты» Ведущие Российские эксперты в области строительства и промышленной экологии, входящие в состав рабочей группы, созданной в 2010 году, с целью создать систему экологической сертификации строительства и адаптировать зарубежные системы оценки под особенности местного рынка, разработали первую Российскую национальную систему добровольной сертификации объектов недвижимости. Система оценки, созданная в 2010 году, быстро развивалась и уже на следующий год вышла усовершенствованная версия. Стоит отметить, что «Зеленые стандарты» продолжает развиваться, но большой популярности в России пока не получила [7].

Но несмотря на это Россия с каждым годом увеличивает число сертифицированных зданий по зарубежным системам оценки. Так, например, по системе оценки LEED в нашей стране реализовано порядка 10 объектов с зарубежной сертификацией. Все эти объекты построены в Москве, например, «Гиперкуб» в Сколково или жилой комплекс «BarkliPark» от бюро «Атриум» [8].

Развитие и совершенствование системы оценки в нашей стране имеет место быть, потому что сертифицированные здания владеют рядом преимуществ перед конкурентами. К примеру, арендаторы стремятся арендовать именно зеленые офисы с целью снижения расходов на эксплуатацию такого здания, а инвесторы склонны вкладывать деньги именно в такие проекты, как в модный и перспективный западный тренд. [4]

Аналог зарубежной системы сертификации. А именно «Зеленые стандарты» имеет прямое отношение к организации Олимпийских игр в городе Сочи. Двенадцать олимпийских объектов в этом городе прошли сертификацию по критериям ранее упомянутых систем оценки – это различные спортивные объекты, учебное заведение, коттеджи, офисные здания, отели и даже железнодорожный вокзал. При сертификации объектов осуществлялись мероприятия по повышению энергоэффективности, представленные ниже на рис. 2.



Рис. 2. Мероприятия по повышению энергоэффективности

Разработка «зеленых» стандартов в России бесспорно оказывает положительное влияние на строительную индустрию страны. Несмотря на маленькую популярность, новая разработка повлияла на изменения в законодательстве, а именно на создание ГОСТа Р 54694–2012 в 2013 году, который носит название: «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости». Система «зеленых стандартов» так же, как и аналогичные американская и британская системы основывается на рейтинге, смыслом которого является начисление баллов за выполнение определенных условий и достижение уровня соответствия критериям. Впрочем, эксперты рынка считают, что данная разработка скорее станет упрощенной и доступной заменой для регионов или в государственных проектах, в то время как вышеупомянутая LEED или BREEAM останется востребованной у крупных девелоперских компаний – в том числе из-за маркетинговой составляющей [7].

Стоит принять во внимание тот факт, что энергоэффективное и экономичное производство затрагивает все сферы жизни человека, не оставляя без внимания и строительную индустрию. Тенденция экологичного строительства развивается стремительным образом, решаются вопросы о методах повышения энергоэффективности при возведении зданий, об экономии природных ресурсов и энергии при строительстве. Следует выделить, что основной задачей всех систем оценки строительства является повышение, прежде всего, энергоэффективности и энергосбережения здания, а также снижение количества потребления ресурсов, как энергетических, так и материальных, улучшение экологических показателей начиная от выбора участка строительства и заканчивая сносом здания [8].

Не исключено, что в будущем использование системы оценки будет являться обязательным этапом при строительстве и проектировании здания. Возводить здания будут исключительно по зеленым стандартам, что благоприятно повлияет на жизнь людей, окружающую среду и сохранение ресурсов планеты.

Список литературы

1. Понявина, Н.А. Инновационные тенденции развития строительного производства / Н.А. Понявина, Ю.В. Зубарева, А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка Материалы 15-й международной конференции. Под общей редакцией С.В. Захарова, И. Кратены. 2017. С. 188-192.
2. Понявина, Н.А. Анализ мероприятий по повышению энергоэффективности / Н.А. Понявина, Е.А. Чеснокова, Э.Ю. Мартыненко, А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость. 2018. Т. 1. № 1(2). С.54-59.
3. Понявина, Н.А. Потенциал сокращения негативного влияния строительной отрасли на окружающую среду за счет повторного использования строительных материалов / Н.А. Понявина, М.Г. Добросоцких, С.Н. Золотухин, И.А. Потехин // Строительство и недвижимость. 2019. Т. 1. № 1 (4). С. 19-25.
4. Гаевская, З.А. Проблемы внедрения системы «зеленых» стандартов / З.А. Гаевская, Ю.С. Лазарева, А.Н. Лазарев // Молодой учёный. 2015. № 16 (96). С. 145-152.
5. Матияшук С.В. Комментарий к Федеральному закону «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» [Электронный ресурс] / С.В. Матияшук – М.: Юстицинформ, 2010. – 209с. – (Библиотека журнала «Право и экономика». Комментарий специалиста). Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/260699>
6. LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System US Green Building Council 2009.
7. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской

Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ[Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/

8. Иванова К.А. «Зеленые» стандарты в строительстве / К.А. Иванова, А.С. Журенкова // Молодой учёный. 2015. № 9.1 (113.1). С. 31-34.

9. Мищенко, В.Я. Реконструкция жилого района с элементами внедрения энергоэффективности / В.Я. Мищенко, А.С. Чесноков., Д.А. Андреищев // Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (5). С. 27-31.

10. Чесноков, А.С. Применение кремниевых пластин в солнечных батареях / А.С. Чесноков, В.И. Баранова, Л.Д. Карпов // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2019. № 2 (35). С. 72-77.

List of references

1. Ponyavina, N. A. Innovative trends in the development of construction production / N. A. Ponyavina, Yu. V. Zubareva, A.V. Mishchenko // Construction and real estate: expertise and evaluation Materials of the 15th international conference. Under the General editorship of S. V. Zakharova, I. Kratena. 2017. Pp. 188-192.

2. Ponyavina, N. A. Analysis of measures to improve energy efficiency / N. A. Ponyavina, E. A. Chesnokova, E. Yu. Martynenko, A.V. Mishchenko // Construction and real estate. 2018. Vol. 1. No. 1(2). Pp. 54-59.

3. Ponyavina, N. A. Potential for reducing the negative impact of the construction industry on the environment by reusing building materials / N. A. Ponyavina, M. G. Dobrosotskikh, S. N. Zolotukhin, I. A. Potekhin // Construction and real estate. 2019. Vol. 1. No. 1 (4). Pp. 19-25.

4. Gaevskaya, Z. A. Problems of implementing the system of «green» standards / Z. A. Gaevskaya, Yu. s. Lazareva, A. N. Lazarev // Young scientist. 2015. No. 16 (96). Pp. 145-152.

5. Matiyashchuk C. V. Commentary on the Federal law «On energy saving and energy efficiency improvement and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation» [Electronic resource] / S. V. Matiyashchuk-M.: Justicinform, 2010. – 209s. – (Library of the journal «Law and Economics». Expert comment). Mode of access: <https://rucont.ru/efd/260699>

6. LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System US Green Building Council 2009.

7. Federal law «On energy saving and energy efficiency improvement and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation» dated 23.11.2009 N 261-FZ [Electronic resource] / Mode of access: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/

8. Ivanova K. A. «Green» standards in construction / K. A. Ivanova, A. S. Zhurenkova // Young scientist. 2015. No. 9.1 (113.1). Pp. 31-34.

9. Mishchenko, V.Ya. Reconstruction of a residential area with elements of the introduction of energy efficiency / V.Ya. Mishchenko, A.S. Chesnokov., D.A. Andreishchev // Construction and real estate. 2020. No. 1 (5). S. 27-31.

10. Chesnokov, A.S. The use of silicon wafers in solar cells / A.S. Chesnokov, V.I. Baranova, L.D. Karpov // Scientific journal. Engineering systems and facilities. 2019.No 2 (35). S. 72-77.

УДК 624

СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА БЫСТРОВЗВОДИМЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

О. К. Мещерякова, М. А. Мещерякова, В. А. Емельянова

Мещерякова Ольга Константиновна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: onora@list.ru

Мещерякова Мария Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: masha0207@mail.ru

Емельянова Виктория Анатольевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бЭУН-172, E-mail: vika.bogomazova@yandex.ru

Аннотация: в данной статье были рассмотрены особенности технологии строительства малобюджетных жилых домов для круглогодичного проживания. Выделены основные причины переезда населения в загородные дома из городских квартир. Рассмотрен иностранный и российский опыт развития технологии строительства быстровозводимых домов, на его основе проанализированы основные варианты малоэтажного строительства в России, на примере технологии возведения, алгоритма сборки, технических характеристик каркасных и модульных домов. Главные достоинства и недостатки рассматриваемых типов домов были сгруппированы и представлены в таблицах. Определены причины увеличения числа возводимых малоэтажных домов: наличие множественных вариантов отделки фасадов; низкая стоимость строительства; готовые проекты и планировки; легкость демонтажа конструкции, для продажи дома без земельного участка; короткий срок строительства.

Ключевые слова: строительство, технология, особенности малоэтажного домостроения, каркасный и модульный дом.

COMPARISON OF CONSTRUCTION OPTIONS FOR FAST-BUILDING RESIDENTIAL HOUSES

O. K. Meshcheryakova, M. A. Meshcheryakova, V. A. Emelyanova

Meshcheryakova Olga Konstantinovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: onora@list.ru

Meshcheryakova Maria Alexandrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: masha0207@mail.ru

Emelyanova Victoria Anatolyevna, Voronezh State Technical University, student gr. EUN-172, E-mail: vika.bogomazova@yandex.ru

Annotation: this article examined the features of the technology of construction of low-budget residential buildings for year-round use. The main reasons for moving the population to suburban homes from city apartments are highlighted. Foreign and Russian experience of the development of technology for the construction of prefabricated houses is considered, on its basis the basic options for low-rise construction in Russia are analyzed, using the construction technology, assembly algorithm, and technical characteristics of frame and modular houses as an example. The main advantages and disadvantages of the considered types of houses were grouped and presented in tables. The reasons for the increase in the number of low-rise buildings being built are identified: the presence of multiple options for finishing facades; low cost of construction; finished projects and plans; ease of dismantling the structure, for sale of a house without a land plot; short construction period.

Key words: construction, technology, features of low-rise housing construction, frame and modular house.

В современных условиях, люди все чаще переезжают из городских квартир в загородные дома. В большинстве случаев это связано с шумной городской жизнью, небольшой жилой площадью квартиры, экологией. Но так как строительство капитального дома в финансовом плане очень затратное, не каждая семья может позволить такое удовольствие.

В середине прошлого века на территории Соединенных Штатах Америки сложились специфические условия для развития технологии быстровозводимых зданий. Достаточно развитое производство, приспособилось к полноценному выпуску подобных конструкций целыми партиями. Такая необходимость была крайне востребована после Второй Мировой Войны, когда нужно было восстанавливать страну. Увеличилась скорость преодоления людьми психологического барьера и недоверия к быстровозводимым зданиям на фоне военных событий. Одновременно возникла еще одна проблема - большой спрос на быстровозводимые дома не был равен предложениям на рынке недвижимости США. Для размещения граждан, оставшихся без жилья во время войны, создавались жилые массивы. [1]

В конце прошлого века в России стали появляться быстровозводимые дома, сначала строились только технические помещения и склады. Большой промежуток времени понадобился гражданам нашей страны, чтобы доверять данным конструкциям в качестве жилых домов. В последние десять лет, когда государство обратило внимание на экономически выгодное жилье для граждан, ситуация с быстровозводимыми домами изменилась в положительную сторону.

Каждый год технология быстровозводимых зданий совершенствуется и дополняется новыми элементами. Материалы становятся более доступными, прочными и легкими, а конструкции надежными. Современная технология быстровозводимых зданий экономически целесообразна и малобюджетна, доступна многим гражданам нашей страны. Со стороны Правительства РФ были выпущены постановления об обеспечении граждан доступным и комфортным жильем. На муниципальном уровне разработали программы для улучшения жилищных условий молодых семей. [2]

Каркасные дома. Тенденция, которая пришла с Запада, активно набирает свои обороты в России. Каркас рассматривается как основа здания, выполненная из отдельных скрепленных между собой элементов.

Деревянные стойки и балки выполняют функцию несущих стен и перекрытий. Также для различных функций: теплоизоляции, шумоизоляции, пароизоляции, ветроизоляции; применяют специальные обшивки, которые распределены между слоями и элементами.

Конструкция панелей для каркасного дома состоит из слоев:

- Внешняя обшивка (доски, плиты OBS, ЦСП, листы влагостойкой фанеры, магнетитовые плиты);

- Внутренняя обшивка (аналогична внешней отделке);
- Утепление (минеральная, базальтовая, древесноволокнистая вата, пеноизол, пенополиуретан, экструдированный пенополистерол) ;
- Внешняя отделка (рельефная штукатурка, деревянная вагонка, панели из искусственного камня, сайдинг);
- Ветрозащита (мембрана, полиэтилен);
- Пароизоляция (битумно-кукерсольная мастика, пароизоляционная мембрана, полиэтиленовая армированная пленка, фольгированная мембрана);

Исходя из свойств грунта, на котором будет возведен дом, рассматриваются основные типы фундаментов: столбчатый, ленточный, малозаглубленная монолитная плита.

Строение стен каркасного дома состоит из: вертикальных стоек, нижней и верхней обвязки, обшивки стен. Жесткость каркасу стены обеспечивает обшивка. Из расчета нагрузки определяется шаг стоек, который зависит от количества несущих перекрытий, снеговой и ветровой нагрузки, параметров утеплителя. Стойки воспринимают распределенную нагрузку от обвязок, и передают её на нижнюю обвязку. Конструкция каркасного дома собирается на гвоздях или саморезах. [3]

На территории России применяются две технологии возведения каркасного дома:

1) При скандинавском способе сборки у рабочих и строителей должен быть опыт самостоятельной сборки плит. Данный способ трудозатратный, так как каркас, утеплитель, обшивка и отделка монтируется непосредственно на месте возведения дома. Главное достоинство данного способа- самостоятельный выбор всех материалов, количество слоев.

2) Североамериканский способ основывается на применении готовых к монтажу SIP-панелей. В данном способе строительства дома возводятся быстро, заводские плиты прочнее и устойчивы к землетрясениям.

Алгоритм технологии сборки каркасных домов:

- 1) Определение технологии монтажа, составление сметы, подбор материалов;
- 2) На подготовленном грунте ввинчиваются винтовые сваи, исходя из глубины промерзания и расчетных нагрузок;
- 3) Из цельного бруса прямого сечения укладывают обвязку для опоры конструкции, настилают лаги пола первого этажа;
- 4) Монтируют вертикальные стойки с шагом 500 мм друг от друга, начиная от углов;
- 5) Выполняют верхнюю обвязку, которая повторяет контур нижнего основания;
- 6) Располагают укосины под углом 45° - 60° для жесткости здания;
- 7) Осуществляют монтаж крыши и стропильной системы.

Основные достоинства каркасных домов и недостатки каркасных домов, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Достоинства и недостатки каркасных домов

Достоинства	Недостатки
1	2
<ul style="list-style-type: none"> - Скорость возведения дома из SIP-панелей, составляет от недели до 3 месяцев; - Множественные варианты отделки фасадов; - Низкая стоимость строительства; - Готовые проекты и планировки; - Повышенные энергосберегающие свойства; - Сейсмоустойчивость; - Легкость демонтажа конструкции, для продажи дома без земельного участка; - Быстрый прогрев помещений; - Ровные поверхности стен, полов, потолков; - Проведение работ в зимний период времени. 	<ul style="list-style-type: none"> - Низкая долговечность до 70 лет; - Гниение древесины из-за влаги; - Пожароопасность; - Низкая шумоизоляция; - Синтетические материалы.

Модульные дома. Возникли в 1960-1970-х годах. Основной особенностью данных домов является - приобретение к основному дому дополнительных модулей (гостиной, спальни, детской). С помощью тамбуров дополнительные части пристраиваются к дому [4].

В 1990 году в Европе активно развивалось модульное строение. Производили модули на заводах, конвейерным способом.

Модульные дома нельзя назвать архитектурным изыском, так как они имеют минималистичный дизайн. Большинство домов имеют прямоугольную форму, не более 2-х этажей и не более 100 м² общей площади.

Из ряда небольших плюсов можно отметить панорамное окно, современную отделку, уютную террасу. Но имеется и ряд непосредственных минусов: небольшие размеры комнат и высоту потолков до 2,8 метров.

В России при строительстве модульного дома, предпочтение отдают свайно-винтовым фундаментам. Так как данная конструкция подходит для многих видов грунта, а сроки возведения колеблются от 1 до 2 дней. Вместо цоколя устанавливается панельная заборка или оставляется открытое пространство для хранения дров.

При изготовлении модульного дома на заводе сначала собирают балки сечение которых 50×200 мм, которые служат перекрытием для первого этажа. Монтируют стропила и верхнюю обвязку, устанавливают стойки из строганного бруса сечением 50×200 мм.

Для защиты от ветра монтируют гидроветрозащитную мембрану, внутри дом отбивают пароизоляционной пленкой. Плитами из минеральной ваты утепляют стены, пол, крышу. До отделки дома сайдингом, необходимо обшить фанерой каркас с двух сторон. Внутреннюю отделку выполняют вагонкой или гипсокартонном.

Крышу выполняют под углом наклона не более 25°, так как чердачное перекрытие отсутствует, потолок сразу подшивают снизу к стропилам. После сборки дома на земельном участке, переходят к установке печи и монтажу кровли.

Для доставки модулей необходим специальный транспорт, требуется рассчитать проезд до участка и учесть маневры грузовика [5].

Модульные части дома устанавливают на готовый фундамент с помощью лебедки и крепят к обвязке. Если стыкуемые элементы не оснащены эластичными уплотнительными прокладками, тогда зазоры уплотняются минеральной ватой, покрывают пленкой и производят отделку. После установки крыши, дом подключают к основным коммуникациям. Основные достоинства и недостатки модульных домов, представлены в табл. 2. [6]

Таблица 2

Достоинства и недостатки модульных домов

Достоинства	Недостатки
1	2
<ul style="list-style-type: none"> - Короткие сроки строительства, которые составляют не более 2,5 месяцев с учетом изготовления; - Возможность демонтажа, продажи дома без участка; - Распространяется гарантия от производителя на основные конструкции, как правило не более 5 лет; - Отсутствие мусора и лишнего материала на участке. 	<ul style="list-style-type: none"> - Низкий расчетный срок службы, не более 70 лет; - Монтаж приточно-вытяжной вентиляции; - Ограничения в плане архитектурных решений; - Скромные габариты помещений.

Подводя итоги можно сказать, что быстровозводимые дома имеют лучшее соотношение по цене и качеству. На данный момент распространены фирмы для строительства домов «под ключ», они предлагают готовые планы домов и сметные расчеты

на них. Не каждый банк предоставит ипотеку на строительство таких домов, что затормаживает поддержку финансирования. В итоге перед строительством дома нужно заранее продумать финансирование, будет это ли из собственных средств или потребительского кредита.

Список литературы

1. ЭкоБрус [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://sk-ecobrus.ru/steny-karkasnogo-doma>
2. Мещерякова, О.К. Основные тенденции в развитии малоэтажного жилищного строительства / О.К. Мещерякова, М.А. Мещерякова, Д.А. Хмелева // В сборнике: Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка Материалы 12-й Международной конференции. 2014
3. SipHome [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://siphome.kz/bolshaya-statya-pro-sip-paneli-pravda-i-mify/>
4. Строительство [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://www.zaggo.ru/article/stroitel_stvo/obshee/karkasnye_modulnye_doma_kachestvenn.ht
5. Идеи вашего дома [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.ivd.ru/stroitelstvo-i-remont/steny/kak-postroit-rublenyj-dom-vse-etapy-ot-zakaza-do-otdelki-25111>
6. Княгин В.Н. Модульная революция: распространение модульного дизайна и эпоха модульных платформ // 2013. Санкт-Петербург.

List of references

1. EcoBrus [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://sk-ecobrus.ru/steny-karkasnogo-doma>
2. Meshcheryakova, O.K. The main trends in the development of low-rise housing construction / O.K. Meshcheryakova, M.A. Meshcheryakova, D.A. Khmeleva // In the collection: Construction and Real Estate: Expertise and Assessment Materials of the 12th International Conference. 2014
3. SipHome [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://siphome.kz/bolshaya-statya-pro-sip-paneli-pravda-i-mify/>
4. Construction [Electronic resource]: Access mode: URL: https://www.zaggo.ru/article/stroitel_stvo/obshee/karkasnye_modulnye_doma_kachestvenn.html
5. Ideas of your home [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.ivd.ru/stroitelstvo-i-remont/steny/kak-postroit-rublenyj-dom-vse-etapy-ot-zakaza-do-otdelki-25111>
6. Knyagin V.N. The modular revolution: the spread of modular design and the era of modular platforms // 2013. St. Petersburg.

УДК 72:502

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЭКОСТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОАРХИТЕКТУРЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Н. А. Понявина, И. А. Косовцева, М. В. Москаленко

Понявина Наталия Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: zueva-natasha@mail.ru

Косовцева Илона Андреевна, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: ilona6290@mail.ru

Москаленко Мария Владимировна, Воронежский государственный технический университет, студентка гр. СПС-151, E-mail: bonne26@mail.ru

Аннотация: в статье рассмотрена сложившаяся ситуация в сфере экостроительства: обоснована необходимость последовательного внедрения идей сохранения природы в сферы законодательства, управления, разработки технологий, что важно для условий современного рынка и экономики; показано, как складывается развитие «зеленого» строительства в России; по каким стандартам производится сертификация «зеленых» зданий и сооружений; и какая существует на данный момент нормативная база для возведения «зеленых» объектов. Были выявлены причины медленного внедрения продукции такого вида на рынок недвижимости. А также изложены предпосылки, которые в ближайшем будущем должны привести к росту объема строительства экозданий.

Ключевые слова: экоархитектура, экостроительство, экологичный, «зеленая» архитектура, «зеленое» строительство, строительство, «зеленые» стандарты, сертификация.

MODERN TRENDS IN ECOBUILDING AND ECOARCHITECTURE IN THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

N. A. Ponyavina, I. A. Kosovtseva, M. V. Moskalenko

Ponyavina Natalia Aleksandrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: zueva-natasha@mail.ru

Kosovtseva Iona Andreevna, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: ilona6290@mail.ru

Moskalenko Maria Vladimirovna, Voronezh State Technical University, Master student of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, SPS-151, E-mail: bonne26@mail.ru

Annotation: the article examines the current situation in the field of eco-building: why the need for consistent implementation of conservation ideas in the areas of legislation, management, and technology development is important for the conditions of the modern market and economy; how is the development of «green» construction in Russia; what standards are used for certification of «green» buildings and structures; and what is the current regulatory framework for the construction of «green» objects. The reasons for the slow introduction of this type of product to the real estate market were identified. It also sets out the prerequisites that should lead to an increase in the volume of construction of eco-buildings in the near future.

Key words: eco-architecture, eco-building, eco-friendly, «green» architecture, «green» building, building, «green» standards, certification.

В настоящее время строительная отрасль все больше и больше удивляет нас своими возможностями. Возведение зданий любой сложности – это лишь вопрос времени и финансов. Высокая скорость реализации проектов, вариативность методов и разнообразие материалов позволяют в короткие сроки возводить сооружения. Вполне естественно, что вместе с появлением новых и развитием уже имеющихся технологий в материаловедении и строительстве, меняются и требования к существующим методам возведения зданий. В современных условиях, стремящихся к экологизации всех сфер жизни человека, экономически развитые страны давно перешли к возведению «зеленых» зданий. Повсеместно внедряются технологии, нацеленные на уменьшение используемых объемов энергии, переход к возобновляемым источникам получения строительных материалов, повторную переработку сырья. Иностранные компании применяют в строительстве технологии, позволяющие снизить объем отходов во время производства, что, соответственно, уменьшает количество вредных веществ, выбрасываемых в окружающую среду. Поэтому вопрос внедрения экологизации в строительную сферу в настоящий момент стоит особо остро.

Неоднократно на всевозможных архитектурных конференциях, строительных форумах, в печатных изданиях и интернет-ресурсах по тематике строительства стали встречаться термины «экоархитектура» и «экостроительство». На сегодняшний день экоархитектура и экостроительство – это одни из самых актуальных трендов в мире, пришедших в архитектурно-строительную отрасль за последнее десятилетие.

Экоархитектура или «зеленая» архитектура – это сегмент архитектуры, занимающийся проектированием и строительством объектов недвижимости, оказывающих минимальное воздействие на окружающую среду. Экоархитектура включает в себя два направления: ландшафтная архитектура и экостроительство.

«Зеленая» архитектура интегрирует человека с природой, как бы синтезируя их. При этом природа входит в архитектуру, а архитектура сливается с природой в единое целое. Экоархитектура также отличается рациональным проектированием и компактностью форм, максимально бережным отношением к месту строительства здания.

Одним из ярких примеров зеленой архитектуры является «Вертикальный лес» (BoscoVerticale) – жилой комплекс из двух башен высотой 112 и 80 метров, в которых в общей сложности находится 800 деревьев, 15 000 многолетних растений и 5000 кустарников [7]. Место расположения – г. Милан, Италия. Авторы проекта – итальянские архитекторы Стефано Боэри (Stefano Boeri), Джанандреа Баррека (Gianandrea Barreca) и Джованни Ла Варра (Giovanni La Verra). Революционной находкой главного архитектора Стефано Боэри является идея органичного соединения высотных зданий и зеленых ландшафтов. В наше время во всем мире все больше стали проявлять интерес к проблемам экологии.



Рис. 1. Жилой комплекс «Вертикальный лес» (BoscoVerticale), г. Милан, Италия (2007-2014гг.)

Имеются тенденции в строительстве направленные на создание и внедрение экологически чистых энергосберегающих технологий, получивших название «зеленое строительство» или экостроительство. Можно говорить о том, что экостроительство – это практика строительства и эксплуатации зданий и сооружений с использованием экологически чистых материалов, и технологий, влияние на окружающую среду которых сводится к минимуму.

Основные постулаты на которых базируется «зеленая» архитектура можно представить в виде схемы, представленной на рис. 2.



Рис. 2. Основные принципы экоархитектуры

Экоархитектура и экостроительство нацелены на решение энергетических, экономических и социальных проблем конкретно каждого здания. Эффективное использование большинства условий и нюансов возведения сооружения позволяет приблизиться к «зеленым» стандартам.

«Зеленые» стандарты – это инструмент для оценки экологической эффективности зданий, учитывающий социально-экономические, климатические, природные и другие

условия страны. Также «зеленые» стандарты служат для продвижения новейших технологий по обеспечению экологической безопасности, энергосбережения и энергоэффективности.

«Зеленые» стандарты основываются на таких принципах как: 1) безопасные и благоприятные условия жизнедеятельности человека; 2) ограничение негативного воздействия на окружающую среду [8].

В современном мире действует огромное количество национальных «зелёных» строительных стандартов. Но такие международные системы сертификации как BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method – Великобритания, 1990г.), LEED (The Leadership in Energy & Environmental Design – США, 1993г.) и DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – Германия, 2007г.) являются наиболее значимыми, популярными и успешно применяемыми среди других. Данные рейтинговые системы сертификации охватывают широкий спектр вопросов и являются совокупностью количественных и качественных показателей для оценки здания как среды обитания человека, характеризующих степень комфорта, энергоэффективности, экологичности и защиты окружающей среды. Исходя из суммы баллов, набранных при сертификации, объектам присваивается рейтинг в системе оценок «зеленого» строительства [3].

В России тренд экоархитектуры появился сравнительно недавно – в 2009 году, и поэтому только начал активно внедряться. Отсталость этого вида строительства можно обосновать тем, что в нашей стране имеются огромные энергетические запасы, которые не позволяют ощутить актуальность проблемы экологии. Соответственно, законодательная база и правовое урегулирование «зеленых» зданий полностью не сформированы, а пока только находятся в процессе разработки. Тем не менее, кроме ФЗ № 111730-5-ФЗ «Об энергосбережении, о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» от 23 ноября 2009 года, в Российской Федерации в 2014 году принят первый стандарт экологической сертификации GREEN ZOOM. Эта база выступает эффективным инструментом для внедрения экотехнологий в отечественное строительство. Экотехнологии (также именуемые «зеленые» строительные технологии) – это специальные технологии, направленные на сохранение окружающей среды и максимально снижающие влияния на нее.

Система GREEN ZOOM – это комплекс мероприятий, направленных на реализацию целей устойчивого развития и повышения комфортности городской среды. Кроме того, это перечень практических рекомендаций по повышению энергоэффективности, водозаэффективности и экологичности зданий гражданского назначения.

Оценка энергоэффективности зданий и набор практических рекомендаций по улучшению этого показателя – это две основные функции, которые сочетает в себе система GREEN ZOOM (рис. 3).



Рис. 3. Функции системы сертификации GREEN ZOOM

Использование рекомендаций этой системы даёт возможность объектам недвижимости соответствовать минимальному уровню энергоэффективности. Необходимо подчеркнуть, что в настоящий момент сертификация по стандарту GREEN ZOOM является необязательной, т.е. добровольной. Однако здание, построенное по GREEN ZOOM, для покупателя на рынке недвижимости получает статус более привлекательного, так как имеет высокое качество строительства и выгодные условия эксплуатации – его экологичность и энергоэффективность дают возможность задействовать максимальные ресурсы здания (например, использование энергосберегающих технологий – солнечных батарей, ветровых станций, геотермальных скважин и проч.).

Продвижение экотрендов в строительстве стимулирует расширение бизнеса, а также влияет на развитие инноваций в технологии и экономике. В конечном итоге государство и население получают экологически чистые, экономически выгодные и энергоэффективные сооружения, отвечающие таким принципам как безопасные условия для жизнедеятельности человека, восполняемые энергоресурсы, уменьшение негативного воздействия на окружающую среду [8].

Невзирая на очевидные положительные стороны экоархитектуры, строительные компании в России не стремятся поддерживать этот тренд и активно возводить здания такого типа. Какие достоинства имеет экоархитектура?:

- 1) уменьшение энерго- и водопотребления зданий до 25%, что, соответственно, снижает расходы на содержание объекта недвижимости;
- 2) большинство «зеленых» зданий и сооружений имеют «умные» средства управления и контроля, которые дают возможность снижения стоимости обслуживания;
- 3) так как население активно выступает за экотехнологии во всех сферах жизни, то строительство таких зданий – маркетинговый ход, позволяющий намного быстрее привлечь потенциальных покупателей и арендаторов, что увеличивает скорость окупаемости;
- 4) экоархитектура позволит снизить себестоимость здания – издержки на возведение таких сооружений покрывают снижение эксплуатационных расходов и быстрая окупаемость. Если оценить полный «жизненный» цикл здания, строительство «зеленых» объектов недвижимости оценивается как более рентабельное по сравнению со строительством обычных зданий.

Самая главная мотивация для внедрения экотехнологий – спрос со стороны покупателей. Поэтому во втором квартале 2019 в Москве и Санкт-Петербурге проводили социологические исследования, в ходе которых выяснили, что

- 1) 39% считают важным критерием экологичность одежды, которую они покупают (при этом еще 29% респондентов отвечают «да», если одежда продается за доступную цену);
- 2) 32% респондентов озабочены состоянием окружающей среды и готовы отказаться от пластика;
- 3) 22% респондентов хотели бы переехать жить в экодом в своем городе;
- 4) 7% респондентов готовы заплатить больше за покупку объекта недвижимости, построенного по «зеленым» стандартам.

На сегодняшний день в Российской Федерации складываются все необходимые предпосылки для развития и внедрения экостроительства:

- 1) существует необходимость разработки инновационных технологий – как только на рынке недвижимости появится достаточное количество конкурентноспособных возведенных зданий, возникнет мотивация строить сооружения такого типа;
- 2) важно отметить, что в рамках Киотского протокола, Россия заявила о своих планах по повышению энергоэффективности в строительной сфере;
- 3) правительство Российской Федерации обнародовало данные о энергопотреблении в нашей стране, и показатели оказались в 3 раза выше, чем в европейских странах;
- 4) в планах было улучшение энергопотребления на 40% к 2020 году, и определенные успехи достигнуты – бизнес-сектор активно инвестировал в технологии, но трудности

возникли в сфере машинного оборудования, так как советские промышленные комплексы не готовы к модернизации;

5) в перспективах правительства есть планы на ввод свободного ценообразования на рынке энергоресурсов, в следствие чего последует рост цен на использование электроэнергии;

6) неэффективное использование технологий, устаревших, потерявших свою актуальность, и материалов, обладающих низким качеством, но выгодной стоимостью, обеспечивает рост социальных и экономических проблем;

7) огромный вред окружающей среде наносят не только отходы производств, но и растраты природных ресурсов.

В настоящее время на российском рынке прослеживается медленная, но позитивная тенденция к переходу на концепцию «зеленого» строительства. Тем не менее имеются и проблемы. Одной из главных является неторопливые шаги в совершенствовании законодательства в сфере энергоэффективности и экологии. В целом отсутствует понимание значимости «зеленых» стандартов и для бизнеса, и для представителей государственного аппарата. Так же существует проблемы и с финансовой стороны - длительный период окупаемости объектов «зеленого» строительства несет в себе дополнительные риски[9]. Существует одна парадоксальная ситуация сдерживающая широкое распространение энергоэффективного строительства в России. Государство, регламентируя новые стандарты энергоэффективности, в большинстве случаев предпочтительно не заинтересовано в сокращении объемов потребления энергии конечными покупателями, являясь ее основным поставщиком на внутреннем рынке [10], и в то же время самих потребителей не так остро волнуют проблемы рационального использования энергии в силу доступности и дешевизны природных ресурсов. Еще одной из причин медленного продвижения концепции «зеленого» строительства на территории Российской Федерации является огромный дефицит специалистов различных уровней, имеющих достаточный опыт и понимание самой концепции экологического строительства.

Устойчивое развитие эоархитектуры и экостроительства представляет наиболее перспективное и экономически выгодное решение экологических проблем, возникших перед Российской Федерацией. В настоящее время активно разрабатываются проекты «зеленых» зданий, проводятся исследования, развивается нормативно-правовая база, которая является одним из необходимых условий внедрения экостроительства на российский рынок недвижимости. Однако для масштабной реализации данного вида строительства России необходимы разработка и внедрение собственных инновационных технологий экологического девелопмента.

Список литературы

1. Понявина, Н.А. Инновационные тенденции развития строительного производства / Н.А. Понявина, Ю.В. Зубарева, А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка Материалы 15-й международной конференции. Под общей редакцией С.В. Захарова, И. Кратены. 2017. С. 188-192.

2. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/

3. Табунщиков Ю.А. Национальная рейтинговая система оценки качества здания / Ю.А. Табунщиков, В.В. Гранев, А.Л. Наумов, Р.С. Акиев// АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. 2011. № 3. С. 4-7.

4. Иванова К.А. «Зеленые» стандарты в строительстве / К.А. Иванова, А.С. Журенкова // Молодой учёный. 2015. № 9.1 (113.1). С. 31-34.

5. Практические рекомендации по снижению энергоёмкости и повышению экологичности объектов гражданского строительства // АНО «НИИУРС». 2019. [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://greenzoom.ru/upload/green-zoom_book1v2_web.pdf
6. Павлова В.А. Зеленые технологии и природа внутри здания / В.А. Павлова, А.А. Кашицына // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2019. №3(48). С. 200-216.
7. Boeri. Stefano Boeri Architetti. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.stefano-boeri-architetti.net/en/project/vertical-forest/>
8. Томаков В.И. Зелёное строительство в концепции устойчивого развития Российских городов / В.И. Томаков, М.В. Томаков // *Известия Юго-Западного государственного университета*. 2017. Т. 21, № 2 (71). С. 16-31.
9. Король Т.О. Роль природно-экологических факторов при внедрении зеленых строительных технологий в России / Т.О. Король // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности*. 2017. Т. 25. № 1. С. 155-168.
10. Оренбурова Е.Н. Сложности развития экологического строительства в России / Е.Н. Оренбурова // *Естественные и технические науки*. 2015. № 4 (82). С. 260-262.

List of references

1. Ponyavina, N.A. Innovative trends in the development of construction production / N.A. Ponyavina, Yu.V. Zubareva, A.V. Mishchenko // *Construction and real estate: expertise and evaluation Materials of the 15th international conference*. Under the General editorship of S.V. Zakharova, I. Kratena. 2017. Pp. 188-192.
2. Federal law «On energy saving and energy efficiency improvement and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation» dated 23.11.2009 N 261-FZ [Electronic resource] / Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/
3. Tabunschikov Yu.A. National rating system for evaluating the quality of buildings / Yu.A. Tabunschikov, V.V. Granev, A.L. Naumov, R.S. Akiev // *AVOK: Ventilation, heating, air conditioning, heat supply and construction thermophysics*. 2011. № 3. Pp. 4-7.
4. Ivanova K.A. «Green» standards in construction / K.A. Ivanova, A.S. Zhurenkova // *Young scientist*. 2015. No. 9.1 (113.1). Pp. 31-34.
5. Practical recommendations for reducing energy intensity and improving the environmental friendliness of civil construction projects // АНО «НИИУРС». 2019. [Electronic resource] / Access mode: https://greenzoom.ru/upload/green-zoom_book1v2_web.pdf
6. Pavlova V.A. Green technologies and nature inside the building / V.A. Pavlova, A.A. Kashitsyna // *Architecture and modern information technologies*. 2019. No. 3(48). Pp. 200-216.
7. Boeri. Stefano Boeri Architetti. [Electronic resource] / Access mode: <https://www.stefano-boeri-architetti.net/en/project/vertical-forest/>
8. Tomakov V.I. Green building in the concept of sustainable development of Russian cities / V.I. Tomakov, M.V. Tomakov // *Proceeding of Southwest State University*. 2017. Vol. 21, № 2 (71). Pp. 16-31.
9. Korol T.O. The role of natural and environmental factors in the introduction of green building technologies in Russia / T.O. Korol // *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2017. Vol. 25, № 1. Pp. 155-168.
10. Orenburova E.N. The complexity of the development of ecological construction in Russia / E. N. Orenburova // *Natural and technical Sciences*. 2015. № 4 (82). Pp. 260-262.

УДК 004.896:692.2

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РАЗРАБОТОК РОБОТОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Т. А. Столярова, А. С. Ломиногин, Л. А. Туковская, В. С. Коротаев

Столярова Татьяна Александровна, Воронежский государственный технический университет, ассистент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: nta@vgasu.vrn.ru

Ломиногин Алексей Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: Salexlomansky@narod.ru

Туковская Лариса Алексеевна, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: u00334@vgasu.vrn.ru

Коротаев Вадим Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, магистр строительного факультета, E-mail: 1409320@bk.ru

Аннотация: автоматизация и роботизация строительной отрасли движется вперед, ускоряя свой темп. Практически для любого процесса разные страны разрабатывают роботов-помощников. В данной статье рассмотрены роботы, предназначенные для облегчения труда рабочих при выполнении каменной кладки, которые имеют относительно небольшой размер, но большую практическую значимость. Был приведен перечень, выполняемых ими операций, а также преимущества и недостатки каждой разработки. Сравнение возможностей человека и роботов показывает основные преимущества использования механизмов. В результате анализа было сделано заключение о том, что применение роботов в строительстве имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Выявлено еще одно огромное преимущество роботов – способность работать там, где люди не могут, например, в зоне ЧС.

Ключевые слова: робот-носильщик, роботы-муравьи, летающие роботы, робот-каменщик, инновационные разработки, кирпичная кладка.

FOREIGN EXPERIENCE OF DEVELOPMENT OF ROBOTS FOR APPLICATION IN CONSTRUCTION

T. A. Stolyarova, A. S. Lominogin, L. A. Tukovskaya, V. S. Korotaev

Stolyarova Tatyana Aleksandrovna, assistant of the Department of technology, organization of construction, expertise and real estate management, Voronezh State Technical University, E-mail: nta@vgasu.vrn.ru

Lominogin Alexey Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, senior lecturer of the Department of technology, organization of construction, expertise and real estate management, Voronezh State Technical University, E-mail: Salexlomansky@narod.ru

Tukovskaya Larisa Alekseevna, senior lecturer of the Department of technology, organization of construction, expertise and real estate management, Voronezh State Technical University, E-mail: u00334@vgasu.vrn.ru

Annotation: automation and robotics of the construction industry is moving forward, accelerating its pace. For almost any process, different countries are developing robot assistants. This article considers robots designed to facilitate workers' work in masonry, which are relatively small but of great practical importance. A list was given of the operations they perform, as well as the advantages and disadvantages of each development. Comparison of human and robot capabilities shows the main advantages of using mechanisms. The analysis concluded that the use of robots in construction had both positive and negative aspects. Another huge advantage of robots has been identified - the ability to work where people cannot, for example, in the emergency zone.

Key words: robot-porter, robot-ants, flying robots, robot masonry, innovative developments, brickwork.

Роботы стремительно вошли в нашу жизнь и прочно в ней обосновались. При этом области, в которых мы применяем роботов, самые разные, начиная от приготовления пищи, уборки, транспортировки и заканчивая строительством. Как раз о взаимоотношении строительной области и роботов поговорим в этой статье.

Основные роботы-каменщики и их сравнительная характеристика были рассмотрены ранее [1]. Сейчас же уделим внимание «маленьким», но очень полезным роботам, которые так же принимают участие в выполнении каменной кладки.

Одной из предшествующих кладке работ является подача кирпича к рабочему месту. Естественно, в большинстве случаев для подачи материалов используют краны различных модификаций и другие подъемные механизмы. Однако, в редких случаях (в условиях плотной застройки и невозможности расположить кран на местности) приходится доставлять кирпич вручную по лестницам.

Чтобы облегчить работу каменщикам, был разработан робот-носильщик. Исследователи во главе с Майклом Сильвером (доцент кафедры архитектуры, возглавляет многопрофильную Rust Belt Robotics компанию в Университете в Буффало, штат Нью-Йорк) построили три прототипа OSCR (рис. 1) и строят четвертый прототип. Возможности машины включают в себя: передвижение на двух «ногах»; захват «руками» кирпичей (блоков песчаника); передвижение по лестницам и этажам; навигация в пространстве и отслеживание цветокодированных кирпичей при помощи видеокамеры; поддержка Wi-Fi; 3D сканирование местности и передача информации (полевых условий и фотографий прогресса, сделанных его видеокамерой обратно людям, которым она помогает). Сильвер подчеркивает, что его исследования идут в области соробототехники - а значит, машины работают рядом с людьми, а не изолированно - и фокусируются на том, чтобы сделать людей более продуктивными и прибыльными [2].

Ученые Гарвардской школы техники и прикладных наук (SEAS) подошли к автоматизации процесса каменной кладки весьма оригинально. Идею разработки подали братья наши меньшие – муравьи.

Без центрального руководства, общего плана постройки, распределения обязанностей, общения друг с другом, знаний состояния строящегося объекта эти маленькие труженики строят свой дом. Насекомые действуют согласно принципу, называемому «стигмергия»



Рис. 1. Робот-носильщик OSCR-3

(stigmergy, «стигмержи» или «муравьиный алгоритм»): особь оценивает изменения, внесенные в рабочий процесс другими, и действует, исходя из этого.

На основе вышеизложенного была создана программа TERMES («термиты»), которая организует действия большой группы роботов как колонии муравьев. Результаты превзошли все ожидания - группа роботов слаженно возводила сложные трехмерные сооружения. По мере возведения сооружения, роботы строили ступени, чтобы взбираться по ним и продолжать строительство (рис. 2). Руководствуясь правилом, согласно которому любой робот должен уложить кирпич на первое доступное место, они выполняли свою работу, при этом не создавали препятствий друг для друга. На демонстрации часть сооружения намерено разрушили и было отмечено, что роботы способны реконструировать сооружение после неожиданных перемен в обстановке и состоянии самой постройки. Каждый робот выполнял кладку параллельно с другими, но при этом не знал, что делают остальные в этот момент. Если тот или иной робот пришел в негодность или покинул рабочую площадку, это никак не сказывалось на работе других. После того как была поставлена первоначальная задача, группа роботов способна выполнять работу без вмешательства человека в процесс строительства. А так как роботы не зависят друг от друга, то на выполнение одной и той же программы можно поставить и десять, и тысячу роботов [3-4].



Рис. 2. Роботы-муравьи

В основе разработки было стремление создать систему максимально простой, дешевой и при этом достаточно надежной. Бортовые электронные системы управления роботов достаточно простые (всего четыре типа простых датчиков и три привода-актюатора). Несмотря на простоту, по словам авторов, данная система способна укладывать заграждения из мешков с песком при наводнениях и даже производить элементарные строительные работы на Марсе.

Работа других роботизированных систем, в отличие от системы TERMES регулируется центральным блоком управления - контроллером, или же все роботы, участвующие в работе должны обладать способностью взаимодействия друг с другом.

В отличие от американских коллег, исследователи «Института динамических систем и управления» (Institute for Dynamic Systems and Control) в Цюрихе (Швейцария) разработали концепцию «Летающих роботов» (Flying Machine Arena). Также как и роботы-муравьи, летающие роботы способны возводить постройки из кирпичей или блоков в автономном режиме (вмешательство человека в процесс строительства не требуется). В качестве летательных аппаратов были выбраны квадрокоптеры (рис. 3), так как они имеют ряд преимуществ: простота механического устройства, маневренность, надежность и прочность, а также способность неподвижно парить в воздухе. При необходимости, вид летательного

аппарата можно заменить, так как система может управлять разными летательными аппаратами. В оснащение квадрокоптеров входит бортовая электронная система управления, гиродатчик угловой скорости и акселерометр. Захват и удерживание кирпича осуществляется специальным захватом из трех штифтов с сервоприводом.

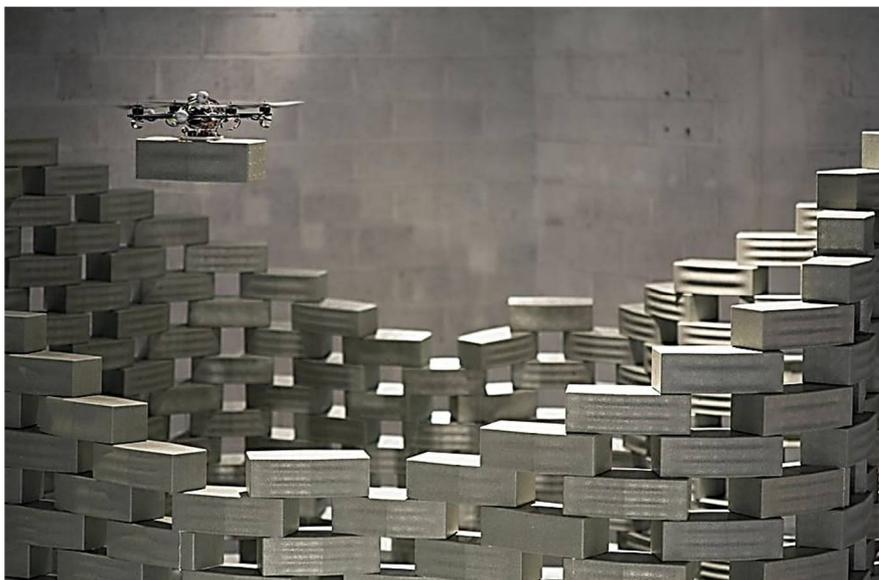


Рис. 3. Flying Machine Arena

Как показали исследования, самым точным и надежным способом укладки кирпичей является доставка их на рабочую отметку по воздуху и дальнейшая укладка без использования силы тяготения. В процессе работы, квадрокоптер, подлетая с кирпичом к сооружению, просчитывает траекторию укладки кирпича в кладку, при этом главным параметром расчета является действующая скорость полета машины. При этом было отмечено, что уменьшая скорость, с которой кирпич подлетает к кладке, увеличивается влияние на точность траектории турбулентции в воздухе и воздействия силы тяготения. Исходя из этого, рекомендуется не «осторожничать» и укладывать кирпич с достаточно высокой скоростью.

На демонстрации способностей летающих роботов была построена модель в масштабе 1:100 инновационной жилой башни высотой в 600 м. Это реальный архитектурный проект «автономного дома будущего», который рассчитан на 180 этажей и общую площадь 1,3 млн. м² для проживания 30 000 человек. В итоге получилась постройка высотой 6 метров, и на ее возведение ушло 1500 блоков-кирпичей. Четыре квадрокоптера справились с возведением за четыре дня [3]. Для исключения столкновения машин, система управления на время маневра резервировала пространство и не допускала в него остальные машины. При этом, чтобы не было столкновения с сооружением, система все пространство, которое занимает постройка резервирует, и квадрокоптеры не могут проложить маршрут полетов через него.

Операции, выполняемые системой управления, во время возведения постройки были следующими:

- управление по беспроводной связи операциями захвата и укладки кирпичей;
- управление скоростями и маневрами квадрокоптеров;
- определение количества квадрокоптеров, задействованных в процессе строительства в каждый конкретный момент времени;
- определение темпа укладки кирпичей (кирпичей/час);
- обновление информации о расположении в пространстве объектов со скоростью более 200 раз в секунду [5];
- отслеживание в какое время машины осуществляли подзарядку аккумуляторов.

Подобные системы могут решать вопросы по увеличению производительности работы групп роботов, а также позволяют в скором времени находить решение проблемам, возникающим в процессе строительства. Однако чем больше количество машин и территорий, на которых производятся работы, тем сложнее управлять централизованными системами. В данном случае в данной системе имеется лишь одно слабое место - центральный контроллер, так как выход его из строя ставит под угрозу работу сразу всей системы.

Обобщая все вышеизложенные данные о роботах-строителях, выполняемые ими операции, их достоинства и недостатки сведены в таблицу.

Сравнительная характеристика роботов-каменщиков

Наименование / страна разработчик	Выполняемые операции	Достоинства	Недостатки
Робот-носильщик OSCR-3/ Соединенные Штаты Америки	- захват кирпича; - перенос кирпича по лестницам и этажам; - отслеживание цветочкодируемых кирпичей; -3D сканирование местности и передача информации.	- работа в условиях плотной застройки; - облегчение труда рабочих; - сохраняет рабочие места, так как не имеет цели полностью заменить человека	- прототип не завершен
Роботы-муравьи / Соединенные Штаты Америки	- захват кирпича; - перенос и установка кирпича в проектное положение; - оценить ситуацию и скорректировать свои действия	- действия роботов не зависят от действий других роботов; - роботы не мешают работе друг друга; - восстановление постройки после внезапных изменений в обстановке и ее состоянии - способность работать в условиях ЧС и использование в космических операциях	- технические возможности системы TERMES пока еще ограничены; - сокращение рабочих мест, в связи с полной заменой людей роботами
Flying Machine Arena / Швейцария	- захват кирпича; - удерживание и доставка кирпича; - расчет траектории укладки кирпича; - укладка кирпича	- способность возводить постройки из кирпичей или блоков в автономном режиме; - простота механического устройства; - маневренность; - надежность и прочность; - способность неподвижно парить в воздухе	- влияние турбулентции в воздухе и воздействие сил тяготения при низкой скорости укладки кирпича; - сокращение рабочих мест, в связи с полной заменой людей роботами; - с увеличением количества роботов и территории их деятельности возникает сложность управления; - выход из строя контроллера нарушит работу всей системы

Из таблицы видно, что эти роботы различны по выполняемым операциям. Это обусловлено различным подходом к разработке роботов и задачам, поставленным перед механизмами.

Главным отличием является цель – полностью роботизировать процесс строительства или быть помощником человеку в его работе. Роботы-носильщики, в этом плане, ориентированы на сохранение рабочих мест квалифицированных работников, а вот роботы-муравьи и летающие роботы способны работать автономно, что сокращает расходы на заработную плату.

Если проводить сравнение возможностей человека и возможностей роботов, то можно выявить следующие преимущества использования механизмов:

- робот превосходит в точности кладки (благодаря лазерным дальномерам);
- отсутствует усталость, присущая человеку;
- длительность работы не влияет на качество;
- быстрое (относительно человека) выполнение работы;
- способность возводить постройки из кирпичей или блоков без «общения» друг с другом;
- способность работать в условиях ЧС и использование в космических операциях.

Исходя из вышеизложенного, следует отметить, что использование роботов в строительстве имеет две стороны медали – с одной, «освобождения» человека от тяжелого физического труда, а с другой, лишение этого человека рабочего места. Использование роботов-строителей выгоднее для заказчика, так как они лишены тех потребностей, без которых не может обойтись человек. Роботам не требуется отдых, а учитывая программу TERMES, и общение друг с другом. Управления роботами осуществляется парой специалистов, в то время, как на выполнение такого же объема работ потребуется бригада рабочих. Еще одно их огромное преимущество – способность работать там, где люди не могут. Например, на Марсе или, что более актуально на сегодняшний день, в зоне ЧС.

Список литературы

1. Столярова, Т.А. Обзор иностранных разработок роботов-каменщиков как результат исследований по автоматизации процесса кирпичной кладки / Т.А. Столярова, Л.А. Туковская, В.С. Коротаев // Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (5). С. 82-87
2. Architect. The journal of the American Institute of Architects [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://www.architectmagazine.com/awards/r-d-awards/citation-co-robotics-and-construction-oscr-1-4-prototypes_o
3. Роботы-каменщики: автоматизация процесса кирпичной кладки [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://os1.ru/event/9411-roboty-kamenshchiki-avtomatizatsiya-protsesta-kirpichnoy-kladki>
4. Наука и техника [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://naukatehnika.com/robotyi-i-stroitelstvo.html>
5. Flying Machine Arena [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://www.architectmagazine.com/awards/r-d-awards/citation-co-robotics-and-construction-oscr-1-4-prototypes_o <https://www.flyingmachinearena.ethz.ch/>

List of references

1. Stolyarova, T.A. Review of foreign developments of robot masonry as a result of studies on automation of brick masonry process / T.A. Stolyarova, L.A. Tukovskaya, V.S. Korotaev // Construction and real estate. 2020. No. 1 (5). S. 82-87
2. Architect. The journal of the American Institute of Architects [Electronic Resource]: Access Mode: URL: https://www.architectmagazine.com/awards/r-d-awards/citation-co-robotics-and-construction-oscr-1-4-prototypes_o
3. Masonry Robots: Masonry Process Automation [Electronic Resource]: Access Mode: URL: <https://os1.ru/event/9411-roboty-kamenshchiki-avtomatizatsiya-protsesta-kirpichnoy-kladki>
4. Science and technology [Electronic Resource]: Access Mode: URL: <https://naukatehnika.com/robotyi-i-stroitelstvo.html>
5. Flying Machine Arena [Electronic Resource]: Access Mode: URL: https://www.architectmagazine.com/awards/r-d-awards/citation-co-robotics-and-construction-oscr-1-4-prototypes_o <https://www.flyingmachinearena.ethz.ch/>

УДК 621.81

ДИЗАЙН СРЕДЫ ЦЕРКОВНО-ПРИЧТОВОГО ДОМА ХРАМА В ЧЕСТЬ КАЗАНСКОЙ ИКОНЫ БОЖИЕЙ МАТЕРИ В ГОРОДЕ БОРИСОГЛЕБСКЕ

Л. А. Строганова, Н. Е. Лапина, С. С. Филатов

Строганова Людмила Алексеевна, Воронежский государственный технический университет, доцент кафедры дизайна, E-mail: kafdiz@yandex.ru

Лапина Наталья Евгеньевна, Воронежский государственный технический университет, доцент кафедры дизайна E-mail: kafdiz@yandex.ru

Филатов Сергей Станиславович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. м ДАС – 181, E-mail: kafdiz@yandex.ru

Аннотация: статья посвящена дизайну среды церковно-причтового дома храма в честь Казанской иконы Божией матери в городе Борисоглебске. Показана актуальность и важность данного исследования для города Борисоглебска. Изучены архивные материалы. Проанализированы исторические сведения о застройке города Борисоглебска. Дано описание архитектуры данного объекта. Проведен тектонический, функционально-планировочный и декоративно-художественный анализ территории. Выявлены опорно-знаковые ориентиры. Поскольку на данный момент территория храма является резко ограниченной, то в данной статье предложены благоустройство территории храма, разработка интерьеров причтового дома в соответствии с разработанной концепцией, колористическое решение, а также строительные материалы. В статье приложены предполагаемые видовые перспективы территории, проектное предложение с предусмотренным озеленением данной территории.

Ключевые слова: причтовый дом, интерьер, концепция, храм.

THE DESIGN OF THE ENVIRONMENT OF THE CHURCH HOUSE OF THE CHURCH IN HONOR OF THE KAZAN ICON OF THE MOTHER OF GOD IN THE CITY OF BORISOGLEBSK

L. A. Stroganova, N. E. Lapina, S. S. Filatov

Stroganova Lyudmila Alekseevna, Voronezh State Technical University, Associate Professor of Design, E-mail: kafdiz@yandex.ru

Lapina Natalya Evgenievna, VoronezhStateTechnicalUniversity, Associate Professor of Design, E-mail: kafdiz@yandex.ru

Filatov Sergey Stanislavovich, VoronezhStateTechnicalUniversity, studentgr MDAS - 181, E-mail: kafdiz@yandex.ru

Annotation: The article is dedicated to the design of the church house of the church in honor of the Kazan Icon of the Mother of God in the city of Borisoglebsk. The relevance and importance of this study for the city of Borisoglebsk is shown. Archival materials studied. The historical information on the development of the city of Borisoglebsk is

analyzed. A description of the architecture of this facility is given. A tectonic, functional-planning and decorative-artistic analysis of the territory was carried out. Identified reference landmarks. Since at the moment the territory of the temple is sharply limited, this article proposes the improvement of the territory of the temple, the development of the interiors of the clergy house in accordance with the developed concept, the color scheme, as well as building materials. The article includes the alleged species perspectives of the territory, a project proposal with the planned landscaping of the territory.

Key words: house of worship; interior; concept; temple.

Актуальность исследования обусловлена значимостью данной территории для города Борисоглебска. «Борисоглебск - провинциальный город Воронежской области, возникший в 1698 году по приказу Петра I, с целью укрепления границ государства. Город Борисоглебск имеет статус исторического города, так как здесь находятся много архитектурных памятников» [1]. Но основными композиционными элементами городской среды остаются культовые сооружения. Выбранная территория в границах улиц Советская, Набережная, Павловского и Садовая является исторической частью города, местом его возникновения. Таким образом, на данной территории сгенерирован потенциал развития, который необходимо выявить и обозначить.

Самыми окраинами города считаются улицы Набережная и Петровского, которые вдобавок располагаются в пойме реки Вороны. Нерегулярная планировка территории обусловлена рельефом средней активности.

Улица же Садовая имеет регулярную жилую застройку и спокойный рельеф.

Согласно архивным материалам 19-го века, город в то время состоял лишь из десяти улиц, включая Набережную и Казанскую (современная Садовая). Храм Казанской иконы Божией матери расположен на улице Садовой, он является одной из первых значимых построек города, формирующий силуэт города, является главным ориентиром территории.

«Храм был построен в 1703 году в Борисоглебске. Она находилась на том же месте, где ныне стоит каменный Казанский храм на улице Садовой. Деревянное здание неоднократно горело. Пожар уничтожил приходские постройки дотла» [3].

В 1835 году было выделено 99 десятин из владений Пригородной Слободы, которая на тот момент сдавалась в аренду. При этой Церкви не было усадебной земли, каких-либо угодий и домов, не считая церковную сторожку.

Как утверждают местные жители, до революции Казанской Церкви принадлежал дом № 60 по Садовому переулку, но этому нет документальных подтверждений.

12 июля 1993 года было принято решение о восстановлении Казанской Церкви. Также в городскую администрацию поступила просьба о передаче церкви верующим. Двадцать лет проходило восстановление и реставрация храма, 2013 год стал годом окончательного открытия и освещения обновлённой церкви.

К этому времени Церковь представляла собой кирпичное здание, покрытое штукатуркой, здание прямоугольного плана, развитое по главной оси (запад-восток); ядром Храма является высокий двусветный четверик с сильно вынесенными четырехколонными тосканскими портиками на северном и южном фасадах.

Округлой, шаровидной главкой увенчан восьмилотковый световой барабан. Пониженные объемы полукруглого алтаря и широкой трапезной примыкают к ядру Храма. Рядом с трапезной находится трехъярусная колокольня, примыкающая к ней при помощи прямоугольного перехода. Каменная винтовая лестница первого яруса находится за западной стеной. Стена имеет выпуклую форму. Лотковым покрытием с высоким четырехгранным шпилем завершается небольшой кубический третий ярус. Храм увенчан наружными кованными крестами, которые располагаются на главе храма и шпиле.

«Декор фасадов храма лаконичен и характерен для стиля классицизм. Главным украшением в композиционной структуре храма являются портики. Мотивы колонного портика повторяются в первом и втором ярусах колокольни, но дополнены ампириными арками по центру фасадов» [4].

Тектонический анализ местности показал, что основной доминантой является Казанский храм иконы Божией Матери. Он носит акцентный характер и формирует силуэт города, а также «держит» панораму города, являясь самой высокой постройкой в данной части города. Кроме того, в планировочной структуре он занимает значимое место.

Функционально-планировочный анализ показал, что улица Садовая является границей между регулярной планировкой и нерегулярной, которая складывается стихийно. Застройка в основном селитебного назначения, не выше двух этажей с небольшим вкраплением духовно-просветительской зоны.

Эмоционально-психологический анализ показал основные эмоции, которые испытывают люди на данной территории. Анализ, конечно, носит субъективный характер, но хотелось бы отметить такие эмоции как: уединение, умиротворение, шум, чувство возвышенности, замкнутость, которые были выражены в графическом варианте.

Согласно исследованию Д.Ю. Астахова, обозначенному в статье «Градостроительный генетический код как «ядро» эволюционного развития архитектурно-планировочной структуры г. Борисоглебск», Казанский храм входил в состав «сакрального треугольника» города, который генерировал в себе «дух» места и явственно прорисовывался в планировочной структуре исторической части поселения [2].

Проведенное исследование показало, что замкнутость структуры среды храма является его основной проблемой. Чтобы подчеркнуть его значимость и всю красоту, вокруг храма недостаточно места. Храм зажат со всех сторон, поскольку стоит практически на красной линии улицы, буквально втиснутый среди домов. По этой причине он теряет свою композиционную значимость в контексте планировочной структуры. Это и является главной проблемой исследуемой территории.

С.А. Хасиева в работе «Архитектура городской среды», ссылаясь на В.Т. Шимко, дает определение открытым городским пространствам, под которыми «...подразумевается специально организованное непокрытое пространство городской структуры, обладающее определенными функциональными и художественными характеристиками» [5]. Очевидно, что значение площадей и открытых пространств знали еще древние греки, которые организовывали агоры у акрополей, в гаванях, у значимых архитектурных сооружений. Опираясь на исследование В.Т. Шимко, который выделяет три разновидности открытых пространств, вокруг культового здания должно присутствовать открытое пространство для определенного функционального назначения и большей эстетической выразительности объекта.

В ходе декоративно-художественного анализа было выявлено, что храм влияет на декоративную составляющую окружающей застройки. Жилые дома созвучны своими декоративными элементами с храмом, особенно каменные дома. Таким образом, опорно-знаковыми ориентирами являются: полуарки, колонны, сдвоенные зачастую, растительный орнамент, треугольные формы.

Очевидно, что весь опорно-знаковый набор содержит в себе храм Казанской иконы Божьей матери. Но, кроме того, он является не только материальным ориентиром среды, но он как свеча, «горит» в пространстве, являясь духовно-нравственным ориентиром и как маяк, виден издали, привлекая внимание и сердца не только борисоглебцев, но и всякого гостя, въезжающего в город Борисоглебск.

На территории храма расположен церковно-причтовый дом.

Причтовым домом является жилое здание в комплексе приходского храма, в котором должны жить священнослужители и церковнослужители храма вместе с семьями. Также дом

может включать в себя помещения для канцелярии, ризницы, воскресной школы, паломнической гостиницы, трапезной и других благотворительных учреждений.

Но размещение учебных классов для юных прихожан храма является главным предназначением причтового дома.

Но фундаментом проекта и центральной частью идеи является сам Храм. При изучении его истории, архитектуры, стилистики, складывается дальнейшее понимание о выборе стиля причтового дома и территории. Также мы можем наблюдать образ Казанской Божией Матери. Также большое внимание уделено ландшафту, поскольку связь человека с природой является неразрывной.

Солнечный свет - просветление души и ума человека с получением новых знаний и сближением с религией.

На генплане храма запроектированы здания и сооружения: Храм в честь Казанской Иконы Божией Матери; церковно-причтовый дом; санитарная зона: туалет, мусорные баки; зона отдыха, беседка с садом; устройства ограждение участка; входные группы; малые архитектурные формы; источники освещения (рис. 1-2).



Рис. 1. Графическое изображение концепции



Рис. 2. Генеральный план территории

По улице Садовой и переулку Садовому подъезд к храмовому комплексу обеспечен существующими дорогами. Также на внешней территории запроектирована автомобильная стоянка вместительностью 5 автомобилей для прихожан и на внутренней территории на 4 автомобиля без препятствий для проезда.

Благоустройство участка предусматривает разработку проездов на обустраиваемой территории; пешеходных путей; обхода крестного хода; мест отдыха; установку малых архитектурных форм для хозяйственного и декоративного назначения; разработку расположения зелёных насаждений, устройство асфальтного покрытия, тротуарных плиток, газонов.



Рис. 3. Видовые перспективы территории



Рис. 4. Видовые перспективы территории

В качестве дорожной одежды предполагаются такие покрытия, как асфальтобетон, декоративный асфальт, брусчатка, тротуарная плитка, газон.

В зонах отдыха расположены фонтаны, вазоны с декоративными растениями. Для территории выбраны скамьи из дерева и природного камня, а также урны с практической и декоративными функциями. Всё выдержано в едином классическом стиле.

На территории запланировано озеленение декоративными растениями и газоном. В качестве озеленителей выбраны такие породы и культуры, как яблоня, черешня, жимолость, крыжовник, смородина, можжевельник, туя, роза, гортензия, многолетники.

Хвойными породами планируется подчеркнуть классический стиль здания, цветы должны добавить ярких пятен, зелень оживить весь фасад здания (рис. 3-5).

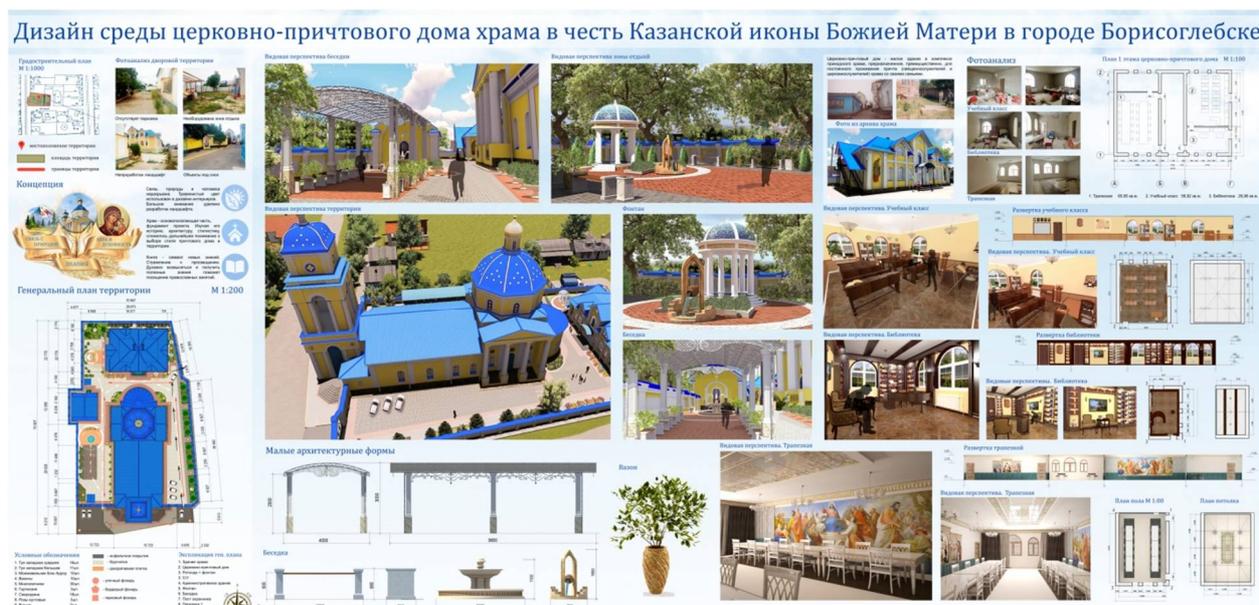


Рис. 5. Проектное предложение

Первый этаж церковно-причтового дома включает в себя кухню, с/у, трапезную, учебный класс и библиотеку, совмещенную с прихожей.

Небольшая площадь трапезной зрительно увеличена за счет использования в оформлении светлых тонов, что дополнительно создало воздушность пространства. Большие окна и потолок с подсветкой также выполняют эту задачу.

На стенах венецианская штукатурка. Поглотить звук шумной трапезной помогают тканевые панели. Окончательным украшением служат декоративные росписи (насыщение 5000 5ю хлебами).

Особое внимание при проектировании обновленного интерьера учебного кабинета уделялось деталям. Это и старорусский стиль вкупе с новыми технологиями, и история храма, запечатленная в фото в рамке на стене. Низ отделан декоративными панелями, на стенах декоративная штукатурка, на потолке побелка.

Вся созданная атмосфера располагает прихожан к посещению.

Социальная эффективность проекта состоит в том, чтобы сохранять и улучшать исторические памятники города, обновлять их облик. Церковно-причтовый дом должен привлекать все возрастные категории прихожан для направления на путь просветления и воспитания.

Список литературы

1. Апальков, Ю.А. Крепость на Хопре / Ю.А. Апальков, В.М. Голованов — Борисоглебск, 1997. — 50 с.
2. Асташов, Д.Ю. Градостроительный генетический код как «ядро» эволюционного развития архитектурно-планировочной структуры г. Борисоглебска / Д.Ю. Асташов // Молодой ученый. — 2015. №13. — С. 773-780.
3. Борисоглебский край. Историко-краеведческий сборник/Сост. В. В. Самошкин/Борисоглебск, 1998. Вып. 1. — 127 с.
4. Зайцева, А.А. Историко-культурное наследие Борисоглебской земли (Материалы Свода памятников Воронежской области) / А.А. Зайцева, Л.В. Кригер. — Москва, 1994. — 199 с.
5. Колесников, Л.И. Православные храмы. Особенности проектирования и строительства (2001 г.) / Л.И. Колесников. — М., 2018.
6. Руководство к устройству каменных и деревянных церквей / Сост. инж-арх. А. Салько. - Саратов, 1892.
7. Тилинский, А.И. Руководство для проектирования и постройки зданий. Нормы для проектирования церквей, принятые С-П. Думою / А.И. Тилинский. - СПб.: Изд. Суворина, 1911.
8. Троицкий, Н.И. Христианский православный храм в его идее. Опыт изъяснения символики храма в системном изложении / Н.И. Троицкий. - Тула, 1916.
9. Хасиева, С.А. Архитектура городской среды: Учеб. для вузов / С.А. Хасиева. - М.:Стройиздат, 2001. - 200 с.

List of references

1. Apalkov, Yu.A. Fortress on Khopre / Yu.A. Apalkov, V.M. Golovanov - Borisoglebsk, 1997. -- 50 p.
2. Astashov, D.Yu. Urban planning genetic code as the “core” of evolutionary development of the architectural and planning structure of Borisoglebsk / D.Yu. Astashov // Young scientist. - 2015. No. 13. - S. 773-780.
3. Borisoglebsk Territory. Historical and local history collection / Comp. V.V. Samoshkin / Borisoglebsk, 1998. Issue. 1. -- 127 s.
4. Zaitseva, A.A. Historical and Cultural Heritage of the Borisoglebsk Land (Materials of the Code of Monuments of the Voronezh Region) / A.A. Zaitseva, L.V. Krieger. - Moscow, 1994. -- 199 p.
5. Kolesnikov, L.I. Orthodox churches. Features of design and construction (2001) / L.I. Kolesnikov. - M., 2018.
6. Guide to the device of stone and wooden churches / Comp. engineer arch. A. Salko. - Saratov, 1892.
7. Tilinsky, A.I. Guide for the design and construction of buildings. Standards for the design of churches adopted by the S.P. Duma / A.I. Tilinsky. - SPb. : Ed. Suvorin, 1911.
8. Troitsky, N.I. Christian orthodox temple in his idea. The experience of explaining the symbolism of the temple in a systemic presentation / N.I. Trinity - Tula, 1916.
9. Khasieva, S.A. Architecture of the urban environment: Textbook. for universities / S.A. Khasieva. - M.: Stroyizdat, 2001. -- 200 p.

УДК 332.89

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ СКЛАДСКОГО ТИПА

А. Н. Ткаченко, Н. Р. Иванов

Ткаченко Александр Николаевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: u00338@vgasu.vrn.ru

Иванов Никита Романович, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. мТАИН-181, E-mail: nickconstruction@yandex.ru

Аннотация: в данной статье исследованы варианты повышения эффективности возведения зданий складского типа на территории России. Также было уделено внимание сбору и анализу статистического материала по технико-экономическим показателям возведения складов и выбору различных конструктивных схем. Представлен анализ существующего практического опыта возведения крупных логистических центров, зданий складского типа. Были выявлены основные факторы, влияющие на развитие данного направления строительства в различных регионах России. Исходя из проделанной работы, можно сделать вывод, об актуальности строительства зданий складского типа в пригородной местности крупных городов в Российской Федерации. Данная работа позволит систематизировать и аргументировать рациональный выбор конструктивной схемы и основного материала для возведения промышленного здания, что позволит существенно удешевить строительство.

Ключевые слова: здание складского типа, логистические центры, пригородная местность.

THE MAIN DIRECTIONS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF CONSTRUCTION OF BUILDINGS OF STORAGE TYPE

A. N. Tkachenko, N. R. Ivanov

Tkachenko Alexander Nikolaevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: u00338@vgasu.vrn.ru

Ivanov Nikita Romanovich, Voronezh State Technical University, undergraduate c. mTAIN-181, E-mail: nickconstruction@yandex.ru

Annotation: this article explores options for improving the efficiency of the construction of warehouse-type buildings in Russia. Attention was also paid to the collection and analysis of statistical material on the technical and economic indicators of the construction of warehouses and the choice of various cost-constructive schemes of construction. The analysis of the existing practical experience in the construction of large logistics centers is presented. The main factors affecting the development of this area of construction in various regions of Russia were identified. Based on the work done, it can be concluded

about the relevance of the construction of warehouse-type buildings in suburban areas in the Russian Federation. This work will allow us to systematize and rationalize the choice of the design scheme and the basic material for the construction of an industrial building, which will significantly reduce the cost of construction.

Key words: warehouse building, logistics centers, suburban area.

В данной статье представлена статистика значительных показателей темпов роста возведения складов. Территориально, логистические центры, целесообразно возводить вблизи к городу, в непосредственной близости к объездным дорогам, позволяющим большегрузному автотранспорту разгружать, перевозимую ими, продукцию в складах, не въезжая в город и, тем самым, разгрузить городскую транспортную сеть.

По итогам 2018 года общий объем предложения качественной складской недвижимости во всех регионах России составил около 24 млн кв.м, из которых 57% или около 13,7 млн кв.м расположены в Московском регионе, 13% или 3,2 млн кв.м – в Санкт-Петербурге и Ленинградской области, а 30% или 7,1 млн кв.м – в других регионах России.

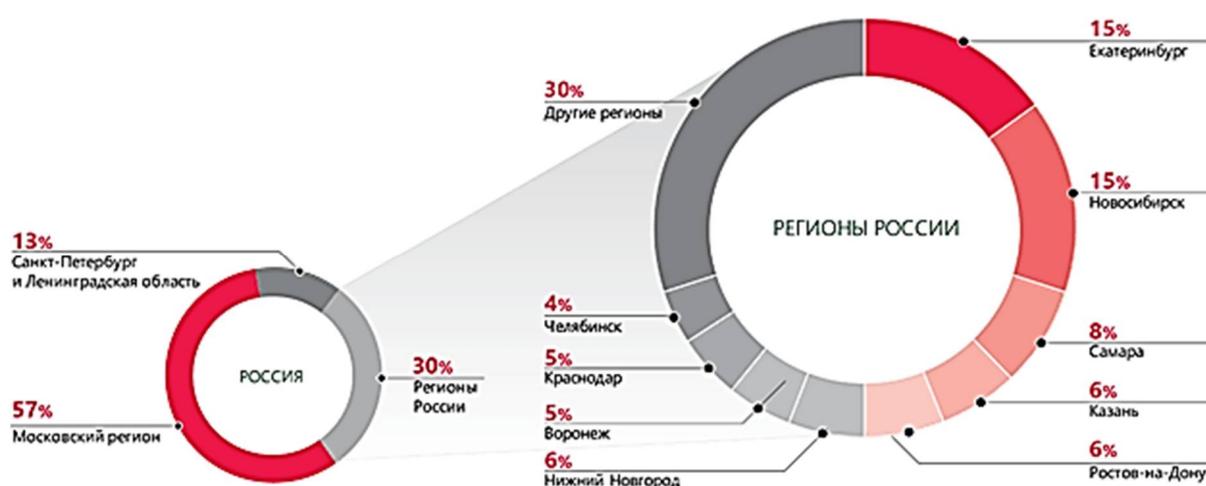


Рис. 1. Диаграмма объема возведения зданий складского типа по Российской Федерации

В регионах России (без учета Москвы, Московского региона, Санкт-Петербурга и Ленинградской области) по итогам 2018 года, (рис.1) было введено в эксплуатацию около 95 000 м² качественных складских площадей. Крупнейшими объектами, введенными по итогам 2018 года, стали новая очередь в складском комплексе «АВС-Электро» в Воронеже площадью около 35 000 м² и торгово-складской комплекс «ЭТМ» в Казани площадью около 22 500 м² [1]. Логистические центры имеют большой спектр параметров и конструктивных решений. Поиск наиболее рационального подхода и является основным направлением данной работы.

На первом этапе, для повышения эффективности процесса возведения зданий складского типа, рассмотрена модель проектирования технологии процесса строительства (рис. 2). Данная модель, представлена для определения основных технологических процессов, где возможны вариации применения различных конструктивных решений для повышения технологичности строительных операций [3].

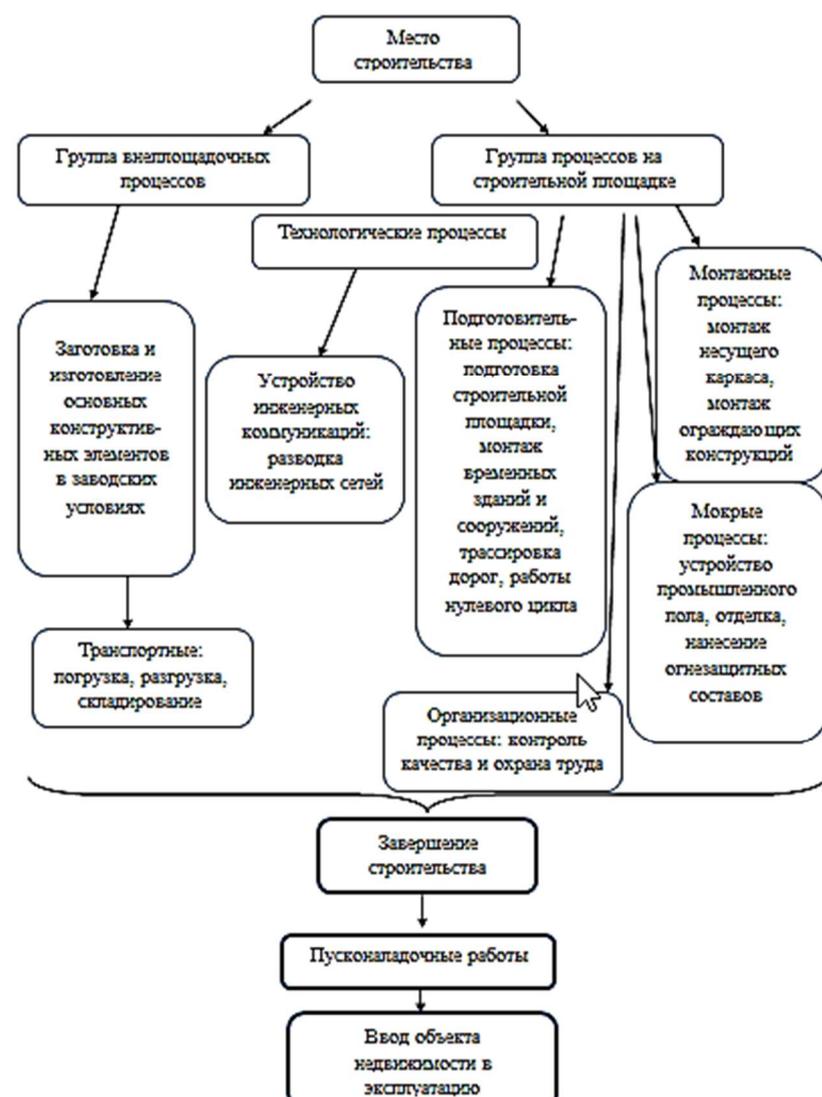


Рис. 2. Модель проектирования технологии процесса возведения зданий складского типа

Основываясь на опыте полученном при строительстве крупных зданий складского типа в г.Воронеже, таких как, Складской логистический комплекс-3 площадью более 30000м²; Складской офисный комплекс “Альта” площадью более 16 000 м²; ныне строящийся Складской логистический комплекс-4 площадью более 65 000м² (рис. 3), который является крупнейшим в ЦФО; Ангар№2 площадью более 2 000м²(рис. 4) [2].



Рис. 3. Строящийся складской логистический комплекс-4, г.Воронеж, район Аэропорт



Рис. 4. Складское помещение Ангар №2, г.Воронеж, ул.Текстильщиков

Можно с уверенностью заявить, что вопрос о выборе наиболее рациональной в технико-экономическом плане конструктивной схемы промышленного здания, является на сегодняшний день актуальным.

В приведенных выше объектах, применены различные несущие каркасы, что несет за собой различную удельную трудоемкость строительства и удельную стоимость площади здания. При реализации каждого из этих объектов применены различные комбинации конструктивных решений несущих конструкций. К примеру, при строительстве Ангара №2, были использованы: фундаменты стаканного типа, ж/б колонны, м/к стропильные конструкции, а при строительстве Складского логистического комплекса-3 применены: фундаменты стаканного типа, колонны из трубобетона, м/к стропильные конструкции. Соответственно, при использовании различных конструктивных элементов, варьируется конечная стоимость 1м² готовой площади здания.

Из представленного выше материала можно сделать вывод, что возможность рационального выбора различных конструктивных схем и отправочных элементов [4], может позволить минимизировать трудозатраты, продолжительность производства, стоимость строительства, технико-экономические показатели промышленного здания. Для реализации этой задачи предлагается построение математической модели зависимости удельных трудозатрат и стоимости монтажа отдельных элементов, на удельную стоимость и трудозатраты объекта целиком.

Список литературы

1. Новостной портал коммерческой недвижимости Zdanie.info [Электронный ресурс] Режим доступа: URL:<https://zdanie.info/2393/2421/news/14187> режим доступа: свободный. (дата обращения: 5.04.2020).
2. Интернет портал строительной компании “Авирон”, Раздел: Коммерческая недвижимость [Электронный ресурс] Режим доступа: URL:<http://avironconstruction.ru/objects/kommercheskaya-nedvizhimost/> режим доступа: свободный. (дата обращения 4.03.2020).
3. Багинова, В.В. Основы складской логистики /Багинова В.В., Николашин В.М., Николаева А.И., Сеницына А.С.// Учебное пособие -М.: МИИТ, 2010. - С.48-54.
4. Шерешевский, И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений /Шерешевский И.А. // Учебное пособие для студентов строительных специальностей - М.: Архитектура-С, 2005г. - С.5-8.
5. Чеснокова, Е.А. Анализ рынка коммерческой недвижимости в период финансового кризиса / Е.А. Чеснокова, В.А. Рубцова, Е.А. Панкратова // Студенческий научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Управление строительством и недвижимостью. 2016. № 1. С. 207-209.

List of references

1. Commercial real estate News portal Zdanie.info [Electronic resource] access Mode: URL: <https://zdanie.info/2393/2421/news/14187> access mode: free. (date of request: 5.04.2020).
2. Internet portal of the construction company “Aviron”, Section: Commercial real estate [Electronic resource] access Mode: URL:<http://avironconstruction.ru/objects/kommercheskaya-nedvizhimost/> access mode: free. (accessed 4.03.2020).
3. Baginova V. V. Basics of warehouse logistics /Baginova V. V., Nikolashin V. M., Nikolaeva A. I., Sinityna A. S. // Textbook-Moscow: MIIT, 2010. - Pp. 48-54.
4. Shereshevsky I.A. Design of industrial buildings and structures /Shereshevsky I. A. //Textbook for students of construction specialties-Moscow: Architecture-S, 2005. - P. 5-8.
5. Chesnokova, EA Analysis of the commercial real estate market during the financial crisis / E.A. Chesnokova, V.A. Rubtsova, E.A. Pankratova // Student Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Real Estate Management. 2016. No. 1. S. 207-209.

УДК 69.003:658.15(2):005.334

СОСТОЯНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО СЕКТОРА И ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ПАЛЕСТИНЕ

А. М. Хамдан Махмуд

Хамдан Махмуд А. М., Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: Mahmoud.walajy@mail.ru

Аннотация: состояние строительного сектора во многом зависит от политической ситуации, международных инвестиций и контроля со стороны государства. К сожалению, не все фирмы придерживаются существующих государственных стандартов (PSI). Имеются некоторые отклонения в технологии и производстве строительных материалов. Однако перспективы развития отрасли есть. В статье рассматривается экономическое состояние строительного сектора и объем потребления энергии зданий в Палестине. Выявлено, что на выбор строительных материалов влияет не только структура здания, но и географическое положение. Для улучшения градостроительства в Палестине необходимо опираться на городское планирование, которое позволяет выбрать оптимальные строительные системы для каждой климатической зоны, разработать системы использования возобновляемой энергии в течение жизненного цикла здания, информировать население и строительные организации о преимуществах энергосберегающих зданий.

Ключевые слова: энергосбережение, Палестина, энергия, строительство, статистика, экономика.

CONDITION OF THE CONSTRUCTION SECTOR AND CONSUMPTION OF ENERGY RESOURCES IN PALESTINE

A. M. Hamdan Mahmoud

Hamdan Mahmud A. M., Voronezh State Technical University, PhD Student, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management E-mail: Mahmoud.walajy@mail.ru

Annotation: the state of the construction sector is largely dependent on the political situation, international investment and state control. Unfortunately, not all firms adhere to existing government standards (PSI). There are some deviations in the technology and production of building materials. However, there are prospects for the development of the industry. The article examines the economic situation in the construction sector and the energy consumption of buildings in Palestine. It was revealed that the choice of building materials is influenced not only by the structure of the building, but also by its geographical location. To improve urban development in Palestine, it is necessary to rely on urban planning, which allows you to choose the best building systems for each climate zone, develop renewable energy systems for the life cycle of the building, and inform the population and construction organizations about the benefits of energy-efficient buildings.

Key words: energy conservation, Palestine, energy, construction, statistics, economics.

Обзор состояния экономики и строительной отрасли Палестины.

С 1994 – года образования государства Палестины – до 1999 года в стране наблюдался быстрый экономический рост, внутренний валовой продукта увеличивался более чем на 10% в год, снижаясь лишь во время обострения войны с Израилем. Это свидетельствует о том, что в Палестине существует реальная возможность роста экономики при стабильных политических и экономических условиях (рис. 1) [1,2].

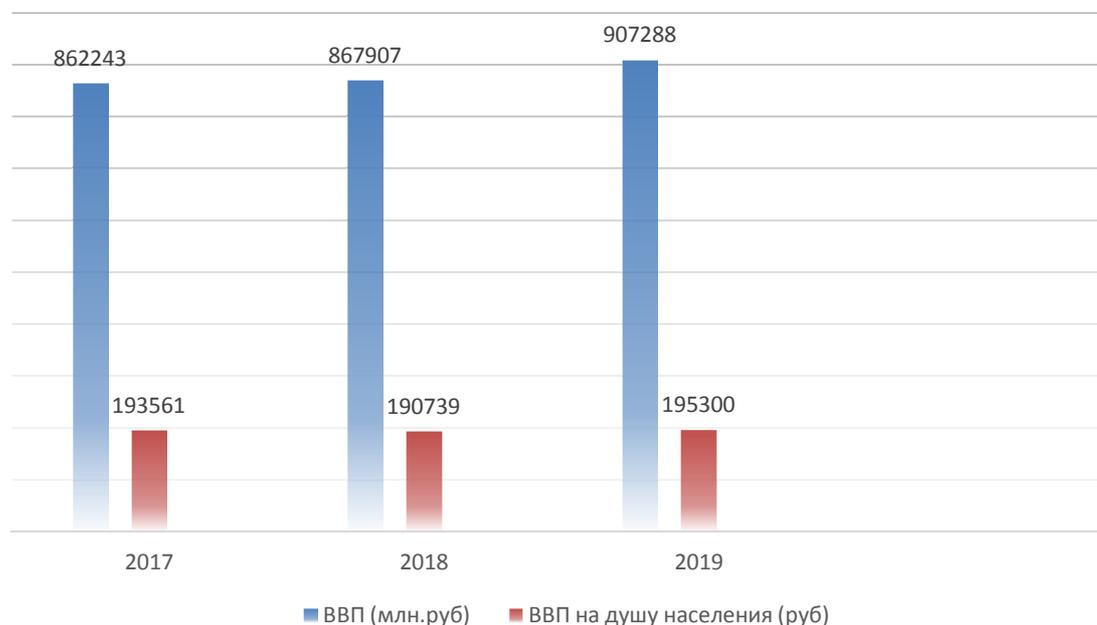


Рис. 1. Изменение ВВП с 2017 по 2019 год

Важным сектором экономики страны является строительная отрасль, как с точки зрения её вклада в ВВП, количества рабочих мест, так и её прямого воздействия на многие другие виды экономической деятельности (рис. 2). В 2018 году строительный сектор обеспечил около 2,5% ВВП и 11,6% всей рабочей силы в стране [1]. По приблизительным подсчетам, в данном секторе работает 350 фирм.



Рис. 2. Участие строительного сектора в национальном ВВП

Основным рынком сбыта для строительной промышленности является Западный берег. Он составляет 7% от общей доли рынка [2]. Из них 23% – это израильская строительная продукция, на втором месте – Иордания и только незначительная часть

приходится на продукцию Палестины. Палестина импортирует в год 1,5 млн. тонн цемента, 300 тыс. тонн стали, 255 тыс. тонн песка. Палестинские предприятия производят лишь камень, мрамор (2,4 млн. тонн в год) и гравий (6,7 млн. тонн в год) [1]. Причины такого положения – нехватка природных ресурсов и современного оборудования; ограниченный доступ к новым землям для добычи строительных материалов; отсутствие разрешений на использование взрывчатых веществ для добычи гравия.

Затраты государства на строительные материалы приведены в табл. 1.

Таблица 1

Цены на стройматериалы

Строительные материалы	Единица измерения	Цена, руб
Цемент	тонн	9690
Арматура	тонн	56100
Песок	тонн	2210
Гравий	тонн	2380
Кирпич	тонн	1955
Древесина	м ³	68000

Состояние строительного сектора во многом зависит от политической ситуации, международных инвестиций и контроля со стороны государства. К сожалению, не все фирмы придерживаются существующих государственных стандартов (PSI). Существуют некоторые отклонения в технологии и производстве строительных материалов. Этому посвящены ряд работ [6-15].

В табл. 2 приведены данные по количеству зданий в городах Палестины за 2017 год [3], представленные Палестинским центральным статистическим бюро (PCBS).

Таблица 2

Количество жилищное строительство в городах Палестины

	Города	Вилла	Дом	Квартира	
Палестина	Западный берег		8212	255763	315185
		Дженин	909	41009	23246
		Тубы	137	6119	5806
		Тулькарем	456	19674	19098
		Наблус	1074	26898	53907
		Калькилье	420	10808	11163
		Сальфит	267	8030	7294
		Рамаллах и Аль-Бире	1710	22080	44591
		Иерихон	181	6159	2456
		Иерусалим	443	26029	58994
		Вифлеем	349	19201	25680
		Хеврон	2246	69396	62950
		Сектор Газа		1571	72090
	Север Газы		367	12086	50530
	сектор Газа		393	13351	97851
	Даты Della		260	13191	35140
	Хан Юнис		375	19784	45557
	Рафах		176	13678	27440
			9783	327853	571703

Однако перспективы развития отрасли есть. Так, восстановление сектора Газа потребует огромного количества строительных материалов. Дело в том, что сектор Газа в период с 1994 по 2008 год интенсивно застраивался, но после 2008 года постоянные военные

действия и экономическая блокада привели к разрушению почти всех городов в этом районе: около 18 000 единиц жилья было полностью разрушено или серьезно повреждено и около 18 000 домов оказалось заброшенными. Ориентировочная стоимость восстановления Газы – 6 миллионов 500 тысяч \$. Общая производительность в этом секторе ожидается на уровне 45%. Кроме того, существуют планы по строительству новых городов и районов, что также удвоит потенциальный спрос на строительные материалы. Возможен их экспорт в соседнюю Иорданию.

В табл. 3 дан финансовый обзор расходов на строительство за тот же год.

Таблица 3

Общие расходы на строительство

Типы зданий в Палестины	Стоимость в миллионах долларов США	Стоимость в миллионах руб.
1. Расходы на строительство новых зданий и пристроек к зданиям:	590,1	36586,2
<i>А. По типу здания:</i>		
• многоэтажное здание	20,5	1271
• вилла / дом	141,9	8797,8
• промышленное здание	72,9	4519,8
• здание в стадии строительства / под отделкой	354,3	21966,6
• другое жилье (включая палатки, временные строения)	0,5	31
<i>Б. По функциональному назначению:</i>		
• только для жилья	233,6	14483,2
• только для работы	73,7	4569,4
• для жилья и работы	22,8	1413,6
• не указано	260	16120
<i>В. По этапу строительства здания:</i>		
• сдано и эксплуатируется	235,9	14625,8
• строительство не завершено	250,4	15524,8
• эксплуатируется, но не полностью	103,8	6435,6
<i>Г. По типу собственности на здание:</i>		
• частная	552,25	34239,5
• государственная	28	1736
• другие виды (БАПОР, Стоп и др.)	9,6	595,2
2. Расходы на содержание зданий	276,6	17149,2
3. Расходы на техническое обслуживание и капитальный ремонт зданий	496,7	30795,4
4. Общие расходы на здания	1363,4	84530,8

На выбор строительных материалов влияет не только структура здания, но и географическое положение. Так, в горных районах используется известняк и монолитный железобетон, в прибрежных – известняк используют редко; в горных районах – столбчатые фундаменты, в прибрежных – плитный фундамент и сваи из-за слабой почвы.

Данные ресурсо- и энергопотребления в Палестине, опубликованные Палестинским статистическим центром [4], показаны в табл. 4.

Данные ресурсо- и энергопотребления в Палестине

Показатели	2015	2012	2011	2010	2009
Процент домохозяйств, подключенных к электросети общего пользования	99.9	99.8	99.8	99.9	99.3
Процент домохозяйств, имеющих солнечный обогреватель	56.5	66.9	63.7	61.6	59.6
Среднее потребление электроэнергии домохозяйствами (кВт.ч)	306	260	266	254	275
Среднее потребление домохозяйства Сжиженный газ (кг)	22	22	21	20	21
Среднее бытовое потребление керосина (литр)	21	11	10	14	24

Статистические данные показывают уменьшение зависимости от возобновляемых источников энергии (солнечной энергии) в Палестине в секторе водонагревания из-за увеличения плотности застройки в связи с отсутствием разрешений на землю под строительство. Такая ситуация привела к значительному увеличению количества многоэтажных зданий (в среднем 10 этажей) и к снижению эффективности использования солнечных обогревателей. На рис. 3 показано снижение использования солнечных водонагревателей [5].

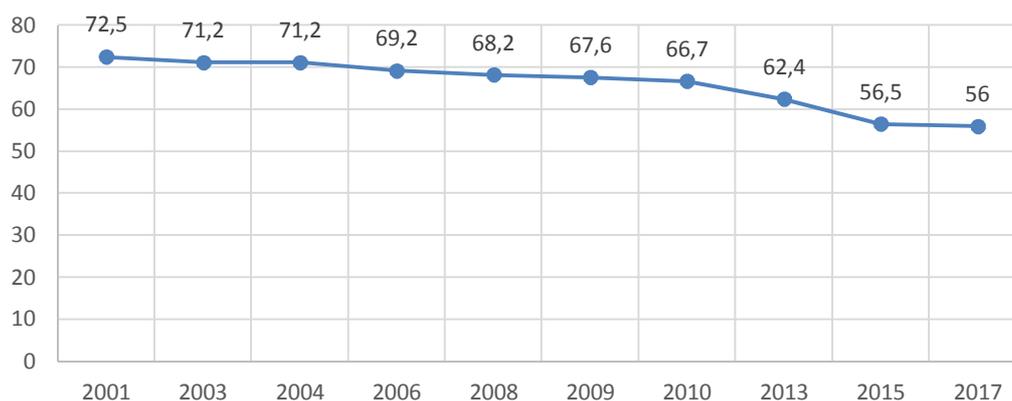


Рис. 3. Использование солнечных водонагревателей в Палестине

Здания в Палестине отличаются высоким потреблением энергии, особенно для отопления и охлаждения. В жарких районах среднее потребление электроэнергии для охлаждения в летний период составляет 500 киловатт в месяц, в то время как в высокогорных районах общая стоимость варьируется в зависимости от типа энергии, используемой в отоплении. Основное энергопотребление происходит из-за отсутствия теплоизоляции в зданиях.

Для улучшения градостроительства в Палестине необходимо опираться на городское планирование, которое позволяет выбрать оптимальные строительные системы для каждой климатической зоны, разработать системы использования возобновляемой энергии в течение жизненного цикла здания, информировать население и строительные организации о преимуществах энергосберегающих зданий.

Список литературы

1. Исследовательский институт палестинской экономической политики (MAS). Экономический Обзоратель, Рамалле, 2019. 64 с.

2. Палестинская валютная администрация. Годовой отчет за 2018 год, Раммале, 2019. 140 с.
3. Центральное бюро статистики Палестины. Статистика строительных лицензий, Рамалле, 2018. 66 с.
4. Домашний энергетический обзор (январь 2015 г.) Основные результаты, Раммале, 2015. 62 с.
5. Центральное бюро статистики Палестины. Всеобщая перепись населения, жилья и учреждений, Рамалле, 2018. 169 с.
6. Мищенко В.Я., Горбанева Е.П., Овчинникова Е.В., Севрюкова К.С. Повышение энергоэффективности жилых зданий при проведении капитального ремонта / ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. - 2019. Т. 16. № 1. - С. 66-72.
7. Мищенко, В.Я. Энергетическое моделирование ремонтно-строительных работ при проведении капитального ремонта жилищного фонда / В.Я. Мищенко, Е.П. Горбанева., Е.В. Овчинникова, К.С. Севрюкова // Современные проблемы в строительстве: постановка задач и пути их решения: сборник научных статей Международной научно-практической конференции. - Юго-Западный государственный университет. Курск, 2019. - С. 144-151
8. V Ya Mishchenko, S G Sheina and E P Gorbaneva Increase of energy efficiency during overhaul of housing stock in Russian Federation / Published under licence by IOP Publishing Ltd. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering – 2019, Volume 481, Number 1– 012031
9. Mishchenko V.Ya., Gorbaneva E., Ovchinnikova E., Sevryukova K. Planning the optimal sequence for the inclusion of energy-saving measures in the process of overhauling the housing stock /Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. Т. 983. С. 79-91.
10. Горбанева, Е.П. Проблема ограниченности энергоресурсов в мире: снижение энергопотребления в строительном секторе / Е.П. Горбанева, К.С. Севрюкова // Строительство и недвижимость: научный журнал; ВГТУ. – 2018. - №1(2). – С.143-150.
11. Горбанева, Е.П. Проблемы энергосбережения в строительном секторе и пути их решения / Е.П. Горбанева, К. С. Севрюкова // Проблемы современных экономических, правовых и естественных наук в России – синтез наук в конкурентной экономике: реферативный сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции: 27-29 апреля 2018 г. – Воронеж-Ганновер: Изд-во ВГТУ, 2018. – Т.2. – С. 28-30.
12. Valeriy Mishchenko, Sergei Kolodyazhniy Elena Gorbaneva Energy consumption reduction at all stages of the real estate life cycle by means of the queuing systems / MATEC Web of Conferences conference proceedings. International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry ESCI - 2018. - С. 05043
13. Mishchenko V. Ya., Gorbaneva E. P., Sevryukova K. S. Foreign and Russian Experience Conducting Major Repairs of Housing Fund Taking Into Account Energy-Efficient Measures / Russian Journal of Building Construction and Architecture. – Voronezh, 2020. - Issue №1 (45). - S.28-41.
14. Чеснокова, Е.А. Анализ мероприятий по повышению энергоэффективности / Е.А. Чеснокова, Н.А. Понявина, Э.Ю. Мартыненко, А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 54-58.
15. Чесноков, А.С. Применение кремниевых пластин в солнечных батареях / А.С. Чесноков, В.И. Баранова, Л.Д. Карпов // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2019. № 2 (35). С. 72-77.

List of references

1. Palestinian Economic Policy Research Institute (MAS). Economic Observer, Ramallah, 2019.64 p.
2. Palestinian Monetary Authority. Annual Report for 2018, Rammale, 2019.140 s.

3. Central Bureau of Statistics Palestine. Statistics of building licenses, Ramallah, 2018.66 p.
4. Home Energy Review (January 2015). Main Results, Rammale, 2015. 62 p.
5. Central Bureau of Statistics Palestine. Universal Census of Population, Housing, and Institutions, Ramallah, 2018.169 p.
6. Mishchenko V.Ya., Gorbaneva EP, Ovchinnikova EV, Sevryukova KS Improving the energy efficiency of residential buildings during major repairs / FES: Finance. Economy. Strategy. - 2019. T. 16. No. 1. - P. 66-72.
7. Mishchenko V.Ya., Gorbaneva EP, Ovchinnikova EV, Sevryukova KS Energy modeling of repair and construction work during the overhaul of the housing stock / Modern problems in construction: setting goals and solutions: a collection of scientific articles of the International scientific and practical conference. - Southwestern State University. Kursk, 2019.-- S. 144-151
8. V Ya Mishchenko, S G Sheina and E P Gorbaneva Increase of energy efficiency during overhaul of housing stock in Russian Federation / Published under licence by IOP Publishing Ltd. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering – 2019, Volume 481, Number 1– 012031
9. Mishchenko V.Ya., Gorbaneva E., Ovchinnikova E., Sevryukova K. Planning the optimal sequence for the inclusion of energy-saving measures in the process of overhauling the housing stock /Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. T. 983. C. 79-91.
10. Gorbaneva, E.P. The problem of limited energy in the world: reducing energy consumption in the construction sector / E.P. Gorbaneva, K.S. Sevryukova // Construction and real estate: a scientific journal; VSTU. - 2018. - No. 1 (2). - S.143-150.
11. Gorbaneva, E.P. Problems of energy conservation in the construction sector and ways to solve them / E.P.Gorbaneva, K.S. Sevryukova // Problems of modern economic, legal and natural sciences in Russia - synthesis of sciences in a competitive economy: abstract collection of articles on the materials of the VII International Scientific and Practical Conference: April 27-29, 2018 - Voronezh-Hanover: VSTU Publishing House, 2018. - Vol. 2. - S. 28-30.
12. Valeriy Mishchenko, Sergei Kolodyazhniy Elena Gorbaneva Energy consumption reduction at all stages of the real estate life cycle by means of the queuing systems / MATEC Web of Conferences conference proceedings. International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry ESCI - 2018. - C. 05043
13. Mishchenko V. Ya., Gorbaneva E. P., Sevryukova K. S. Foreign and Russian Experience Conducting Major Repairs of Housing Fund Taking Into Account Energy-Efficient Measures / Russian Journal of Building Construction and Architecture. – Voronezh, 2020. - Issue №1 (45). - S.28-41.
14. Chesnokova, E.A. Analysis of measures to improve energy efficiency / E.A. Chesnokova, N.A. Ponyavina, E.Yu. Martynenko, A.V. Mishchenko // Construction and real estate. 2018. No. 1-1 (2). S. 54-58.
15. Chesnokov, A.S. The use of silicon wafers in solar cells / A.S. Chesnokov, V.I. Baranova, L.D. Karpov // Scientific journal. Engineering systems and facilities. 2019.No 2 (35). S. 72-77.

УДК 338.45:69

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Е. А. Чеснокова, А. А. Шейн, А. С. Чесноков, А. В. Бухтояров

Чеснокова Елена Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: zhdamirova@vgasu.vrn.ru

Шейн Александр Андреевич, Воронежский государственный технический университет, студент гр. БЭУН-161, E-mail: shein1998@mail.ru

Чесноков Александр Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого, E-mail: selches@inbox.ru

Бухтояров Александр Васильевич, Воронежский государственный технический университет, студент гр. БПГС-161, E-mail: example14@gmail.com

Аннотация: во многих странах мира требования к увеличению тепловой защиты зданий являются одним из главных объектов государственного регулирования. В приказе Минстроя для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений, прописано уменьшение расхода тепловой энергии в три этапа. При капитальном ремонте зданий и сооружений особое внимание уделяется комплексному уменьшению теплопотерь, которые в основном происходят через ограждающие конструкции – стены, окна, кровли и чердачные перекрытия. Чтобы составить реальную картину теплопотерь на объекте необходимо провести энергетическое обследование и составить энергетический паспорт, в котором указывается класс энергоэффективности. Для этого необходимо провести сравнение практических, расчетных и нормативных среднегодовых показателей расхода энергетических ресурсов на вентиляцию, отопление, водоснабжение и электроэнергию. При капитальном ремонте неотъемлемой частью повышения энергоэффективности является использование современных строительных материалов.

Ключевые слова: энергосбережение, капитальный ремонт, теплопотери, класс энергоэффективности, энергоаудит.

APPLICATION OF ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES IN MODERN CONSTRUCTION

E. A. Chesnokova, A.A. Shein, A. S. Chesnokov, A. V. Bukhtoyarov

Chesnokova Elena Aleksandrovna, Voronezh State Technical University, PhD in Economics, Associate Professor, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: zhdamirova@vgasu.vrn.ru

Shein Alexander Andreevich, Voronezh State Technical University, student gr. BEUN-161, E-mail: shein1998@mail.ru

Chesnokov Alexander S., Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Building and Structures Engineering N.V. Trinity, E-mail: selches@inbox.ru

Bukhtoyarov Alexander Vasilievich, Voronezh State Technical University, student gr. BPGS-161, E-mail: example14@gmail.com

Annotation: in many countries of the world, requirements to increase the thermal protection of buildings are one of the main objects of state regulation. The order of the Ministry of Construction for newly created buildings, structures, structures, spelled out a reduction in the consumption of thermal energy in three stages. During the overhaul of buildings and structures, special attention is paid to the comprehensive reduction of heat losses, which mainly occur through the enclosing structures - walls, windows, roofs and attic floors. In order to make a real picture of heat loss at the facility, it is necessary to conduct an energy survey and draw up an energy passport that indicates the energy efficiency class. For this, it is necessary to compare practical, calculated and normative average annual indicators of energy consumption for ventilation, heating, water supply and electricity. When overhauling, an integral part of improving energy efficiency is the use of modern building materials.

Key words: energy conservation, overhaul, heat loss, energy efficiency class, energy audit.

В 2020 году сложно представить человека, который бы не знал о том, что возможности нашей планеты не безграничны. За все время неконтролируемой добычи и щедрого использования невозобновляемых энергоресурсов человечество столкнулось с дефицитом мирового запаса топлива. И когда мы рассматриваем тему применения энергосберегающих технологий при современном строительстве, мы в первую очередь должны понимать глубинный смысл этих самых технологий. Во многих странах мира требования к увеличению тепловой защиты зданий являются одним из главных объектов государственного регулирования. Потому что, соблюдая эти требования, государство может не только экономить энергоресурсы, оно, так же, делает шаг в сторону сохранения нашей планеты от истощения.

Так в чем же заключаются эти требования? Выполнение требований энергетической эффективности означает соблюдение удельного годового расхода, но мы с вами должны понимать, что с развитием применения энергосберегающих технологий, удельные характеристики не могут оставаться постоянными. В приказе Минстроя [1] для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений, прописано уменьшение расхода тепловой энергии, предназначенное для отопления, которое будет происходить в три этапа:

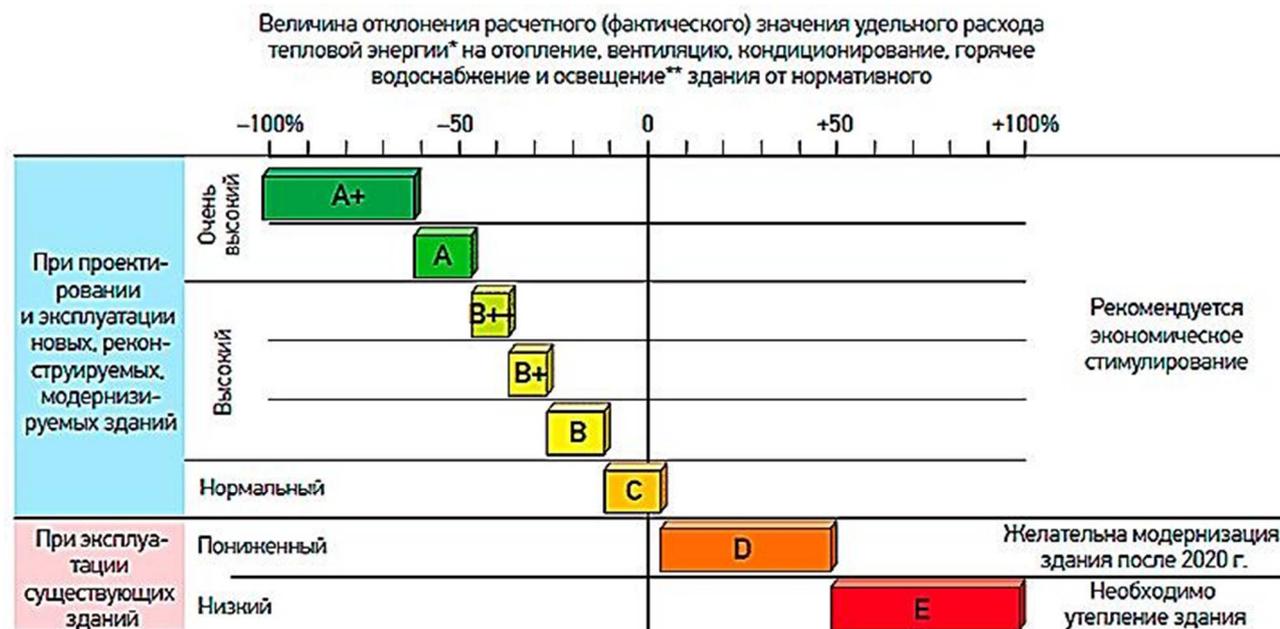
- с 1 июля 2018 г. - на 20 процентов;
- с 1 января 2023 г. - на 40 процентов;
- с 1 января 2028 г. - на 50 процентов.

А это все означает, что уже в ближайшее десятилетие строительство должно сильно поменяться в сторону энергосбережения. Использование новейших строительных материалов, а так же технологий строительства и есть ключ к благоразумному использованию ресурсов земли. Так мы плавно подходим к основному понятию в нашей теме – энергетической эффективности. Это различные характеристики, которые показывают отношение полезного эффекта при использования энергетических ресурсов к этим ресурсам, которые используются в целях получения такого эффекта, по отношению к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю [2].

Для определения класса энергоэффективности, необходимо провести сравнение среднегодовых показателей расхода энергетических ресурсов на вентиляцию, отопление, водоснабжение и электроэнергию – практических, расчетных и нормативных (рис. 1). Не стоит забывать, что важными параметрами в таких расчетах являются местонахождение объекта (климатическая зона), тип рассматриваемого объекта и его конструкция, применяемые материалы и множество других параметров.

За счет каких мероприятий это может быть достигнута наибольшая энергоэффективность? Только четкое понимание уязвимых мест зданий даст нам ответ на этот вопрос. Департаментом архитектуры РФ были произведены расчеты потерь тепловой энергии. Эти расчеты показали, что 40-45% теплопотерь здания осуществляется через стены,

около 30% – через окна. Оставшаяся часть теплопотерь приходится преимущественно на крышу, неотапливаемые чердаки и технические этажи.



Примечание. * – На стадии проект только удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

** – Под освещением принимается в жилых зданиях расход электроэнергии на освещение общедомовых помещений, на лифты и инженерное оборудование здания.

Рис. 1. Определение класса энергоэффективности

При капитальном ремонте зданий и сооружений особое внимание уделяется комплексному уменьшению теплопотерь через ограждающие конструкции: стены, окна, крыши. Для этого необходимо произвести утепление или замену этих конструктивных элементов: утепление стен, кровель и чердачных перекрытий, замена или модернизация оконных блоков, остекление балконов и лоджий. Особым пунктом при капитальном ремонте стоит уменьшение теплопотребления за счет возможности регулирования при использовании автоматизированных узлов управления и установка индивидуальных термостатов.

При капитальном ремонте неотъемлемой частью повышения энергоэффективности является использования современных строительных материалов (рис. 2).



Рис. 2. Современные строительные материалы [3]

Рассмотрим еще пару важных моментов в нашей теме. Как же, всё-таки, строительные компании на практике могут оценить энергоэффективность здания? Для того необходимо сделать энергетическое обследование и составить энергетический паспорт (рис. 3). Лицо, входящее в саморегулируемую организацию в области энергетического обследования, после проведения энергоаудита и составления паспорта, обязан передать данные об исследовании в эту организацию, для установления соответствия правилам и требованиям к проведению энергетического обследования и его результатам, стандартам и правилам [2].

Список объектов в отношении которых может производиться энергетическое обследование очень обширный. В него включаются здания, строения и сооружения, различные объекты потребления, производства и транспортировки энергии, а также иные объектов системы коммунальной инфраструктуры и технологических процессов. Особо отметим, что энергоаудит может быть произведен в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

Чаще всего заказчик энергетического обследования хочет получить ответы на интересующие его вопросы:

- 1) Какой класс энергетической эффективности у исследуемого объекта?
- 2) Какое реальное энергопотребление на объекте?
- 3) Какой запас энергосбережения соответствует объекту?
- 4) Какие энергосберегающие мероприятия и их стоимость необходимо провести для повышения класса энергоэффективности?



Рис. 3. Информация, включаемая в энергетический паспорт

Да, все мы понимаем, что на стадии строительства застройщику выгоднее всего использовать самые дешевые материалы, кадры, работы, и тд., но при таком подходе, наше государство никогда не будет развиваться в ногу со временем. Давайте стараться думать не о настоящем, а о будущем! Ведь речь идет о глобальных проблемах, о парковом эффекте, вырубке лесов, загрязнении климата, с каждым годом все большее влияние, оказывающих на нашу планету, из-за нерационального использования энергоресурсов. Я верю, что государство в силах контролировать процесс строительства и участвовать в нем на благо будущего страны и Земли в целом.

Список литературы

1. Приказ Минстроя России от 17.11.2017 N 1550/пр "Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.03.2018 N 50492) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_294136/dfa962f551489c0f496202197350b814758eebac/#dst100011 (дата обращения 17.03.2020).
2. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 26.07.2019) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/b819c620a8c698de35861ad4c9d9696ee0c3ee7a/ (дата обращения 17.03.2020)
3. Энергосберегающие технологии в современном строительстве. Паук Юлия Юрьевна[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://euroasia-science.ru/pdf-arxiv/31-33-rauk-yu-yu/> (дата обращения 17.03.2020)
4. Чеснокова, Е.А. Анализ мероприятий по повышению энергоэффективности / Е.А. Чеснокова, Н.А. Понявина, Э.Ю. Мартыненко, А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 54-58.
5. Мищенко, В.Я. Реконструкция жилого района с элементами внедрения

энергоэффективности / В.Я. Мищенко, А.С. Чесноков., Д.А. Андреищев // Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (5). С. 27-31.

List of references

1. Order of the Ministry of Construction of Russia dated November 17, 2017 N 1550 / pr "On approval of the requirements for the energy efficiency of buildings, structures, structures" (Registered in the Ministry of Justice of Russia 03.23.2018 N 50492) [Electronic resource]. - Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_294136/dfa962f551489c0f496202197350b814758eebac/#dst100011 (accessed 03.17.2020).
2. Federal Law of November 23, 2009 N 261-ФЗ (as amended on July 26, 2019) "On energy conservation and on improving energy efficiency and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation" [Electronic resource]. - Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/b819c620a8c698de35861ad4c9d9696ee0c3ee7a/ (accessed 03/17/2020)
3. Energy-saving technologies in modern construction. Spider Julia Yuriev-on [Electronic resource]. - Access mode: <https://euroasia-science.ru/pdf-arxiv/31-33-pauk-yu-yu/> (accessed March 17, 2020)
4. Chesnokova, E.A. Analysis of measures to improve energy efficiency / E.A. Chesnokova, N.A. Ponyavina, E.Yu. Martynenko, A.V. Mishchenko // Construction and real estate. 2018. No. 1-1 (2). S. 54-58
5. Mishchenko, V.Ya. Reconstruction of a residential area with elements of the introduction of energy efficiency / V.Ya. Mishchenko, A.S. Chesnokov., D.A. Andreishchev // Construction and real estate. 2020. No. 1 (5). S. 27-31.

ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ
СТРОИТЕЛЬСТВОМ

УДК 69.003:65

АВТОМАТИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОМОЩИ
3D-ПРИНТЕРА И РОБОТА-ШТУКАТУРА

А. А. Арзуманов, И. А. Часовских, К. В. Часовских

Арзуманов Арбен Андреевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: arben1@yandex.ru

Часовских Илья Александрович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. мТАИН-181, E-mail: chas_99@mail.ru

Часовских Кристина Владимировна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. мТАИН-181, E-mail: kri.oku1996@yandex.ru

Аннотация: статья посвящена проблеме большой трудоемкости традиционных методов производства строительных работ, что не только замедляет темпы возведения зданий и сооружений, но и влечет за собой дополнительные расходы. Но технологии не стоят на месте и компании всё больше задумываются об автоматизации технологических процессов в строительстве. Применение строительных 3D-принтеров и роботов может решить существующие проблемы, благодаря повышению эффективности производства работ, а также позволит вывести сферу строительства зданий и сооружений на новый уровень. В данной статье описано устройство и принцип работы строительного 3D-принтера «ApisCor» и робота-штукатур «RoboPlaster-Start», их технологические особенности, преимущества и недостатки, а также выполнено сравнение технико-экономических показателей автоматизированных процессов с существующими традиционными методами производства строительных работ.

Ключевые слова: строительство, автоматизация, 3D-принтер, робот-штукатур.

AUTOMATION OF CONSTRUCTION PROCESSES USING 3D-PRINTER
AND ROBOT-PLASTER

A. A. Arzumanov, I. A. Chasovskih, K. V. Chasovskih

Arzumanov Arben Andreevich, Voronezh State Technical University, candidate of technical sciences, associate professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: arben1@yandex.ru

Chasovskih Ilya Aleksandrovich, Voronezh State Technical University, student gr. mTAIN-181, E-mail: chas_99@mail.ru

Chasovskih Kristina Vladimirovna, Voronezh State Technical University, student gr. mTAIN-181, E-mail: kri.oku1996@yandex.ru

Annotation: the article is devoted to the problem of high labour intensity of traditional methods of construction works, which not only slows down the pace of construction of buildings and structures, but also entails additional costs. But technology is not standing

still and companies are increasingly thinking about automation of technological processes in construction. The use of 3D printers and robots can solve existing problems by increasing the efficiency of works, as well as taking the sphere of construction of buildings and structures to a new level. This article describes the design and operation principle of the construction 3D printer "ApisCor" and the robot plaster "RoboPlaster-Start," their technological features, advantages and disadvantages, as well as the comparison of technical and economic indicators of automated processes with existing traditional methods of construction works.

Key words: construction, automation, 3D printer, robot plaster.

В настоящее время одной из ключевых проблем в строительстве является большие затраты ручного труда на возведение зданий и сооружений, что влечет за собой увеличение продолжительности строительства и дополнительные расходы. В результате чего для упрощения производственных процессов и повышения технико-экономических показателей на данный момент активно ведется разработка и внедрение автоматизации строительных процессов.

В данной статье мы хотим рассмотреть более подробно процесс автоматизации строительных работ на примере использования 3D-принтера «ApisCor» и робота-штукатур «RoboPlaster-Start», их технологические особенности, а также «+» и «-» по отношению к существующим методам производства работ.

Давайте рассмотрим, что такое строительный 3D-принтер и его принцип работы. Если говорить просто, то строительный 3D-принтер – это смесь бетономешалки и руки-манипулятора, создающего по заданному программному алгоритму чертеж. По сути, он печатает бетоном на строительной площадке. Из сопла с определенной скоростью подается бетон, который равномерно, слоями распределяется по контуру возводимой конструкции [1].

Преимуществами 3D-принтеров в строительстве считаются их точность, скорость и автоматизация. Многие виды принтеров для строительства малоэтажных зданий имеют небольшие размеры и тем самым обеспечивают возможность для их свободной транспортировки на строительные площадки. Сборка данных видов принтеров обычно составляет от 30 минут до нескольких часов, что значительно ускоряет темпы строительства [2].

Проведем сравнение по трудозатратам и капитальным вложениям процесса возведения ограждающих конструкций при помощи строительного 3D-принтера «ApisCor» традиционным методом бетонирования – кран с бадьей. В результате сравнения калькуляций затрат труда на процессы указанные выше мы получили следующие данные. На выполнение комплекса работ по возведению ограждающих конструкций при помощи строительного 3D-принтера было затрачено 47,72 человеко-часов, а на выполнение такого же объема работ традиционным методом потребовалось 111,33 человеко-часов. Получается, что трудозатраты при использовании строительного 3D-принтера «ApisCor» в 2,3 раза меньше чем у традиционного метода возведения.

В результате сравнения по капитальным затратам, получаем следующие данные: Капитальные затраты на приобретение строительного 3D-принтера «ApisCor» равны 4млн. рублей.

Капитальные затраты на приобретение автомобильного крана 16т равны 5млн. рублей.

Исходя из этого, мы можем сделать вывод, что использование строительного 3D-принтера «ApisCor» целесообразнее как по капитальным затратам, так и по трудозатратам.

Единственным минусом строительства при помощи 3D-принтера является то, что не рекомендуется его использование в зимнее время, при температуре ниже +5°C, но эту проблему можно решить использованием тепляков [2].

Далее рассмотрим, что такое робот-штукатур и его принцип работы. Робот-штукатур был изобретен с целью ускорения процесса выравнивания стен при помощи цементного

раствора. Применение такого агрегата позволяет увеличить производительность труда в несколько раз.

Принцип работы данного агрегата довольно простой: готовый загруженный в него раствор наносит на поверхность стены, постепенно разравнивая его с помощью специального приспособления, расположенного на его подвижной части. Рабочая часть движется вертикально вверх, начиная с самого низа. Приготовление раствора и его загрузку выполняют подсобные рабочие. Для управления роботом требуется всего три человека (два подсобных рабочих и штукатур) [3].

Вся инструкция по работе выглядит следующим образом:

- 1) Установка вертикальных направляющих вместе с движущейся частью и их крепление;
- 2) Закрепление головки при помощи предусмотренного рычага;
- 3) Загрузка готового раствора в специальный резервуар;
- 4) Запуск машины при помощи кнопки на корпусе или с пульта дистанционного управления.

Дальнейшая работа не требует никакого вмешательства человека. Цикл установки машины повторяется каждый раз в одинаковом порядке [3].

Проведем сравнение по трудозатратам и капитальным вложениям процесса оштукатуривания внутренних стен при помощи строительного робота-штукатура «RoboPlaster-Start» с наиболее традиционным методом – оштукатуривание стен при помощи штукатурной станции «РИТМ». В результате сравнения калькуляций затрат труда на данные процессы мы получили следующие данные: в первом случае было затрачено 3,96 человеко-часов, а на выполнение того же объема работ во втором случае потребовалось 24,31 человеко-часов. Получается, что трудозатраты при использовании робота в 6,1 раз меньше, чем при оштукатуривании вручную при помощи штукатурной станции.

Капитальные вложения при сравнении 1 и 2 варианта производства работ примерно одинаковы и равны 200000 руб. При сравнении себестоимости отделочных работ получаем, что использование робота экономически более выгодно в 6 раз.

Следовательно, оштукатуривание стен при помощи робота-штукатура «RoboPlaster-Start» целесообразнее не только по результатам сравнения показателей трудозатрат, но и экономически более выгодно.

Хорошо подготовленный специалист за одну рабочую смену (8 рабочих часов) может оштукатурить примерно 50 м². Робот способен оштукатурить порядка 300 м² (с учетом времени на его подготовку и перемещение).

Таким образом, выделим основные положительные и отрицательные стороны использования робота-штукатура [3].

Достоинства машины:

- 1) Может работать с обычным цементно-песчаным раствором, в отличие от многих штукатурных станций, которые требуют специальной штукатурной смеси;
- 2) Экономические и трудовые затраты уменьшаются за счет сокращения рабочего персонала и скорости производства работ;
- 3) Раствор ложится ровным слоем, погрешность составляет не больше 3 мм на два погонных метра, что считается нормой согласно строительным правилам;
- 4) Быстрая окупаемость агрегата, при условии большого объема работы.

Недостатки:

- 1) В отличие от человека такая машина не может работать на лестничных маршах, фасадах и других подобных объектах. Это связано с тем, что для его установки нужна ровная поверхность пола;
- 2) Высота оштукатуриваемой стены ограничена 5 м. Это связано с тем, что при большей высоте направляющие просто деформируются, а сделать их промежуточное крепление не представляется возможным.

В заключение хочется сказать, что в настоящее время в строительной отрасли особенно актуально стоит вопрос разработки и внедрения новых технологий, одной из которых является автоматизация технологических процессов [4, 5]. На конкретном примере, существующих сегодня в мире 3D-принтера «ApisCore» и робота-штукатур «RoboPlaster-Start», были продемонстрированы их возможности, преимущества и недостатки по сравнению с традиционными методами осуществления строительных процессов.

Развитие автоматизации технологических процессов существенно меняет соотношение экономических факторов в строительстве, а также упрощает производственные процессы, что в свою очередь повышает производительность строительства [4].

Список литературы

1. Мустафин, Н.Ш. Новейшие технологии в строительстве. 3D принтер / Н.Ш. Мустафин, А.А. Барышников // Региональное развитие. 2015. № 8. – 13 с.
2. Ивасюта, А.В. Перспективы использования технологии 3D-печати при строительстве зданий и сооружений / А.В. Ивасюта, Н.А. Иванов // Научное обозрение. 2016. № 9. – 53-55 с.
3. Евтушенко, С. И. Автоматизация и роботизация строительства: Учебное пособие / С. И. Евтушенко, А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев, Д. Я. Паршин. – М. : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 452 с.
4. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А. А. Иванов. – М. : Форум, 2012. – 224 с
5. Мищенко, В.Я. Моделирование и автоматизация организационно-технологического проектирования строительного производства / В.Я. Мищенко, С.А. Баркалов, П.Н. Курочка // Воронеж, 1997.

List of references

1. Mustafin, N.S. The latest technologies in construction. 3D printer / N. S. Mustafin, A.A. Baryshnikov //Regional development. 2015. № 8. – 13 p.
2. Ivasyuta, A.V. Prospects of using 3D printing technology in the construction of buildings and structures/ A.V. Ivasyuta, N.A. Ivanov //Scientific review. 2016. № 9. – 53-55 p.
3. Evtushenko, S. I. Automation and Robotics of Construction: Tutorial/S. I. Evtushenko, A. G. Bulgarian, V. A. Vorobyev, D. Y. Parshin. - M.: IC RIOR, NIC INFRA-M, 2013. – 452 p.
4. Ivanov, A.A. Automation of technological processes and production: Tutorial/A. A. Ivanov. - Moscow: Forum, 2012.– 224 p.
5. Mishchenko, V.Ya. Modeling and automation of organizational and technological design of construction production / V.Ya. Mishchenko, S.A. Barkalov, P.N. Kurochka // Voronezh, 1997.

УДК 624.138.1

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНЫХ СООРУЖЕНИЙ

А. Н. Василенко, А. В. Рязанцев, Г. В. Соломин

Василенко Анна Николаевна, Воронежский государственный технический университет, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: u00341@ygasu.vrn.ru

Рязанцев Александр Васильевич, Воронежский государственный технический университет, студент мТАИН 181, E-mail: san4osss142@gmail.com

Соломин Григорий Владимирович, Воронежский государственный технический университет, студент иПГС 171, E-mail: gector777@yandex.ru

Аннотация: данная статья посвящена проблеме временного и искусственного закрепления стенок земляных сооружений. Эта необходимость диктуется несколькими факторами такими, как: требования по безопасности производства работ на строительной площадке, уменьшение объема разрабатываемого грунта, а также необходимость ограничения попадания грунтовых вод в котлован, либо другой вид земляных сооружений. Также речь пойдет о химических (искусственных) методах закрепления грунта и временных, к которым относятся в том числе и шпунтовые ограждения. В качестве исследуемых земляных сооружений были рассмотрены котлованы глубиной четыре и шесть метров. На основе физико-механических характеристик слабого грунта был произведен расчет шпунта на устойчивость и подтверждена возможность и целесообразность использования шпунта типа «Ларсен» в слабых водонасыщенных грунтах.

Ключевые слова: водонасыщенный грунт, шпунтовая стенка, момент сопротивления опрокидыванию, замораживание, иньектор.

ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL MODES OF FIXING GROUND STRUCTURE SOILS

A. N. Vasilenko, A. V. Ryazantsev, G. V. Solomin

Vasilenko Anna Nikolaevna, Voronezh State Technical University, Associate Professor, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: u00341@ygasu.vrn.ru

Ryazantsev Alexander Vasilievich, Voronezh State Technical University, student m TAIN 181, E-mail: san4osss142@gmail.com

Solomin Gregory Vladimirovich, Voronezh State Technical University, student iPGS-171, E-mail: gector777@yandex.ru

Annotation: this article is devoted to the problem of temporary and artificial fixing of the walls of earth structures. This necessity is dictated by several factors, such as: safety requirements for work on the construction site, reducing the volume of the developed soil. As well as the need to limit the ingress of ground water into the pit, or other type of earthworks in this article we will talk about chemical (artificial) methods of fixing the soil

and temporary, which include sheet piling fences. Four-and six-meter-deep pits were considered as the investigated earth structures. Based on the physical and mechanical characteristics of the weak soil, the stability of the sheet pile was calculated, and the possibility and feasibility of using the "Larsen" type sheet pile in weak water-saturated soils was confirmed.

Key words: water-saturated soil, sheet pile wall, moment of resistance to capsizing, freezing, injector.

Для ограждения земляных сооружений от грунтовых вод в процессе их разработки и защиты, проводимых в них работ применяют разные способы закрепления грунта, к ним относятся инъектирование в грунт отверждающих растворов, термическое закрепление создание тиксотропных противотрационных завес, замораживание грунта и устройство шпунтовых ограждений[1]. Выбор варианта закрепления зависит от физико-механических характеристик грунта, и его водонасыщенности.

При инъектировании в грунт отверждающих растворов они заполняют его поры и трещины и, затвердевая, повышают его прочность, устойчивость и водонепроницаемость. Инъектирование выполняют цементацией, глинизацией, битумизацией, смолизацией, силикацией. Для цементации основания грунтов применяют множество разных растворов, в том числе с использованием портландцемента от 300 марки и выше, для глинизации – глиносиликаты или бетоносиликаты, для битумизации – нагретый битум. Глинизацию и цементацию применяют в сыпучих грунтах, трещиноватых грунтах с коэффициентом фильтрации более 50 м/сут. На рис. 1 представлен грунт с цементацией основания.

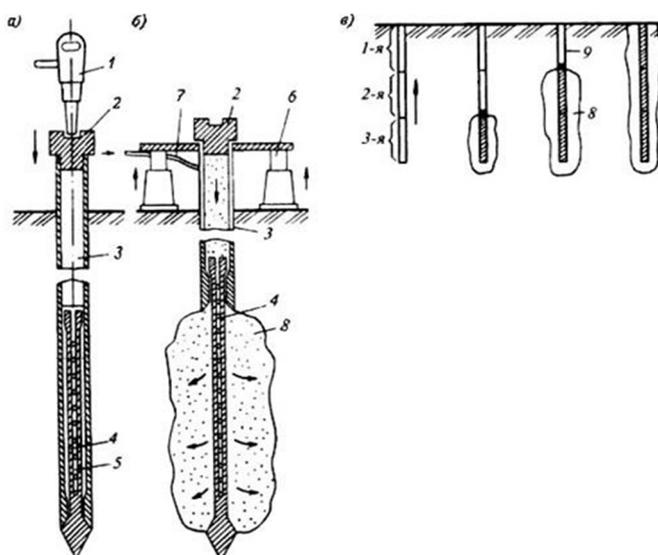


Рис. 1. Цементация оснований:

- а) установка иньектора; б) заполнение раствором; в) вид цементации поднимающимися зонами; 1 – молоток отбойный; 2 – фрагмент оголовка; 3 – труба-удлинитель; 4 – перфорированная часть трубы с острием; 6 – поднимающие домкраты; 7 – трубка подающая раствор; 8 – зоны цементации; 9 – скважины

Битумизация целесообразна преимущественно в трещиноватых грунтах, производится нагнетанием горячего битума под постепенно возрастающим давлением циклами с перерывами для его остывания.

Смолизацией и силикацией закрепляют в основном сильно сыпучие грунты, к которым относятся песчаные и просадочные коэффициент фильтрации которых равен от 0,1

до 80 м/сут. Силикатизация основана на способности геля кремниевой кислоты, выделяемой в грунт при инъекции силикатных растворов, заполнять и цементировать его поры.

Силикатизацию производят двумя способами: двухрастворным и однорастворным. При двухрастворной силикации грунта вначале нагнетают жидкое стекло (силикат натрия), затем нагнетают отвердитель (хлоридный кальций). При втором - сразу смесь жидкого стекла и серной (фосфорной) кислоты. Радиус закрепления грунтов составляет примерно 1 м. При смолизации в мелкий песок нагнетают раствор смолы и соляной кислоты. [4]

Для нагнетания растворов используют металлические трубы диаметром 20-50 мм, толщиной стенок 5мм. Длина перфорированной части трубы до 1 м., количество отверстий на 1м длины 60-80 шт. Расстояние между инъекторами зависит от радиуса закрепления, составляющего 30 -100 см., смотри на (рис. 2).

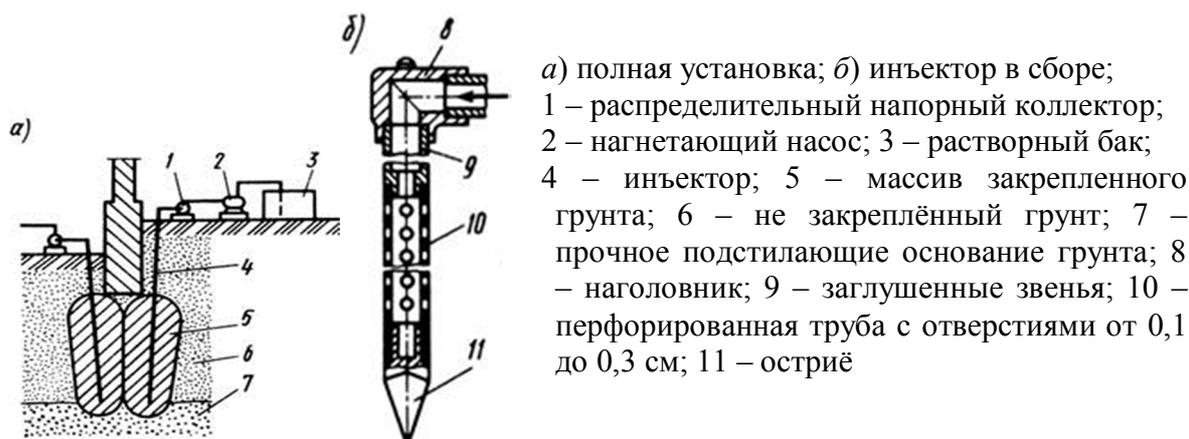


Рис. 2. Пример установки химического закрепления грунта

Для укрепления просадочных грунтов с достаточным содержанием глины применяют термический способ, суть которого либо в нагнетании в заранее пробуренные скважины горячего воздуха (до 800 °С), либо в сжигании в них под давлением различного горючего. Это приводит к образованию вокруг скважины столбов обожжённого, более прочного грунта, потерявшего просадочность.

Существуют электрические и электрохимические способы закрепления грунтов, которые включают в себя пропускание постоянного электрического тока с напряжением от 50-100 В/м. и плотностью 1-5 А/м². После чего грунт осушается, уплотняется и уменьшает способность к пучению. Электрохимический способ в чем-то схож с химическим методом, на трубу подсоединяют проводник с током (катод), через неё нагнетают хлористый кальций, хлористое железо, силикат натрия. Из-за этих манипуляций способность тока укреплять грунт - увеличиваются.

Строительство земляных сооружений в сильно обводненных грунтах значительно усложняется. В этом случае устраиваются либо противофильтрационные завесы с использованием тиксотропных суспензий, либо предварительно сооружают стену в грунте.

Противофильтрационные завесы (экраны) можно создать с естественным и искусственным замораживанием грунта.

Искусственное замораживание применяют в слабых, неустойчивых, водонасыщенных грунтах с коэффициентом фильтрации более 10м/сут. Метод возможен как при близком залегании водоупора, так и при глубоком залегании (рис. 3).

Процесс замораживания происходит следующим образом: в грунте по периметру будущего котлована (выемки) пробуривают скважины на расстоянии 0,8...2м друг от друга в зависимости от характеристик грунта. В эти скважины помещают замораживающие колонки. Колонки состоят из двух труб наружной заостренной снизу, и внутренней трубы открытой внизу. Хлористый кальций при температуре -20 ...40°С нагнетают во внутреннюю полую

трубу, через нижнее отверстие поступает во внешнюю, по ней раствор поднимается вверх, и направляется к следующей скважине. В результате чего происходит замерзание грунта концентрическими кругами (столбами), которые увеличиваясь в диаметре, образуют монолитную стену из-за льда. Хлористый кальций не единственный хладогель, который используется в качестве хладоносителя. По мимо него используют хлористый магний или жидкий азот.

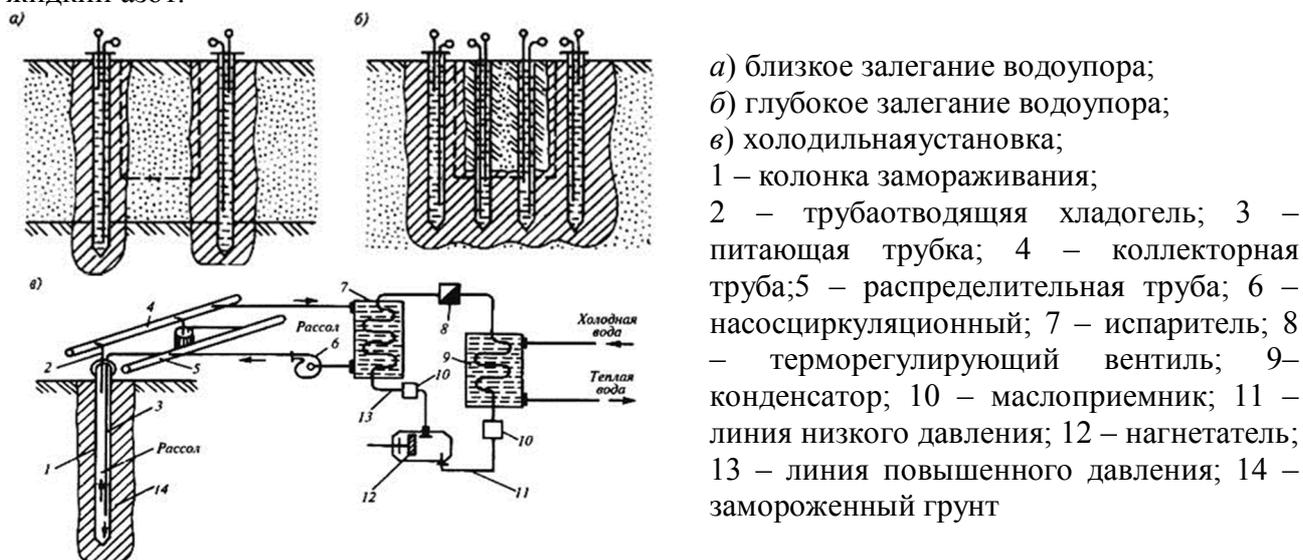


Рис. 3. Вариант замораживания грунтов искусственным способом

В практике строительства достаточно широко применяют шпунтовые ограждения, собираемого из металлического профиля корытообразной и Z-образной формы (шпунт Ларсена). Боковые стенки профиля имеют пазы, с помощью которых элементы соединяются в секции, а потом секции друг с другом. Собранный конструкция представляет собой сплошную металлическую стенку, препятствующую проникновению воды в выемку.

Использование металлического шпунта дает ряд преимуществ, среди которых возможность многократного использования металлических профилей.

В то же время строители зачастую сталкиваются с вопросом о глубине погружения шпунта в различные грунты, так как от этого зависит конструктивное решение ограждения.

Для ответа на вопрос о целесообразности использования шпунта Ларсен V в слабых водонасыщенных грунтах был произведен расчет по определению максимального опрокидывающего момента.

В качестве объекта исследования используется металлический шпунт при глубине котлована 4 и 6 м.

Ниже, на рис. 4, расположена расчетная схема работы шпунтовой стенки, а также «грунтовая колонка», отражающая физико-механические характеристике грунта, необходимые для расчета глубины погружения шпунта.

Минимальная глубина забивки шпунта (считая от дна котлована) по условию обеспечения устойчивости стенки против опрокидывания определяют исходя из равенства $M_a = m_0 * M_p$, где M_a - момент всех активных (опрокидывающих) сил; M_p – момент пассивных (удерживающих) сил; m_0 – коэффициент условий работы, принимаем равным 0.8.

Полную глубину принимают на 20% больше минимальной.

В результате расчета активного и пассивного давления грунта на шпунтовую стенку, выполненного в соответствии с требованиями [5] и [6] определяем минимально необходимые моменты сопротивления шпунта опрокидыванию (W_x) для котлована глубиной 4 и 6 м, составляющие 1070,8 см³ и 2566 см³ соответственно. В обоих случаях это меньше нормативного значения сопротивления шпунта Ларсен V (2962 см³). Коэффициент запаса

прочности составляет 71 и 13 % соответственно, что позволяет сделать вывод о целесообразности применения данного вида шпунта в данном типе грунтов.

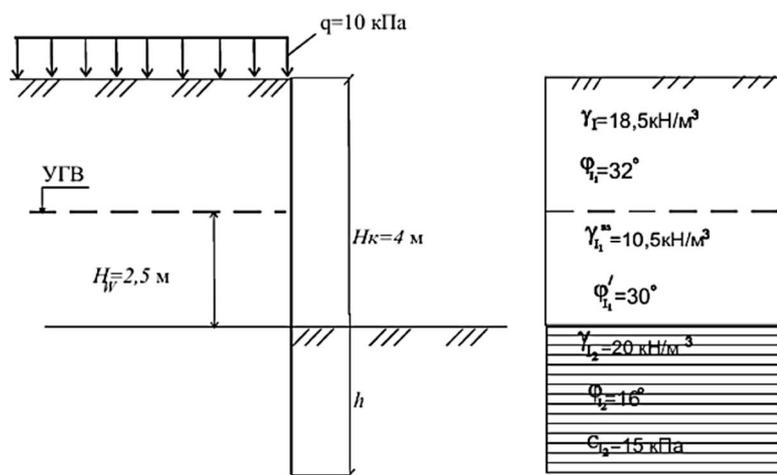


Рис. 4. Расчетная схема и грунтовая колонка

Таким образом доказано, что использование шпунта типа «Ларсен» не только возможно, но и целесообразно в слабых водонасыщенных грунтах. К тому же данное ограждение будет выполнять роль не только ограждающей конструкции, но и водоупора.

Список литературы

1. Большая советская энциклопедия. Закрепление грунтов. - 1955. - С. 15750.
2. Геологическая энциклопедия. Замораживание грунтов. - 1978. - С. 456
3. Яковлев Р. Н. Универсальный фундамент Технология ТИСЭ. - 2010. - С. 59.
4. СП 35.13330.2011. Свод правил. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* (утв. Приказом Минрегиона РФ от 28.12.2010 N822) (ред. От 03.12.2016)
5. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 (утв. Приказом Минрегиона РФ от 03.03.2012 N128)(ред. От 05.07.2018)
6. Закрепление грунтов [электронный ресурс] - https://ru.wikipedia.org/wiki/Закрепление_грунтов/, режим свободный. – Загл. Сэкрана. – Яз.рус. (дата обращения: 11.01.2020).

List of references

1. The great Soviet encyclopedia. Soil fixing. - 1955. - P. 15750.
2. Geological encyclopedia. Soil freezing. - 1978. - P. 456
3. Yakovlev R.N. Universal Foundation TISE Technology. - 2010. - P. 59.
4. SP 35.13330.2011. Set of rules. Bridges and pipes. Updated version of SNiP 2.05.03-84* (approved by the Order of the Ministry of regional development of the Russian Federation from 28.12.2010 N822) (ed. From 03.12.2016)
5. SP 45.13330.2017. Set of rules. Earth structures, foundations and foundations. Updated version of SNiP 3.02.01-87 (approved by the Order of the Ministry of regional development of the Russian Federation from 03.03.2012 N128) (ed. From 05.07.2018)
6. Fixing the soil [electronic resource] - https://ru.wikipedia.org/wiki/Закрепление_грунтов/, free mode. – Title from the screen. – Yaz. Rus. (the date of circulation: 11.01.2020)

УДК 69.05

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И МАРКЕТИНГ-МИКС СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОХРАНЕННЫХ ПОСЛЕ СНОСА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В. Б. Власов, И. А. Потехин, А. Л. Семенов

Власов Валерий Борисович, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: vla-valerij@vgasu.vrn.ru

Потехин Игорь Алексеевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: ipotehin@vgasu.vrn.ru

Семенов Алексей Львович, Воронежский государственный технический университет, кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: ala-sem@mail.ru

Аннотация: в данной статье исследуются причины малой степени повторного использования строительных материалов из общего количества образующихся после сноса зданий и сооружений. Эта проблема напрямую связана с величиной экологического ущерба от сноса зданий, так как чем больше строительных отходов будет повторно использовано, тем меньше их попадет на полигон ТБО в качестве смешанных отходов и тем меньше будет загрязнений при воспроизводстве эквивалентного количества новых строительных материалов. Так как строительные отходы в данном случае могут рассматриваться как товар, то инструментом по увеличению спроса на данный товар является комплекс маркетинговых мероприятий, заключенных в концепции 4P или «маркетинг-микс». Данную концепцию можно применять только к строительным отходам, прошедшим первоначальную сортировку по видам материалов, после которой можно разделить их по рыночным сегментам, определить для каждого из них соответствующую политику рекламы и сбыта. Предложены мероприятия по повышению эффективности существующей системы утилизации и продаж строительных отходов. Рассмотрены способы использования предотвращенного экологического ущерба для увеличения потенциала развития региона, в котором размещено производство строительных материалов.

Ключевые слова: строительные отходы, повторное использование, сохраненные строительные материалы, маркетинг-микс, экологический эффект.

ENVIRONMENTALASPECTSANDMARKETING-MIXOFSAVAGEDAFTERHOUSEDEMOLITIONCONSTRUCTIONMATERIALS

V. B. Vlasov, I. A. Potekhin, A. L. Semenov

Vlasov Valerij Borisovich, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: vla-valerij@vgasu.vrn.ru

Potekhin Igor Alexeevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Lecturer of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: ipotekhin@vgasu.vrn.ru

Semenov Alexei Lvovich, Voronezh State Technical University, Candidate of Chemical Sciences, Lecturer of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: ala-sem@mail.ru

Annotation: in this article is researched causes of low degree of reuse of salvaged building materials after demolition operations. This problem is directly related with volume of environment harm from houses demolition operations, because as much construction wastes will be reuse, than less wastes will be landfilled as contaminated wastes and less pollutions will be out from manufacturing of new one building materials equal volume. Because of demolition wastes are considered as good, than we can use marketing tool to increase demand on this material, we choose 4P (“Marketing-Mix”) conception. This concept could be used only for sorted materials, after which it could be segmented to markets and choose for them individual advertisement and sales. It is offered measures to increase efficiency of executed system of utilization and sales of demolition and construction wastes. There were considered ways of use prevented ecologic harm for increase potential of region development, where is located building materials production plant.

Key words: workflow demolitionwastes, reuse, salvagedbuildin gmaterials, marketing-mix, environmental effect.

Выбросы от сноса зданий представляют собой на первый взгляд только твердые бытовые отходы. Но это не совсем верно, что подтверждается исследованиями ученых. Недооценен вред от захоронения строительных отходов на полигонах ТБО. Недооценена возможность повторного использования строительных отходов и возможность добиться цели «0 отходов при сносе зданий», а также при других строительных работах. Известны данные об удельных выбросах при производстве новых материалов (табл. 1), количество материалов, образующихся при сносе. Но при этом, в настоящее время, не учитываются загрязнения от производства новых строительных материалов в том же количестве, в котором они были отправлены на свалку[1, 2].

Таблица 1

Выбросы при производстве железобетонных изделий

Вещество	ПДК, мг/м ³	Валовый выброс тонн/год;
Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	ПДК _{м.р.} = 0.01 ПДК _{с.с.} = 0.001	0,00269
Железо (II,III)оксиды в пересчете на железо	ПДК _{м.р.} = 0,4 ПДК _{с.с.} = 0.04	0,395
Оксид углерода	ПДК _{м.р.} = 5 ПДК _{с.с.} = 3 ПДК _{п.з.} = 20	0,000455
Бенз(а)пирен	ПДК _{с.с.} = 0,00001 ПДК _{п.з.} = 0,00015	0,0610x10 ⁻⁶
Азот (IV) оксид (диоксид азота)	ПДК _{м.р.} = 0.085 ПДК _{с.с.} = 0.04 ПДК _{п.з.} = 5,0 (NO _x) ПДК _{п.з.} = 2,0 (NO ₂)	0,653
Сера диоксид	ПДК _{м.р.} = 0,5 ПДК _{с.с.} = 0,05 ПДК _{п.з.} = 10	0,0097
Углерод черный(сажа)	ПДК _{м.р.} = 0,15 ПДК _{с.с.} = 0,05 ПДК _{п.з.} = 4	0,000474
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	ПДК _{м.р.} = 0.02 ПДК _{с.с.} = 0.005 ПДК _{п.з.} = 0,5	0,000626
Окись марганца	ПДК _{м.р.} = 0,01 ПДК _{с.с.} = 0,001	0,031
Пыль неорганическая	ПДК _{м.р.} = 0,3 ПДК _{с.с.} = 0,1	0,268
Пыль цементного производства	ПДК _{с.с.} = 0,02	0,962

Известна практика «умного сноса», когда строительные отходы сортируются непосредственно на площадке сноса здания, а после этого отправляются на измельчение до щебня. Такая практика положительна, но имеются недостатки, исправив которые, можно обеспечить более полное использование строительных отходов. В настоящее время строительные отходы представляют собой инертный материал, но который несет нагрузку на окружающую среду. Такой материал может широко использоваться в инженерной геологии и декоративном оформлении садов и участков. Но, так как источники таких материалов неизвестны частному покупателю, то измельченные материалы в полной степени не востребованы. Вместе с тем, потребление первичных природных ресурсов на малоответственные изделия, сохраняется. Если строительный мусор не сортировать, то он полностью теряет свои полезные свойства, так как из-за разницы в размерах частиц, их химической активности, внешнего вида, они не могут выполнять полезной функции [3].

Существуют разные подходы к оценке экологического вреда, среди них прогнозирование на основе удельных показателей и декомпозиция зданий по конструкциям и материалам. Можно вести вычисления экологического ущерба 3 способами: в кубических метрах загрязненной окружающей среды; в руб. за 1 кубический метр загрязненной среды; в натуральном выражении ресурсов, затрачиваемых на производство новых материалов. Можно осуществить экстраполяцию пропорционального уменьшения в масштабах страны всех 3х способов. Необходимо рассчитать значение эффекта для рационального природопользования: уменьшение выбросов, уменьшение свалок [4, 6].

Результаты расчетов могут представлять: размер ущерб природе в денежном выражении. Эти результаты позволят улучшить обращение со строительными отходами в целом и воспользоваться улучшениями. Осуществлять исследование будем на основе таблиц выхода строительного мусора, сохраненных материалов, стоимости утилизации строительного мусора, оценки площадей под мусор (табл. 2).

Таблица 2

Перенос строительных отходов с места их образования на другие площадки и полигоны

Тип здания	Площадка нового строительства	Полигон или свалка
1	2	3
Деревянное	Хорошие бруски Пыль на укладку временной дороги	Пыль Перемешанное дерево со штукатуркой Плохое дерево До 99% всех материалов
Кирпичное	Хороший кирпич на стройку дома Пыль на фундамент, засыпку дорожек	Пыль Перемешанное дерево со штукатуркой Плохое дерево До 80% всех материалов
Из сборного железобетона	Неповрежденные блоки, плиты Поврежденные блоки и плиты	Пыль Перемешанное дерево со штукатуркой Плохое дерево До 80% всех материалов
Из монолитного железобетона	Ровные куски железобетона	Пыль Перемешанное дерево со штукатуркой Плохое дерево До 90% всех материалов

Исследование будет осуществляться следующими шагами:

- 1) декомпозиция здания на конструкции и материалы;
- 2) определение количества несортированных материалов, направляемых на полигон ТБО, соответственно, потребности в производстве новых материалов в том же количестве;
- 3) расчет количества загрязнений при производстве новых материалов на основе удельных показателей;
- 4) составление таблицы оценки деградации и развития экосистемы.

Целесообразно разделение сносимого дома на 2 группы сортируемых материалов с подгруппами, как это сделано на рис. 1. Организация такой системы сортировки позволит осуществлять отгрузку материалов потребителям материалов с любой работающей площадки сноса здания. Отгрузку можно осуществлять по мере наполнения контейнеров, либо по заказам. Для того чтобы осуществлять своевременную отгрузку в нужном объеме, необходимо обеспечить наличие информационной системы.

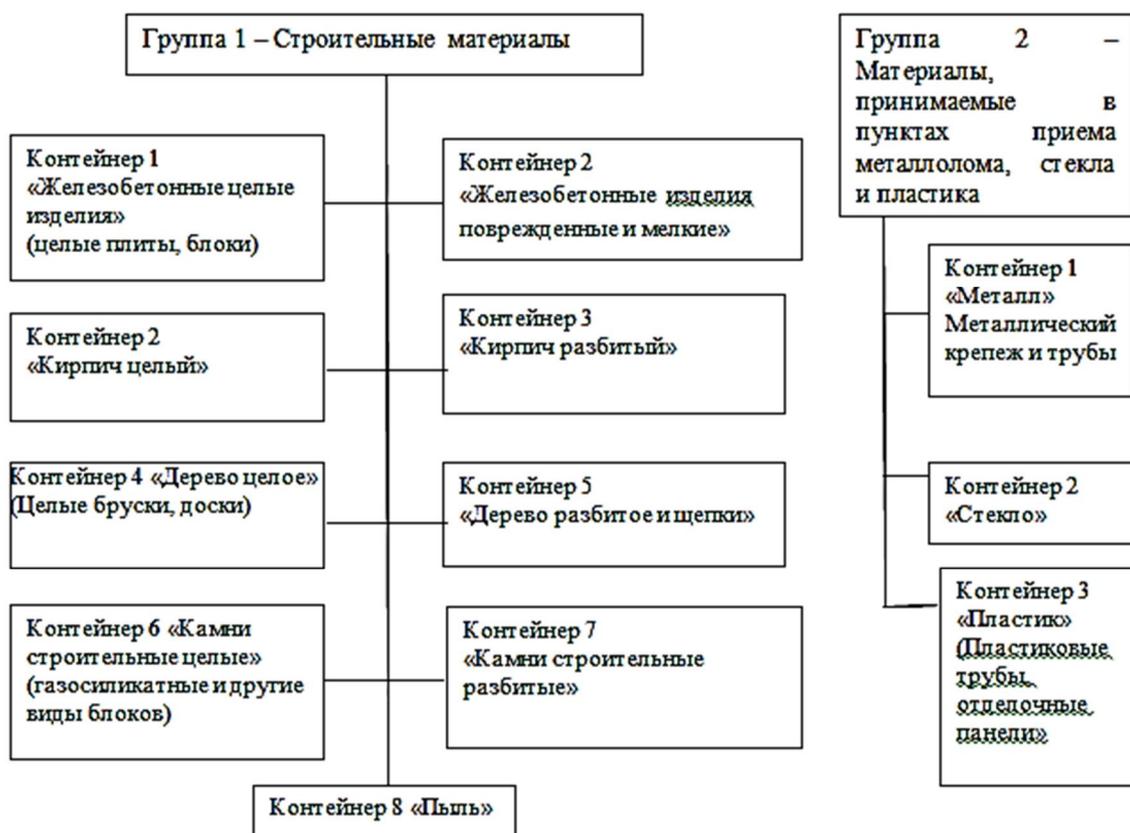


Рис. 1. Группы сортировки строительных материалов, на площадке сносимого здания

Информационная система, объединяющая данные строительных площадок сноса и покупателей таких материалов, должна быть доступна обществу для того, чтобы информировать заказчиков о наличии таких материалов по определенному месторасположению, их количество и виды. Наличие такой системы исключит случаи, когда специализированные предприятия по сносу здания без сортировки вывозят все материалы на свалку по причине отсутствия заинтересованности в утилизации.

Рассмотрим текущую ситуацию с продажами и хранением сохраненных материалов после сноса. В настоящее время только малая часть строительных отходов отбирается, сохраняется и повторно используется в строительстве. Существуют разные практики повторного использования. Главной проблемой остается малая степень использования сохраненных материалов и по этой причине, отправка их на полигоны ТБО. Причина этого в том, что рынок таких материалов не развит. Он представляет собой частные объявления в газетах, досках объявлений на сайте «Avito». Поэтому оборот сохраненных материалов не имеет широкого масштаба, и имеется высокий риск приобретения некачественного материала (табл. 3). С точки зрения концепции «маркетинг-микс», одним из ее компонентов является «Продукт». Применительно к исследуемым материалам, «Продукт» описывается с точки зрения его потребительских качеств. В данном случае потребительские качества

оцениваются применимостью материалов в конструкциях зданий, а именно соответствием среднестатистических качеств материалов их назначению [5, 8-10].

Таблица 3

Требования к сохраненным материалам

Материал	Требование	Пути повторного применения
Битая сантехническая керамика	Удобство засыпки, однородность по размерам и цветам	Посыпка дорожек Засыпка траншей Засыпка болот
Битый камень	Удобство засыпки, однородность по размерам и цветам	Посыпка дорожек Засыпка траншей Засыпка болот
Битый застывший камень	Удобство засыпки, однородность по размерам и цветам	Посыпка дорожек Засыпка траншей Засыпка болот
Битое дерево	Удобство засыпки, однородность по размерам	Топливо в котел
Целый кирпич	Прочность	Фундамент, стены, заборы, отделка
Целый камень	Прочность	Фундамент, стены, заборы, отделка
Целые железобетонные изделия	Прочность	Фундамент, стены
Целые деревянные бруски	Прочность	Стены, Заборы, Леса, Опалубка
Целая керамическая плитка	Внешний вид	стены, заборы, отделка
Целый отделочный камень	Внешний вид	стены, заборы, отделка
Целая сантехническая мебель (раковины, ванны, унитазы)	Внешний вид	По назначению

Анализ литературы по части применения сохраненных материалов показал, что отечественные ученые предлагают следующие пути утилизации строительных отходов, с целью их повторного использования: дробление железобетонных отходов, дробление других отходов, и использование их как заполнителя [3, 6-9]. В зарубежных источниках пути аналогичны, но имеются серьезные отличия, связанные с порядком градостроительства: дробление железобетонных отходов, повторное использование железобетонных сборных конструкций при реконструкции зданий [11-15]. Одним из феноменов зарубежного строительного рынка является существование «рынков выходных дней» строительных материалов», где частные лица и компании на территории склада продают ненужные им кирпич, дерево, двери, керамику [10]. Еще один путь утилизации и повторного использования строительных отходов предложен учеными Воронежского государственного технического университета [5]. В рамках данного пути опубликованы патенты о применении железобетонных изделий, даже поврежденных, в конструкциях фундамента, стен малоэтажных зданий, а бой кирпича, бетона, керамики применять в устройстве подъездных путей строительных площадок. Но, до сих пор все предложенные пути в полной мере не использованы (см. рис. 2).

Проблема сбыта таких материалов очень острая, и она существует, так как нет информации о местах нахождения материалов и нет хранилища для этих материалов. Мероприятия маркетинг-микс по увеличению эффективности сбыта таких материалов предполагают следующие действия: 1 – разделить материалы по сегментам рынка; 2 – разделить каналы сбыта; 3 – получить разницу между количеством образующихся материалов, пригодных к сбыту и объем рынка таких материалов; 4 – обеспечить экономику сохраненных материалов. Каналами сбыта таких материалов в основном должны стать промышленные базы, расположенные в промышленных зонах города, либо за городом.

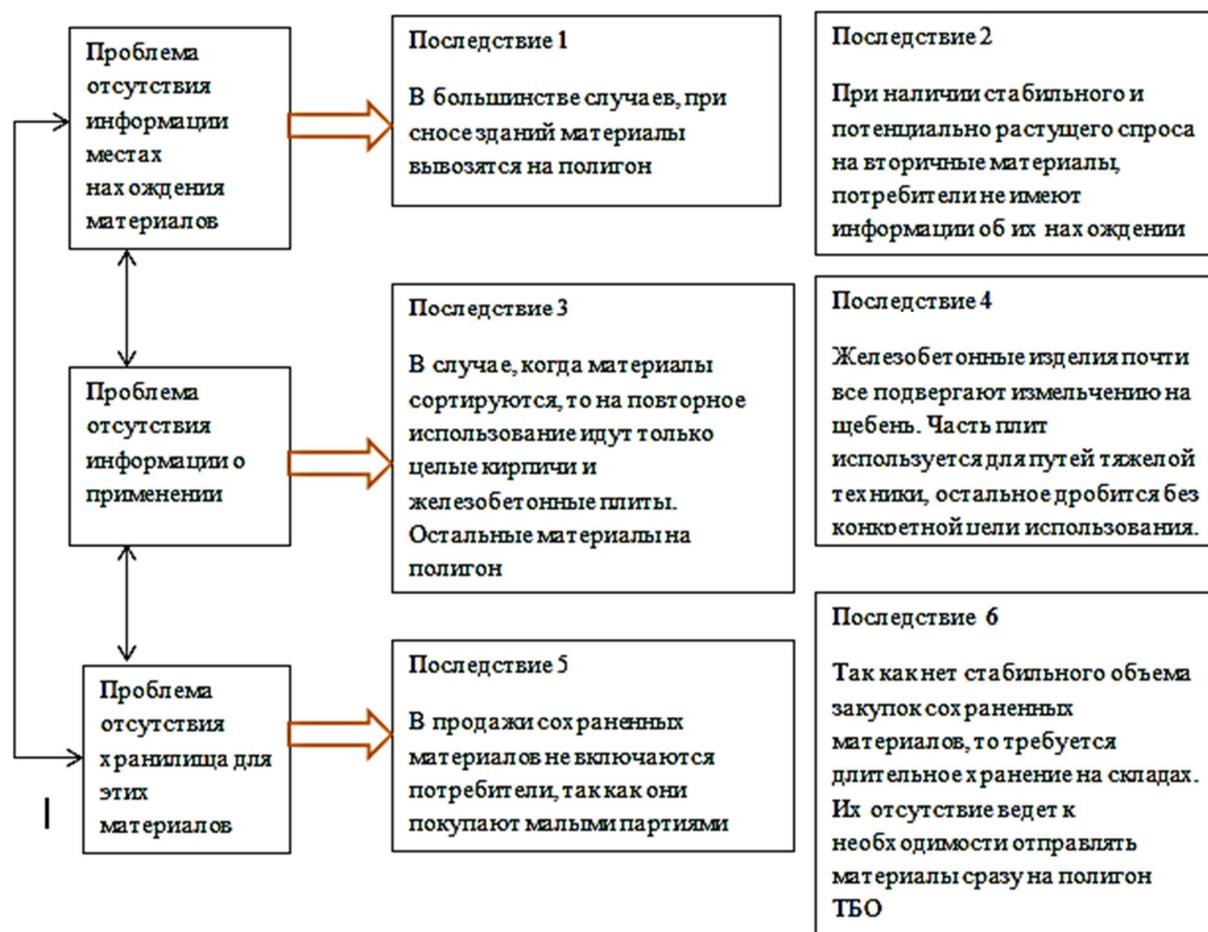


Рис. 2. Проблемы осуществления массовой продажи сохраненных строительных материалов после сноса зданий и сооружений

В табл. 4 представлено как должна осуществляться отгрузка в любом объеме – от самого малого (для благоустройства дачного дома), до крупнотоннажного объема (для строительных предприятий).

Таблица 4

Мероприятия согласно концепции «маркетинг-микс» сохраненных материалов

Компонент маркетинг-микс Товар	Компонент «Цена»	Компонент «Продвижение»	Компонент «Сбыт»
Битая сантехническая керамика	4 руб./кг	Информирование о местонахождении в магазинах садоводов, строительных магазинах, сельских магазинах	Разместить в магазинах садоводов, строительных магазинах, сельских магазинах
Битый камень	2 руб./кг		
Битый застывший камень	1 руб./кг		
Битое дерево	2 руб./кг		
Целый кирпич	3 руб./кг		
Целый камень	4 руб./кг		
Целый железобетон	3 руб./кг		
Целые деревянные бруски	2 руб./кг		
Целая керамическая плитка	3 руб./кг		
Целый отделочный камень	5 руб./кг		
Целая сантехническая мебель	4 руб./кг		

Кратко рассмотрим затраты, которые необходимо осуществить для реализации концепции «маркетинг-микс» применительно к продвижению сохраненных строительных материалов после сноса:

- 1) стоимость сортировки – ручной труд (1000 руб. за тонну, квадратный или кубический метры);
- 2) стоимость измельчения – работа специальных машин (5000 руб. за час);
- 3) стоимость хранения материалов на складе – аренда (10 000 руб. за ежемесячную аренду площади 40 квадратных метров);
- 4) стоимость рекламы – интернет реклама, печать листовок (5000 руб. за 100 шт.).

Также необходимо рассмотреть дополнительный путь. Он состоит в минимизации расходов на переработку материалов: исключение специализированной техники – дробилки, использование только подручной спецтехники – тяжелых тракторов для раздавливания.

Экологические аспекты утилизации строительных отходов представляют собой следующие особенности.

- 1) чем больше отходов повторно используется, тем меньше их направляется на свалку и полигоны ТБО;
- 2) неотсортированные отходы представляют собой отходы на 100% и не могут использоваться;
- 3) данные о скорости сноса, скорости использования материалов пока неизвестны;
- 4) правильно использовать потенциал предотвращенных загрязнений – приблизительно: сохранение человеческого потенциала; продление срока использования месторождения.

Развертывание системы повторного использования сохраненных материалов от сегодняшнего масштаба частной практики до уровня регионального производственного объединения необходимо осуществлять в несколько этапов:

Этап 1. Обучение строителей возможностям повторного использования строительных отходов

Этап 2. Обучение строителей контролю качества сохраненных материалов

Этап 3. Организация логистики каждого строителя к заказчикам и организация временных баз хранения и переработки материалов.

Очень важно обеспечить использование потенциала предотвращенных загрязнений. Использование потенциала для социального использования представляет собой предотвращение оттока квалифицированных кадров из-за плохой экологии и продление сроков использования полигонов и самих заводов, а также использование потенциала для улучшения природы представляет собой уменьшение интенсивности разрушения экосистемы и риска резкой деградации экосистемы, где находится завод строительных материалов.

Список литературы

1. Об утверждении государственной программы Воронежской области "Обеспечение доступным и комфортным жильем населения Воронежской области" (с изменениями на 3 сентября 2019 года)
2. Паспорт национального проекта "Жилье и городская среда" (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16)
3. Закон ФРГ об экономике замкнутого цикла при обращении с отходами от 24 февраля 2012 г. (Вестник федерального законодательства I, с. 212), последние изменения внесены в п.9 ст. 2 Закона от 27 июля 2001 г. (Вестник федерального законодательства I, 2808)
4. Насонова, Т.В. Повторное использование строительных отходов при возведении малоэтажных зданий и сооружений как возможность решения экологической проблемы / Т.В. Насонова, С.Н. Золотухин, И.А. Потехин. // В сборнике: Проблемы современных экономических, правовых и естественных наук в России - синтез наук в конкурентной

экономике по материалам VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 17-19.

5. Колодяжный С.А., Золотухин С.Н., Абраменко А.А., Кукина О.Б., Вязов А.Ю., Лобосок А.С., Милованова В.И. Способ изготовления сплошных плитных фундаментов коробчатого сечения из ребристых плит перекрытия. Патент на изобретение RU 2647521, 16.03.2018. Заявка № 2017107309 от 06.03.2017.

6. Ярцев, А.С. Переработка строительных отходов с целью повторного использования / А.С. Ярцев, С.А. Мальцева // В сборнике: Химия и инженерная экология по материалам XVII Международной научной конференции, 2017. С. 154-157.

7. Торлова, А.С. Применение кирпичного боя и полимерных отходов для получения строительного композиционного материала / А.С. Торлова, И.А. Виткалова, Е.С. Пикалов, О.Г. Селиванов // Экология промышленного производства. 2019. № 4 (108). С. 13-18.

8. Пирожков, В.А. Переработка бетонолома во вторичный щебень/ Журнал естественнонаучных исследований. 2018. Т. 3. № 2. С. 1-14.

9. Кудряшова, Т.В. Проблемы утилизации строительных отходов и перспективы их решения / Т.В. Кудряшова, А.А. Баланина, М.А. Свеженцева // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы социально-экономического развития современной России по материалам Всероссийской научно-практической конференции, 2017. С. 57-61.

10. Мищенко, В.Я. Роль экологической экспертизы в системе экспертиз недвижимости / В.Я. Мищенко, Е.П. Горбанева, Е.А. Погребенная, К.Ю. Зубенко // В сборнике: Высокие технологии в экологии Труды 10-ой Международной научно-практической конференции. Главный редактор и ответственный за выпуск В.И. Белоусов. 2007. С. 160-166.

11. Понявина, Н.А. Экостроительство как фактор совершенствования городской среды / Н.А. Понявина, Ю.В. Зубарева, М.П. Черенков // В сборнике: Актуальные вопросы науки и техники Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции (11 апреля 2019 г.). 2019. С. 37-40.

12. Понявина, Н.А. Потенциал сокращения негативного влияния строительной отрасли на окружающую среду за счет повторного использования строительных материалов / Н.А. Понявина, М.Г. Добросоцких, С.Н. Золотухин, И.А. Потехин // Строительство и недвижимость. 2019. № 1 (4). С. 19-25.

13. Zhikang Bao, Weisheng Lu, Bin Chi, Hongping Yuan, Jianli Hao. Procurement innovation for a circular economy of construction and demolition waste: Lessons learnt from Suzhou, China / Waste Management, Volume 99, November 2019, Pages 12-21,

14. K. Anastasiades, J. Blom, M. Buyle, A. Audenaert. Translating the circular economy to bridge construction: Lessons learnt from a critical literature review / Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 117, January 2020, Article 109522

15. Fernando López Gayarre, Jesús Suárez González, Rubén Blanco Viñuela, Carlos López-Colina Pérez, Miguel A. Serrano López. Use of recycled mixed aggregates in floor blocks manufacturing / Journal of Cleaner Production, Volume 167, 20 November 2017, Pages 713-722

List of references

1. On approval of the state program of the Voronezh region "Providing affordable and comfortable housing to the population of the Voronezh region" (as amended on September 3, 2019)

2. Passport of the national project "Housing and Urban Environment" (approved by the presidium of the Presidential Council for Strategic Development and National Projects, protocol of December 24, 2018 N 16)

3. The Federal Law of the Federal Republic of Germany on the closed-loop economy in waste management dated February 24, 2012 (Bulletin of Federal Law I, p. 212); the latest

amendments were made to clause 9 of Article 2 of the Law of July 27, 2001 (Bulletin of Federal Law I, 2808)

4. Nasonova, T.V. Reuse of construction waste in the construction of low-rise buildings and structures as an opportunity to solve the environmental problem / T.V. Nasonova, S.N. Zolotukhin, I.A. Potekhin. // In the collection: Problems of modern economic, legal and natural sciences in Russia - synthesis of sciences in a competitive economy based on the materials of the VII International Scientific and Practical Conference. 2018. S. 17-19.

5. Kolodyazhny S. A., Zolotukhin S. N., Abramenko A. A., Kukina O. B., Vyazov A. Yu., Lobosok A. S., Milovanova V. I. Method for the manufacture of continuous slab foundations of the box section from ribbed floor slabs. Patent for invention RU 2647521, 03.16.2018. Application No. 2017107309 dated 03/06/2017.

6. Yartsev, A.S. Recycling of construction waste for reuse / A.S. Yartsev, S.A. Maltseva // In the collection: Chemistry and Environmental Engineering based on the materials of the XVII International Scientific Conference, 2017.S. 154-157.

7. Torlova, A.S. The use of brick battle and polymer waste to obtain a building composite material / A.S. Torlova, I.A. Vitkalova, E.S. Pikalov, O.G. Selivanov // Ecology of industrial production. 2019.No 4 (108). S. 13-18.

8. Pirozhkov, V.A. Processing of concrete scrap into secondary crushed stone / Journal of Natural Sciences. 2018.Vol. 3. No. 2. P. 1-14.

9. Kudryashova, T.V. Problems of construction waste disposal and prospects for their solution / T.V. Kudryashova, A.A. Balanina, M.A. Svezhentseva // In the collection: Actual problems and prospects of the socio-economic development of modern Russia based on the materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, 2017. P. 57-61.

10. Mishchenko, V.Ya. The role of environmental impact assessment in the system of real estate examinations / V.Ya. Mishchenko, E.P. Gorbaneva, E.A. Buried, K.Yu. Zubenko // In the collection: High Technologies in Ecology Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference. Editor-in-chief and V.I. Belousov. 2007.S. 160-166.

11. Ponyavina, N.A. Green building as a factor in improving the urban environment / N.A. Ponyavina, Yu.V. Zubareva, M.P. Cherenkov // In the collection: Actual issues of science and technology Collection of scientific papers based on the results of the international scientific and practical conference (April 11, 2019). 2019.S. 37-40.

12. Ponyavina, N.A. The potential to reduce the negative impact of the construction industry on the environment through the reuse of building materials / N.A. Ponyavina, M.G. Dobrosotsky, S.N. Zolotukhin, I.A. Potekhin // Construction and real estate. 2019.No 1 (4). S. 19-25.

13. Zhikang Bao, Weisheng Lu, Bin Chi, Hongping Yuan, Jianli Hao. Procurement innovation for a circular economy of construction and demolition waste: Lessons learnt from Suzhou, China / Waste Management, Volume 99, November 2019, Pages 12-21,

14. K. Anastasiades, J. Blom, M. Buyle, A. Audenaert Translating the circular economy to bridge construction: Lessons learnt from a critical literature review / Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 117, January 2020, Article 109522

15. Fernando López Gayarre, Jesús Suárez González, Rubén Blanco Viñuela, Carlos López-Colina Pérez, Miguel A. Serrano López. Use of recycled mixed aggregates in floor blocks manufacturing / Journal of Cleaner Production, Volume 167, 20 November 2017, Pages 713-722

УДК 69.003:658.15(2):005.334

РОЛЬ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В СФЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПАЛЕСТИНЫ

Е. П. Горбанева, А. М. Хамдан Махмуд

Горбанева Елена Петровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: elenagorbaneva@rambler.ru

Хамдан Махмуд А. М., Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: Mahmoud.walajy@mail.ru

Аннотация: Палестина испытывает дефицит традиционных энергетических ресурсов (нефти и природного газа) на территории сектора Газа и Западного берега реки Иордан, а ресурсообеспеченные территории или оккупированы Израилем, или контролируются им. Все это привело к повышению цен на электроэнергию. В данной статье рассматриваются возможности производства энергии (электрической и тепловой) из возобновляемых источников в Палестине, таких как солнечная энергия, геотермальная энергия, кинетическая энергия ветра и волнового движения и биотопливо. Представлено соотношение возобновляемой энергии с общим количеством потребляемой энергии. Показаны последствия и способы их использования при прямом и косвенном потреблении.

Ключевые слова: энергосбережение, возобновляемая энергия, солнечная энергия, биотопливо, геотермальная энергия.

THE ROLE OF RENEWABLE ENERGY IN THE FIELD OF PALESTINE ENERGY SAVING

E. P. Gorbaneva, A.M. Hamdan Mahmoud

Gorbaneva Elena Petrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: elenagorbaneva@rambler.ru

Hamdan Mahmud A. M., Voronezh State Technical University, PhD Student, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management E-mail: Mahmoud.walajy@mail.ru

Annotation: Palestine is experiencing a shortage of traditional energy resources (oil and natural gas) in the Gaza Strip and the West Bank, and the resource-rich territories are either occupied or controlled by Israel. All this has led to higher electricity prices. This article discusses the possibilities of producing energy (electrical and thermal) from renewable sources in Palestine, such as solar energy, geothermal energy, kinetic wind and wave energy, and biofuels. The ratio of renewable energy to the total amount of energy consumed is presented. The consequences and methods of their use with direct and indirect consumption are shown.

Key words: energy saving, renewable energy, solar energy, biofuel, geothermal energy.

Палестинская тенденция больше полагаться на возобновляемые источники энергии согласуется с растущими мировыми тенденциями использования альтернативных источников энергии. В Палестине наблюдается тенденция к использованию солнечной энергии, ветра и геотермального тепла Земли из-за отсутствия водопадов в Палестине.

Палестина испытывает дефицит традиционных энергетических ресурсов (нефти и природного газа) на территории сектора Газа и Западного берега реки Иордан, а ресурсообеспеченные территории или оккупированы Израилем, или контролируются им. Все это привело к повышению цен на электроэнергию до 12 рублей, включая НДС за кВтч. [4, 9].

Производные нефти:

Палестине приходится импортировать нефть и нефтепродукты только из Израиля, большая часть электроэнергии также поставляется оттуда. Доля импорта производных нефти достигла в 2018 году 67,5% от общего объема импорта энергии, электроэнергии - 32,2%, а угля и дров - 0,3% (рис. 1)[11].

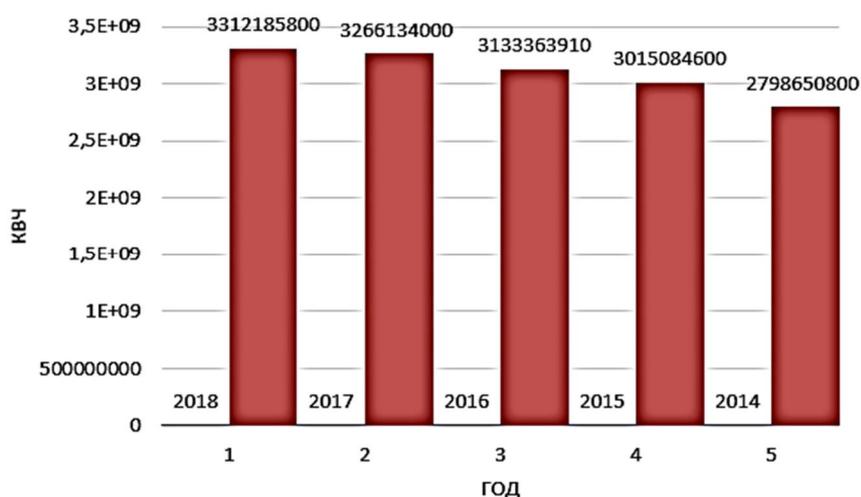


Рис. 4. Количество электроэнергии, потребляемой в Палестине

Кроме того, в Палестине используется энергия, получаемая из возобновляемых природных ресурсов:

- солнечная энергия;
- геотермальная энергия;
- кинетическая энергия ветра и волнового движения;
- биотопливо.

Солнечная энергия. Палестина входит в число стран, расположенных в так называемом солнечном поясе (область, ограниченная широтами 40° северной широты и 40° южной широты). В течение года наблюдается более 300 солнечных дней со средней дневной яркостью около 8 часов, увеличивающейся летом и уменьшающейся зимой, когда средняя солнечная радиация достигает приблизительно 5,4 солнечных киловатт на квадратный метр, что равняется ежегодному производству 1950 киловатт-часов энергии. Это создает базу для экономической целесообразности инвестиционных вложений и позволяет Палестине стать одним из ведущих регионов по использованию солнечной энергии.

Солнечная энергия в нашей стране используется в двух основных целях: для производства электроэнергии и для производства тепла.

Генерация электричества из солнечной энергии. Правительство страны планирует использовать солнечную энергию в основном для освещения улиц, магистральных дорог и небольших деревень, находящихся далеко от городов.

В настоящее время в некоторых палестинских городах средней плотности (например, г. Тубас на севере страны) солнечные электростанции мощностью 5МВт, дают 8 миллионов кВт в год, что эквивалентно 20% потребления электроэнергии в городе.

В течение следующих двух лет, с открытием новых проектов в области солнечной энергии, ожидается, что будет удовлетворено 60% энергетических потребностей региона.

Генерация тепла из солнечной энергии. Использование солнечных нагревателей, которые покрывают крыши большинства домов в Палестине, началось достаточно давно, в 60 – 70-е годы XX века. На январь 2017 года количество солнечных нагревателей в палестинских домохозяйствах достигло примерно 56% на Западном берегу р. Иордан и 44% в секторе Газа.

Несмотря на высокий уровень использования солнечных нагревателей, в последние годы их применение заметно сократилось, особенно в секторе Газа, в результате навязанной Израилем блокады и сложности импорта или организации производства. На Западном берегу многоэтажное строительство в разы сократило использование солнечных водонагревателей, а также появилась тенденция нелегального использования электроэнергии для нагрева воды. Все это делает необходимым принять определенные меры для активизации использования солнечных водонагревателей.

В Израиле, например, обязывают устанавливать солнечные обогреватели на каждом новом объекте строительства, поскольку восстановление их инвестиционной стоимости, по сравнению с использованием электричества для нагрева воды, достигается в течение года. Предполагается, что увеличение доли солнечных батарей на 5% экономит 30 тысяч МВт*ч, что составляет около 360 миллионов рублей, и сокращает выбросы углекислого газа на 9 000 тонн (рис. 2).

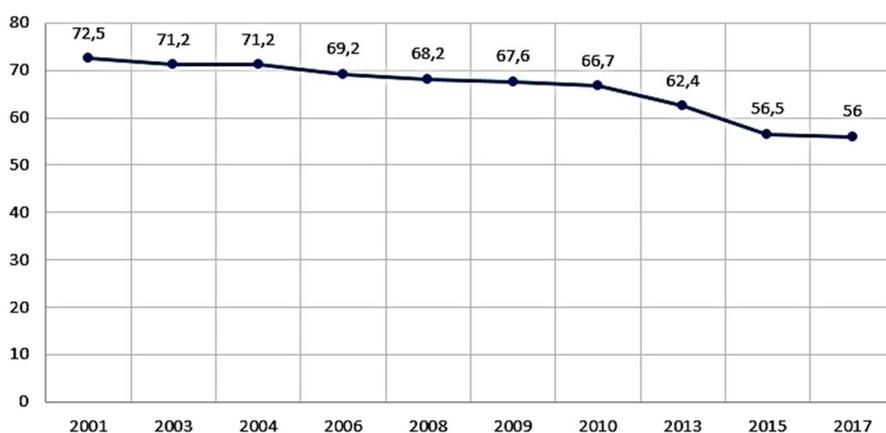


Рис. 5. Использование солнечных водонагревателей в Палестине

В настоящее время Палестина фактически стала ведущей страной Ближневосточного и Северо-Африканского регионов в области солнечного нагрева воды [11 ,2].

Геотермальная энергия. Использование геотермальной энергии для получения тепла в зимний период и для охлаждения воздуха летом базируется на разнице температур между поверхностными слоями земного шара и его недрами. Например, в Палестине и Иордании температура Земли на глубине 70 м составляет около 18° С и является постоянной в течение года, а средняя температура наружного воздуха в зимний период составляет около 4 ° С, в летний – около 35° С.

Таким образом, закаченная в глубоко установленную подземную систему трубопроводов вода поглощает температуру теплого грунта и передает ее на электрические тепловые насосы, которые, в свою очередь, повышают температуру воды до 45° С с целью обеспечения полного нагрева системы. Летом обеспечивается противоположный процесс. Система поглощает тепло здания и возвращает его в самую холодную зону.

Период окупаемости системы с использованием геотермальной энергии варьируется от 4,2 до 6,3 года, в зависимости от ежедневного рабочего графика (от 16 – 24 часов). Однако этот метод в Палестине был реализован лишь в нескольких проектах, что связано с

большими первоначальными затратами на создание системы по эксплуатации этого вида возобновляемой энергии [1, 10].

Кинетическая энергия ветра. В Палестине практически отсутствуют профессиональные измерения и описания особенностей ветровых потоков, в том числе скорости ветра, доступных ветровых резервуаров. Известно, что скорость, необходимая для экономически выгодной выработки электрической энергии из ветра, должна достигать 6,5 – 10 м/с. Однако в Палестине нет регионов с постоянно высокой скоростью ветра. Например, в регионе Рамалла средняя скорость ветра достигла 5,63 м/с, что считается низким показателем для генерации электрической энергии. Такие скорости подходят для комбинированного использования ветровой энергии с солнечными батареями и дизельными генераторами.

В Палестине, накопившей небольшой опыт использования возобновляемой энергии ветра, есть планы относительно будущего развития этого вида энергии [2].

Биотопливо - Это топливо в жидком, твердом или газообразном состоянии, которое получают из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов (таблица) [7].

Виды биотоплива

Жидкое	Газообразное	Твердое
Этанол Метанол Биодизель	Биогаз, Синтез-газ, Водород	Дрова Брикеты Гранулы Щепа Солома Лузга

Дрова и древесный уголь. Дрова являются одной из самых популярных форм биотоплива, используемых в Палестине. Например, количество домохозяйств, использующих дрова в качестве возобновляемой энергии, по данным на январь 2015 года, составило около 34%. И этот процент колебался между 29% на Западном берегу и 43% в секторе Газа, который страдает от дефицита электроэнергии. Здесь поступление электрической энергии не превышает 8 часов в день, в лучшем случае ею может быть обеспечено около 81% семей. Дрова и древесный уголь используются для приготовления пищи, нагрева воды и отопления, прежде всего в частных домах [11].

В Палестине производство оливкового масла занимает 20% всей пищевой промышленности, поскольку наибольшее количество отходов на единицу продукции (около 80%) получается именно при переработке плодов оливкового дерева в масло, то отходы его производства в Палестине широко используются как вторичное сырье (рис. 3).

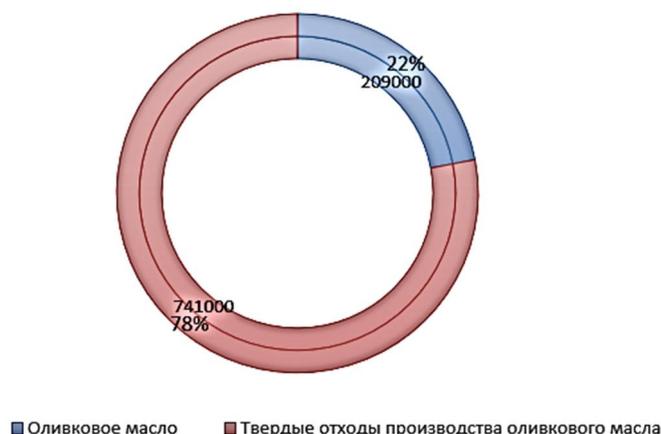


Рис. 6. Производство оливкового масла

Биогаз представляет собой смесь горючих газов, выделяемых микроорганизмами. Его получают в результате разложения органической субстанции бактериями в отсутствие воздуха, т. е. в закрытых контейнерах [12]. Такие крупные страны, как Индия, Китай и Бразилия, работают над получением этого газа, в то время как его использование в арабских странах ограничено. В Палестине, где развито в основном сельское хозяйство, существует множество источников для производства этого газа и есть положительный пример по его использованию в производственной сфере. Например, Молочный завод Аль-Джабрини производит электроэнергию из коровьего навоза [6].

Биодизель (биодизельное топливо) – это вид топлива, изготовленный из сырья животного и растительного происхождения, который может быть использован для работы механического двигателя и производится в основном из растительных масел или животных жиров. Биодизель обычно получают из триглицеридов реакцией переэтерификации одноатомными спиртами (метанол, этанол и др.) [5]. В Палестине имеется один лицензированный завод (Проект по производству топлива из отработанных масел), где отработанные масла преобразуются в биодизельное топливо, объем производства которого в настоящее время составляет около 5000 литров в день [8].

Соотношение возобновляемой энергии с общим количеством потребляемой энергии. По данным энергобюджета Палестины на 2013 год, площадь солнечных обогревателей в Палестине составляет около 1,4 млн. кв. метров. С каждого квадратного метра данной использованной площади в соответствии с коэффициентом полезного действия 0,45, было получено в среднем 2000 кВт-ч, а со всей площади – около 1269 гигаواتт-часов, что, в свою очередь, составило 27% всей импортируемой и производимой электрической энергии [11].

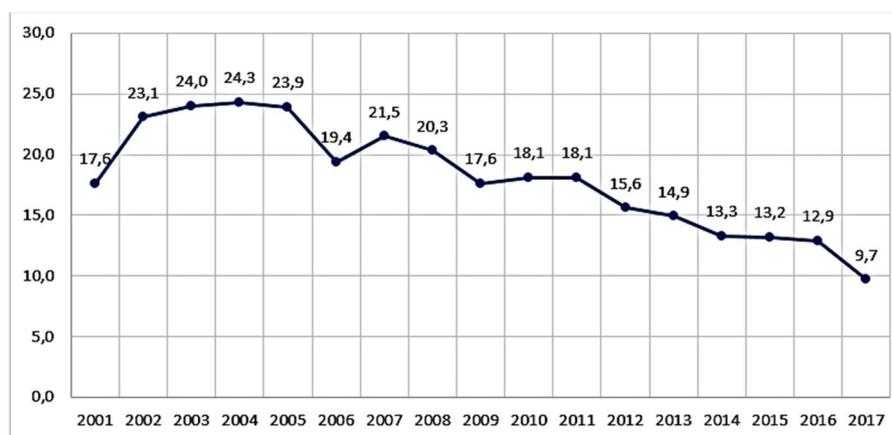


Рис. 7. Доля возобновляемых источников энергии в общем конечном объеме потребления энергии

Как упоминалось ранее, около 34% палестинских семей используют дрова для отопления, поэтому в Палестине потребляется около 330 000 т. древесины и древесного угля, что составляет 10% от общего объема всей энергии, потребляемой в Палестине. Например, энергетический бюджет Палестины 2013 года свидетельствует о том, что, доля возобновляемой энергии от общего объема потребляемой энергии составила около 15%. Безусловно, этот процент может быть увеличен, если увеличить количество солнечных панелей (PV) путем поощрения инвестиций и содействия этой форме энергии. Однако, начиная с 2012 года, доля энергии от возобновляемых источников в Палестине неуклонно снижается (рис. 4), что объясняется сложностью политической ситуации, военными действиями и интенсивным развитием многоэтажного жилого строительства [11,13-15].

Исправить сложившееся положение помогут следующие шаги:

– принятие законодательства об увеличении использования солнечных обогревателей, предполагающее установку солнечного обогревателя для каждого нового здания;

- поощрение инвестиций в проекты по выработке электроэнергии с использованием фотоэлектрических систем;
- поощрение инвестиций в проекты по использованию энергии ветра, для чего необходимо выявление лучших мест с большой скоростью ветра;
- поощрение инвестиций в проекты по использованию геотермальной энергии и установки подобных систем, прежде всего, в многоэтажных зданиях;
- увеличение финансовой поддержки исследований в области возобновляемых источников энергии;
- повышение осведомленности общественности о возобновляемых источниках энергии с помощью СМИ и путем преподавания в школах и вузах;
- снижение налогов на недвижимость в случае использования возобновляемых источников энергии.

Список литературы

1. Захаров, А.В. Энергоэффективные конструкции в строительстве/ А.В. Захаров, Е.Н. Сычкина, А.Б. Пономарев. // Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 103 с – С. 8-26.
2. Возобновляемая альтернативная энергия в Палестине [Электронный ресурс] – Режим Доступа:http://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=9073
3. Гафаров, И.Г. Нефтепоглощающие сорбенты из отходов производств оливкового масла: технико-технологические и маркетинговые аспекты / И. Г. Гафаров, Г. М. Мишулин, И. Г. Шайхиев, Т. В. Михина, А.М. Краснов, В. А. Усенко // Известия вузов. Пищевая технология. № 5 – 6. 2010. С.102 – 104. С.102.
4. Налоговые категории в Палестине [Электронный ресурс] – Режим Доступа: http://www.pipa.ps/ar_page.php?id=1b102fy1773615Y1b102f
5. Основы биодизеля [Электронный ресурс] – Режим Доступа: <https://www.biodiesel.org/what-is-biodiesel/biodiesel-basics>
6. Палестинская фабрика обеспечивает электричество от "коровьего навоза" [Электронный ресурс] – Режим Доступа: <https://www.aljazeera.net/knowledgegate/magazine/2017/6/8>
7. Портал про альтернативную энергию [Электронный ресурс] – Режим Доступа: <https://alter220.ru/bio/biotoplivo.html>
8. Производство топлива из отработанных масел [Электронный ресурс] – Режим Доступа: <https://bor.ps/ar/sme/stories/7>
9. Тариф Электричество в палестине [Электронный ресурс] – Режим Доступа: http://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=9091
10. Халед аль-Сабави: Первая геотермальная система в Палестине 2009. – 6 С.
11. Центральное бюро статистики Палестины [Электронный ресурс] – Режим Доступа: www.pcbs.gov.ps
12. Эдер Б., Шульц Х. . Биогазовые установки. Практическое пособие / Под научной редакцией И. А. Реддих -ZorgBiogas, 2011. — 181 с. // <http://zorgbiogas.ru>.
13. Мищенко, В.Я Повышение энергоэффективности жилых зданий при проведении капитального ремонта / В.Я Мищенко., Е.П. Горбанева, Е.В. Овчинникова, К.С. Севрюкова // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. - 2019. Т. 16. № 1. - С. 66-72.
14. Mishchenko V. Ya., Gorbaneva E., Ovchinnikova E., Sevryukova K. Planning the optimal sequence for the inclusion of energy-saving measures in the process of overhauling the housing stock /Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. Т. 983. С. 79-91.
15. Mishchenko V. Ya., Gorbaneva E. P., Sevryukova K. S. Foreign and Russian Experience Conducting Major Repairs of Housing Fund Taking Into Account Energy-Efficient Measures / Russian Journal of Building Construction and Architecture. – Voronezh, 2020. - Issue №1 (45). - S.28-41.

List of references

1. A.V. Zakharov, E.N. Sychkina, A.B. Ponomarev. Energy Efficient Structures in Construction - Perm: Perm Publishing House. nat. researched Polytechnic University, 2017. - 103 s - C. 8-26.
2. Renewable Alternative Energy in Palestine [Electronic Resource] - Access Mode: http://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=9073
3. Gafarov I.G. Oil-absorbing sorbents from waste products of olive oil production: technical, technological and marketing aspects / I. G. Gafarov, G. M. Mishulin, I. G. Shaikhiev, T. V. Mikhina, A. M. Krasnov, V. A. Usenko // Proceedings of universities. Food technology. No. 5 - 6. 2010. P.102 - 104. P.102.
4. Palestine Tax Categories [Electronic Resource] - Access Mode: http://www.pipa.ps/ar_page.php?id=1b102fy1773615Y1b102f
5. Biodiesel Basics [Electronic Resource] - Access Mode: <https://www.biodiesel.org/what-is-biodiesel/biodiesel-basics>
6. Palestinian factory provides electricity from "cow dung" [Electronic resource] - Access Mode: <https://www.aljazeera.net/knowledge/magazine/2017/6/8>
7. Portal about alternative energy [Electronic resource] - Access Mode: <https://alter220.ru/bio/biotoplivo.html>
8. Production of fuel from waste oils [Electronic resource] - Access Mode: <https://bop.ps/ar/sme/stories/7>
9. Electricity tariff in Palestine [Electronic resource] - Access Mode: http://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=9091
10. Khaled Al Sabawi: First Geothermal System in Palestine 2009. - 6 C.
11. Palestine Central Bureau of Statistics [Electronic Resource] - Access Mode: www.pcbs.gov.ps
12. Eder B., Schulz H. Biogas plants. Practical Guide / Under the scientific editorship of I.A. Reddikh - Zorg Biogas, 2011. - 181 p. // <http://zorgbiogas.ru>.
13. Mishchenko, V.Ya. Improving the energy efficiency of residential buildings during major repairs / V.Ya. Mishchenko, E.P. Gorbaneva, E.V. Ovchinnikova, K.S. Sevryukova // FES: Finance. Economy. Strategy. - 2019. T. 16. No. 1. - P. 66-72.
14. Mishchenko V.Ya., Gorbaneva E., Ovchinnikova E., Sevryukova K. Planning the optimal sequence for the inclusion of energy-saving measures in the process of overhauling the housing stock / Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. T. 983. C. 79-91.
15. Mishchenko V. Ya., Gorbaneva E. P., Sevryukova K. S. Foreign and Russian Experience Conducting Major Repairs of Housing Fund Taking Into Account Energy-Efficient Measures / Russian Journal of Building Construction and Architecture. – Voronezh, 2020. - Issue №1 (45). - S.28-41.

УДК 69.07

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ВОЗВЕДЕНИЮ ЗДАНИЙ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ КАРКАСОМ В РОССИИ

Д. И. Емельянов, Д. Н. Кузнецов, А. А. Петриева, И. Р. Коробова, В. О. Слушева

Емельянов Дмитрий Игоревич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой металлических и деревянных конструкций, E-mail: diem@lenta.ru

Кузнецов Дмитрий Николаевич, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры металлических и деревянных конструкций, E-mail: kuznecov82@bk.ru

Петриева Арина Андреевна, Воронежский государственный технический университет, бакалавр гр. бПГС-164, E-mail: arina.petrieva@yandex.ru

Коробова Ирина Ростиславовна, Воронежский государственный технический университет, бакалавр гр. бПГС-162, E-mail: korobova-1999@mail.ru

Слушева Валерия Олеговна, Воронежский государственный технический университет, бакалавр гр. бПГС-162, E-mail: lerochkaslusheva@gmail.com

Аннотация: в данной статье описаны задачи современного строительства, возможность применения экономичных конструктивных решений, исследованы особенности возведения промышленных и гражданских зданий с металлическим каркасом. Рассмотрена новая конструктивная схема, успешно воспринимающая горизонтальные нагрузки и имеющая достаточно высокую прочность и устойчивость. Представлен сравнительный анализ двух конструктивных схем: диагонально-сетчатой и рамной, рассмотрены значения их горизонтальных перемещений, приведены преимущества применения диагонально-сетчатых конструкций в строительстве. Описана технология строительства диагонально-сетчатых несущих конструкций в России. Из всего вышеизложенного можно сделать вывод о перспективах использования металлокаркаса в современном строительстве. Также сделан вывод, что использование новых конструктивных схем, позволяет не только снизить расход металла и стоимость строительства, но и повысить архитектурную выразительность здания.

Ключевые слова: металлический каркас, диагонально-сетчатые несущие конструкции, промышленное и гражданское строительство.

PROMISING STRUCTURAL, ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR ERECTION OF BUILDINGS WITH METAL FRAMES IN RUSSIA

D. I. Emelyanov, D. N. Kuznetsov, A. A. Petrieva, I. R. Korobova, V. O. Slusheva

Emelyanov Dmitry Igorevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Metal and Wooden Structures, E-mail: diem@lenta.ru

Kuznetsov Dmitriy Nikolaevich, Voronezh State Technical University, Assistant Professor of Department of Metal and Wooden Structures, e-mail: kuznecov82@bk.ru

Petrieva Arina Andreevna, Voronezh State Technical University, Bachelor of bPGS-164, E-mail: arina.petrieva@yandex.ru

Korobova Irina Rostislavovna, *Voronezh State Technical University, Bachelor of bPGS-162*, E-mail: korobova-1999@mail.ru
Slusheva Valeriya Olegovna, *Voronezh State Technical University, Bachelor of bPGS-162*, E-mail: lerochkaslusheva@gmail.com

Annotation: this article describes the problems of modern construction, the possibility of applying cost-effective structural solutions, the features of construction of industrial and civil buildings with metal frames. The new structural design successfully perceiving lateral loads and having high durability and stability is considered. We present a comparative analysis of two structural designs: diagonal steel structure and frame structure, consider the values of their lateral movements, give the advantages of using lattice steel load-bearing elements. The technology of construction of lattice steel load-bearing elements is described. From all the above we can conclude about the prospects of using new structural designs in modern construction. It is also concluded that the use of new structural designs, not only reduces metal consumption and construction costs, but also increases the architectural expressiveness of the building. to reduce consumption of metal and construction costs.

Key words: metal frame, lattice steel load-bearing elements, industrial and civil engineering.

Металлические конструкции применяют как в промышленном строительстве при возведении одноэтажных и многоэтажных зданий, так и в гражданском для монтажа каркаса высотных зданий и сооружений и для перекрытия больших пролетов. Применение оцинкованных и гнутых профилей из стали позволяет воплотить в реальность оригинальные идеи и задумки дизайнеров и архитекторов.

Основными задачами современного строительства является снижение массы зданий, их теплопотерь через ограждающие конструкции, сокращение трудозатрат и материальных ресурсов на капитальное строительство, сокращение доли «мокрых» работ в общем комплексе строительно-монтажных работ, а также сокращение сроков возведения здания.

Одним из вариантов решения данных задач является не только широкое внедрение легких металлических конструкций в сочетании с современными эффективными утеплителями, но и рациональное планирование производства работ.

К примеру, при использовании железобетонных конструкций в одноэтажных промышленных зданиях пролетом 24 м и более расход стали на армирование ферм и подкрановых балок, длиной 12 м примерно равен массе стальных ферм и балок. Одновременно с этим стальные конструкции имеют ряд других преимуществ:

- оказывают меньшее давление на основание и фундаменты,
- обладают высокой устойчивостью к агрессивным воздействиям окружающей среды и динамическим и иным нагрузкам и огнестойкостью,
- имеют длительный эксплуатационный период,
- просты в монтаже.

Одним из вариантов снижения массы металлических конструкций является повышение их прочности путем предварительного напряжения, что позволяет снизить расход стали на 15-20%, а затраты на монтаж на 12%. В настоящее время широко используются предварительно напряженные конструкции балок, колонн, ферм рам и комбинированных конструкций [1].

Применение металлокаркаса позволяет отказаться от использования тяжелого фундамента, монолитного или ленточного. В этом случае допустимо применять свайно-винтовой фундамент, который является одним из недорогих. Несмотря на его сравнительно невысокую несущую способность, ее вполне хватит для восприятия нагрузок от каркаса здания, в том числе на слабых грунтах.

Пожаробезопасность и долговечность так же являются немаловажными преимуществами металлических конструкций. Современные технологии позволяют добиться высокой огнестойкости и защиты от коррозии путем нанесения специальных составов.

Одним из главных достоинств легких металлических профилей является простота и скорость монтажа. К сравнению, на строительство зданий из кирпича, железобетона или дерева требуется сравнительно много времени. Причем у каждого материала есть существенные недостатки. На возведение каменного здания уходит не менее полугода, даже если работают каменщики высокого разряда. Монолитные здания набирают проектную прочность не менее месяца и требуют высококачественной отделки. Деревянные конструкции дают значительную усадку из-за структуры материала, а это значит, что комплекс работ по отделке здания можно будет начать не ранее чем через пару месяцев. А вот помещение из металлокаркаса может быть построено быстро-сроки выполнения работ зависят от сложности и размеров объекта. Сравнительно сложное здание возможно воплотить с нуля до запуска практически за три недели. Такими темпами не может похвастаться ни один другой материал. Между прочим, строительство может осуществляться как в теплое время года, так и в холодное, не без определенных трудностей, но это не делает строительство при отрицательных температурах невозможным.

Эффективность монтажа металлических конструкций в большей степени зависит от правильной организации монтажных работ. Четкость организации и выполнения строительных процессов обеспечивается комплектностью отгружаемых конструкций в последовательности, соответствующей графику монтажа. Поэтому вопросам организации работ должно быть уделено самое пристальное внимание.

В настоящее время металлический каркас постепенно вытесняет железобетонные конструкции со строительного рынка. Одной из причин этого является возможность воплотить в реальность оригинальные идеи и задумки дизайнеров и архитекторов, используя в качестве конструктивного решения оцинкованные и гнутые профили из стали.

На данный момент существует несколько вариантов конструктивных схем: каркасные, бескаркасные и с неполным каркасом. К первым относят схемы, в которых все вертикальные несущие элементы представляют собой стойки, колонны или столбы. В случаях, когда действующие нагрузки воспринимаются несущими стенами, здания именуют бескаркасными. В зданиях с неполным каркасом наряду с несущими стенами внутри его в качестве промежуточных опор предусматривают колонны, стойки или столбы. Данные конструктивные решения позволяют уменьшить расход материалов, обеспечить высокую прочность и сократить сроки строительства и при этом обладать современным неординарным внешним видом [2].

Одним из новых конструктивных решений является применение диагонально-сетчатых несущих конструкций. На сегодняшний день они применяются исключительно в зарубежных странах как в уникальных высотных, так и в относительно простых зданиях и сооружениях. Их главной особенностью является диагональная каркасная система, способная нести как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки. По сравнению рамным каркасом, диагонально-сетчатые конструкции более эффективно сопротивляются горизонтальному сдвигу, так как сдвиговую нагрузку несут диагональные элементы, в то время как традиционные стальные несущие конструкции воспринимают сдвиг на изгиб вертикальных колонн, что может привести к потере устойчивости [3].

Примером может служить сетчатый каркас, который становится всё более популярен, при выборе конструктивной схемы с различным назначением. Здание представляет собой каркас, имеющий сетчатую структуру в рамах в осях по периметру здания (рис. 1).



Рис. 1. Чжунхун, Китай. Высота 180 м.

К достоинствам сетчатой структуры относятся:

- повышенная устойчивость, благодаря треугольным элементам;
- уменьшение собственного веса конструкции;
- снижение металлоемкости;
- создание уникальной формы здания;
- архитектурная выразительность;
- выполнение требований инсоляции, за счет панорамного остекления;
- быстрый монтаж конструкций (рис. 2).

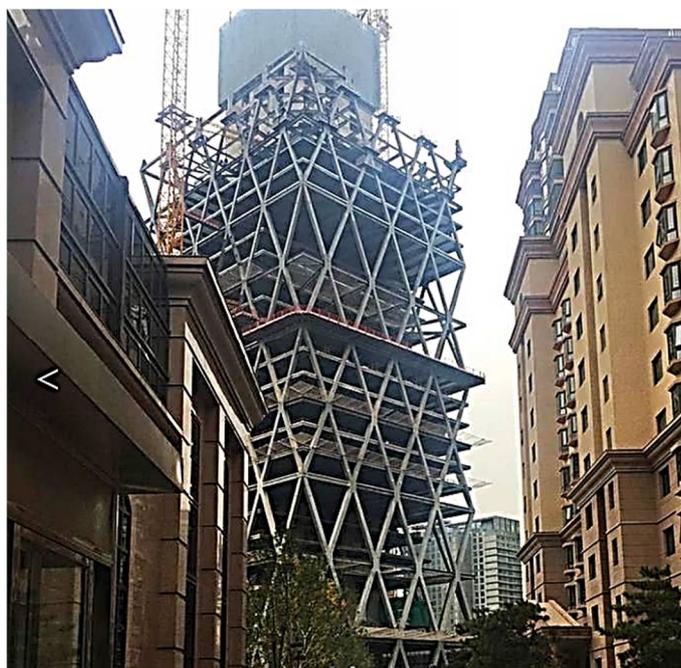


Рис. 2. Чжунхун, Китай. Возведение

Сетчатая структура каркаса наиболее эффективна в работе на ветровую нагрузку, благодаря наклонным элементам, расположенным по периметру здания. Также, данный тип каркаса, благодаря отсутствию несущих элементов внутри здания дает большую возможность в разработке планировочных решений.

На сегодняшний день панорамное остекление является основной формой архитектурной выразительности здания. Данная конструктивная схема позволяет уменьшить количество структурных элементов, требующихся для оформления фасада, что позволяет воплотить в реальность любую задумку архитектора и воссоздать огромное количество внешнего оформления здания. Немаловажным преимуществом сетчатого каркаса является возможность использования двойного остекления. Внешнее остекление-стеклопакеты, внутреннее-раздвижные стеклянные двери. Такое решение позволяет обеспечить хорошую теплозащиту помещений, создать требуемую солнцезащиту и создать благоприятный микроклимат внутри здания. Такая конструкция окон не требует больших затрат на обслуживание и монтаж [4].

Таким образом, можно сделать вывод. Сетчатые оболочки получили широкое распространение в мире. К наиболее известным сооружениям с применением диагонально-сетчатых конструкций можно отнести:

- Строительство сетчатой 610-метровой телебашни в Гуанчжоу, Китай (рис. 3);
- Сетчатая оболочка башня Хёрст, Нью-Йорк, 184 м (рис. 4).



Рис. 3. Телебашня в Гуанчжоу, Китай

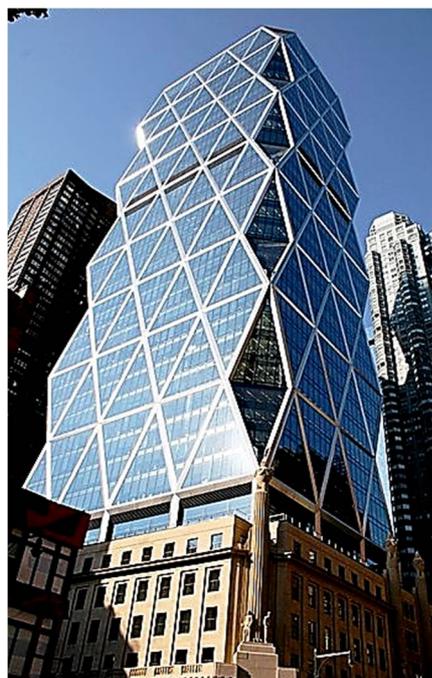


Рис. 4. Башня Хёрст, Нью-Йорк, 184 м

Они нашли свое применение в перекрытиях-оболочках, башнях-оболочкам и сложных сетчатых конструкциях. Применение сетчатых оболочек позволяет исключить внутренние опоры (колонны) и наиболее полно использовать строительный объем здания. Также, благодаря наклонным элементам, которые лучше работают на горизонтальные нагрузки, металлоемкость стремительно уменьшается в сравнении с рамным каркасом [5].

В процессе анализа двух вариантов стального каркаса, были рассмотрены сетчатый (рис. 5) и связевой (рис. 6), с одинаковыми размерами в плане и при одинаковом типе загрузки.

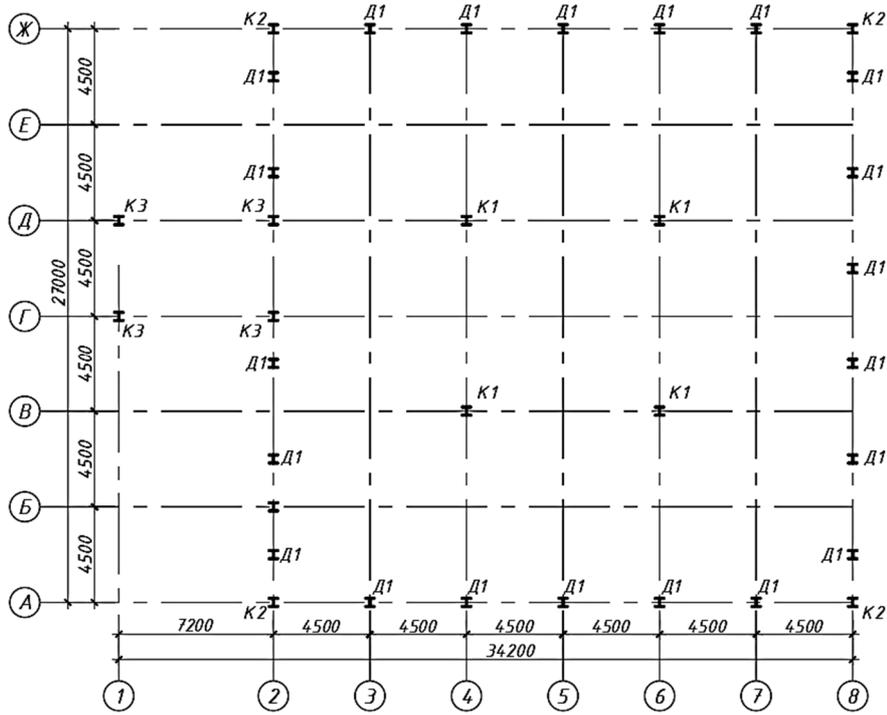


Рис. 5. Сетчатый каркас. Схема расположения колонн и наклонных элементов Д1-наклонные элементы, К1-внутренние колонны, К2-крайние колонны, К3 -колонны лестничной клетки

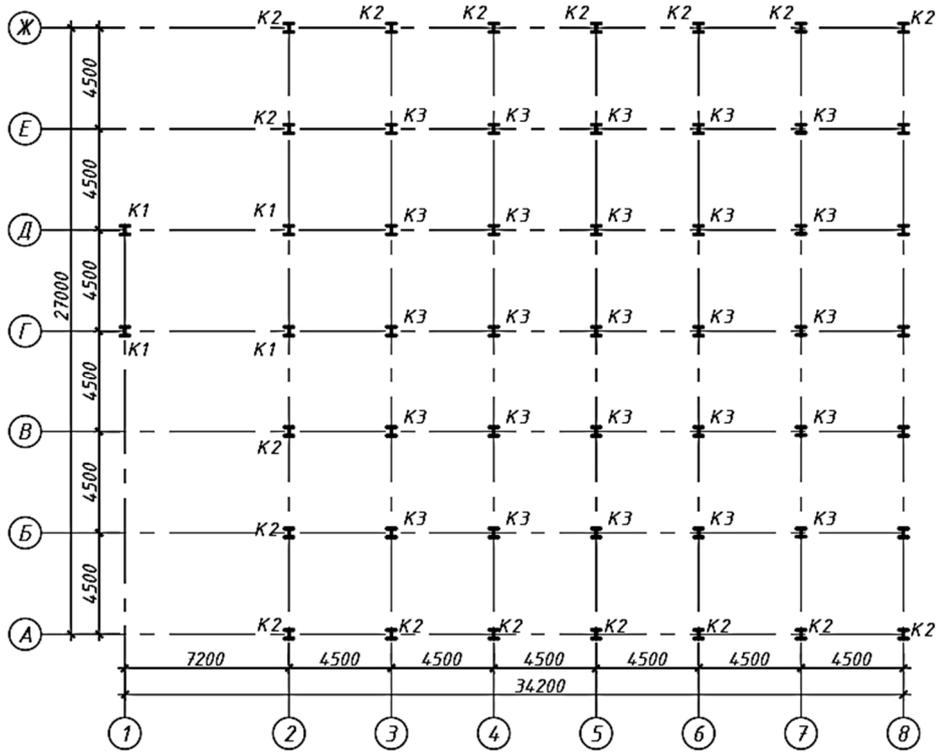


Рис. 6.Связевой каркас. Схема расположения колонн. К1--колонны лестничной клетки, К2-крайние колонны, К3 -внутренние колонны

Проведя комплексный анализ конструктивных, технологических и экономических показателей связевого и сетчатого стального каркаса можно сделать вывод. Сравнив результаты перемещений, полученные при приложении горизонтальных нагрузок на

конструкции, наименьшие горизонтальные перемещения получил сетчатый каркас, позволяющий использовать меньший профиль металлопроката [6]. Не стоит забывать и о том, что внутренний шаг колонн в сетчатом каркасе 9х9м – 4шт, а в связевом 4,5х4,5м – 25шт, что ещё раз подчеркивает превосходство сетчатого каркаса, как более экономичного, также данная расстановка колонн в сетчатом каркасе дает огромные возможности для реализации внутренней планировки здания.

В настоящее время современные технологии строительства, применяемые за рубежом, позволяют возводить каркасные объекты в очень короткие сроки. Например, в Китае используются технологические схемы с участием нескольких монтажных кранов. Однако, применение таких схем монтажа в нашей стране пока ограничивается жесткими требованиями норм, но учитывая скорость развития техники и технологий, в ближайшее время следует ожидать изменений в нормативном обеспечении строительства.

Решение задач планирования и оперативного управления работами, степень детализации которых возрастет многократно, в связи с необходимостью составлять поминутные графики производства работ, позволит успешно использовать передовые технологии возведения зданий и сооружений. Решение этой задачи необходимо для обеспечения безопасной и эффективной работы нескольких механизмов на строительной площадке. Основой для решения этой задачи должна стать информационная модель возведения объекта (BIM). В качестве модели традиционно выступает календарный план строительства, для численного описания которого мы предлагаем использовать матрично-сетевую модель, основанную на коэффициентах совмещения работ [7]. Применение этой модели позволяет оптимизировать планы производства работ с учетом ресурсных ограничений [8-10], быстро вносить необходимые изменения и оперативно строить графики работ с разной степенью детализации.

Список литературы

1. Гончаров, А.А. Технология возведения зданий и инженерных сооружений: учебник/ А.А. Гончаров. //— Москва: КНОРУС, 2017. — 270с.
2. Петросов Д.В. Особенности расчета и монтажа зданий с неполным каркасом / Д.В. Петросов, С. Д. Кузнецов // Инженерно-строительный журнал. -2008. - №2.
3. 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 // - М.: Высш. шк., 2004. - 551 с.
4. Бирюлев, В.В. Проектирование металлических конструкций: Спец. курс. Учеб. пособие для вузов/ В. В. Бирюлев, И. И. Кошин, И. И. Крылов, А. В. Сильвестров. Под ред. В.В. Бирюлева // —Л.: Стройиздат, 1990 — 432 с
5. Беленя, Е.И. Металлические конструкции: Спец. курс. Учеб. пособие для вузов/Е. И. Беленя, Н. Н. Стрелецкий, Г. С. Ведеников и др.; Под общ. ред. Е. И. Беленя// - 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1982. —472 с.
6. Мельников, Н. П. Стальные конструкции. Справочник конструктора. Изд. 3-е, перераб. и доп. Под общ.ред. Н.П. Мельникова// - М., Стройиздат, 1976 – 328 с.
7. Емельянов, Д. И. Методы решения задач календарного планирования на основе композиционных матрично-сетевых моделей /В.Я. Мищенко, Д.И. Емельянов //Известия высших учебных заведений. Строительство. - 2002. № 5 (521). С. 58-63.
8. Емельянов, Д.И. Стохастические алгоритмы в решении многокритериальных задач оптимизации распределения ресурсов при планировании строительно-монтажных работ / В.Я.Мищенко, Д.И.Емельянов, А.А. Тихоненко, Р.В. Старцев // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - 2012. № 1 (25). С. 92-97.

9. Емельянов, Д.И. Методика рационального распределения исполнителей при выполнении комплекса работ по воспроизводству объектов недвижимости с учетом изменения уровня трудовых потенциалов бригад / Н.А. Понявина, Д.И. Емельянов, Е.А. Чеснокова // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2017. № 3 (72). С. 59-67.

10. Мищенко, В.Я. Моделирование устойчивой организационно-технологической системы воспроизводства городской инфраструктуры / В.Я. Мищенко, Н.А. Понявина, А.Н. Назаров // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Материалы межрегиональной научно-практической конференции "Высокие технологии в экологии". 2010. № 1. С. 74-80.

List of references

1. Goncharov, A.A. Technology of erection of buildings and engineering constructions: a textbook / A.A. Goncharov. // - Moscow: KNORUS, 2017. - — 270с.

2. Petrosov, D.V. Peculiarities of calculation and installation of the buildings with incomplete frame (in Russian) / D.V. Petrosov, S.D. Kuznetsov // Engineering and construction journal. -2008. - №2.

3. Gorev, V.V. (in Russian) // Engineering and construction journal. -2008. Metal structures. In 3 tons. T. 1. Elements of Structures: Teaching for building a university / V.V. Gorev, B.Yu. Uvarov, V.V. Filippov et al.; Under edition of V.V. (in Russian) / V.V. Gorev, B.Yu. Gorev // - Moscow: Vyshch. shk. 2004. - 551 с.

4. Biryulev, V.V. Design of the metal structures: Special course. Textbook for HEIs / V.V. Biryulev, I.I. Koshin, I.I. Krylov, A.V. Silvestrov. Edited by V.V. Biryulev // -L.: Stroyzdat, 1990 - 432 p.

5. Whitewash, E.I. Metal structures: Special course. Textbook for higher education institutions / E. I. Belenya, NN Streletsky, G. S. Vedenikov, etc.; Under general editors E. I. Belenya // - 2nd ed., interrupter, and dop. - Moscow: Stroyzdat, 1982. —472 с.

6. Melnikov, N.P. Steel structures. Designer's handbook. 3rd ed., interrupting and additional. Under general ed. Melnikov// - M., Stroyizdat, 1976 - 328 p.

7. Emelyanov, D.I. Methods of the calendar planning problem solving on the basis of the compositional matrix-network models / V.Ya. Mishchenko, D.I. Emelyanov // Izvestiavysokhraneniya. Construction (in Russian) / V.Ya. - 2002. № 5 (521). С. 58-63.

8. Emelyanov, D.I. Stochastic algorithms in the solution of multi-criterion tasks of optimizing resource allocation in the planning of construction and installation works /V.Ya. Mishchenko, D.I. Emelyanov, A.A. Tikhonenko, R.V. Startsev // Scientific bulletin of Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and architecture. - 2012. № 1 (25). С. 92-97.

9. Emelyanov, D.I. Methodology for sustainable allocation of workers while executing activities for real estate items replacement considering changes in the level of labour potential of teams / N.A. Ponyavina, D.I. Emelyanov, E.A. Chesnokova // Izvestia of Southwest State University. - 2017. № 3 (72). С. 59-67.

10. Mishchenko, V.Ya. Modeling of a stable organizational and technological system of reproduction of urban infrastructure / V.Ya. Mishchenko, N.A. Ponyavina, A.N. Nazarov // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Materials of the interregional scientific-practical conference "High Technologies in Ecology". 2010. No. 1. S. 74-80.

УДК 693.5: 699.822

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННО-КОНСТРУКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Д. А. Казаков, А. А. Коваленко, Ю. К. Саввина, Е. Д. Казакова

Казаков Дмитрий Александрович, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: k_di@list.ru

Коваленко Арина Александровна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-161, E-mail: kova.arina2017@yandex.ru

Саввина Юлия Константиновна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-161, E-mail: savvinaula70@gmail.com

Казакова Елизавета Дмитриевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-171, E-mail: lizakaz@icloud.com

Аннотация: данная статья посвящена вопросам применения бетона в строительных конструкциях как гидроизоляционного материала. При рассмотрении и анализе существующих методов устройства гидроизоляции можно сделать вывод, что они не отвечают современным требованиям. К таким требованиям можно отнести невозможность применения данных материалов для возведения кровель сложной геометрии. Эти виды гидроизоляции требуют индивидуальной технологии устройства, что делает их по своей сути невзаимозаменяемыми. Решением проблемы является применение гидрофобного бетона в качестве гидроизоляционного материала и ограждающей конструкции одновременно. Гидрофобный бетон имеет ряд преимуществ, ему присущи положительные свойства конструкционного материала, а также при введении в его состав соответствующих добавок обеспечивается низкая степень водопоглощения.

Ключевые слова: гидроизоляция, сложная кровля, гидрофобный бетон, гидрофобизирующие добавки, водопоглощение.

A STUDY OF DEVICE TECHNOLOGY OF BUILDING STRUCTURES OF WATERPROOFING AND CONSTRUCTION MATERIALS

D. A. Kazakov, A. A. Kovalenko, J. K. Savvina, E. D. Kazakova

Kazakov Dmitry Aleksandrovich, Voronezh state technical University, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of technology, organization of construction, examination and property management, E-mail: k_di@list.ru

Kovalenko Arina Aleksandrovna, Voronezh state technical University, student of gr. bpgs-161, E-mail: kova.arina2017@yandex.ru

Savvina Julia Konstantinovna, Voronezh state technical University, student of gr. bpgs-161, E-mail: savvinaula70@gmail.com

Kazakova Elizaveta Dmitrievna, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-171, E-mail: lizakaz@icloud.com

Annotation: this article is devoted to the application of concrete building structures as a waterproofing material. When considering and analyzing existing methods of waterproofing devices, it can be concluded that they do not meet modern requirements.

These requirements include the inability to use these materials for the construction of roofs of complex geometry. These types of waterproofing require individual device technology, which makes them inherently non-interchangeable. The solution to the problem is the use of hydrophobic concrete as a waterproofing material and enclosing structure at the same time. Hydrophobic concrete has a number of advantages, it has positive properties of the structural material, as well as, when introducing appropriate additives into its composition, a low degree of water absorption is provided.

Key words: waterproofing complex roof, hydrophobic concrete, hydrophobic additives, water absorption.

В современном мире, одна из наиболее актуальных направлений совершенствования строительных технологий является разработка таких методов возведения зданий и сооружений, которые бы обеспечивали сокращение материалоемкости и трудозатрат. В настоящей статье предпринята попытка проанализировать способы повышения эффективности устройства гидроизолированных строительных конструкций.

Гидроизоляция наиболее остро ставит вопрос о долговечности и надежности зданий и сооружений по всем поверхностям, включая сопряжения и вводные узлы. По способу устройства гидроизоляция разделяется на несколько видов: обмазочная (битумно-минеральная), мембранная (рулонные материалы) и проникающая (растворы на основе цемента с модифицирующими добавками) [1].

Устройство кровли – одна из наиболее трудоемких и дорогих гидроизоляционных работ. От гидроизоляции кровли во многом зависит долговечность зданий и сооружений. Грамотное выполнение этого этапа строительства позволит в последующем избавить домовладельца от необходимости дорогостоящего ремонта. В наше время существует несколько гидроизоляционных материалов для кровли, различающиеся по способу нанесения и использованию с различными конструкциями крыш. К таким распространенным типам гидроизоляции относятся: рулонные материалы, плёночная кровельная гидроизоляция [2]. Каждый из технологических процессов устройства гидроизоляции требует своих материалов, которые в свою очередь не отличаются взаимозаменяемостью. Каждый из них имеет ряд преимуществ: стоимость материалов, долговечность и их эффективность в работе.

Стоит отметить, что многие из вышеперечисленных положительных свойств имеют место исключительно при устройстве простой (например, плоской) кровли. Если же рассматривать кровлю сложной геометрии, то зачастую возникают проблемы с обеспечением надлежащего качества, которые присутствуют при непосредственном изготовлении гидроизоляционного покрытия и наследуются в дальнейшем на этапе эксплуатации кровли. Отсюда можно сделать вывод, что устройство гидроизоляции кровли как отдельный технологический процесс влечет увеличение трудозатрат, материалоемкости и стоимости строительства здания или сооружения в целом.

Кровельная гидроизоляция в существующих вариантах проверена временем и достигла высокого уровня в своем применении, но современная архитектурная выразительность требует нововведений, а именно новых технологий устройства и материалов.

Существуют и другие способы устройства кровли. К ним относятся комплексные технологии – совокупность процессов, направленных на снижение трудоемкости при совмещении в себе строительных характеристик элементов различного назначения. Например, монтаж кровли из сэндвич-панелей. Это трехслойный материал, сформированный металлическими листами, между которыми уложен утеплитель. В качестве теплоизоляции здесь используют пенополистирол, пенополиуретан или базальтовую вату. Отметим, что достоинством этого метода является единовременность устройства полного «пакета», совмещающего в себе конструктивное покрытие, слой утеплителя и гидроизоляции. Однако

в этом случае также возникает проблема устройства гидроизоляции кровель сложной геометрии [3].

Существующие комплексные кровельные технологии являются, несомненно, значительным упрощением строительства, но, в условиях повышения сложности архитектурных решений, их применение не всегда целесообразно.

Исходя из проведенного анализа современных гидроизоляционных материалов для кровли, возникает вопрос о возможности устройства нестандартных кровель с учетом экономической целесообразности и качества. Сложная кровля требует применение индивидуальных подходов, что исключает применение продукции заводского изготовления. Решением данной ситуации при устройстве нестандартных кровель может стать использование бетона с особыми свойствами. В условиях строительной площадки бетон является широко применяемым материалом для различных видов строительных конструкций.

Классический конструкционный бетон не обладает гидроизоляционными свойствами без добавок, которые препятствуют проникновению в поры влаги. Предлагается использовать гидрофобный бетон, как способ устройства как гидрофобных покрытий, включая сложные кровли, без дополнительной гидроизоляции.

Гидрофобный бетон – материал, который применяется для сооружения конструкций, подвергающихся агрессивному воздействию влаги. Благодаря гидрофобным добавкам, бетон приобретает свойство отталкивания влаги.[4]

Гидрофобизирующие добавки – это органические или минеральные вещества, вводимые в бетонную смесь в момент ее приготовления с целью улучшения водонепроницаемости, морозостойкости и увеличения срока эксплуатации строительных конструкций [5].

Охарактеризовать гидрофобность бетона можно измерением степени его водопоглощения, то есть способности впитывать и удерживать в своих порах воду [6]. Эта характеристика определяется в ходе испытаний, которые производят на образцах в количестве не менее 5 штук в виде куба с ребром 40-50 мм или в виде цилиндра, имеющего одинаковые диаметр и высоту. Методика установления степени водопоглощения является известной и определяется существующими нормативами [7].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что на текущем этапе развития индустрии производства строительных материалов получение гидрофобных бетонов вполне возможно. Кроме того, для геометрически сложного здания или сооружения совмещение технологических процессов устройства покрытия с его гидроизоляцией приведет к существенному снижению как трудовых, так и денежных затрат на возведение. Таким образом, поставленная авторами задача разработки современных методов устройства строительных конструкций из гидрофобного бетона является вполне актуальной.

В современном мире, устройство гидроизоляции одна из наиболее важных проблем в сфере строительства. Анализируя существующие варианты кровельной гидроизоляции, как традиционные, так и комплексные технологии, стоит отметить, что современная архитектурная выразительность требует нововведений, а именно новых технологий устройства и материалов. Гидрофобный бетон обладает свойствами несущей конструкции, а также свойствами гидроизоляционного материала, имеющего низкую степень водопоглощения.

Список литературы

1. «Строительные материалы» [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:<https://building-ooo.ru/uncategorized/gidroizolyacionnye-materialy-vidyopisaniefotonaznachenietrebovaniya/>.html.

2. «Технониколь» [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:https://www.tn.ru/library/poleznaja_informacija/gidroizoljacija_krovli/
3. Научная электронная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/staticheskiy-raschet-metallicheskih-trehsloynyh-paneley-s-uteplitelem-iz-mineralovatnyh-plit-i-penoplasta/viewer>
4. Справочник строителя [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://www.baurum.ru/_library/?cat=additives_special_properties&id=314
5. «ДМТ» Электронный ресурс: Режим доступа: <https://gidroizolyaciya.podvalov.ru/gidroizolyaciya-betona.html>
6. Казаков, Д.А. Анализ технологических параметров бетонирования при возведении фиброармированных сводов на пневмоопалубке / Д.А. Казаков, А.С. Овчаренко // Строительство и недвижимость. 2019. № 1 (4). С. 50-55.
7. Студенческая электронная библиотека [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://students-library.com/library/read/83042-metodika-opredelenia-vodopoglosheniya>

List of references

1. "Building materials" [Electronic resource]: Access mode: URL:<https://building-ooo.ru/uncategorized/gidroizolyacionnye-materialy-vidyopisaniefotonaznachenietrebovaniya/.html>
2. TechnoNIKOL [Electronic resource]: Access mode: URL:https://www.tn.ru/library/poleznaja_informacija/gidroizoljacija_krovli/
3. Scientific electronic library of open access "CyberLenink" [Electronic resource]: Access mode: URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/staticheskiy-raschet-metallicheskih-trehsloynyh-paneley-s-uteplitelem-iz-mineralovatnyh-plit-i-penoplasta/viewer>
4. Builder's Guide [Electronic resource]: Access mode: https://www.baurum.ru/_library/?cat=additives_special_properties&id=314
5. "DMT" Electronic resource: Access mode: <https://gidroizolyaciya.podvalov.ru/gidroizolyaciya-betona.html>
6. Kazakov, D.A. Analysis of technological parameters of concreting during the construction of fiber reinforced arches on pneumatic formwork / D.A. Kazakov, A.S. Ovcharenko // Construction and real estate. 2019.No 1 (4). S. 50-55.
7. Student electronic library [Electronic resource]: Access mode: <https://students-library.com/library/read/83042-metodika-opredelenia-vodopoglosheniya>

УДК 502.37:630(470.324)

АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ И РЕГИОНОВ

С. Ю. Нерозина, А. С. Губенко, О. А. Сысоева, Я. А. Нерозин

Нерозина Светлана Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: svetlana-archakova@yandex.ru

Губенко Алина Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бЭУН-161, E-mail: alya-gubenko77@yandex.ru

Сысоева Олеся Алексеевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бЭУН-161, E-mail: llesyaleonova@gmail.com

Нерозин Ярослав Александрович, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. змЭК-181, E-mail: yaroslaw.nerozin@yandex.ru

Аннотация: в данной статье обращено внимание на актуальную экологическую проблему – вырубка лесов и вымирание деревьев на территории Воронежской области вследствие заражения их грибом-паразитом. Экологи бьют тревогу вследствие поражения деревьев региона инфекцией, а также участвовавшими случаями природных пожаров, но никому пока не удалось придумать оптимальное решение этого вопроса. В статье показан инновационный вариант решения данной проблемы. Представлены схемы биологической урны для захоронения, изготовленной полностью из экологически чистых материалов. Из всего вышеизложенного можно сделать вывод о том, что распространение данного изобретения очень перспективно как на территории региона, так и на территории всей страны. Данный способ позволит существенно улучшить экосистему всей Земли.

Ключевые слова: экология, лесной фонд, лесные пожары, заражение, смерть, кремация, биоурна.

ASPECTS OF THE ENVIRONMENTAL PROBLEM OF CITIES AND REGIONS

S. U. Nerozina, A. S. Gubenko, O. A. Sysoeva, Y. A. Nerozin

Nerozina Svetlana Urevna, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Head Teacher of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: svetlana-archakova@yandex.ru

Gubenko Alina Sergeevna, Voronezh State Technical University, student of the bEUN-161, E-mail: alya-gubenko77@yandex.ru

Sysoeva Olesya Alekseevna, Voronezh State Technical University, student of the bEUN-161, E-mail: llesyaleonova@gmail.com

Yaroslav Alexandrovich Nerozin, Voronezh state technical University, master's student of gr. IEC-181, E-mail: yaroslaw.nerozin@yandex.ru

Annotation: this article draws attention to an urgent environmental problem – deforestation and tree extinction in the Voronezh region due to infection with a parasite fungus. Environmentalists are sounding the alarm due to the infection of trees in the region, as well as increased cases of wildfires, but no one has yet managed to come up with an optimal solution to this issue. The article presents an innovative solution to this problem. Schemes of the invention are presented, namely, a biological urn for burial, made

entirely of environmentally friendly materials. From all of the above, we can conclude that the spread of this invention is very promising both in the Region and throughout the country. This method will significantly improve the ecosystem of the entire Earth.

Key words: ecology, forest, forest fire, infection death, cremation, biourna.

Воронежская область имеет огромное разнообразие флоры и фауны, но не смотря на это, регион отличается низким уровнем лесистости. Этот показатель не превышает и 10% от площади Воронежской области. Площадь земель лесного фонда составляет всего 464,8 тыс. га.

Согласно исследованиям ученых, оптимальное соотношение открытых и лесных пространств для комфортного обитания человека составляет около 30%, а по Воронежской области отмечается показатель в 8-10%. Также эксперты отмечают климатические изменения и повышенную антропогенную нагрузку на лесные экосистемы.

В настоящий момент экологи опасаются за сохранность лесного фонда Воронежской области. Более четверти территории лесов края повреждены грибок-паразитом под названием корневая губка. Этот грибок воздействует в первую очередь на хвойные деревья, то есть ели, сосны, которыми славится Воронежский край. Большая часть хвойных насаждений области являются искусственно выращенными, в послевоенное время было посажено более 15 гектаров сосновых культур в целях повышения лесистости территории и закрепления песков. И именно они в настоящий момент поражены грибок-паразитом. По словами экологов, это может привести к гибели этих деревьев.

Начальник отдела защитных лесных насаждений и защиты лесов управления лесного хозяйства Воронежской области Лилия Мельникова говорит о том, что 6 гектаров леса Воронежской области поражены грибок в средней и сильной степени и требуют проведения санитарно-оздоровительных мероприятий. Корневая губка выглядит как гребешок на коре сосны и в подавляющем большинстве случаев приводит к гибели корней дерева. Опасность заражения этим паразитом возрастает при аномальных природных явлениях, таких как, например, засуха в 2010 году. Тогда погибло более 10 гектаров лесного фонда Воронежской области, в том числе и от поражения болезнями.

Помимо поражения деревьев корневой губкой, лесной фонд края страдает от рук людей. Срезание деревьев приносит огромную прибыль лесорубам при продаже материалов мебельным кампаниям региона, а также экспорта в такие страны, как Китай, Германия и Финляндия. Пиломатериалы из сосны и других хвойных деревьев очень востребованы на рынке. В Бобровском районе ежедневно срезают несколько десятков деревьев. Специалисты говорят о том, что если не сбавить темпы, Бобровские леса могут и вовсе исчезнуть.

Еще одной актуальной экологической проблемой Воронежской области являются лесные пожары. Ежегодно они начинаются в середине весны и могут длиться до середины осени. В рамках Федеральной целевой программы разрабатываются биотехнологические проекты по восстановлению лесов, но мало какие из них воплощаются в действительность.

Статистика лесных пожаров в Воронежской области вызывает опасения экологов. Так в 2010 году за месяц пожар уничтожил почти 20 тыс. га леса и нанес урон экологии в 10 раз больше, чем все заводы области за год.

Названные экологические проблемы приводят к ухудшению экологической обстановки в Воронежской области, исчезновению редких видов животных и птиц, а в совокупности все это складывается в огромные экологические проблемы. Последнее время это чувствуется особенно остро, ведь развитие городской инфраструктуры, наряду с быстрорастущим ухудшением экологии приводит к сильному загрязнению воздуха и изменению его состава. О газификации региона известно, что преимущественно углеводородное загрязнение образует обширную зону с очагами высокой концентрации пыли, углеводородов, тяжелых металлов. Доказано, что в озелененных районах города Воронеж концентрация загрязняющих веществ снижена [2]. Эксперты для решения этой проблемы рекомендуют озеленение городской среды такими газоустойчивыми видами деревьев, как тополь, липа, ясень и другие. Это позволит уменьшить загрязнение воздушного бассейна.

Тема экологии всегда была важна и не утратит своей актуальности, пока проблемы не будут решены. Человечество отказывается понимать, что, разрушая природу – мы разрушаем себя. В обратном же порядке выражение не имеет такого же смысла и разрушая себя – мы спасаем природу. Или можем хотя бы попробовать!

В добавлении к названным выше экологическим проблемам в г. Воронеже добавился крематорий [3], который был введен в эксплуатацию 13 января 2020 года и уже работает в штатном режиме. Напомним, что жители Воронежа были против постройки, но почему бы не посмотреть на эту проблему с другой стороны. И использовать прах умершего для содержимого биоурн – экологически чистых урн, для захоронения праха человека, с помощью которых можно будет восстановить экосистему всего мира.

Проблему лесовосстановления можно и нужно осуществляться путём самовосстановления лесопосадок и для ускорения можно выбрать путь создания лесных плантаций, при этом контроль нужно осуществлять региональными органами.

Человек не может существовать вне природы, он часть ее. И в то же время сложно представить нашу цивилизацию без тех продуктов, которые дает лес. Помимо материальной составляющей, существует и духовная взаимосвязь леса и человека.

Народная мудрость гласит: «Лес рубить - себе вредить; дерево посадил - жизнь продлил».

Если проблемы в современном обществе растут как снежный ком и их уже нельзя предотвратить – то нужно находить решения и заинтересовывать граждан в активном продвижении новых идей, ведь придумать и создать изобретение ничего не значит без его практического использования.

Первыми о инновационном решении данной проблемы заговорили на Западе: в Сиэтле (США) придумали «зеленые» похороны, суть которых состоит в последующей переработке тел в органические удобрения, а вот испанский дизайнер Мартин Азуа создал для праха покойников биоурны.

Биоурна — это трансформация смерти и возвращение к жизни через живую природу.

Забота о состоянии планеты вызывает всё больше беспокойства и вдохновляет учёных и дизайнеров на создание большего количества экологически чистых продуктов и технологий, которые позволят не только экономить природные ресурсы, но и восстанавливать их.

Bios Urn — биологические урны для захоронения, которые со временем преобразуют прах усопшего в дерево или растение. Урны изготовлены из 100% биоразлагаемых материалов — скорлупы кокосового ореха, торфа для уплотнения и целлюлозы. Корпус урны состоит из двух ярусов. В верхнем расположен слой с питательной средой для семян, а в нижней — место, куда, собственно, будет помещён прах умершего человека (рис. 1) [4].



Рис. 1. Компоненты и схема урны

Дизайн-проект урны рассчитан на то, чтобы семена, прорастали, не плотно прилегая к пеплу. После того, как урна начнёт разлагаться, корни растения уже будут в меру прочными, чтобы прорасти сквозь пепел и надежно врасти в землю. Данные урны не имеют срока годности, что позволяет обзавестись ними на время вперед. Растение для урны Вы выбираете на свой вкус, то могут быть: дерево, кустарник или цветок (рис. 2).

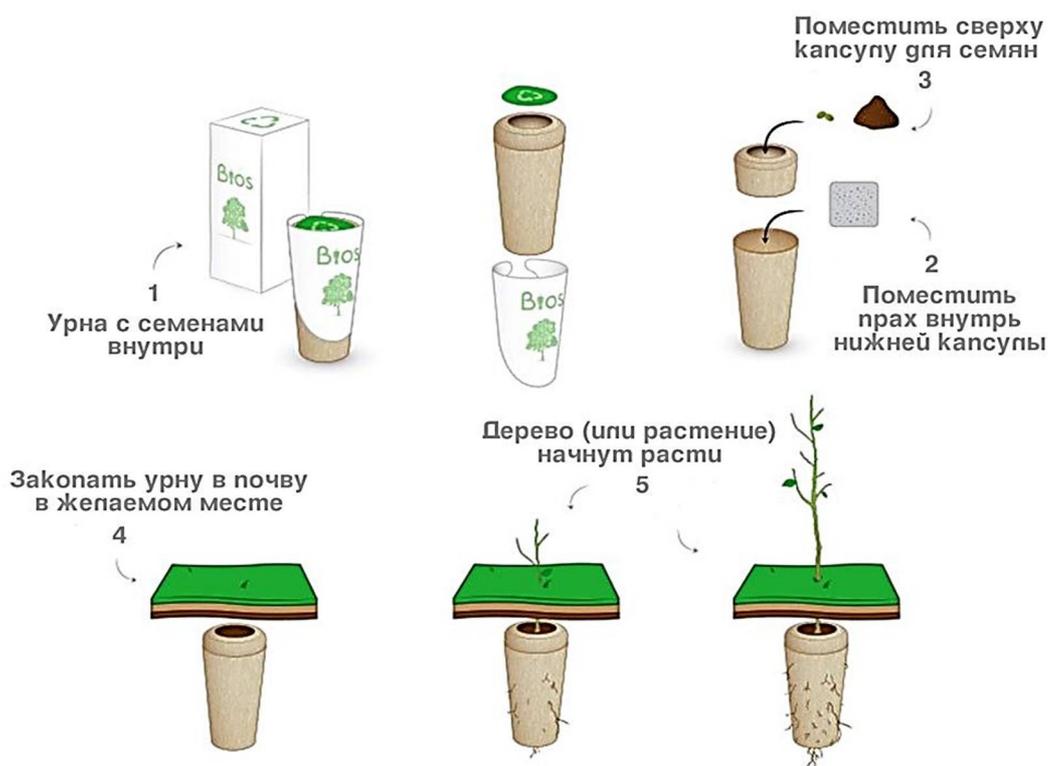


Рис. 2. План действий по посадке растения

Создатели этой новинки уверяют, что их творение обязательно для реализации, ведь оно способно вернуть человека в природу после смерти и, таким образом обрести новую жизнь.

Слоган испанской компании «Превратить кладбища в леса» передает главную цель организации, уже 15 лет занимающейся вопросами экологичной переработки, — стать частью природного цикла, который, в отличие от наших жизней, никогда не закончится.

Кремация сама по себе не экологична, в результате работы крематориев в атмосферу выбрасываются много вредных веществ, в составе которых диоксин, двуокись серы и углекислый газ, все это пагубно влияет на климат и экологию в целом. Но если нельзя повлиять на работу организации, нельзя предотвратить выбросы в атмосферу значит нужно бороться с последствиями, нужно возобновлять и преумножать лесные насаждения, кто как ни они борются с загрязнением воздуха в процессе фотосинтеза.

В России экологические «похороны» еще не обрели своей популярности, многие достаточно консервативны в этом плане, остальные просто не знают альтернативных способов или боятся, что затраты будут неравны.

Российская компания Voyager предлагает нестандартные похоронные услуги, включая биоразлагаемые дизайнерские гробы, биосаваны из грибных спор и похороны в морских рифах, правда, они намного дороже «стандартных» церемоний. Сейчас в разработке проект первого российского проматория, где тела будут превращать в плодородный компост, с помощью замораживания и полного разрушения тела вибрациями. Технология под названием «промессия» была недавно разработана в Швеции, она основана на применении жидкого азота. Прах помещают в коробку из кукурузного крахмала и закапывают неглубоко в землю с возможностью посадить на месте захоронения мемориальное дерево [5].

От смерти не застрахован никто. Тем не менее в наших силах делать осознанный выбор и изъявлять свою волю, пока мы ещё живы. Кейтлин Дауги пишет: «Если мы будем стремиться принимать, а не отрицать наше разложение, мы сможем найти в этом нечто прекрасное. И не просто принять, а восторгаться этим. Отвращение превращается в восторг, как только мы обращаем силу своих чувств на осознание того, что сейчас-то мы живы.

Когда-нибудь мы умрём, но сегодня наша кровь течёт по венам, воздух наполняет лёгкие, и мы ходим по этой земле».

Список литературы

1. Комсомольская правда. Статья: Лесные пожары нанесли урон экологии в 10 раз больше, чем все заводы Воронежской области [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.vrn.kp.ru/daily/24604/774977/>. режим свободный. – Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 5.03.2020).
2. Алексеева Д.В. Экологические проблемы городов и экологическая безопасность строительства / Д.В. Алексеева, Т.А. Фомиченко, Е.П. Горбанева, А.А. Абраменко // Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (5). С. 7-12.
3. Арчакова С.Ю. Факторы, негативно влияющие на экологию, на примере строительства крематория в г. Воронеж / С.Ю. Арчакова, А.А. Осипов, Т.А. Боева // Строительство и недвижимость. 2017. № 1. С. 72-77.
4. Зеленый портал. Биоурны и «мертвые удобрения» трансформируют смерть в жизнь. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://www.greenbelarus.info/articles/09-06-2015/biourny-i-myortvye-udobreniya-transformiruyut-smert-v-zhizn>. режим свободный. – Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 6.03.2020).
5. Voyager. Ваше путешествие в вечность. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://voyagercoffin.ru> режим свободный. – Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 10.03.2020).
6. Мищенко, В.Я. Роль экологической экспертизы в системе экспертиз недвижимости / В.Я. Мищенко В.Я., Е.П. Горбанева Е.П., Е.А. Погребенная, К.Ю. Зубенко // В сборнике: Высокие технологии в экологии Труды 10-ой Международной научно-практической конференции. Главный редактор и ответственный за выпуск В.И. Белоусов. 2007. С. 160-166.

List of references

1. Komsomolskaya Pravda. Article: Forest fires caused 10 times more damage to the environment than all plants in the Voronezh region [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://www.vrn.kp.ru/daily/24604/774977/>. free mode. The title. From the screen. – Lang. fair-haired. (date accessed: 5.03.2020).
2. Alekseeva D. V. Ecological problems of cities and ecological safety of construction / D. V. Alekseeva, T. A. Fomichenko, E. P. Gorbaneva, A. A. Abramenko // Construction and real estate. 2020. No. 1 (5). P. 7-12.
3. Factors that negatively affect the environment, on the example of the construction of a crematorium in Voronezh / S. Yu. Archakova, A. A. Osipov, T. A. Boeva // Construction and real estate. 2017. No 1. P. 72-77.
4. Green portal. Bourny and "dead fertilizer" transformerait death to life. [Electronic resource]: access Mode: URL: <http://www.greenbelarus.info/articles/09-06-2015/biourny-i-myortvye-udobreniya-transformiruyut-smert-v-zhizn>. free mode. The title. From the screen. – Lang. fair-haired. (date accessed: 6.03.2020).
5. Voyager. Your journey to eternity. [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://voyagercoffin.ru> free mode. The title. From the screen. – Lang. fair-haired. (date accessed: 10.03.2020).
6. Mishchenko, V.Ya. The role of environmental impact assessment in the system of real estate examinations / V.Ya. Mishchenko, E.P. Gorbaneva, E.A. Buried, K.Yu. Zubenko // In the collection: High Technologies in Ecology Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference. Editor-in-chief and V.I. Belousov. 2007.S. 160-166.

УДК 69.05

ОБЗОР КРИТЕРИЕВ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СНОСЕ ЗДАНИЙ

Н. А. Понявина, И. А. Потехин, С. Н. Золотухин

Понявина Наталия Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: ponyavochka@vgasu.vrn.ru

Потехин Игорь Алексеевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: ipotehin@vgasu.vrn.ru

Золотухин Сергей Николаевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций, оснований и фундаментов им. Ю.М. Борисова, E-mail: ser6812@yandex.ru

Аннотация: в данной статье осуществлен сравнительный анализ известных технологий сноса зданий. Сравнивались технология обрушения и технология поэтапной разборки здания с сохранением материалов. Целью исследования являлось получение ответа на вопрос – почему наиболее часто при сносе здания операторы строительного рынка выбирают технологию обрушения. Последствием работ по обрушению здания является большое количество строительных материалов, которые направляются на захоронение на полигоне, при том, что они несут в себе пользу. В данной статье проведен анализ полного цикла сноса основных типов зданий. В результате данного анализа получено представление о структуре длительности, затратах и критериях эффективности цикла сноса здания.

Ключевые слова: снос, разборка здания, длительность разборки, строительные отходы, повторное использование, сохраненные строительные материалы.

THE REVIEW OF DEMOLITION TECHNOLOGY' CRITERIA CHOICE

N. A. Ponyavina, I. A. Potekhin, S. N. Zolotukhin

Ponyavina Natalia Alexandrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: ponyavochka@vgasu.vrn.ru

Potekhin Igor Alexeevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Lecturer of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: ipotehin@vgasu.vrn.ru

Zolotukhin Sergei Nikolaevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of construction structures, basements and foundation structures by profYu. M. Borisov, E-mail: ser6812@yandex.ru

Annotation: this article provides a comparative analysis of the well-known demolition technologies. The collapse technology and the elementwise dismantling technology of the building were compared with the preservation of materials. The aim of the study was to answer the question - why most often when demolishing a building, construction market

operators choose the collapse technology. The consequence of the collapse of the building is a large number of building materials that are sent for disposal at the landfill, despite the fact that they are beneficial. This article analyzes the complete demolition cycle of the main types of buildings. As a result of this analysis, an idea of the structure of the duration, costs and performance criteria of the demolition cycle of the building is obtained.

Key words: demolition, dismantling of a building, duration of dismantling, construction waste, reuse, stored building materials.

В настоящее время существуют разные методы сноса зданий. Эффективностью метода можно считать его отношение производительности к стоимости. Возникающие отходы после сноса негативно влияют на эффективность. В связи с этим, чем больше будет сохранено материалов для повторного использования, тем выше будет эффективность. Почему в большинстве случаев используется при сносе зданий обрушение? Что не видно с первого взгляда? В настоящее время технологии демонтажа представлены двумя разновидностями – снос и поэлементная разборка. Технологии сноса известны из учебников, стандартов, монографий. Известно, что при сносе здания, почти все материалы отправляются на полигон. При составлении модели сноса основных типов зданий, согласно нормативных справочников ГЭСН и ФЕР, были определены основные технико-экономические показатели. Также были выявлены резервы повышения выхода годной продукции. Анализ будет проводиться путем составления модели процесса [1-4]. Этапы анализа:

- 1) сравнение сноса и разборки на основании ГЭСН и ФЕР;
- 2) предложение улучшить отдельные операции сноса (без ФЕР и ГЭСН);
- 3) предложение улучшить отдельные операции сортировки (без ГЭСН и ФЕР).

Расчеты длительности и стоимости операций, разработка концепции по механизированному безлюдному демонтажу. Резервы выбора при изменении параметров. В перспективе планируется составить графический материал, как инструмент сравнения в виде столбчатой диаграммы, представляющей цикл по этапам. Предложение улучшения технологии для повышения ее технико-экономической эффективности. В строительной отрасли Дании, 87% материалов перерабатываются, большая часть из которых идет на ответственные конструкции, а оставшиеся 13% - на полигоны в качестве инертного слоя засыпки [5, 6].

В качестве основы исследования, заключающегося в анализе всего цикла сноса здания выбраны российские нормативные документы [3-5], научные статьи, монографии [1, 2, 8, 9]. В данных источниках определен текущий порядок организации демонтажа зданий. Проанализированы зарубежные статьи и стандарты, показывающие практику и научные разработки в данной сфере, а также в сфере управления строительными отходами. Во всех источниках представлены:

- требования к организации безопасного и качественного процесса сноса зданий;
- предложение по управлению строительными отходами с позиции логистики и государственного управления [3-6];
- предложения по повторному использованию строительных отходов [7-13];
- предложения по проектированию процессов демонтажа еще на стадии BIM-проектирования [16-18];
- требования к сортировке и переработке строительных материалов непосредственно на площадке сносимого здания.

Но во всех источниках не анализировались и не сравнивались метод обрушения и метод разборки здания. В источниках такие сравнения словесные. Нормативные справочники трудоемкости ГЭСН, ЕНиР и стоимости ФЕР на первый взгляд показывают очевидное преимущество сноса обрушением. Но, данные расчеты полностью в этих статьях также отсутствуют. Нашей целью является выполнение таких расчетов, наглядное представление результатов в виде графических материалов. Материалами для нашего исследования являются вышеупомянутые справочники, а также технологические карты, указанные в

монографии и учебниках. В частности это следующие данные сборников ГЭСН и ФЕР: Таблица 46-06-009 Комплексная разборка зданий, Таблица 46-04-016 Резка бетонных и железобетонных конструкций стен, перегородок и перекрытий дисковыми стенорезными машинами, Таблица 46-04-003 Разборка бетонных и железобетонных конструкций объемом более 1 м³ при помощи отбойных молотков [6,7].

Методом является сравнительный анализ по технико-экономическим параметрам. Осуществлять исследование будем для основных конструктивных типов зданий. Для каждого рассчитаем трудоемкость и стоимость. Проведем сравнение технологий и полученная разница покажет резервы. На основе резервов предложим технологические и организационные усовершенствования технологий разборки зданий [7-10].

Для проектирования совершенствований технологии разборки, которые мы должны выявить на основе расчетных резервов, нами будет использоваться расчетная модель без учета реальных цифр. Она будет работать в следующей последовательности: сравнение длительности и стоимости, разработка улучшений технологии, сравнение стандартных технологий.

Целью этапа «ликвидация» жизненного цикла здания является минимизация сроков и расходов. Данный этап можно разделить на 2 отдельных стадии – стадия «снос» и стадия «обращение с отходами». Поэтому эффективность всего этапа зависит от вклада каждой стадии. Стадия сноса здания претерпела эволюцию с технологий сноса взрывом или обрушения молотом до компактных способов сноса здания в стесненных условиях. Но, этап сноса, несмотря на эволюцию не предусматривает повторное использование строительных материалов, отходов, полученных после сноса. [11-14].

Проанализируем нормативную длительность и стоимость технологий демонтажа зданий для основных типов существующих зданий – каменное с деревянными перекрытиями, железобетонное с кирпичными стенами, полностью железобетонное, полностью деревянное. Результаты анализа представлены в таблице.

Железобетонные здания также рассмотрены как монолитные и сборные. Первым видом здания, который мы рассмотрим, является кирпичное (каменное) здание с деревянными перекрытиями. Это один из видов зданий, включения в городские программы сноса ветхого жилья. К таким видам зданий относятся дома постройки с 30х годов, до первого десятилетия после Великой отечественной войны. Но это относится не ко всем постройкам этого времени, а только к массовому жилью рабочих [7, 15-18].

Итоговые технико-экономические показатели сноса такого типа зданий :

1. Удельная производительность разборки:
 - обрушением 0,82 чел-ч/м³;
 - разборкой 4,05 чел-ч/м³.
2. Удельная стоимость разборки:
 - обрушением 1339,5 руб./м³;
 - разборкой 1245,38 руб./м³.
3. Сложные моменты в технологии разборки:
 - отделение штукатурки от деревянных и кирпичных элементов (время на операцию, инструмент, количество людей);
 - отделение покрытий от деревянных конструкций.
4. Потенциал выхода годных материалов:
 - по дереву (+30%);
 - по штукатурной щебенке (+40%).

Рассмотрим следующий тип сносимого здания – здание из монолитного железобетона. Данный тип сноится только в случае критического состояния данного вида здания, а также если оно относилось к промышленному зданию или сооружению. В связи с тем, что массовое строительство монолитных зданий осуществлялось с конца 1990х, то срок массового сноса таких зданий еще не пришел. Представим наш тип здания как среднестатистическое многоэтажное здание. У него 10 этажей. Общая площадь – 10000 м²,

объем - 10000 м³. Материалы – стены из монолитного железобетона. Лестницы – железобетонные. Перекрытия – монолитный железобетон.

Итоговые технико-экономические показатели сноса такого типа зданий:

1. Удельная производительность разборки:
 - обрушением 0,2 чел-ч/м³;
 - разборкой 4,05 чел-ч/м³.
2. Удельная стоимость разборки:
 - обрушением 446 руб./м³;
 - разборкой вариант 1 253,7 руб./м³; вариант 2 = 809 руб./м³
3. Сложные моменты разборки:
 - отделение штукатурки от монолитных конструкций;
 - отделение других элементов от монолитных конструкций.
4. Потенциал выхода годных материалов
 - по монолитным конструкциям (+30%);
 - по щебенке (+30%);
 - по другим материалам, отделяемым от монолита (+30%).

Третьим рассматриваемым типом сносимого здания является конструкция из сборного железобетона. Анализ этого типа здания представлен в таблице 3. Примем его параметры наиболее распространенными. Площадь здания 2 этажного – 10000 м². Объем здания 10000 м³. Материалы – стены из сборного железобетона. Лестницы – железобетонные. Перекрытия – сборный железобетон. Здания такой конструкции чаще всего представляют промышленные постройки. Жизненный цикл современных промышленных зданий меньше по длительности, чем у гражданских зданий. Также промышленные здания чаще реконструируются в связи с производственной необходимостью. В связи с этим возникает значительный объем снесенных железобетонных изделий.

Итоговые технико-экономические показатели сноса такого типа зданий:

1. Удельная производительность разборки:
 - обрушением 0,2 чел-ч/м³;
 - разборкой 0,38 чел-ч/м³.
2. Удельная стоимость разборки:
 - обрушением 446 руб./м³;
 - разборкой (усредненная) 253,7 руб./м³
3. Сложные моменты разборки:
 - отделение штукатурки от железобетонных деталей;
 - отделение железобетонных деталей с минимальным их повреждением.
4. Потенциал выхода годных материалов:
 - по железобетонным деталям (80%);
 - по щебенке (30%);
 - по другим материалам, отделяемым от монолита (30%).

Последним типом здания, который рассмотрен, является деревянное здание. Такие здания относятся как к ветхому жилью, так и к современному, но получившему критические повреждения. К современным деревянным зданиям относятся срубы и щитовые здания. Также временные бытовые некапитальные постройки можно отнести к данному виду зданий. Снос такого типа зданий наименее трудоемкий в виду малых габаритов его конструкции. Но, высокая упругость и большая длина деревянных брусков препятствуют быстрому демонтажу обрушением. Также могут использоваться ценные породы дерева, которые стоят дороже, чем каменные материалы. Итоговые технико-экономические показатели сноса такого типа зданий:

1. Удельная производительность разборки:
 - обрушением 1,15 чел-ч/м³;
 - разборкой 3,29 чел-ч/м³.
2. Удельная стоимость разборки:

- обрушением 966,17 руб./м³;
- разборкой (усредненная) 253,6 руб./м³

3. Сложные моменты разборки:

- отделение штукатурки от деревянных деталей;
- отделение деревянных деталей с минимальным их повреждением.

4. Потенциал выхода годных материалов:

- по деревянным деталям (80%);
- по другим материалам (5%).

Сравнение длительности и стоимости технологий сноса зданий

Тип здания	Параметр	Снос обрушением	Снос разборкой
1	2	3	4
Каменное с деревянными перекрытиями	Длительность сноса	131,36 чел-ч	1622 чел-ч
	Стоимость сноса	274 577 руб.	603 355 руб.
	Транспортировка	200 чел-ч 200 000 руб.	0
	Утилизация	61200 руб.	0
	ИТОГО	331,36 чел-ч 535 777 руб.	1622 чел-ч 603 355 руб.
Из монолитного железобетона	Длительность сноса	1551 чел-ч	Вариант 1 3829 чел-ч Вариант 2 3920 чел-ч
	Стоимость сноса	2761 750 руб.	Вариант 1 2 536 950 руб. Вариант 2 8 088 500 руб.
	Транспортировка	500 чел-ч 500 000 руб.	0
	Утилизация	1 700 000 руб.	0
	ИТОГО	2051 чел-ч 4 461 750 руб.	Вариант 1 3829 чел-ч 2 536 950 руб. Вариант 2 3920 чел-ч 8 088 500 руб.
Из сборного железобетона	Длительность сноса	1551 чел-ч	Вариант 1 3829 чел-ч Вариант 2 3226 чел-ч
	Стоимость сноса	2761 750 руб.	Усредненная стоимость 2 536 950 руб.
	Транспортировка	500 чел-ч 500 000 руб.	0
	Утилизация	1 700 000 руб.	0
	ИТОГО	4 461 750 руб.	2 536 950 руб.
Из дерева	Длительность сноса	15,51 чел-ч	38,29 чел-ч
	Стоимость сноса	27 617 руб.	25360 руб.
	Транспортировка	100 чел-ч 52 000 руб.	0
	Утилизация	17 000 руб.	0
	ИТОГО	115,51 чел-ч 96 617 руб.	38,29 чел-ч 25 360 руб.

После анализа технологий демонтажа, необходимо рассмотреть технологию сортировки на площадке. Это могут быть разные варианты. Теперь проанализируем отечественные монографии и учебники про организацию сноса и разборки зданий. Рассмотрим зарубежные статьи и стандарты по поводу технологий сноса зданий, а также способа сортировки. На основе анализа получили представление о потенциале развития технологий сноса и сортировки, дающие большой выход сохраненных материалов.

Анализ зарубежной литературы позволил выделить новое оборудование, которое ранее не было указано в отечественной учебной литературе в разделе снос зданий. Анализ отечественного рынка сноса показал стоимость сноса в разных случаях. На основе анализа технологий мы разработали мероприятия по повышению эффективности разборки здания. Дополнительные мероприятия к существующим. Представив развернуто структуру всех рассмотренных типов зданий, и систематизировав их на рис. 1, мы можем сделать следующее разделение.

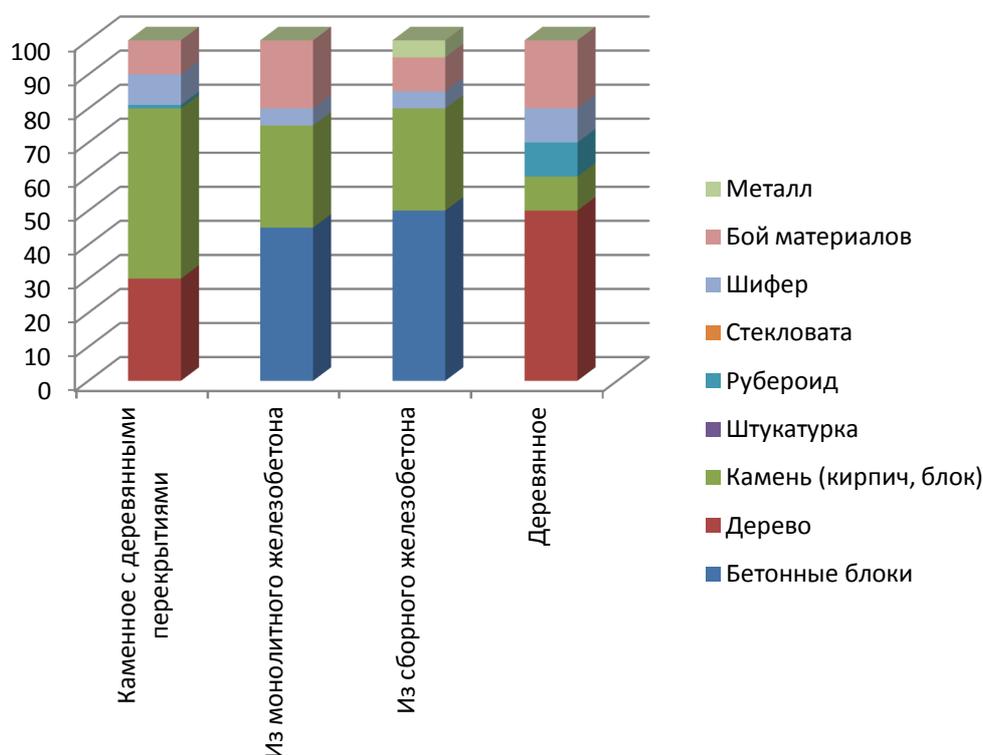


Рис. 1. Структура сохраненных материалов от зданий различных типов, в %, при сносе разборкой

На данный момент времени, структура рынка услуг по сносу зданий представляет собой операторов сноса зданий, являющихся разрозненными юридическими лицами. Операторы сноса зданий имеют узкую специализацию – только снос. Операторы сноса не сообщают о сроках и месте будущего сноса здания, так как по закону это является нарушением коммерческой тайны. В качестве предприятий-спутников могут быть предприятия по сортировке и обращению со строительными отходами. Они выполняют функцию вывоза материалов, как субподряд и уменьшают стоимость работ и затрат операторов сноса [5, 18].

Обзор технологий сноса зданий разных типов показал как преимущества сноса зданий разборкой в случаях, когда в зданиях применяется конструкция из сборного железобетона или из дерева. В случае конструкции здания из камня и монолитного железобетона, на данный момент технология сноса обрушением имеет явные преимущества по производительности и скорости. Параметры усовершенствованной механизированной технологии разборки зданий:

- отделение элемента от строительной конструкции сносимого здания 1 куб.м в час;
- снятие элемента с уровня монтажного горизонта на землю 1 деталь в 10 минут;
- разбор строительного элемента на отдельные материалы 1куб.м. в 30 минут.

На рис. 2 представлена схема действия усовершенствованной технологии.

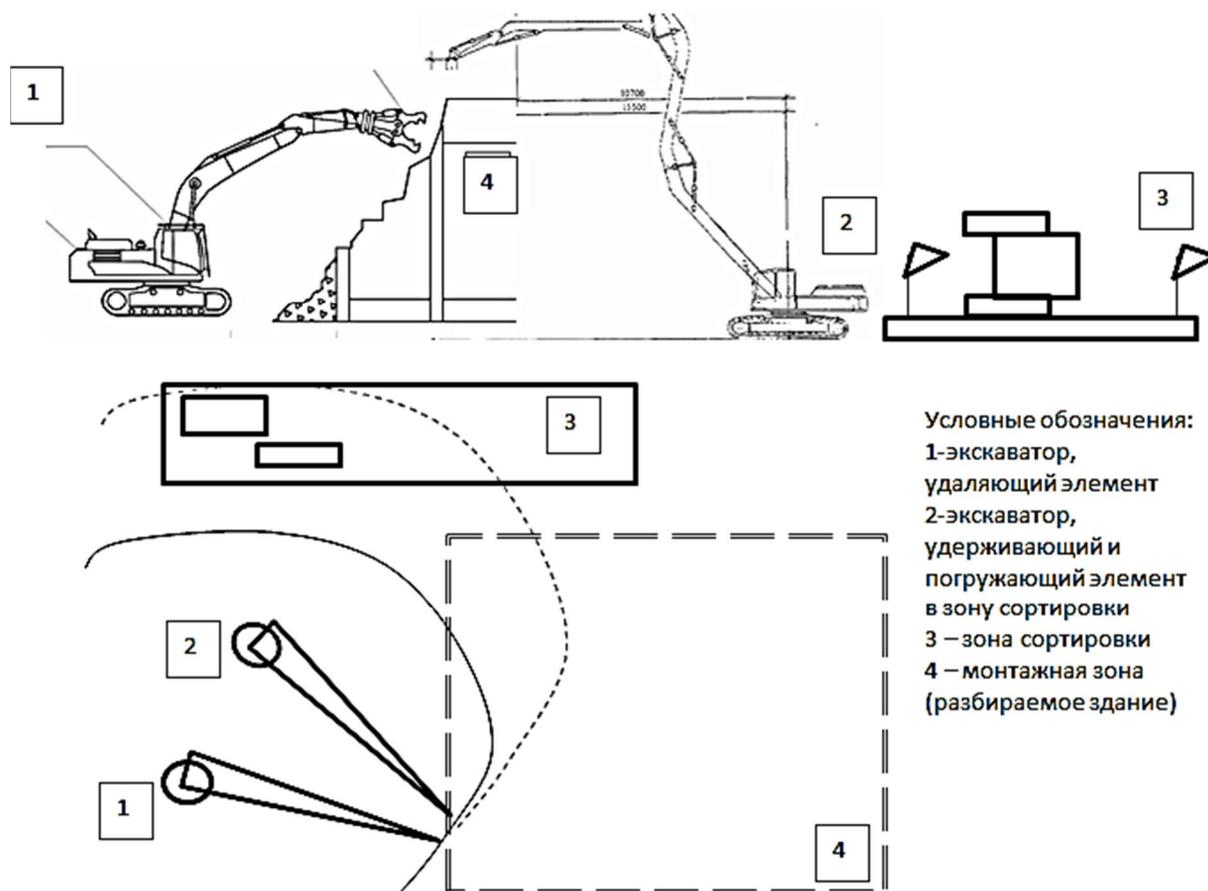


Рис. 2.Схема действия усовершенствованной технологии сноса

При осуществлении данной технологии должно использоваться два экскаватора. Один из экскаваторов выполняет функцию отделения крупного строительного блока от здания. Таким блоком должна быть целое железобетонное изделие (плита, колонна, балка), либо крупный фрагмент стены или перекрытия, размером от 2*2 м. Отделение элемента должно осуществляться гидравлическими ножницами, дисковой пилой. Второй экскаватор выполняет функцию поддержания элемента от падения с высоты здания. Наличие второго экскаватора должно обеспечивать отсутствие людей внутри и вблизи периметра сносимого здания. Пример применяемого инструмента показан на рис. 3.



Рис. 3. Навесное оборудование для механизированного безлюдного сноса

Примеры из практики по сносу зданий показывают, что, что стоимость работы спецтехники на стройплощадке – сопоставима как при сносе обрушением, так и при сносе по предложенной усовершенствованной технологии механизированной разборки. Также, при изменении технологии поэлементного демонтажа на крупноблочный демонтаж, возможно ускорение работ и отсутствие необходимости опасных работ людей внутри разрушаемого здания. Далее, извлеченный строительный элемент спускают с монтажного горизонта на землю в зону сортировки. С него пневмоинструментом сбивают сразу все материалы и распределяют их в контейнеры. Время очистки элемента и время демонтажа последующего элемента примерно одинаковы, поэтому дополнительное место не нужно. В крайнем случае увеличить габариты зоны сортировки.

Осуществленный обзор позволил сделать сравнение технико-экономических параметров технологий сноса методами обрушения и разборкой. В процессе сравнения были выявлены сильные и слабые стороны способа разборки здания. Также сделаны следующие выводы:

- определен размер резерва стоимости и длительности, который заставляет принимать решение владельца участка в пользу сноса обрушением;

- предложено изменение технологии и организации разборки здания и сортировки полученных материалов, позволяющие улучшить технико-экономические показатели сноса методом разборки.

Расчеты показали, что трудоемкость и стоимость транспортировки и размещения строительных отходов на полигонах делает снос зданий обрушением в некоторых случаях невыгодным. Поэтому, необходимо организовать передачу строительных материалов после сноса непосредственно предприятию, специализирующемуся на повторном применении таких материалов.

Список литературы

1. Олейник П.П. Организация системы переработки строительных отходов и получение вторичных ресурсов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Олейник С.П.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 193 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79657.html>.

2. Олейник П.П. Организационные решения по разборке (сносу) жилых зданий типовых серий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Олейник С.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 47 с.

3. Колосков, В.Н. Разборка жилых зданий и переработка их конструкций и материалов для повторного использования / В.Н. Колосков, П.П. Олейник, А.Ф. Тихонов // М., Издательство АСВ, 2004

4. СТО НОСТРОЙ 2.33.53-2011 СНОС (Демонтаж) зданий и сооружений. Москва, 2012

5. СП 325.1325800.2017 Здания и сооружения. Правила производства работ при демонтаже и утилизации

6. Понявина, Н.А. Современные проблемы в реализации федеральной программы по расселению ветхого и аварийного жилья / Н.А. Понявина, В.И. Захарова // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости Сборник научных статей. 2016. С. 197-202.

7. Мищенко, В.Я. Моделирование устойчивой организационно-технологической системы воспроизводства городской инфраструктуры / В.Я. Мищенко, Н.А. Понявина, А.Н. Назаров // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Материалы межрегиональной научно-практической конференции "Высокие технологии в экологии". 2010. № 1. С. 74-80.

8. Усов, М.С. Повторное использование строительных отходов / Усов М.С. // В сборнике: Научные достижения и открытия современной молодежи: Актуальные вопросы и инновации сборник статей победителей международной научно-практической конференции. 2017. С. 114-115.
9. Макаева, А.А. Варианты повторного использования строительных отходов / А.А. Макаева, К.О. Малышева // В сборнике: Результаты современных научных исследований и разработок Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. 2019. С. 29-34.
10. Исследование процесса проведения демонтажа промышленных сооружений и технологий разрушения строительных конструкций с целью повышения эффективности переработки и утилизации железобетонных демонтированных изделий Селиверстова А.В. Научные исследования и разработки молодых ученых. 2015. № 3. С. 107-111.
11. Матренинский, С.И. Методологический подход к оценке комфортности территорий массовой жилой застройки / С.И. Матренинский, В.Я. Мищенко, И.Е. Спивак // Промышленное и гражданское строительство. 2008. № 12. С. 54-57.
12. Обзоры результативности экологической деятельности ОЭСР: Дания, 2019 г. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/construction-waste-accounts-for-most-of-denmark-s-waste-generation_b75fbee5-en
13. Протокол и руководство ЕС по отходам строительства и сноса Опубликовано: 18/09/2018 [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL https://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0_en
14. Мищенко, В.Я. Пути решения проблемы ветхого и аварийного жилья в современных условиях на примере воронежской области / В.Я. Мищенко, Д.И. Емельянов, Е.Г. Аноприенко // В сборнике: Высокие технологии в экологии Труды 8-ой Международной научно-практической конференции. Редколлегия: В. И. Белоусов (главный редактор), В. Л. Бочаров, Ю. Ф. Устинов. 2005. С. 48-51.
15. Disassembly and deconstruction analytics system (D-DAS) for construction in a circular economy *Journal of Cleaner Production* Volume 22320 June 2019 Pages 386-396 Lukman A. Akanbi, Lukumon O. Oyedele, Kamil Omotoso, Muhammad Bilal, Hakeem A. Owolabi
16. Deconstruction programming for adaptive reuse of buildings”Automation in Construction Volume 107 November 2019 Article 102921 Benjamin Sanchez, Christopher Rausch, Carl Haas
17. Deconstruction project planning of existing buildings based on automated acquisition and reconstruction of building informationAutomation in construction Volume 91 July 2018 Pages 226-245 Rebekka Volk, Thu HuongLuu, Johannes Sebastian Mueller-Roemer, NeyirSevilmis, Frank Schultmann
18. A BIM-based framework for quantitative assessment of steel structure deconstructabilityAutomation in Construction Volume 111 March 2020 Article 103064 Andrew Basta, Mohammed HassanienSerror, Mohamed Marzouk

List of references

1. Olejnik P.P. Organization of construction waste recycling system and getting secondary resources. [Digital resource]: Textbook/ Olejnik P.P., Olejnik S.P.—Digital data.— Saratov: Higher education, 2019.— 193 pp.— Access: <http://www.iprbookshop.ru/79657.html>.
2. Olejnik P.P. Organization solutions for deconstruction (demolition) technologies of apartment houses [Digital resource]: Textbook/ Olejnik P.P., Olejnik S.P.—Digital data.— Saratov: Higher education, 2013.— 47 pp
3. Koplосkov V.N., Olejnik P.P., Tikhonov A.F. Deconstruction of apartment houses ,recycling, reuse salvaged building materials. Moscow, ASV Publishing, 2004

4. STO NOSTROY 2.33.53-2011 Demolition (Deconstruction) buildings and units. Moscow, 2012
5. SP 325.1325800.2017 Buildings and units. Rules of production process of the demolition and deconstruction and utilization.
6. Ponyavina, N.A. Modern problems in the implementation of the federal program for the resettlement of dilapidated and emergency housing / N.A. Ponyavina, V.I. Zakharova // In the collection: Modern problems and prospects for the development of construction, operation of real estate objects Collection of scientific articles. 2016.S. 197-202.
7. Mishchenko, V.Ya. Modeling of a stable organizational and technological system of reproduction of urban infrastructure / V.Ya. Mishchenko, N.A. Ponyavina, A.N. Nazarov // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Materials of the interregional scientific-practical conference "High Technologies in Ecology". 2010. No. 1. S. 74-80.
8. Reuse of demolition wastes. Usov M.S. // Science achievements and discoveries of modern youth. Conference paper. 2017, pp 114-115.
9. Variants of reuse construction wastes. Makaeva A.A., Malysheva K.O. // Results of modern scientific explorations. Conference paper. 2019, pp 29-33.
10. Exploration of demolition process of industrial units and increase of performance for concrete element reuse. Seliverstova A.V. // Scientific research and developments of youth scientists. Conference paper. 2015, №3, pp. 107-111.
11. Matreninsky, S.I. Methodological approach to assessing the comfort of mass residential areas / S.I. Matreninsky, V.Ya. Mishchenko, I.E. Spivak // Industrial and civil engineering. 2008. No. 12. P. 54-57.
12. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/construction-waste-accounts-for-most-of-denmark-s-waste-generation_b75fbee5-en
13. https://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0_en
14. Mishchenko, V.Ya. Ways to solve the problem of dilapidated and dilapidated housing in modern conditions on the example of the Voronezh region / V.Ya. Mishchenko, D.I. Emelyanov, E.G. Anoprienko // In the collection: High Technologies in Ecology Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference. Editorial board: V. I. Belousov (editor-in-chief), V. L. Bocharov, Yu. F. Ustinov. 2005.S. 48-51.
15. Disassembly and deconstruction analytics system (D-DAS) for construction in a circular economy Journal of Cleaner Production Volume 22320 June 2019 Pages 386-396 Lukman A. Akanbi, Lukumon O. Oyedele, Kamil Omotoso, Muhammad Bilal, Hakeem A. Owolabi
16. Deconstruction programming for adaptive reuse of buildings"Automation in Construction Volume 107 November 2019 Article 102921 Benjamin Sanchez, Christopher Rausch, Carl Haas
17. Deconstruction project planning of existing buildings based on automated acquisition and reconstruction of building informationAutomation in construction Volume 91 July 2018 Pages 226-245 Rebekka Volk, Thu Huong Luu, Johannes Sebastian Mueller-Roemer, Neyir Sevilimis, Frank Schultmann
18. A BIM-based framework for quantitative assessment of steel structure deconstructabilityAutomation in Construction Volume 111 March 2020 Article 103064 Andrew Basta, Mohammed Hassanien Serror, Mohamed Marzouk

УДК 627.514.3

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ БЕТОННОЙ И НАСЫПНОЙ КОНСТРУКЦИИ ДАМБЫ И ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОГО ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

В. П. Радионенко А. С. Санталова

Радионенко Вячеслав Петрович, Воронежский государственный технический университет, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: u00339@vgasu.vrn.ru

Санталова Анна Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. мТАИН-181, E-mail: zaynechka126@gmail.com

Аннотация: данная статья посвящена вариантам защиты прибрежных районов Балтийского моря от затопления при возможном подъеме уровня мирового океана в результате глобального потепления, а также рассмотрен оптимальный вариант решения проблемы с помощью повышения уровня дамбы для защиты города Санкт-Петербург от наводнений. Было выполнено экономическое обоснование двух методов наращивания высоты рассматриваемого комплекса защитных сооружений, располагающегося в Финском заливе: насыпного и бетонного, сравнение стоимостей несущих материалов и ведущих автоматизированных работ. Далее представлены основные технологические этапы по предложенному нами варианту возведения с использованием актуальных решений по автоматизации процесса производства и новейших гидроизоляционных противοфильтрационных материалов, подобранных из множества существующих, которые можно использовать при строительстве гидротехнических сооружений.

Ключевые слова: бетонная дамба, параметр, экономическая выгода, барьер, насыпная дамба, гидроизоляционный материал.

ECONOMIC COMPARISON OF CONCRETE AND EARTH-FILL DAM DESIGN AND SELECTION OF OPTIMUM WATERPROOFING MATERIAL

V. P. Radionenko A. S. Santalova

Radionenko Vyacheslav Petrovich, Voronezh State Technical University, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Real Estate Management, E-mail: u00339@vgasu.vrn.ru

Santalova Anna Sergeevna, Voronezh State Technical University, Master of the gr. мТАИН-181, E-mail: zaynechka126@gmail.com

Annotation: the article focuses on the protection of the coastal areas of the Baltic sea from flooding during a possible rise in sea level caused by global warming, and discusses the optimal solution to the problem by raising the height of dams to protect St. Petersburg from floods. The business case for two methods of increasing the height of the considered complex of the protective structures located in the Gulf of Finland was implemented: earth-filling and concreting, comparison of the cost of load-bearing materials and leading

automated works. The following provides the main technological stages of the proposed construction option using current solutions for automating the manufacturing process and the latest anti-filtration materials selected from a variety of existing ones that can be used in the construction of hydraulic structures.

Key words: concrete dam, parameter, economic benefit, barrier, earth-fill dam, waterproofing material.

Тема глобального потепления на нашей планете из года в год не теряет своей актуальности. Одной из наиболее опасных зон затопления в нашей стране станет Санкт-Петербург – первый субъект федерации, исторический центр которого включен в список всемирного культурного наследия Юнеско. Приведенный участок динамической карты затопления Ленинградской области вблизи побережья Балтийского моря (рис. 1), разработанной национальным обществом National Geographic, демонстрирует следствие подъема уровня мирового океана на 20 метров.

• Невская губа. Санкт – Петербург



Рис. 1. Карта затопления прибрежных территорий Балтийского моря

В данной статье мы проведем экономическое обоснование способа усиления дамбы в Кронштадте, а именно сравним насыпной и бетонный метод наращивания существующего сооружения, а также рассмотрим один из возможных методов гидроизоляции.

Для расчета конструкции железобетонной дамбы был использован программный комплекс ЛИРА. На рис. 2 представлена расчетная схема и эпюра-мозаика варианта конструирования. Её параметры: поперечное сечение в форме трапеции с нижним основанием 171 м, верхним 29 м, высотой 31 м, армирование составляет 0,2%.

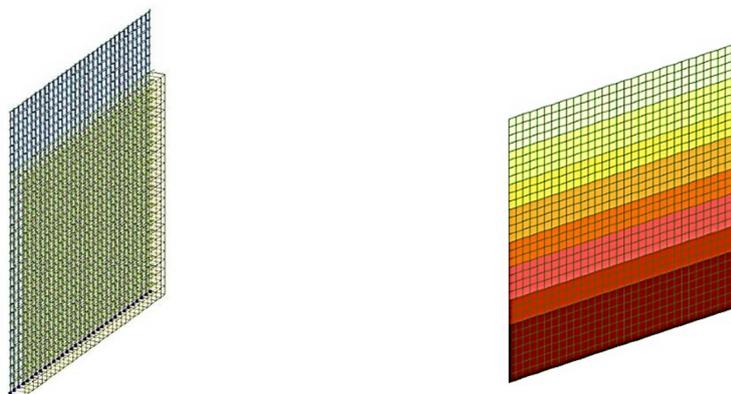


Рис. 2. Расчетная схема давления столба воды на участок железобетонной дамбы и эпюра-мозаика плотности армирования конструкции

Параметры насыпной конструкции следующие: поперечное сечение в форме трапеции с нижним основанием 330 м, верхним 123,7 м, высотой 26,4 м.

Критериями сравнения будут стоимость основных несущих материалов и ведущих автоматизированных работ в соответствии с таблицей [1].

Сравнение машин и оборудования с ценой машино-часа в ценах 1984 года

Наименование машин/механизмов	Цена маш-часа в руб бетонная насыпная	
Грейферный погрузчик с ковшом вместимость 6,3м ³		2,43
Перфоратор телескопичный		1,36
Планировщик		0,41
Бетононасос с производительностью 10м ³ /час	1,81	
Глубинный вибратор	0,18	
Бетоносмеситель передвижной	1,61	

Суммарная стоимость автоматизированных работ в ценах на 4 квартал 2019 года[2]:

- 1) бетонная дамба: 3,138 млрд. руб.
- 2) насыпная дамба: 0,676 млрд. руб.

Также сравним стоимость основных материалов в ценах на 4 квартал 2019 года [2]:

- 1) бетонная дамба: 754,273 млрд. руб.
- 2) насыпная дамба: 208,584 млрд. руб.

Фрагмент выбранной дамбы в 3D представлен на рис. 3.

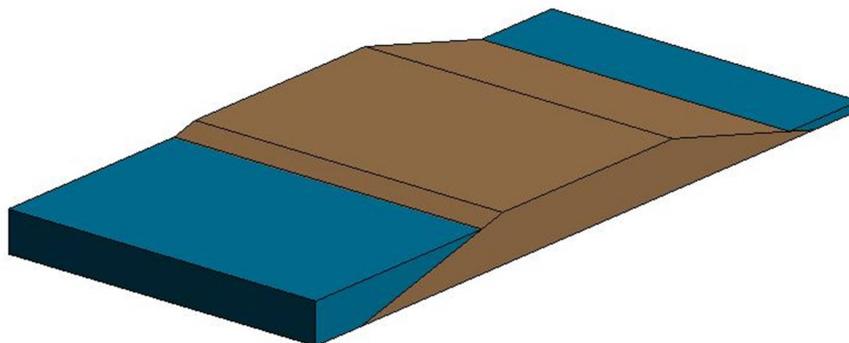


Рис. 3. Фрагмент насыпной дамбы в 3D с предполагаемыми уровнями воды

Кроме разницы финансовых вложений, преимуществами насыпной дамбы перед бетонной являются возможность возведения на практически любом типа основания, менее сложный контроль качества технологии производства и получаемой продукции [3-5].

Гидроизоляционно-противофильтрационный слой предлагаем выполнить из геомембраны двух слоев геотекстиля. Технология по основным этапам:

- 1) прорезка дискофрезерной машиной траншеи в щебеночном основании;
- 2) заполнение разработанной траншеи тиксотропным глинистым раствором по уровням прорезки;
- 3) погружение в заполненную раствором траншею противофильтрационных материалов, смотанных в катушки, на всю высоту сооружения;
- 4) обратная засыпка с параллельной выкачкой раствора.

В результате приведенного в статье сравнительного анализа и расчетов мы можем сделать вывод, что насыпной вариант наращивания конструкции существующего комплекса

защитных сооружений в городе Санкт-Петербург экономически выгоднее (на 548,151 млрд. руб.) и целесообразнее с точки зрения контроля качества. Подобранные материалы и технологические этапы для производства гидроизоляционно-противофильтрационных работ считаем наиболее оптимальными, долговечными и современными.

Список литературы

1. Грузоподъемные машины для монтажных и погрузочно-разгрузочных работ: учебное- справочное пособие. М.Н. Хальфин, А.Д. Кирнев, Г.В. Несветаев, В.Б. Маслов, А.А. Козынько. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. -608 с.
2. Индексы изменения сметной стоимости [Электронный ресурс]–Режим доступа – URL: <https://ontdekderuimte.leraar.nl/> (10.04.2020).
3. Типовая технологическая карта на земляные и буровзрывные работы. Комплексно-механизированный процесс возведения дамбы высотой 10 м из крупнообломочного грунта с экраном из суглинка на заболоченной обводненной территории [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: [https://standartgost.ru/g/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0_1.01.01.46\(14.04.2020\)](https://standartgost.ru/g/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0_1.01.01.46(14.04.2020))
4. Радионенко, В.П. Некоторые аспекты возведения дамб для защиты прибрежных районов от наводнений / В.П. Радионенко, А.С. Санталова // Строительство и недвижимость. 2019. № 1 (4). С. 30-34.
5. Радионенко, В.П. Технологические процессы в строительстве / Курс лекций // Воронеж, 2014.

List of references

1. Hoisting machines for installation and handling: a training manual. M.N. Halfin, A.D. Kirnev, G.V. Nesvetaev, V.B. Maslov, A.A. Kozynko. [Text] - Rostov n / A: Phoenix, 2006. -608 p.
2. Indices of changes in estimated cost [Electronic resource] - Access mode - URL: <https://ontdekderuimte.leraar.nl/> (04.10.2020)
3. A typical routing for excavation and blasting. The complex-mechanized process of building a dam 10 m high from coarse soil with a screen of loam in a swampy waterlogged area [Electronic resource] - Access mode - URL: [119](https://standartgost.ru/g/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87 % D0% B5% D1% 81% D0% BA% D0% B0% D1% 8F_% D0% BA% D0% B0% D1% 80% D1% 82% D0% B0_1.01.01.46 (04.14.2020) Dam base of knowledge [Electronic resource] - Access mode - URL: http://www.cawater-info.net/bk/1-1-1-1-1-1.htm (04.16.2019)
4. Radionenko, V.P. Some aspects of the construction of dams to protect coastal areas from floods / V.P. Radionenko, A.S. Santalova // Construction and real estate. 2019.No 1 (4). S. 30-34.
5. Radionenko, V.P. Technological processes in construction / Lecture course // Voronezh, 2014.

</div>
<div data-bbox=)

УДК 69.057.52

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ ПРОЛЁТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В. П. Радионенко, М. А. Ткаченко

Радионенко Вячеслав Петрович, Воронежский государственный технический университет, доцент кафедры технологии, организации, строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: uo0339@vgasu.vrn.ru

Ткаченко Максим Александрович, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. мТАИИИ-181, E-mail: maximu94@yandex.ru

Аннотация: в рамках работы рассматриваются вопросы возведения зданий в стеснённых условиях. Это предполагает использование технологий, не требующих применения тяжёлых грузоподъёмных машин и механизмов. Одной из них является технология сборно-монолитного строительства. Она рассмотрена применительно для возведения плит перекрытий и покрытий. Выполнен анализ существующих конструктивных решений пролётных конструкций и поставлена задача снижения их массы, трудоёмкости и стоимости возведения. Выполнен экспертный опрос специалистов на предприятии по обоснованию требуемых физико-механических характеристик материалов для изготовления межбалочных заполнителей. Приведена соответствующая диаграмма рангов. Установлено, что наиболее предпочтительные характеристики для заполнения сборно-монолитных плит имеет карбомидный пенопласт. Выполнено конструирование элементов межбалочного заполнителя с позиции уменьшения толщины сборно-монолитного перекрытия. Приведены результаты расчёта элементов конструкций по прочностям и деформациям. Выполнено аналитическое исследование шага пролётных балок на стоимость возведения. Установлено, что при шаге 1.5 м. сборно-монолитное перекрытие будет иметь более предпочтительные показатели эффективности.

Ключевые слова: сборно-монолитное перекрытие, пролётная балка, межбалочное заполнение, эффективны материал, шаг пролётных балок.

RESEARCH OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE DEVICE OF PRECAST-MONOLITHIC SPAN STRUCTURES.

V. P. Radionenko, M. A. Tkachenko

Radionenko Vacheslav Petrovich, Voronezh state technical University, associate Professor of the Department of technology, organization, construction, expertise and real estate management, E-mail: uo0339@vgasu.vrn.ru

Tkachenko Maksim Aleksandrovich, Voronezh state technical University, Master of the gr. M241, Email: maximu94@yandex.ruru

Annotation: the work deals with the construction of buildings in cramped conditions. This implies the use of technologies that do not require the use of heavy lifting machines and mechanisms. One of them is the technology of precast-monolithic construction. It is considered in relation to the construction of slabs and coverings. The analysis of existing structural solutions of span structures is performed and the task of reducing their weight, labor intensity and cost of construction is set. An expert survey of specialists at the enterprise

was conducted. justification of the required physical and mechanical characteristics of materials for the manufacture of cross-beam aggregates is Given. It was found that the most preferred characteristics for filling precast-monolithic slabs is carbomide foam. The construction of elements of the inter-beam filler from the position of reducing the thickness of the prefabricated monolithic floor is performed. The results of calculation of structural elements by strength and deformations are given. An analytical study of the step of span beams on the cost of construction was performed. It was found that at a step of 1.5 m, the precast-monolithic overlap will have more preferred performance indicators.

Key words: precast-monolithic overlap, span beam, inter-beam filling, effective material, step of span beams.

Железобетонные конструкции занимают одно из значимых мест на современном строительном рынке. В тех случаях, когда перекрываемый пролёт находится в пределах 12 метров они наиболее предпочтительны в стоимостном плане. В настоящее время в практике строительства используют в основном сборные и монолитные железобетонные конструкции. При этом сборно-монолитный вариант востребован не обоснованно мало.

Анализ областей применения и методов выполнения показывают его эффективность при возведении зданий в условиях стеснённой городской застройки, когда размещение тяжёлых монтажных кранов затруднено. Это диктует необходимость выполнения работ лёгкими грузоподъёмными машинами (крышные краны, и т.п.). Актуально использование сборно-монолитных конструкций перекрытий и с позиции снижения материалоёмкости и, как следствие стоимости возведения.

Основные технологические этапы возведения сборно-монолитных перекрытий приведены в [1]. В перекрываемом пролёте устраиваются доски, которые снизу подпираются стойками (рис. 1).

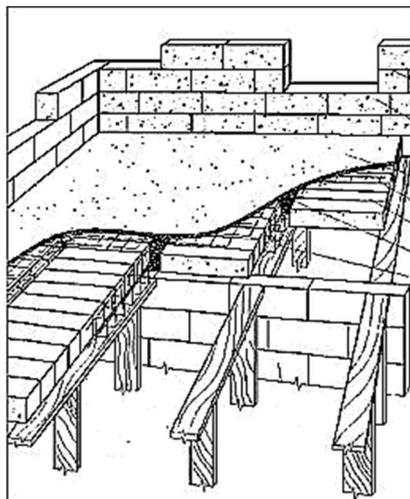


Рис. 1. Часторебристые сборно-монолитные перекрытия

Далее по краям досок укладывают газобетонные блоки, плотно прижимаемые друг к другу. Торцевые грани блоков и доски, на которые они уложены, являются опалубкой для формирования монолитной железобетонной балки, а верхняя часть блоков служит опорой для бетонирования полки ребристой плиты. В пространство между торцами газобетонных блоков и доской укладывают арматурный каркас и поверх блоков арматурную сетку. После смачивания блоков водой начинают заливку конструкции мелкозернистым бетоном. Когда бетон набирает необходимую прочность опалубку демонтируют. Следует отметить, что представленная технология используется в основном в индивидуальном, малоэтажном строительстве. В последнее время её модернизировали и развили для промышленного применения [2-6]. В состав сборных конструктивных элементов входят полуфабрикаты балок и специальные облегчённые блоки заполнения межбалочного пространства (рис. 2).

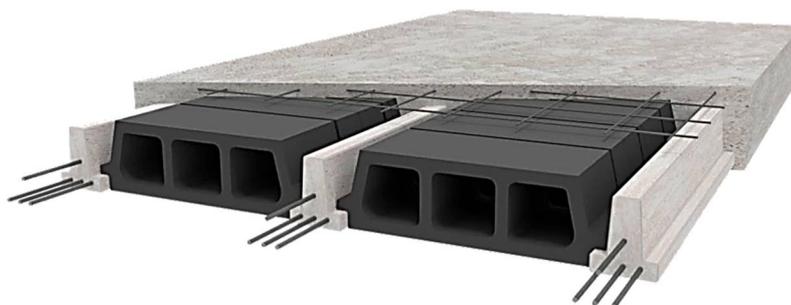


Рис. 2. Схема перекрытий изготавливаемых из полуфабрикатов (железобетонная балка, межбалочные элементы заполнения)

Балки как и блоки выполняют роль несъёмной опалубки при бетонировании перекрытия. Вес погонного метра балки не превышает 20 кг., что способствует возведению перекрытия без использования крана.

Вместе с тем случаи применения сборно-монолитной технологии устройства пролётных конструкций довольно редки, что объясняется нерешённостью ряда задач. К наиболее важным из них относятся:

-выбор эффективного по стоимости, весу и прочностным свойствам материала для блоков заполнения;

-обоснование рационального шага пролётных балок перекрытия;

При выборе материала для блоков заполнения использовался экспертный опрос специалистов. Построенная по его результатам диаграмма рангов представлена на рис. 3.

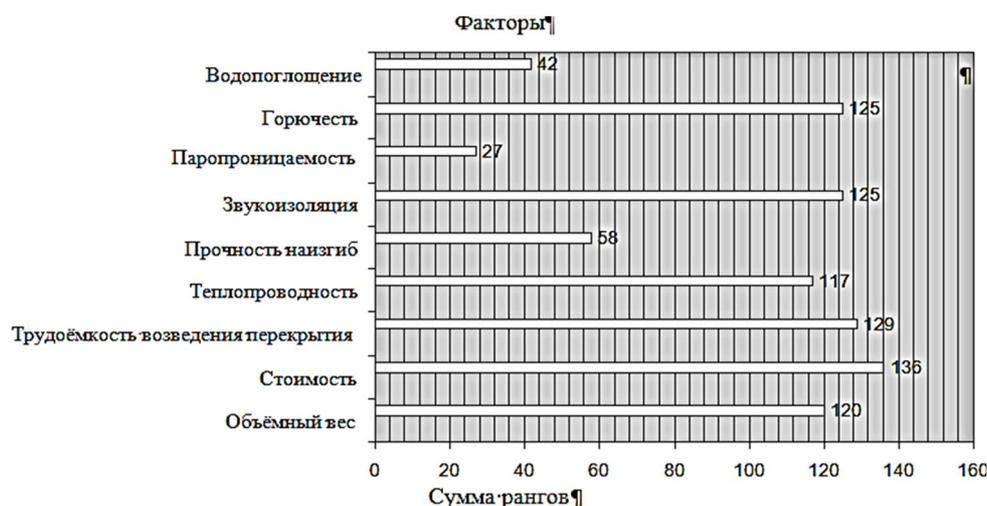


Рис. 3. Диаграмма рангов

Наиболее предпочтительными по мнению экспертов оказались стоимостные показатели, трудоёмкость возведения перекрытия, плотность, горючесть и теплопроводность материала заполнения. В рамках работы было рассмотрено применение в сборно-монолитных перекрытиях полистиролбетона, пенополиуретана, поризованной керамики и карбомидного пенопласта (пеноизола). Анализ их теплотехнических и физико-механических свойств показал, что наиболее согласующимся с мнением экспертов оказалось применение в качестве материала для блоков заполнения пеноизола.

При выполнении аналитических исследований влияния шага пролётных балок на вес перекрытия, трудоёмкость его возведения и стоимость были получены соответствующие зависимости. Расчёты выполнялись по несущей способности перекрытия на стадии его эксплуатации. Увеличение шага пролётных балок от 0,5 м. до 2,5 м. (при их пролёте 6 м.) приводит к уменьшению веса перекрытия и трудоёмкости возведения. Стоимостные же показатели получаются наименьшими при шаге балок 1,5 м. (рис. 4).

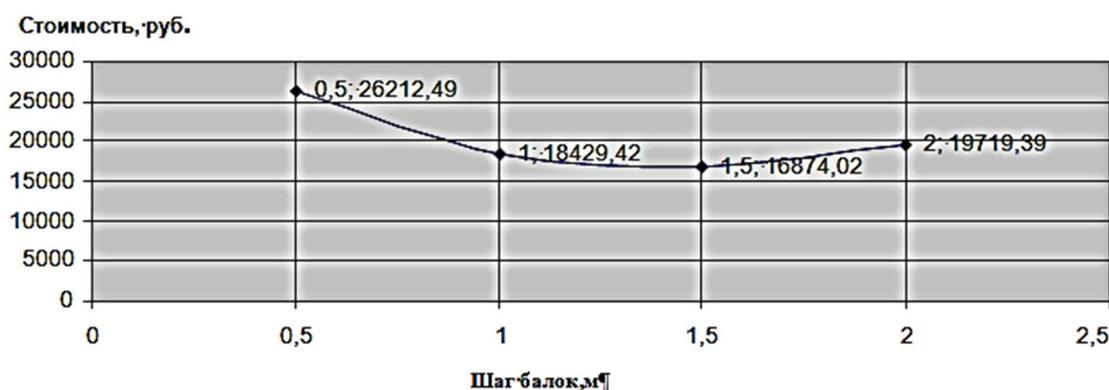


Рис. 4. Изменение стоимости перекрытия в зависимости от шага пролётных балок

Проведённые исследования позволили обосновать применение в качестве материала для изготовления межбалочных блоков заполнения сборно-монолитных перекрытий карбомидный пенопласт. Аналитически установлено, что при шаге пролётных балок 1,5 м. показатели эффективности возведения перекрытия будут максимальными.

Список литературы

1. СТО 501-52-01-2007 "Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых, общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации. Часть II." М.-2007г..
2. Продукция: сборно-монолитные перекрытия RECTOR [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:<https://rector-group.by/produktsiya/> режим свободный. – Загл. С экрана. – Яз.рус. (дата обращения: 23.03.2020);
3. Сборно-монолитные перекрытия Ytong [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:<https://www.ytong.ru/sbornno-monolitnye-perekrytija.php>режим свободный. – Загл. С экрана. – Яз.рус. (дата обращения: 23.03.2020);
4. Особенности сборно-монолитного перекрытия [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:<https://www.forumhouse.ru/journal/articles/8041-sbornno-monolitnoe-perekrytie-nyuansy-i-osobennosti>режим свободный. – Загл. Сэкрана. – Яз.рус. (дата обращения: 23.03.2020).
5. Ковалев, В.Д. Расчет и конструирование каркаса здания с пассивной гравитационной системой сейсмоизоляции / В.Д.Ковалев, В.П. Радионенко // Студент и наука. 2018. № 2. С. 79.
6. Радионенко, В.П. Технологические процессы в строительстве / Курс лекций // Воронеж, 2014.

List of references

1. STO 501-52-01-2007 " Design and construction of enclosing structures of residential and public buildings using cellular concrete in the Russian Federation. Part II. " Moscow-2007.
2. Production: precast-monolithic overlaps VECTOR [Electronic resource]: access Mode: URL:<https://rector-group.by/produktsiya/> / free mode. - Title. From the screen. - Yaz. Rus. (date accessed: 23.04.2020);
3. Precast-monolithic overlaps Ytong [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://www.ytong.ru/sbornno-monolitnye-perekrytija.php> free mode. - Title. From the screen. - Yaz. Rus. (date accessed: 23.04.2020);
4. Features of precast-monolithic overlap [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://www.forumhouse.ru/journal/articles/8041-sbornno-monolitnoe-perekrytie-nyuansy-i-osobennosti> free mode. - Title. From the screen. - Yaz. Rus. (date accessed: 23.04.2020).
5. Kovalev, V.D. Calculation and design of the building frame with a passive gravitational seismic isolation system / V.D. Kovalev, V.P. Radionenko // Student and science. 2018.No 2.P. 79.
6. Radionenko, V.P. Technological processes in construction / Lecture course // Voronezh, 2014.

УДК 658.5: 624

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, Ю. В. Мясищев, Р. Ю. Мясищев

Сергеева Алла Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.ru

Сергеев Юрий Дмитриевич, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Мясищев Юрий Владимирович, Воронежский государственный технический университет, Почетный профессор ВПИ ВГТУ, Почетный строитель России, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: 774043@list.ru

Мясищев Руслан Юрьевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: 910371@mail.ru

Аннотация: в статье рассматривается механизм трансформирования долговечности несущих систем в периоды эксплуатации строительных объектов. Повреждения строений возникают в большинстве случаев благодаря тому, что допускаются серьезные погрешности и грубые ошибки при составлении проекта, во время строительства и эксплуатации недвижимости. При наличии негативного прогнозирования устанавливаются добавочные мероприятия по ревизии уровня качества инженерного проектирования, строительства и эксплуатации в целях предотвращения выявленных изъянов. Появление и прогрессирование повреждений в системах демонстрирует техпроцесс, не восприимчивый к диспетчеризации стандартными приемами. Для того чтобы принять целесообразное заключение о требованиях, периодах выполнения и контента общетехнического диагностирования строительных объектов, рационально применять подходы, выработанные в концепции безотказности многосложных технологических устройств. Все строительные сооружения заключают в себе многочисленное число ингредиентов, обладающих своими техническими параметрами. Однако есть механизмы, допускающие по специальным идентификаторам возможность давать оценку положения всех ингредиентов одновременно.

Ключевые слова: технико-строительная экспертиза, диагностика состояния строительных конструкций, проектная документация, прочность системы, экспертный мониторинг.

RESEARCH ON ENSURING THE DURABILITY OF LOAD-BEARING STRUCTURES DURING OPERATION

A. Yu. Sergeev, Yu. D. Sergeev, Yu. V. Myasishev, R. Yu. Myasishchev

Sergeeva Alla Yurievna, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.r

Sergeev Yuri Dmitrievich, *Voronezh State Technical University, post-graduate student of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru*

Myasishchev Yuri Vladimirovich, *Voronezh State Technical University, Honorary Professor of VPI VSTU, Honorary Builder of Russia, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: 774043@list.ru*

Myasishchev Ruslan Yurievich, *Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: 910371@mail.ru*

Annotation: the article is devoted to the analysis of the performance of the construction industry and the market reaction to the adopted changes in the working conditions of developers, the reasons for the decline in housing commissioning in the last year and the threats of non-fulfillment of the national housing project are analyzed, the consequences of the transfer of the construction industry to project financing with the introduction of escrow accounts are considered. The analysis of market symptoms of the future work of the construction industry, in particular housing construction for the coming years, is conducted, a sharp decrease in applications for construction projects, a decrease in the number of developers is revealed. The situation with the early realization of deferred demand is analyzed, and a conclusion is made about the current decrease in the effectiveness of a further decrease in the percentage of mortgage lending, as a tool and lever to increase the pace of construction.

Key words: technical and construction expertise, diagnostics of the state of building structures, project documentation, system strength, expert monitoring.

На всем протяжении работы строительных конструкций наблюдается трансформирование у них надежности. Это возникает вследствие реверсирования значений нагрузок и ухудшения несущей способности в результате разных альтераций. В результате изменения степени надежности, строительные конструкции испытывают безвозвратные изъяны: утрата капитальности сжатых составляющих элементов, кракелюры, пластические дисторсии, коррозионные нарушения и т.п. [3, 4]. Одна из ключевых задач строительно-технической экспертизы проекта здания это ответ на вопрос о восприимчивости конструкции к аварийным отказам. Детектирование данных элементов по методике предоставит возможность специалисту критично рассматривать вальвацию их долговечности и при возникновении потребности ввести экстренные шаги по ревизии качества. Это как результат содействует совершенствованию надежности.

Расчет капитальности конструкционных элементов, в результате использования, вырабатывается на основании альтераций, сформированных по дефиниции зрительного наблюдения. Анализ возможности повреждения стройконструкций определяется блоттингом диспашерных эвальваций. По консеквенции аппроксимирования анализа обеспечения надежности определяется работоспособность стройконструкции объекта для нормального функционирования, регламент ремонтов, параллельно решается востребованность задействования высокоточных механизмов подтверждения безопасности конструкций.

Установленное состояние неисправностей и изъянов для разных видов строительных конструкций делает возможным установить мотив их возникновения и, вероятнее всего, будет достаточное при оценивании техсостояния систем [5]. Когда эффекта внешнего освидетельствования для определения установленных целей меньше чем нужно, проводят инструментальную перкуссию.

Фаза проектирования требует подготовить такую конклюдацию по стройконструкциям, которая сможет устранить возникновение изъянов при производстве, спецмонтаже и использовании данных систем.

Характер дефекта строительных конструкций определяют с учетом фактора его инициирования и подразделяют на две категории: от силовой реторсии или от суггестивности окружающей среды. Вторая категория дефектов минимизирует прочность системы, а так же сокращает продолжительность ее срока службы [1].

Исходя из содержащихся дефектов и надежности, техсостояние стройконструкций ректифицируется на 5 категорий [2] (рис. 1).

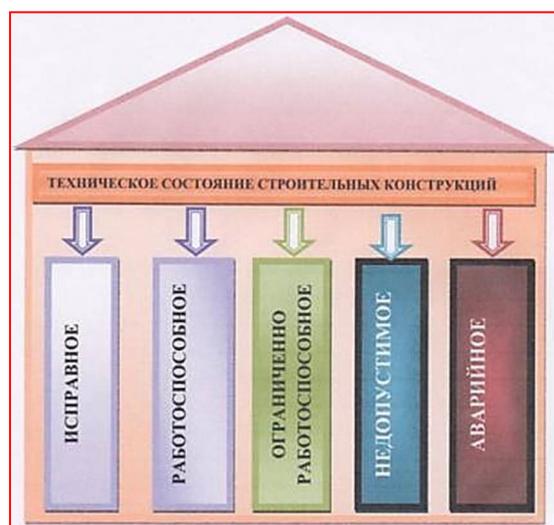


Рис. 1. Категории техсостояния стройконструкций

Воздействие деформаций на обеспечение надежности стройконструкции определяется путем минимизирования кумулятивного лимитированного коэффициента надежности конструкций:

$$\gamma_0 = \gamma_m \cdot \gamma_c \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n,$$

где γ_m - индекс отказоустойчивости материала, γ_c - индекс среды эксплуатации, γ_f - индекс отказоустойчивости по рабочей нагрузке, γ_n - индекс отказоустойчивости по целевому назначению.

Сравнительная прочность стройконструкций при работе определяется:

$$y = \gamma / \gamma_0.$$

Дефектность стройконструкции находится:

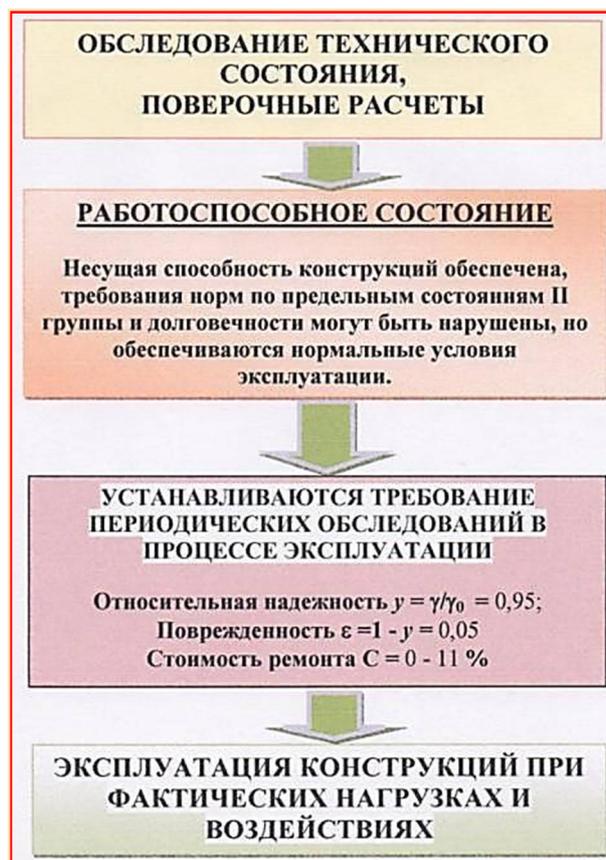
$$\varepsilon = 1 - y,$$

где γ - практический индекс надежности стройконструкции применительно к имевшим место дефектам.

Алгоритм оценивания степени техсостояния несущих систем, семантика y и ε , и соответственно аппроксимация стоимости ремонтных работ C по воссозданию первичных свойств в процентном отношении к первоначальной величине для разных групп технического положение стройконструкций представлены на рис. 2. и рис. 3.



а)



б)

Рис. 2. Алгоритм оценивания степени техсостояния несущих систем а) Эвальвация конструкции находящейся в исправном состоянии; б) Эвальвация конструкции находящейся в работоспособном состоянии

Кумулятивный расчет дефектов строительного объекта рассчитывается:

$$\varepsilon = \frac{\alpha_1 \varepsilon_1 + \alpha_2 \varepsilon_2 + \dots + \alpha_i \varepsilon_i}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i},$$

где $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_i$ - наивысшее значение дефектов отдельных категорий стройконструкций, $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_i$ - индексы ценности отдельных типов стройконструкций.

При определении значений неисправностей принимают в расчет их наибольшее значение, поскольку авария строительного объекта чаще всего наступает из-за присутствия критически важного дефекта в пределах данной стройконструкции [6].

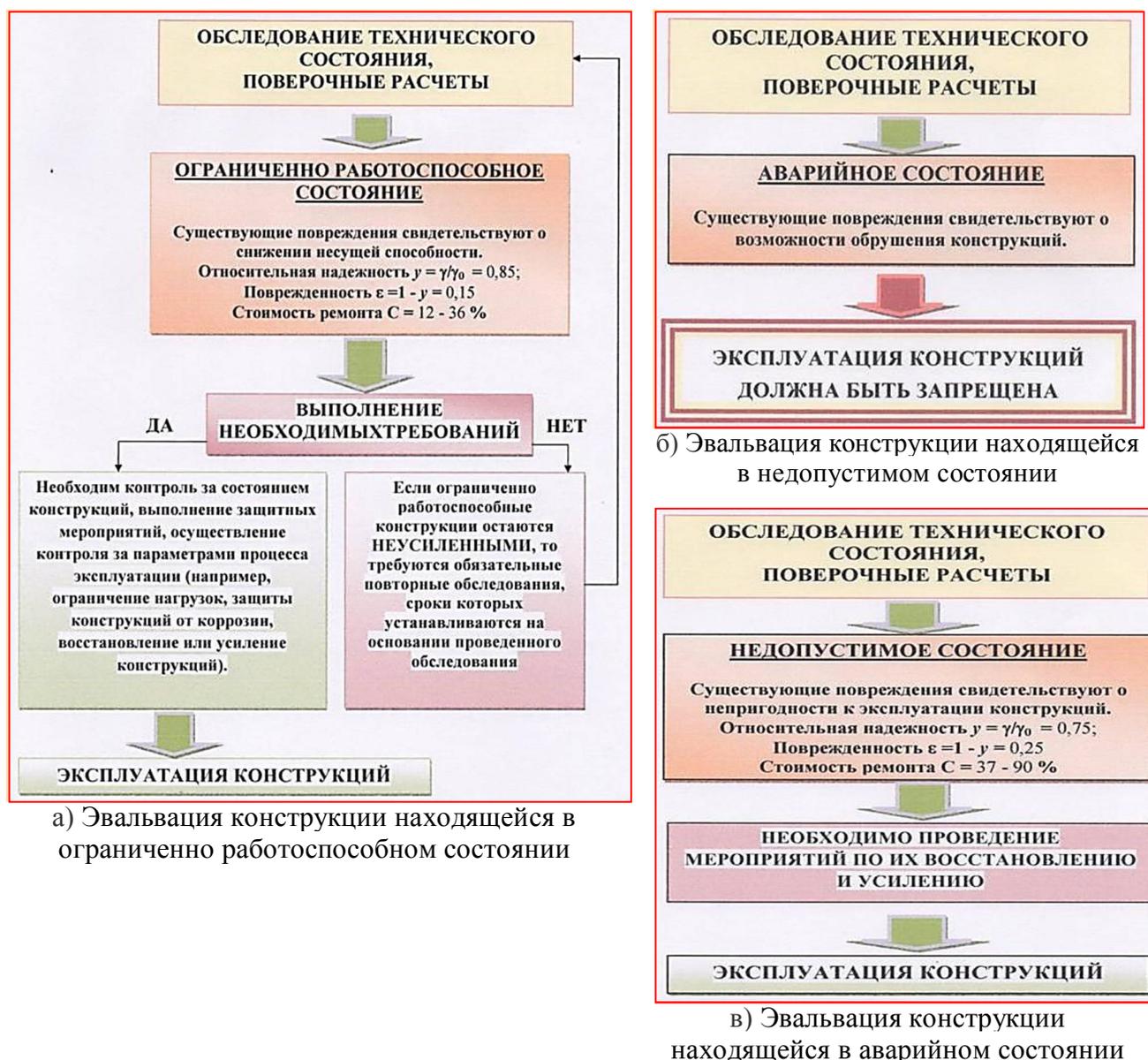


Рис. 3. Алгоритм оценивания степени техсостояния несущих систем

Показатель релевантности строительных конструкций определяется на базе экспертного мониторинга, принимающего во внимание социологическо - общеэкономический эффект деструкции некоторых категорий строительных конструкций, тип дефектов (деструкция с заблаговременным информированием, благодаря формированию пространственных отклонений, или внезапное субтильное разрушение).

Релятивная эвальвация обеспечения надежности строительных конструкций рассчитывается:

$$y = 1 - \varepsilon.$$

Размеры изъянов строительной конструкции после функционирования во времени t :

$$\varepsilon = 1 - e^{-\lambda t},$$

где $\lambda = \frac{-\ln y}{t\varphi}$ - неизменные повреждения, предопределенные показаниями рекапитуляции альтерации афферентной работоспособности в период осмотра; y - релятивная капиталность, детерминированная рангом техсостояния строительных конструкций (рис. 2); $t\varphi$ - период функционирования на этапе осмотра.

Период функционирования стройконструкции перед капремонтом вычисляют:

$$t = \frac{0,16}{\lambda}$$

$$t_0 = \frac{0,22}{\lambda}$$

Время функционирования стройконструкции до разрушения:

Вывод: неблагоприятно обнаруженные и ликвидированные повреждения ингредиентов строения, порой трансформируются в существенные дефекты. Вследствие этого главное - безошибочно и вовремя дать оценку техсостоянию несущих элементов объекта, сделать мониторинг дальнейшего развития повреждений и подготовить процедуры по их ликвидации.

Список литературы

1. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния - М.: Стандартинформ, 2014, с. 54.
2. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.- М.: Госстрой России, 2004, с. 64.
3. Мищенко, В.Я. Прогнозирование темпов износа жилого фонда на основе мониторинга дефектов строительных конструкций / В.Я. Мищенко, П.А. Головинский, Д.А. Драпалюк // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Сер: Строительство и архитектура. - Воронеж, 2009. №4. с. 111-117.
4. Мясищев, Ю.В. Факторы, воздействующие на технико-эксплуатационное состояние строительных конструкций / Ю.В.Мясищев, А.Ю.Сергеева, Ю.Д.Сергеев, Р.Ю.Мясищев // Строительство и недвижимость. - Воронеж, 2018. Выпуск №1[2]. с. 67 -74.
5. Сергеева, А.Ю. Исследование признаков аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений / А.Ю. Сергеева, Ю.В. Мясищев, Р.Ю. Мясищев, Ю.Д. Сергеев // Сборник научных статей по материалам научно-практической конференции Современные тенденции строительства и эксплуатации объектов недвижимости. - Воронеж, 2017. с. 218-223.
6. Сергеев, Ю.Д. Оптимизация процесса обследования несущих конструкций предаварийных зданий / Ю.Д. Сергеев, А.Ю. Сергеева, В.Я. Мищенко, Ю.В. Мясищев, Р.Ю. Мясищев //ФЭС: Финансы. Экономика. - Воронеж, 2019. - Т. 16.№3. С. 52-56.

List of references

1. GOST 31937-2011 Buildings and structures. Rules of inspection and monitoring of technical condition - Moscow: Standardinform, 2014, P. 54.
2. SP 13-102-2003 Rules for inspection of load-bearing building structures of buildings and structures - Moscow: Gosstroy of Russia, 2004, P. 64.
3. Mishchenko, V. Ya. Predicting the rate of depreciation of housing stock on the basis of monitoring defects in building structures / V. Ya. Mishchenko, P. A. Golovinsky, D. A. Drapalyuk // Scientific Bulletin of the Voronezh state University of architecture and construction. Ser: Construction and architecture. Voronezh, 2009, №4, P. 111-117.
4. Myasishchev, Yu. V. Factors affecting the technical and operational condition of building structures / Yu. V. Myasishchev, A. Yu. Sergeeva, Yu.D. Sergeev, R. Yu. Myasishchev // Construction and real estate. - Voronezh, 2018. Issue №1[2]. P. 67 -74.
5. Sergeeva, A. Yu. Research of signs of emergency condition of bearing structures of buildings and structures / A.Yu. Sergeeva, Yu. V. Myasishchev, R. Yu. Myasishchev, Yu. D. Sergeev // Collection of scientific articles based on the materials of the scientific and practical conference Modern trends in the construction and operation of real estate. Voronezh, 2017, P. 218-223.
6. Sergeev, Yu. D. Optimization of the process of inspection of load-bearing structures of pre-emergency buildings / Yu.D. Sergeev, A. Yu. Sergeeva, V. Ya. Mishchenko, Yu. V. Myasishchev, R. Yu. Myasishchev //FES: Finance. Economy. Voronezh, 2019, Vol. 16, №3, P. 52-56.

УДК 658.5: 6244

АНАЛИЗ РЕШАЕМЫХ ЗАДАЧ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

А. Ю. Сергеева, К. А. Федоровская, Ю. Д. Сергеев, А. С. Гребенников

Сергеева Алла Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.ru

Федоровская Кристина Андреевна, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. мСЭН-181, E-mail: fedorowskaya.christina@yandex.ru

Сергеев Юрий Дмитриевич, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Гребенников Андрей Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. мСЭН-181, E-mail: AndrewEstate@Yandex.ru

Аннотация: строительство является одной из ведущих и важных отраслей мира. Поэтому для контроля качества возведенных объектов недвижимости часто привлекают строительную-техническую экспертизу. В данной статье выяснили, что представляет собой этот вид деятельности, в каких случаях необходимо проведение экспертизы, а также проанализировали решаемые задачи при ее выполнении. На протяжении функционирования конструкций под суггестивностью технического сеттинга и допнагрузок имеет место анагенез изъянов, микрокоррозия, отчего в итоге вероятно денудация конструкции. Гнозис происхождения, возникновения и формирования неисправностей предоставляет возможность подготовить реторсию сохранности конструкции и не допустить наступления крушения строения. На примере несущих конструкций рассмотрели одну из частых причин несоответствия их качеству, а также проанализировали, какая документация необходима при обследовании строительных элементов. В завершении разобрали основоположные этапы и цели проведения строительной-технической экспертизы.

Ключевые слова: строительная-техническая экспертиза, задачи, несущие конструкции, объект, здания, сооружения, строительство, документация.

ANALYSIS OF TASKS TO BE SOLVED WHEN PERFORMING CONSTRUCTION AND TECHNICAL EXPERTISE

A. Yu. Sergeeva, K. A. Fedorovskaya, Yu. D. Sergeev, A. S. Grebennikov

Sergeeva Alla Yurievna, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.r

Fedorovskaya Kristina Andreevna Voronezh State Technical University, Master of the mSEN-181, E-mail: fedorowskaya.christina@yandex.ru

Sergeev Yuri Dmitrievich, Voronezh State Technical University, post-graduate student of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Grebennikov Andrei Sergeevich, Voronezh State Technical University, master of the mSEN-181 group, E-mail: AndrewEstate@Yandex.ru

Annotation: construction is one of the leading and important industries in the world. Therefore, construction and technical expertise is often used to control the quality of constructed real estate objects. In this article, we found out what this type of activity is, in which cases it is necessary to conduct an examination, and also analyzed the tasks to be solved when performing it. During the operation of construction structures, under the suggestiveness of technical setting and additional loads, there is anagenesis of defects, microcorrosion, which in the end is likely to denude the construction structure. The gnosis of the origin of the occurrence and formation of faults provides an opportunity to prepare a retorsion of the safety of the construction structure and prevent the collapse of the structure. Using the example of load-bearing structures, we considered one of the most common reasons for non-compliance with their quality, as well as what documentation is necessary for the inspection of building elements. At the end, the main stages and goals of the construction and technical expertise were analyzed.

Key words: construction and technical expertise, tasks, load-bearing structures, object, buildings, structures, construction, documentation.

Строительство, является одной из древнейших сфер человеческой деятельности, которая активно развивается и по сей день. Прежде всего, данная отрасль в настоящее время стремится усовершенствовать технологию возведения зданий и сооружений, а также в целом грамотно организовать дальнейшую эксплуатацию объекта. Во время достижения выше упомянутых целей идет формирование сложной системы общественных отношений, поэтому зачастую могут возникать конфликты или спорные ситуации. Для их решения прибегают к строительно-технической экспертизе, которая может быть проведена в отношении практически любой недвижимости, а также строительной документации [2, 3, 6]. Данным видом деятельности в настоящее время могут заниматься специалисты, относящиеся как к государственным, так и негосударственным экспертным учреждениям. Поэтому исходя из способа назначения экспертизы ее характер может быть судебный или внесудебный, основные их отличительные черты это – лицо, ставящее вопросы перед экспертом и нормативные акты касаемые принципов проведения экспертизы [8]. Несмотря на наличие различий важность установления истины на сформулированные и поставленные вопросы перед специалистом остается неизменным.

Строительно-техническая экспертиза (СТЭ) представляет собой, комплекс мероприятий цель которых, получение данных о качестве произведенных строительно-монтажных работ, проверка объекта на соответствие требованиям действующих Госстандартов, также оценка безопасности строительных конструкций и техсостояния объекта исследования в целом [10]. К настоящему времени объекты недвижимости все еще имеют проблемы с качеством строительства, одна из основных причин этого является несоответствие строительных конструкций здания действующим нормативно-техническим документам [4]. В таком случае зачастую обращаются за разрешением и выяснением соответствия (несоответствия) к эксперту и назначают строительно-техническую экспертизу. Исходя из этого, на рис. 1 рассмотрим обобщенную систему нормативных строительных документов в РФ.



Рис. 1. Система нормативных документов в строительстве

Одними из основных нормативных документов на которые опираются эксперты при проведении обследования зданий, сооружений и строительных конструкций относят:

- ВСН53–86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий;
- ВСН 57–88(р) Положение по техническому обследованию жилых зданий;
- ГОСТ 31937–2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния;
- СП 164.1325800.2014 Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования;
- СП 13–102–2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений [9];
- Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов.

Далее подробнее проанализируем задачи, рассматриваемые в целом в строительно-технической экспертизе и разберем их применение на конкретном примере.

Для начала кратко о подзадачах СТЭ [7], к ним относят:

- ситуалогическую - направленную на установление взаимного расположения объектов экспертизы, либо отдельных их составляющих;
- экзистенциальные подзадачи - исследования направленные на установление наличия объекта СТЭ;
- атрибутивные подзадачи - исследование направлено непосредственно на установление свойств объекта экспертизы.

На рис. 2 представлена классификация основных задач строительно-технической экспертизы и их краткое описание [1].

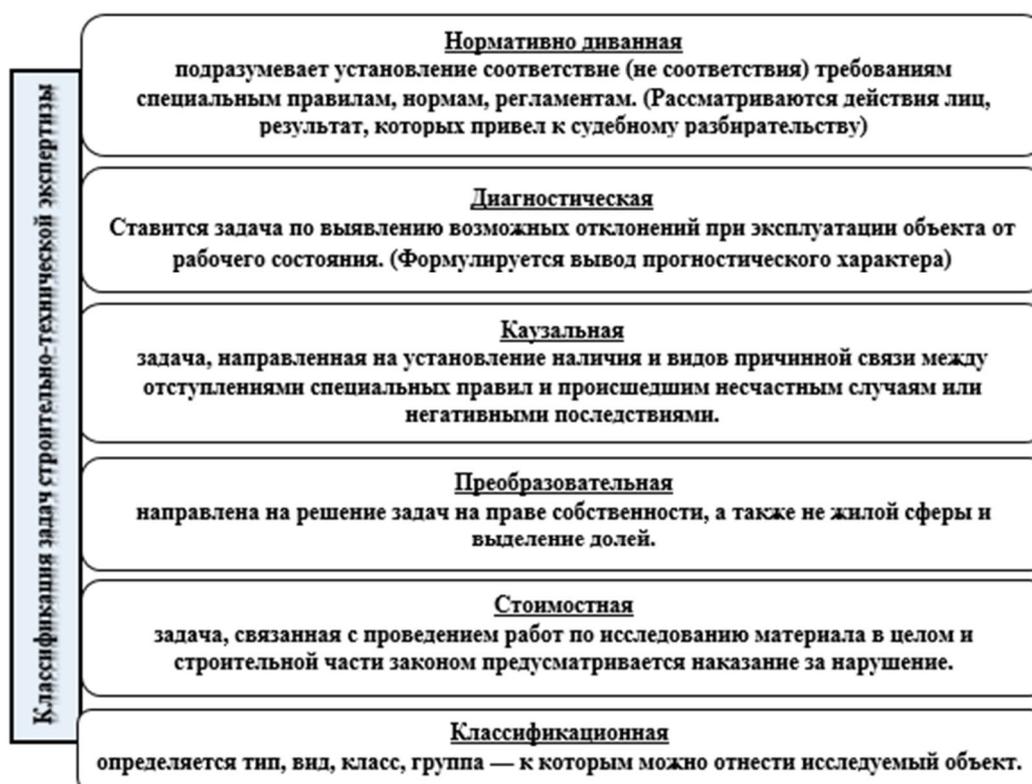


Рис. 2. Основные задачи строительно-технической экспертизы

Порядок проведения и задачи, решаемые строительно-технической экспертизой разберём на примере исследования несущих конструкций. Главной целью при их обследовании, является определение реального технического состояния и физического износа, установление способности воспринимать, действующую в рассматриваемый момент

расчетную нагрузку и выявить соответствие (несоответствие) элементов строительной документации.

Как правило, экспертиза строительных конструкций проводится на любом из этапов строительства, реконструкции здания или при его продаже для подтверждения безопасности и возможности эксплуатации объекта.

Разберем алгоритм проведения экспертизы:

- в первую очередь, осуществляется ознакомление и анализ имеющейся нормативно-технической документации на объект после чего намечают объем предстоящей работы;

- далее проводится визуальный осмотр конструкций с последующей фотофиксацией дефектов, производятся измерительные работы с помощью различных приборов, техники.

- третьим этапом идет составление экспертного заключения с указанием мер по устранению дефектов несущих элементов.

Итак, подведем итог для чего необходима строительно-техническая экспертиза и какие задачи она в себя включает:

- определение состояния несущих конструкций и выявление дефектов;
- оценка степени износа элементов;
- контроль качества;
- оценка соответствия нормативно-технической документации [5,11].

Все перечисленные пункты, являются важными при исследовании строительных элементов, так как их соответствие напрямую влияет на срок эксплуатации объекта и его безопасность. Поэтому своевременная качественная экспертиза конструкций здания поможет решить вопрос о выработке действий по их укреплению или проведению ремонтных мероприятий.

Список литературы

1. Бутырин, А.Ю. Теория и практика судебной строительной-технической экспертизы / А.Ю. Бутырин // Монография. ОАО «Издательский Дом Торонец», - Москва, 2006. С. 544.

2. Мищенко, В.Я. Возможности строительной технической экспертизы при проведении капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах / В.Я. Мищенко, Е.П. Горбанева, М.Г. Добросоцких, В.В. Кдуханина // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка. Материалы 14-й международной конференции.- Воронеж, 2016. С. 167-174.

3. Мищенко, В.Я. Оценка судебной строительной экспертизы: внедрение информационных технологий / В.Я. Мищенко, О.В. Босова, О.С. Шишкина // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка. Материалы 10-й международной конференции.- Воронеж, 2012. С. 154-160.

4. Мищенко, В.Я. Стохастические алгоритмы в решении многокритериальных задач оптимизации распределения ресурсов при планировании строительной-монтажных работ / В.Я. Мищенко, Д.И. Емельянов, А.А. Тихоненко, Р.В. Старцев // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Сер: Строительство и архитектура. - 2012.- №1. - С. 92-97.

5. Муравьев, К.В., Седельников П.В. Назначение и производство судебной экспертизы как вид специальных познаний, применяемый на стадии возбуждения уголовного дела / К. В. Муравьев, П. В. Седельников // Вестник Волгоградской академии МВД России. - 2014. -№ 1 (28). - С. 102-109

6. Мясичев, Ю.В. Сущность, содержание и особенности проведения судебных технико-строительных экспертиз по уголовным делам / Ю.В. Мясичев, А.Ю. Сергеева, Р.Ю. Мясичев, Ю.Д. Сергеев// Сборник научных статей. Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости. - Воронеж, 2016. С.129-136.

7. Сергеев, Ю.Д. Оптимизация процесса обследования несущих конструкций предаварийных зданий / Ю.Д. Сергеев, А.Ю. Сергеева, А.В. Мищенко, Ю.В. Мясищев, Р.Ю. Мясищев // ФЭС: Финансы. Экономика. 2019. Т. 16.№3. С. 52-56
8. Сергеева, А.Ю. Исследование признаков аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений / Сергеева А.Ю., Мясищев Ю.В., Мясищев Р.Ю., Сергеев Ю.Д. // Сборник: Современные тенденции строительства и эксплуатации объектов недвижимости сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции. - Воронеж, 2017. С. 218-223.
9. Инжиниринговая компания "Лидер Проект" [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://lidermsk.ru>
10. ООО "Стройэкспертиза" [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://stroy-expertiza.ru>
11. Центр управления финансами [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:<https://center-yf.ru>.

List of references

1. Butyrin, A. Yu. Theory and practice of judicial construction and technical expertise / A. Yu. Butyrin // Monograph. Torodets Publishing House, Moscow, 2006, P. 544;
2. Mishchenko, V. Ya. Possibilities of construction technical expertise when carrying out capital repairs of common property in apartment buildings / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, M. G. Dobrosotskikh, V. V. Kdukhanina // Construction and real estate: expertise and assessment. Proceedings of the 14th international conference.- Voronezh, 2016. P. 167-174.
3. Mishchenko, V. Ya. Assessment of judicial construction expertise: introduction of information technologies / V. Ya. Mishchenko, O. V. Bosova, O. S. Shishkina // Construction and real estate: expertise and assessment. Proceedings of the 10th international conference. Voronezh, 2012, P. 154-160.
4. Mishchenko V. Ya. Stochastic algorithms in solving multi-criteria problems of resource allocation optimization when planning construction and installation works / V. Ya. Mishchenko, D. I. Yemelyanov, A. A. Tikhonenko, R. V. Startsev // Scientific Bulletin of the Voronezh state University of architecture and construction. Ser: Construction and architecture, 2012, no. 1, P. 92-97.
5. Muravyov K. V., Sedelnikov P. V. Appointment and production of forensic expertise as a type of special knowledge applied at the stage of criminal proceedings / K. V. Muravyov, P. V. Sedelnikov // Bulletin of the Volgograd Academy of the Ministry of internal Affairs of Russia. - 2014. -№ 1 (28). - P. 102-109
6. Myasishev, Yu. V. Essence, content and features of judicial technical and construction expertise in criminal cases / Yu. V. Myasishev, A. Yu. Sergeeva, R. Yu. Myasishev, Yu. D. Sergeev// Collection of scientific articles. Modern problems and prospects of development of construction and operation of real estate objects. - Voronezh, 2016. P. 129-136.
7. Sergeev, Yu. D. Optimization of the process of inspection of load-bearing structures of pre-emergency buildings / Yu.D. Sergeev, A. Yu. Sergeeva, A.V. Mishchenko, Yu. V. Myasishev, R. Yu. Myasishev // FES: Finance. Economy. 2019. Vol. 16. No. 3. P. 52-56
8. Sergeeva, A. Yu. Research of signs of emergency condition of load-bearing structures of buildings and structures / Sergeeva A. Yu., Myasishev Yu. V., Myasishev R. Yu., Sergeev Yu. D. // Collection: Modern trends in construction and operation of real estate collection of scientific articles based on the materials of the International scientific and practical conference. Voronezh, 2017, Pp. 218-223.
9. Engineering company "Leader Project" [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://lidermsk.ru>.
10. ООО Stroyexpertiza [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://stroy-expertiza.ru>.
11. The center financial management [Electronic resource]: access Mode: URL:<https://center-yf.ru>.

УДК69.035.4

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА СВАЙ-КОЛОНН ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ПОДЗЕМНЫХ ЗДАНИЙ

А. Н. Ткаченко, Д. Г. Жданова

Ткаченко Александр Николаевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации, строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: uoo338@vgasu.vrn.ru

Жданова Дарина Геннадиевна, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. м ТАИН-181, E-mail: 05darina01@mail/ru

Аннотация: статья посвящена теме обоснования технологических параметров устройства свай-колонн при возведении многоэтажных монолитных подземных зданий методом «сверху вниз» с несущими ограждающими конструкциями в виде «стена в грунте». Расчет несущих железобетонных свай-колонн, проводился по предельным состояниям двух групп с учетом того, что свая-колонна на первом этапе работает как свая, а на втором как колонна. В процессе исследования обоснованы предельные нагрузки, при которых обеспечивается устойчивость свай-колонн в зависимости от геологических условий и геометрии сваи. Расчет приведен в виде таблицы и графика, которые показывают, зависимость длины, диаметра и нагрузки на сваю-колонну. Сформулировано заключение о том, какие диаметры колонн иррационально использовать при различных длинах и нагрузках на сваю-колонну.

Ключевые слова: строительство, буронабивные сваи-колонны, вертикальные конструкции.

JUSTIFICATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF PILE-COLUMN CONSTRUCTION DURING CONSTRUCTION OF UNDERGROUND BUILDINGS

A. N. Tkachenko, D. G. Zhdanova

Tkachenko Aleksandr Nikolaevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization, Construction, Expertise and Property Management, E-mail: uoo338@vgasu.vrn.ru

Zhdanova Darina Gennadiievna, Voronezh State Technical University, Bachelor, Master of the m TAIN-181, E-mail: 05darina01@mail/ru

Annotation: the article is devoted to the topic of substantiation of technological parameters of the pile-column device in the construction of multi-storey monolithic underground buildings by the "top-down" method with load-bearing enclosing structures in the form of "wall in the ground". The calculation of load-bearing reinforced concrete piles-columns was carried out according to the limit States of two groups, taking into account that the pile-column at the first stage works as a pile, and at the second as a column. In the course of the research, the maximum loads at which the stability of pile columns is provided, depending on the geological conditions and the geometry of the pile, are justified. The calculation is given in the form of a table and graph that show the dependence of the length, diameter and load on the pile-column. The conclusion is

formulated about which column diameters are irrational to use for different lengths and loads on the pile-column.

Key words: construction, bored piles-columns, vertical structures.

К достоинствам метода подземного строительства «сверху вниз» или «topdown» относят: разносторонность, которая предоставляет проводить проектно-строительные работы по возведению подземной части здания от уровня земной поверхности; возможность производства работ по строительству подземного здания и сооружения в условиях плотной городской застройки при невозможности применения других распространённых методов подземного строительства.

Изначально возводят внешние ограждения методом «стена в грунте» с будущим поэтапным бетонированием перекрытий. Монолитные железобетонные перекрытия размещают на заранее подготовленном грунтовом основании либо после разработки верхнего яруса и установки инвентарной опалубки.

Прислонение монолитных железобетонных перекрытий осуществляют на сваи-колонны в виде свай с уширением в нижней части, устраиваемые в грунте вместе с созданием внешней ограждающей стены в грунте.

Через проёмы в перекрытиях ведут разработку и выемку грунта из котлована погрузчиками, грейферами и малоразмерными экскаваторами на гусеничном ходу. Закончив бетонирование монолитного железобетонного перекрытия, приступают к разработке грунта под ним машинами и механизмами до следующей проектной отметки.

Свая-колонна - это забивная свая с ненапрягаемой арматурой полого круглого или квадратного сечения, наземная часть такой сваи служит колонной надземного здания и сооружения. Свая отличается от подобной тестируемой сваи-колонны наличием в ней закладных деталей и высоким в случае необходимости продольным армированием [1].

Расчет несущих железобетонных свай-колонн, необходимо производить двум предельным состояниям: по пригодности к эксплуатации и по несущей способности. В таком случае расчет на устойчивость необходимо производить в расчете по прочности этих вертикальных элементов учитывая все влияния продольного изгиба или по схеме деформаций в рамках расчета конструктивной системы, а расчет по деформациям элементов — в расчете конструктивной системы которая статически неопределима [2].

Рассчитывая сваю-колонну на прочность необходимо производить расчет на действие поперечных и продольных сил по наклонным сечениям, на действие изгибающих моментов и продольных сил по нормальным сечениям (рис. 1).

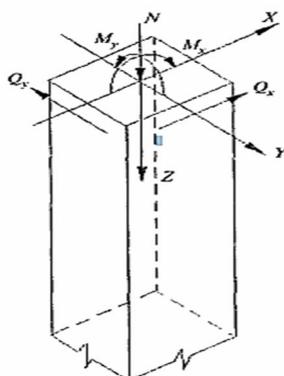


Рис. 1. Усилия, действующие на выделенном стержневом элементе

Расчет на прочность сваи-колонны по их нормальным сечениям необходимо произвести по предельным усилиям в стержневом элементе либо с использованием деформационной модели, согласно [3]. Воздействие продольного изгиба необходимо учесть

умножением коэффициента, определяемого в зависимости от условной критической силы на изгибающий момент, из расчета конструктивной системы или эксцентриситета продольной силы согласно [4].

В процессе проведения аналитических исследований установлены предельные нагрузки на сваи-колонны в зависимости от ее диаметра и свободной длины (см. таблицу).

Расчеты на потерю устойчивости свай-колонн

Длина L, мм.	Диаметр d, мм.			
	600	800	1000	1200
6000	Нагрузка P, кН.			
	1100	2300	4000	6000
8000	700	2000	3500	5500
10000	400	1500	3000	5000
12000	300	1000	2500	4500
14000	200	600	1800	3800
16000	100	200	1000	3000

Получены графики предельных нагрузок, при которых сваи теряют устойчивость рис. 2.

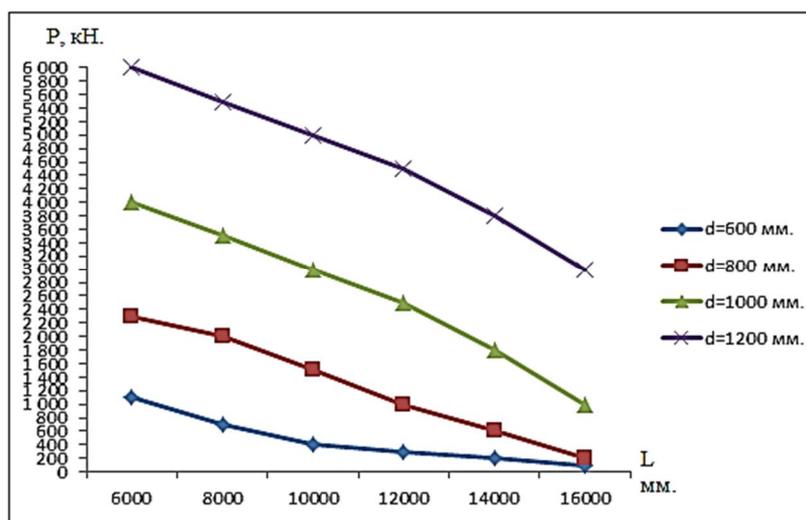


Рис. 2. Определение предельной нагрузки исходя из обеспечения устойчивости свай-колонны

В результате проведенных расчетов удалось установить, что при нагрузке на сваю до 1000 кН. целесообразно использовать сваю диаметром 600 мм. вне зависимости от ее длины, при нагрузке 1000-2400 кН. – диаметр 800 мм., при нагрузке 2400-4000 кН. – диаметр 1000 мм., при нагрузке 4000-6000 кН. – диаметр 1200 мм. Приведенные в табличной форме расчеты позволяют выбрать сваю-колонну, необходимой длины и действующей на нее нагрузкой, и определиться с диаметром колонны.

Список литературы

1. Сорочан, Е.А. Основания, фундаменты и подземные сооружения: справочник проектировщика / Е.А. Сорочан, Ю.Г Трофименкова // Москва: Стройиздат, 1985.-472 с.
2. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003

3. Ободовский А.А. Проектирование свайных фундаментов.М.: Стройиздат, 1977. -112с.

4. Арзуманов, А.С. Развитие эффективных строительных систем и технологий возведения и реконструкции жилых зданий / А.С. Арзуманов, А.Н. Ткаченко, А.Н. Василенко // В сборнике: Реализация региональных научно-технических программ Центрально-Черноземного региона Этап 1997. Материалы конференции. 1997. С. 94-96.

List of references

1. Sorochan, EA Foundations, foundations and underground structures: reference book of the designer / E.A. Sorochan, Yu.G. Trofimenkova // Moscow: Stroyizdat, 1985.-472 p.

2. SP 63.13330.2018 Concrete and reinforced concrete structures. The main provisions. SNiP 52-01-2003

3. Obodovsky A.A. Design of pile foundations), Moscow: Stroyizdat, 1977.

4. Arzumanov, A.S. Development of effective building systems and technologies for the construction and reconstruction of residential buildings / A.S. Arzumanov, A.N. Tkachenko, A.N. Vasilenko // In the collection: Implementation of regional scientific and technical programs of the Central Black Earth region Stage 1997. Conference proceedings. 1997.S. 94-96.

УДК 69.057.52

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ, ВЫПОЛНЕННОЙ ИЗ ОРГАНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

А. Н. Ткаченко, И. В. Попова

Ткаченко Александр Николаевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации, строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: uoo338@vgasu.vrn.ru

Попова Ирина Владимировна, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. мТАИН-181, E-mail: irinapopova.97@mail.ru

Аннотация: статья посвящена теме методики проектирования несъемной опалубочной системы вертикальных конструкций из органического стекла. Основываясь на требованиях и рекомендациях актуальных нормативных документов, справочной литературы, разработана последовательность действий, осуществляемых при проведении поверочных расчетов конструкции щитов на прочность и жесткость. В материале статьи также уделено внимание этапу выбора материала изготовления щитов опалубки, особенностям его обоснования и возможности применения метода экспертного опроса для решения этой задачи. По результатам вышеизложенных мероприятий можно будет составить заключение о возможности использования в качестве материала изготовления щитов несъемной опалубки вертикальных конструкций органического стекла, а также в целом проанализирована возможность использования данной опалубочной системы в процессе проведения монтажных работ и ее эксплуатации.

Ключевые слова: строительство, монолитный бетон, вертикальные конструкции, несъемная опалубка, органическое стекло, проектирование опалубок.

SUBSTANTIATION OF THE TECHNOLOGICAL POSSIBILITY OF APPLICATION OF THE NON-CONSTANT FORMWORK COMPLETED FROM ORGANIC MATERIAL

A. N. Tkachenko, I. V. Popova

Tkachenko Aleksandr Nikolaevich Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization, Construction, Expertise and Property Management, E-mail: uoo338@vgasu.vrn.ru

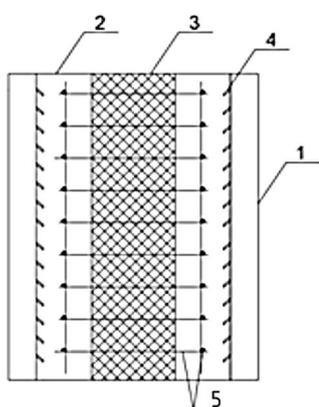
Popova Irina Vladimirovna, Voronezh State Technical University, Bachelor, Master of the mTAIN-181, E-mail: irinapopova.97@mail.ru

Annotation: the article is devoted to the methodology of designing a fixed formwork system of vertical structures made of organic glass. The reference documents provide the appropriate sequence of actions that must be performed during verification calculations of structures for strength and stiffness. The materials of the article also pay attention to the stage of selecting the material for the manufacture of formwork, which provides for the possibility and justification of the use of expert survey to solve this problem. Based on the results of the above measures, it will be possible to draw a conclusion about the possibility of using permanent formwork of vertical structures, organic glass as the material for the manufacture of panels, as well as the general possibility of using this formwork system

during installation and operation.

Key words: construction, monolithic concrete, vertical structures, fixed formwork, organic glass, formwork design.

Обоснование технологической возможности использования органического стекла в качестве материала щитов несъемной опалубки вертикальных конструкций разрабатывается для системы, изображенной на рис. 1.



1 - панели из органического стекла,
2 - промежуток для заполнения бетоном,
3 - арматурно-теплоизоляционный блок,
4 – анкерные выступы панели,
5 – продольная и поперечная арматура

Рис. 1. Конструкция несъемной опалубочной системы из органического стекла в разрезе

Для осуществления вышеуказанных процедур необходимо определить материал изготовления панелей несъемной опалубки, основываясь на сопоставлении характеристик, оказывающих наибольшее влияние на процесс возведения и эксплуатации несъемных опалубочных систем. В качестве метода оценки выбирается метод экспертного опроса.

На начальном этапе в качестве материала для изготовления щитов несъемной опалубки выбирается: непрозрачное цветное органическое стекло маркой ТОСН (стекло органическое техническое непластифицированное) [1,4-6] и непрозрачное цветное органическое стекло маркой СЭ (экструзионное) [2].

В результате анализа различных показателей экструзионного и литьевого органического стекла был выявлен ряд параметров, таких как:

1. Ударостойкость
2. Способность к склеиванию
3. Стоимость
4. Стабильность образцов в толщине
5. Термическая стойкость

Определение наиболее значимых факторов производится путем экспертных оценок. Вопрос о наибольшей значимости одного из параметров был задан 5 экспертам. Их ответы занесены в табл. 1.

Таблица 1

Ранжирование факторов, определения весовых коэффициентов значимости каждого фактора, определения степени согласованности оценок экспертов по коэффициенту конкордации

Факторы	Оценка экспертом значимости					Сумма рангов	Отклонение от среднего арифметич.	Квадрат откл. От среднего арифметич.
	1	2	3	4	5			
Ударостойкость	4	5	4	5	5	23	7	49
Способность к склеиванию	4	3	3	4	3	17	1	1
Стоимость	3	4	4	5	3	19	3	9
Стабильность образцов в толщине	2	2	2	1	2	9	-7	49
Термическая стойкость	2	3	2	2	4	13	-3	9
Сумма						81		117

В результате обработки данных получена гистограмма рангов, изображенная на рис. 2.



Рис. 2. Гистограмма значимости параметров органического стекла

Анализ гистограммы ранжирования параметров органического говорит о том, что наиболее значимыми параметрами являются:

1. Ударостойкость
2. Стоимость
3. Способность к склеиванию

Технико-экономические характеристики литьевого и экструзионного органического стекла приведены в табл. 2.

Таблица 2

Технико-экономические характеристики экструзионного (СЭ) и литьевого органического стекла (ТОСН)

№	Характеристики	Литьевое стекло марки ТОСН	Экструзионное стекло марки СЭ
1	Ударостойкость, кДж/м ²	8,8	7,8
2	Стоимость, руб./кг	377	280
3	Способность к склеиванию	Низкая способность к склеиванию	Высокая способность к склеиванию

По результатам проведения сопоставления характеристик двух видов органического стекла, в качестве материала изготовления щитов несъемной опалубки выбирается экструзионное стекло марки СЭ.

Поверочный расчет щитов несъемной опалубки из органического стекла по несущей способности и по прогибу производится на основе следующих нормативных нагрузок: давление свежесуспензированной бетонной смеси; давление бетонной смеси при уплотнении вибраторами; нагрузка при выгрузке бетонной смеси в опалубку [3-6].

Перед началом проведения расчетов принимаются размеры щитов: высота $h = 1$ м, ширина $b = 3$ м, толщина $a = 0,005$ м. Толщина слоя бетона $t = 0,2$ м. Значение неравномерно распределенной нагрузки q с учетом коэффициента надежности $k = 1,3$ [4] равно 44,5 кН/м.

Производим расчет несъемной опалубки в соответствии с ее расчетной схемой, изображенной на рис. 3.

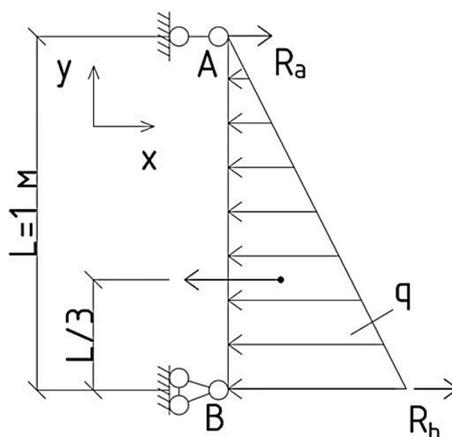


Рис. 3. Схема нагружения балки неравномерно распределенной нагрузкой

Значения изгибающего момента и поперечной силы, полученные в результате проведения расчета балочной конструкции сведены в табл. 3.

Таблица 3

Значения расчетных характеристик изгибающего момента M и поперечной силы Q в зависимости от координат сечения

	$Y = 0$	$Y = 0,5$	$Y = 0,57$	$Y = 1,0$
$M_x, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	2,83	2,9	0
$Q_y, \text{кН}$	7.54	1,885	0	-15,08

Проводим расчет на прочность:

$$R_p = \frac{M}{W} \leq R_1$$

M – максимальный момент, равный $2,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$;

W – момент сопротивления, равный $0,5 \text{ м}^3$;

R_1 – прочность на изгиб органического стекла 105 МПа

$$R_p = 0,0058 \text{ МПа} \leq R_1 = 105 \text{ МПа}$$

Условие выполняется.

Проводим расчет на допустимый прогиб:

$$\frac{l}{400} \geq y = \frac{ql^4}{60EI}$$

где q – равномерно-распределенная нагрузка, $7,54 \text{ кН/м}^2$;

l - пролет балки, 1 м ;

E - модуль упругости органического стекла, равный $3000 \text{ МПа} = 3,3 \cdot 10^6 \text{ кН/м}^2$

I - момент инерции, равный $0,25 \text{ м}^4$,

Согласно [4] во избежание длительных расчетов допускается заменить треугольную нагрузку на эквивалентную равномерно распределенную с заменой $15,08 \text{ кН/м}^2$ на $7,54 \text{ кН/м}^2$.

$$\frac{l}{400} \geq 0,0025 \geq y = 0,165 \cdot 10^{-6}$$

Условие выполняется.

По результатам проведения расчетов установлено, что несъемная опалубочная система из органического стекла имеет конструкцию обеспечивающую требуемую прочность, жесткость и геометрическую неизменяемость формы под воздействием различных технологических нагрузок.

На следующем этапе исследования планируется обоснование геометрических параметров опалубочных щитов, исходя из обеспечения их минимальной массы, трудоемкости и стоимости опалубочных систем.

Список литературы

1. ГОСТ 9784-75. Стекло органическое светотехническое листовое. Технические условия. – Введ.1975-10-14. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Издательство стандартов, 1989. – 13 с.
2. ГОСТ 17622-72. Стекло органическое техническое. Технические условия – Введ.1972-04-14. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Издательство стандартов, 1989. – 14 с.
3. Коммисаров, С.В. Опалубочные системы для устройства монолитных железобетонных стен, колонн и перекрытий: справочно-методическое пособие для студентов подготовки 08.03.01 «Строительство»/ С.В. Коммисаров, О.А. Ремейко. – Москва: МГСУ, 2000. – 60-70 с.
4. СП 371.1325800. Опалубка. Правила проектирования – Введ.2017-12-11. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации: Стандартиформ, 2018. – 11 с.; ил.; 46 с.
5. Рязанова, Г.Н. Модельные представления технологии возведения ограждающих конструкций в несъемной опалубке с заполнением крупнопористым керамзитобетоном / Г.Н. Рязанова, В.Г. Камбург, А.Н. Ткаченко // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2008. № 2 (10). С. 79-85.
6. Ткаченко, А.Н. Разработка ресурсосберегающей технологии возведения монолитных строительных конструкций методами пневмонанесения бетонных смесей с использованием пневмокаркасной опалубки / А.Н.Ткаченко, А.Н.Василенко, Л.В. Болотских // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2004. № 4 (544). С. 57-61.
7. Василенко, А.Н. Совершенствование технологии укладки мелкозернистых бетонных смесей на пневматические опалубки / А.Н. Василенко, Л.В. Болотских, А.А. Арзуманов // Строительство и недвижимость. Актуальные проблемы экономики, управления, технологии межвузовский сборник научных трудов. Воронеж, 2001. С.61-63.

List of references

1. GOST 9784-75. Glass organic lighting sheet. Specifications. - Introduction. 1975-10-14. - M.: USSR State Committee for Standards: Standards Publishing House, 1989. - 13 p.
2. GOST 17622-72. Organic organic glass. Specifications. - Introduction. 1972-04-14. - M.: USSR State Committee for Standards: Publishing House of Standards, 1989. - 14 p.
3. Kommisarov S.V. Formwork systems for the installation of monolithic reinforced concrete walls, columns and ceilings: a reference and methodological manual for students of preparation 08.03.01 "Construction" / compilers S.V. Komissarov, O.A. Remeiko. - Moscow: MGSU, 2000. -- 60-70 p.
4. SP 371.1325800. Formwork. Design Rules. - Int. 2017-12-11. - M.: Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation: Standartinform, 2018. - 11 p. ; ill. ; 46 p.
5. Ryazanova, G.N. Model representations of the technology for erecting building envelopes in fixed formwork filled with large-porous expanded clay concrete / G.N. Ryazanova, V.G. Kamburg, A.N. Tkachenko // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and architecture. 2008. No. 2 (10). S. 79-85.
6. Tkachenko, A.N. Development of resource-saving technology for the erection of monolithic building structures by pneumatic application of concrete mixtures using pneumoframework formwork / A.N. Tkachenko, A.N. Vasilenko, L.V. Bolotskikh // Proceedings of higher educational institutions. Building. 2004. No. 4 (544). S. 57-61.
7. Vasilenko, A.N. Improving the technology of laying fine-grained concrete mixtures on pneumatic formwork / A.N. Vasilenko, L.V. Bolotskikh, A.A. Arzumanov // In the collection: Construction and Real Estate. Actual problems of economics, management, technology, interuniversity collection of scientific papers. Voronezh, 2001.S. 61-63.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 334.02

КОММЕРЧЕСКИЕ АУКЦИОНЫ КАК ЭЛЕМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СУДЕБНОЙ ОЦЕНОЧНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

В. М. Круглякова, А. Ю. Ключева

Круглякова Виктория Марковна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: vinikat@mail.ru

Ключева Алина Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. мСЭН-191, E-mail: myai-1997@mail.ru

Аннотация: информатизация судебной оценочной деятельности имеет в современных условиях большое значение, т. к. основой успешной оценки объекта недвижимости является качественная информация. Таким образом, статья посвящена источникам информационного обеспечения судебной оценочной экспертизы, а именно: данным о состоявшихся аукционах по продаже недвижимости. Рассмотрена история появления аукционов на российском рынке. Также было выявлено, что информация о предстоящих торгах на недвижимость находится, как правило, на электронных торговых площадках (далее – ЭТП). На основе анализа коммерческих площадок, входящих в Ассоциацию Электронных Торговых Площадок (далее - Ассоциация), исследованы наиболее известные ЭТП по реализации имущества. На примере Системы Электронных Торгов Российского Аукционного Дома (далее - СЭТ РАД) подробно изучена структура данного сайта и полнота представленной на нем информации.

Ключевые слова: судебная оценочная экспертиза, оценка, аукцион, ЭТП, коммерческие электронные площадки, Ассоциация, СЭТ РАД, торги.

COMMERCIAL AUCTIONS AS AN ELEMENT OF INFORMATION SUPPORT
FOR THE PRODUCTION OF FORENSIC ASSESSMENT

V. M. Kruglyakova, A. Y. Klyueva

Kruglyakova Victoria Markovna, Voronezh State Technical University, Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: vinikat@mail.ru

Klyueva Alina Yuryevna, Voronezh State Technical University, Master of the mSEN-191., E-mail: myai-1997@mail.ru

Annotation: informatization of judicial appraisal activity is of great importance in modern conditions, because the basis for successful evaluation of a real estate object is high-quality information. Thus, the article is devoted to the sources of information support for judicial appraisal expertise, namely, data on auctions held for the sale of real estate. The article considers the history of auctions on the Russian market. It was also revealed that information about upcoming real estate auctions is usually located on electronic trading platforms (hereinafter – ETP). Based on the analysis of commercial sites included in the Association of Electronic Trading Platforms (hereinafter - the Association), the most well-known ETS for

the sale of property were studied. Using the example of the Electronic Auction System of The Russian Auction House (hereinafter referred to as SET RAD), the structure of this site and the completeness of the information provided on it are studied in detail.

Key words: judicial evaluation, evaluation, auction, ETP, commercial electronic platforms, Association, SET RAD, bidding.

Определение рыночной стоимости прежде всего основывается на данных о рынке недвижимости, причем эти данные должны соответствовать критериям полноты и достоверности информации [3]. Анализ и структура представленной информации являются необходимыми характеристиками для обеспечения деятельности основных участников рынка недвижимости, включая оценку объектов недвижимости для судебного процесса.

Последовательность действий при оценке недвижимости регламентируется Федеральным законом от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» и Федеральными стандартами оценки. Этап сбора информации оценщиком, относительно исследуемого объекта, заключается в изучении количественных и качественных характеристик и отбора необходимой информации о его свойствах. При расчете стоимости оцениваемого объекта используется один или несколько подходов, которые применяются в теории оценки. Следует учесть основные тенденции на рынке недвижимости и провести необходимые исследования [4]. При этом участие оценщика в качестве судебного эксперта предусматривает соблюдение требований к достоверности данных, используемых в расчетах стоимости объектов, полноте и однозначности информации, которая была предоставлена в процессе сделки с объектом. Очевидно, что недостоверные и искаженные данные в информационном поле могут дезориентировать участников процесса и, тем самым, усложнить сам процесс принятия решений [7].

Насегоднешний день существует значительное количество публичных источников информации о ценопредложениях объектов различного назначения, сведения о которых размещается на публичных информационно-аналитических ресурсах [6].

Для судебной оценочной экспертизы наиболее важным является достоверность информационных ресурсов и критерии допустимости применения рыночных данных.

Информационная база оценки объектов для судебной экспертизы может включать в себя:

- данные о совершенных сделках (комментарии и консультации риелторов по уже совершенным сделкам, данные состоявшихся аукционов по продаже недвижимости);
- предложения на продажу (базы данных информационно – аналитических агентств, управляющих компаний, периодические издания);
- собственные базы данных экспертной организации.

Однако, в условиях проведения судебной экспертизы зачастую достаточного внимания не уделяется публичным данным торговых площадок, доля сделок с участием которых растет в общем объеме сделок с недвижимостью. За последние десятилетия аукционы превратились из маргинальной области экономики в наиболее очевидную историю успеха приложения теоретических конструкций экономики к практике [8].

Первоначально аукционы в России «прижились» благодаря тендерным торгам, которые, в свою очередь, уже плотно внедрились в российскую действительность. Цель организатора тендера – не продать что-то за максимальную цену, а купить (материальное – например, комплектующие, или нематериальное – например, выполнение определенных работ) за наиболее низкую цену. Таким образом, вследствие законодательства в сфере закупок возникла активизация использования систем электронных торгов.

Федеральный закон от 05 апреля 2013 № 44 «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» и Федеральный закон от 18 июля 2011 № 223 «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» контролируют сферу закупок и предусматривают совершение сделок на специальных цифровых торговых площадках. Именно такой подход в проведении

торгов обуславливает облегченный выход на рынок, открытость совершаемых сделок и объективность в выборе организации. Благодаря введению торговых площадок удалось в значительной степени увеличить число малых предприятий, участвующих в государственных контрактах. Такие площадки обеспечивают отличные условия для проведения честных и открытых торгов между различными уровнями организаций.

Сама история появления аукционов уходит в далекое прошлое. Первые из них проводились еще 2500 лет назад в Древне Вавилоне, однако, в качестве лотов тогда выступали невесты. А в 193 г. с аукциона была продана Римская империя. Современная эпоха данного вида торгов началась в 16-17 веке в Голландии, и уже в 18 веке начали свою деятельность известные аукционные дома «Sotheby's» и «Christie's», которые по настоящее время торгуют антиквариатом и произведениями искусства на суммы в миллиарды долларов [8].

Если отталкиваться от того, что все объекты коммерческой недвижимости уникальны по своим характеристикам и могут быть аукционным товаром, то продажа такой недвижимости может происходить с использованием конкурсных механизмов с условием, что эти механизмы должны быть формализованы и понятны всем участникам сделки.

До недавнего времени аукцион, как одна из форм торгов, был известен публике исключительно благодаря антиквариату и произведениям искусства. Однако, по аналитическим данным информационного агентства TRADE.SU за ноябрь 2019 года было проведено почти 54 тысячи торгов в разрезе отрасли предмета торгов – недвижимость.

Не смотря на то, что аукционы по продаже недвижимости проводятся на сегодняшний день часто в России, в наибольшей степени пользуются данным инструментом в Москве и Санкт-Петербурге. Это достаточно новая форма совершения сделок для страны. Подобная система реализации недвижимости используется в своем большинстве при сделках с проблемной жилой недвижимостью, земельными участками и коммерческими объектами. Порой именно торги являются единственной возможностью владельца лота избавиться от долгов. Продажа недвижимости с аукциона может проходить как от государственных учреждений, так и от частных.

Одним из явных преимуществ аукционов является прозрачность и доступность для всех покупателей, т. к. продавец должен указать все особенности и изъяны продаваемого лота, т.е. предоставить всю информацию об объекте.

Информация о предстоящих торгах на недвижимость находится, как правило, на электронных торговых площадках (далее - ЭТП). Первые из них появились в конце 90-х годов, были просты и представляли собой доску объявлений. Ничего, кроме функции «размещение заказов», они не выполняли. Однако, с развитием технологий ЭТП постепенно превратились в многофункциональные информационные комплексы. На сегодняшний день все ЭТП разделяются на **федеральные** и **коммерческие** в зависимости от типа заказчика.

На федеральных - в качестве заказчика выступает государство.

На **коммерческих** - могут выступать в качестве заказчика физические и юридические лица, а также индивидуальные предприниматели. Как правило, услуга подключения к коммерческой ЭТП является платной. Это одно из главных отличий от федеральных ЭТП.

Коммерческие электронные площадки, обладающие наибольшей популярностью, объединились в Ассоциацию Электронных Торговых Площадок (далее — Ассоциация, или АЭТП), которая представляет собой некоммерческую организацию. Цель АЭТП — это построение и оптимизация на всей территории России единого интерактивного пространства, которое, в дальнейшем, охватит деятельность всех ЭТП и привлечет к участию наибольшее количество различных организаций и площадок. Присоединение к Ассоциации для отдельного предприятия означает: владение полным объемом информации и вступление в информационное пространство федерального масштаба. Географию деятельности АЭТП можно увидеть на рис. 1.

Основные направления работы Ассоциации сосредоточены на следующих пунктах:

1. Обеспечение актуальной и качественной информации о торгах.

2. Создание высококачественного информационного поля для пользователей системы, вне зависимости от их местонахождения.

3. Проведение оценки конъюнктуры товарного рынка и планирование дальнейшей деятельности при помощи аналитической системы Ассоциации.

4. Гарантирование информационной безопасности участникам электронных торгов за счет механизмов криптографии, а также электронной цифровой подписи.



Рис. 1. География деятельности АЭТП

Внедрение современных информационных технологий открывает возможность для более эффективной продажи товаров в электронном виде, т.к. информацию о выставленном на аукцион объекте видит неограниченный круг лиц. Это позволяет создать условия равнодоступности к торгам любого потенциального участника, снижает риск фальсификации итогов аукционов.

Из состава большого количества действующих ЭТП, входящих в Ассоциацию, по реализации имущества в качестве наиболее известных можно отметить следующие площадки, которые приведены в таблице.

ЭТП по реализации имущества

Наименование	Главная страница	Год начала работы	Специализация	Особенность
Сбербанк - АСТ	http://www.sberbank-ast.ru	2009	Продажа имущества должников в ходе процедур, осуществляемых в деле о банкротстве, посредством открытых торгов в электронной форме. Электронные аукционы для нужд коммерческих организаций.	Проводит маркетинговые исследования, а также мониторинг рынка по ценообразованию и увеличению списка возможных клиентов.
<u>ЭТП В2В-Center</u>	https://www.b2b-center.ru	2002	Продажа имущества должников в деле о банкротстве, посредством открытых торгов в электронной форме. Коммерческие торги.	Возможность проведения многолотовых торгов.
<u>Российский аукционный дом</u>	https://www.auction-house.ru	2009	Универсальная торговая площадка. Проводит как классические, так и интернет аукционы по продаже имущества по всей стране.	Регистрация покупателей для участия в торгах на данной ЭТП выполняется без взимания платы.

Продолжение таблицы

ЭТС 24	https://ets24.ru	2011	ЭТП по продаже государственного и частного имущества, в том числе проведение аукционов по реализации имущества должников в ходе дел о банкротстве, арестованного имущества.	Модульно-иерархический принцип построения системы ЭТП позволяет быстро и эффективно доработать ее согласно изменившимся требованиям.
ЭТП 24	http://www.etp24torg.ru	2018	Многоотраслевая универсальная электронная торговая система, имеющая технологические, программные, лингвистические, правовые и организационные средства.	Имеет обучающие центры, проводит дистанционное обучение сотрудников организаций участников и организаторов торгов, физических лиц.
Балтийская электронная площадка	https://www.bepspb.ru	2010	Проведение коммерческих торгов и торгов по продаже имущества при банкротстве.	Предоставляет комплекс услуг арбитражным управляющим и организаторам торгов от генерирования объявления до заключения договора купли-продажи объекта сделки.

На каждом из представленных сайтов есть свои особенности работы и своя аккредитация, а также тарифы на его использование.

Рассмотрим на примере аукциона на продажу нежилого помещения структуру Системы Электронных Торгов Российского Аукционного Дома (далее - СЭТ РАД) и полноту представленной информации.

В настоящее время компания «Российский аукционный дом» является одной из крупнейших в России в области сделок с недвижимостью. За все время ее работы посредством торгов реализовано почти 4 тысячи объектов коммерческой недвижимости, общая площадь которых составляет порядка 2,5 миллионов квадратных метров, на общую сумму более 59 млрд рублей. Продажи осуществляются в интересах как крупных собственников (госкорпораций, банков), так и в интересах частного бизнеса. РАД продает объекты недвижимости по всей стране: от Калининграда до Владивостока, в том числе и земельные участки под жилую, коммерческую и производственно-складскую застройку, а также бывшие промзоны под редевелопмент. Таим образом, были намечены основные тенденции рынка коммерческой недвижимости - это активный рост региональных продаж. Данные о продаже коммерческой недвижимости по федеральным округам за конец 2018 - начало 2019 года наглядно представлены на рис. 2.



Рис. 2. Данные о продаже коммерческой недвижимости по федеральным округам

Такие интернет-аукционы по продаже объектов недвижимости зарекомендовали себя с наилучшей стороны, т. к. открывают новые возможности для реализации имущества и делают торги более доступными для участников, а значит, и более эффективными; предполагают максимальную открытость и прозрачность сделки по отчуждению объектов недвижимости.

Вернемся к СЭТ РАД. Это электронный ресурс, созданный для проведения электронных и смешанных торгов. Аукционный портал обеспечивает неограниченный доступ к открытой информации (объявлений о торгах и описаний лотов, ход аукционов и результаты торгов и др.) и поддерживает задачи пользователей в зависимости от их роли (организатор, претендент, участник торгов).

Основными разделами портала являются:

- списки лотов;
- регистрация на электронной площадке, а также вход в систему;
- подача заявок и само участие в торгах;
- проведение торгов.

Пользовательский интерфейс сайта СЭТ РАД состоит из главного и бокового меню, где можно найти все необходимые сведения. Список категорий объектов представлен на главной странице и на всех страницах со списком лотов. При выборе категории происходит переход на страницу списка лотов, при этом выбранная категория становится активной. Также на странице предусмотрено поле контекстного поиска и панель параметров фильтрации торгов. Все это можно увидеть ниже на рис. 3.

Доступ к списку лотов с информацией о них можно получить с использованием витрины лотов (рис. 4), размещенной на главной странице портала.

The screenshot shows the main page of the RAED (System of Electronic Trading) website. At the top, there is a header with the RAED logo, contact information (8 800 777 5757), and a search bar. Below the header, there is a navigation menu with links like 'Каталог торгов', 'Инструкции', 'Мой кабинет', 'FAQ', 'ЭП', and 'О портале'. On the left side, there is a sidebar with categories of objects: 'Движимое имущество', 'Искусство', 'Недвижимость', 'Право требования', and 'Финансовые активы'. The main content area features a search bar and a grid of auction lots. Each lot card includes a photo of the property, its address, lot number, and starting price. For example, one lot is 'Аренда г. Москва, ул. Сретенка, д. 17, стр. 1-2' with a starting price of 5 169 794,26 Р. Another lot is 'Продажа административного здания' with a starting price of 15 465 920,4 Р.

Рис. 3. Главная страница СЭТ РАД

Рис. 4. Витрина лотов

Более детальная информация о торгах по выбранному нами лоту представляется в форме «карты лота». Состав данных в ней зависит от вида торгов (аукцион, публичное предложение и пр.) и направления продаж конкретного лота. Пример карты лота отображен на рис. 5.

РАД-203492, Помещение 1354,9 кв.м, бульвар Трудящихся 35, СПб

[Идет прием заявок](#)

Аукцион с открытой формой подачи предложений

Время проведения торгов при отсутствии предложения(й) по цене 31.03.2020 10:00
31.03.2020 11:00
При поступлении предложения(й) по цене с 10:00 до 11:00 время приема предложений продлевается на 10 минут с момента представления каждого предложения по цене. Торги завершаются через 10 минут с момента представления последнего предложения по цене.

Период приема заявок 22.01.2020 18:00
30.03.2020 15:00

Шаг аукциона 200 000 р
Сумма задатка 7 000 000 р
Внесение задатка: 27.03.2020 18:00

Для участия в торгах необходима электронная подпись
Номер торгов: 102029

Продажа имущества частных собственников

Нежилое помещение, расположенное по адресу: Санкт-Петербург, г. Колпино, бульвар Трудящихся, д. 35, к.1, лит. А, пом. 4-Н, площадью 1354,9 кв.м, кадастровый номер 78:37:1711404:4631, этаж 1,2,3 (далее – Объект). Одновременно с передачей права собственности на Объект Покупатель в соответствии с действующим законодательством приобретает права на земельный участок, на котором расположен Объект (земельный участок площадью 3 416 кв.м. с кадастровым номером 78:37:1711404:2002, расположенный по адресу: Санкт-Петербург, г. Колпино, бульвар Трудящихся, д. 35, к.1, лит. А, переданный в аренду на основании договора аренды земельного участка с множественностью лиц на стороне арендатора №06/ЭК-02220 от 13.11.2002). Обременения (ограничения) Объекта: долгосрочный Договор аренды нежилого помещения №12-04/13779 от 28.12.2017 между ПАО «Сбербанк России» и ООО «Агроторг» сроком на 10 лет.

Регион: Санкт-Петербург 2

Опубликовано 22.01.2020 17:20

[Порядок ознакомления с имуществом](#)
Телефон для справок: 8 (800) 777-57-57, (812) 334-26-04.

[Договор о задатке \(doc. 22.01.2020.17.16.07\) — 3П](#)
[Заявка на проведение торгов \(doc. 22.01.2020.17.16.09\) — 3П](#)

Рис. 5. Карта лота выбранного для примера объекта недвижимости – нежилого помещения

В картах лотов и торгов предоставляются следующие возможности (рис.6.):

- выгрузка файлов (описание лота, регламент торгов и т. д.) и, при наличии, просмотр сведений об электронной цифровой подписи подписанной документации;
- просмотр архива сообщений о проведении торгов (если имеется);
- переход к режиму подачи заявки на участие и участие в торгах (только зарегистрированные пользователи);
- просмотр хода торгов;
- отправка сообщения Оператору площадки (только для авторизованных пользователей).

Проанализировав структуру сайта СЭТ РАД и полноту представленной информации, можно утверждать, что аукционы – это открытая процедура. Данные о них можно найти быстро и просто посредством удобного интерфейса сайтов ЭТП, а информация, предоставленная на электронных площадках, является абсолютно прозрачной. Еще одним преимуществом при использовании любой торговой площадки является полное владение информацией о поэтапном проведении аукционов.

[Договор о задатке \(doc. 22.01.2020.17.16.07\) — 3П](#)
[Заявка на проведение торгов \(doc. 22.01.2020.17.16.09\) — 3П](#)
[Проект Договора \(DOC. 22.01.2020.17.16.11\) — 3П](#)
[Сообщение перенос на 31.03.20 \(docx. 26.02.2020.15.44.08\)](#)

Начальная цена: **70 000 000 р**

[Закажи ЭП](#)

[Порядок внесения задатка](#)
[Порядок проведения торгов](#)
[Порядок оформления прав победителя](#)

[Принять участие](#)

Оператор [Российский Аукционный Дом](#) Организатор торгов ["АО "РАД"](#)

Оператор

Наименование	Акционерное общество «Российский аукционный дом»
Юридический адрес	Санкт-Петербург, пер. Гривцова, дом 5, лит. В
Почтовый адрес	Санкт-Петербург, пер. Гривцова, дом 5, лит. В
Электронная почта	sukprod@etp-online.ru
Телефоны	8-800-777-5757

Рис. 6. Некоторые возможности, которые предоставлены в карте лота по выбранному объекту

В целом система ЭТП помогает спланировать дальнейшие закупки, собирать и анализировать информацию касательно потребностей покупателя, а с применением нового

модуля в системе электронных торгов, как «Аналитика», или «Анализ цен», можно говорить о новом подходе к участию в торгах. Целью такого мониторинга является изучение сложившихся цен на конкретные товары, работы и услуги с использованием возможностей ЭТП.

Все торговые площадки гарантируют: отсутствие коррупции, честную конкуренцию, равноправие участников и сторон, отсутствие давления со стороны конкурентов. Касаемо представленной информации об объекте: публикуются сведения о правовых и технических характеристиках и иных параметрах, соответствующим действительности. Все это не создает проблем при обработке данных оценщиками.

Однако, различные данные, используемые при производстве экспертизы, должны быть внимательно изучены и перепроверены, так как использование неподтвержденной информации в расчетах весомо повлияет на результаты исследования, а в отдельных случаях, несоответствие данных, действительным характеристикам объекта, может послужить причиной срыва переговоров об отчуждении имущества, или изменению условий сделки [7].

С учетом обстоятельств производства судебной экспертизы, направленной на установление стоимости объекта недвижимости в судебном процессе, применение информации, соответствующей критериям достоверности, полноты и объективности, является основополагающим фактором признания выводов эксперта о величине стоимости объекта оценки доказательными [6].

В связи с этим, информатизация судебной оценочной деятельности имеет в современных условиях большое значение, т. к. основой успешной оценки объекта недвижимости является качественная информация.

Из всего вышеизложенного следует, что в качестве одного из элементов информационного обеспечения производства судебной оценочной экспертизы могут выступать коммерческие аукционы. Они позволяют обеспечить гласность и прозрачность размещения информации о совершенных сделках с имуществом. Сами электронные торговые площадки, на которых проводятся данные аукционы, активно развиваются. Они подчинены единым стандартам, не аффилированы и застрахованы с точки зрения ответственности.

Список литературы

1. Федеральный закон от 31.05.2001 № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» (ред. от 26.07.2019) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31871(дата обращения: 17.02.2020).

2. Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» (ред. от 28.11.2018)// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586(дата обращения: 17.02.2020).

3. Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 № 297 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки (ФСО № 1)» // Официальный сайт Минэкономразвития России www.economy.gov.ru (дата обращения: 17.02.2020).

4. Круглякова В. М. Оценка объектов недвижимости: учебное пособие для студ. / В. М. Круглякова ; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2009. – 273 с.

5. Круглякова В. М. Экономические проблемы и инструментарий управления недвижимостью [Текст] : монография / В. М. Круглякова, М. А. Мещерякова, Е. А. Чеснокова. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2018. – 150 с.

6. Бутырин, А. Ю. Использование публичных данных в судебных экспертизах по определению стоимости объектов недвижимости: проблемы, ограничения, возможности /

А.Ю. Бутырин, В.М. Круглякова, И.А. Шипилова // Теория и практика судебной экспертизы. – 2019. - №1. – С. 24-29.

7. Круглякова, В. М. Информационное обеспечение экономической оценки недвижимости в современных условиях / В.М. Круглякова, Л.А. Литвинова, М.К. Логачева // ФЭС: Финансы. Экономика. – 2019. - №2. – С. 22-29.

8. Савватеев, А.В. Теория и практика аукционов / А.В. Савватеев, А.Ю. Филатов // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и Управление. – 2018. - №3. – С. 119-131.

9. Тимофеев А.В. Судебная оценочная экспертиза или оценка: основные проблемы / А.В. Тимофеев // Вопросы оценки. – 2019. - №1. – С.112-117.

List of references

1. Federal law of 31.05.2001 No. 73-FZ "On state forensic expertise in the Russian Federation" (ed. from 26.07.2019) / / [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31871 (date accessed: 17.02.2020).

2. Federal law of 29.07.1998 No. 135-FZ "on appraisal activities in the Russian Federation" (ed. from 28.11.2018)// [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586 (date accessed: 17.02.2020).

3. Order of the Ministry of economic development of Russia from 20.05.2015 № 297 "On approval of Federal valuation standard "General valuation concepts, approaches and requirements to assess (FSO number 1)" // the Official website of the Ministry of economic development www.economy.gov.ru (date accessed: 17.02.2020).

4. Kruglyakova V. M. Evaluation of real estate objects: textbook for students. / V. M. Kruglyakova; Voronezh. state arch.-builds. Univ. – Voronezh, 2009. - 273 p.

5. Kruglyakova V. M. Economic problems and tools of real estate management [Text]: monograph / V. M. kruglyakova, M. A. Meshcheryakova, E. A. Chesnokova. - Voronezh: publishing and printing center "Scientific book", 2018. - 150 p.

6. Butyrin, A. Yu. Use of public data in forensic examinations for determining the value of real estate objects: problems, restrictions, opportunities / A. Yu. Butyrin, V. M. kruglyakova, I. A. Shipilova // Theory and practice of forensic examination. – 2019. - No. 1. - Pp. 24-29.

7. Kruglyakova, V. M. Information support of economic assessment of real estate in modern conditions / V. M. kruglyakova, L. A. Litvinova, M. K. Logacheva // FES: Finance. Economy. – 2019. - #2. - Pp. 22-29.

8. Savvateev, A.V. Theory and practice of auctions / A.V. Savvateev, A. Yu. Filatov // VestnikVSU.Series: Economics and Management. - 2018. - No. 3. - Pp. 119-131.

9. Timofeev A.V. Judicial evaluation expertise or assessment: main problems / A.V. Timofeev // Questions of evaluation. – 2019. - No. 1. - Pp. 112-117.

УДК 332.628

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ (НЕДВИЖИМОСТИ)
В ФЕДЕРАЛЬНЫХ ЗАКОНАХ ОТ 3 ИЮЛЯ 2016 Г. № 237-ФЗ
И ОТ 29 ИЮЛЯ 1998 Г. № 135-ФЗ: СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ**

Н. Г. Кулакова, Л. П. Мышовская

Кулакова Надежда Геннадьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат юридических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: nadezhdakulakova@yandex.ru

Мышовская Людмила Петровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: u00114@vgasu.vrn.ru

Аннотация: определение кадастровой стоимости является самостоятельной организационно-техническо-правовой процедурой, характеризующейся вносимыми в ее содержание изменениями со стороны федерального законодателя. В связи с этим в данной статье проведен сравнительно-правовой анализ норм и положений двух Федеральных законов: от 3 июля 2016 г. № 237-ФЗ и от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ, в которых предусмотрена гражданско-правовая процедура определения кадастровой стоимости. В частности, определены несовпадения формулировок в ст. 14 закона № 237-ФЗ и ст. 24.15 закона № 135-ФЗ. В конечном итоге проанализированные нормы и положения закона № 135-ФЗ находятся на более высоком юридико-содержательном уровне, поскольку ст. 24.15 конкретно и четко излагает специфику определения кадастровой стоимости. В то же время в ст. 14 закона № 237-ФЗ местами наблюдается смешение понятий «определение кадастровой стоимости» и «государственная кадастровая оценка».

Ключевые слова: Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 237-ФЗ, Федеральный закон от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ, определение кадастровой стоимости, бюджетное учреждение, оценщики, требования к отчету.

**DETERMINATION OF THE CADASTRAL VALUE (REAL ESTATE)
IN FEDERAL LAWS OF JULY 3, 2016 No. 237-FZ
AND OF JULY 29, 1998 No. 135-FZ: COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS**

N. G. Kulakova, L. P. Myshovskaya

Kulakova Nadezhda Gennad'evna, Voronezh State Technical University, Candidate of Law, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: nadezhdakulakova@yandex.ru

Myshovskaya Lyudmila Petrovna, Voronezh State Technical University, Ph.D., Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: u00114@vgasu.vrn.ru

Annotation: determination of cadastral value is an independent organizational, technical and legal procedure, characterized by changes made to its content by the Federal legislator. In this regard, this article provides a comparative legal analysis of the norms and provisions of two Federal Laws: No. 237-FZ of July 3, 2016, and No. 135-FZ of July 29,

1998, which provide for a civil procedure for determining the cadastral value. In particular, there are discrepancies in the wording of article 14 of Law No. 237-FZ and article 24.15 of Law No. 135-FZ. In the end, the analyzed norms and provisions of Law No. 135-FZ are at a higher legal and substantive level, since article 24.15 specifically and clearly sets out the specifics of determining the cadastral value. At the same time, in article 14 of Law No. 237-FZ, there is sometimes a confusion of the concepts «determination of cadastral value» and «state cadastral valuation».

Key words: Federal Law No. 237-FZ of July 3, 2016, Federal Law No. 135-FZ of July 29, 1998, determination of cadastral value, budget institution, appraisers, report requirements.

В настоящее время кадастровая стоимость объектов, представленных, главным образом, в материальной форме, имеет очень важное значение как гражданско-правовая категория, поскольку представляет собой налоговую базу для расчета земельного налога, налога на имущество физических лиц и налога на имущество субъектов хозяйственной деятельности – юридических лиц.

Вплоть до 1 января 2020 г. правоотношения в сфере определения кадастровой стоимости регулировались посредством двух основополагающих Федеральных Законов: от 3 июля 2016 г. № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке» (в ред. от 29 июля 2017 г.) [1] и от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» (в ред. от 28 ноября 2018 г.) [2] (далее – Закон № 237-ФЗ и Закон № 135-ФЗ соответственно). После указанной выше даты, отношения, возникающие при проведении государственной кадастровой оценки, подлежат регулированию исключительно Законом № 237-ФЗ.

С нашей точки зрения, определение кадастровой стоимости является самостоятельной организационно-техническо-правовой процедурой, характеризующейся вносимыми в ее содержание несколько раз изменениями со стороны федерального законодателя. В связи с этим, хотелось бы провести сравнительно-правовой анализ Закона № 237-ФЗ и Закона № 135-ФЗ на предмет выявления норм и положений, в которых изложена специфика определения кадастровой стоимости.

В результате проведенного исследования выяснилось следующее:

1. Названия Законов № 237-ФЗ и № 135-ФЗ соотносятся между собой как Особенное и Общее;

2. Определение кадастровой стоимости осуществляется: ч. 1 ст. 14 Закона № 237-ФЗ – бюджетным учреждением, ч. 1 ст. 24.15 Закона № 135-ФЗ – оценщиками. И в первом, и во втором случае субъекты определены достаточно расплывчато. Со своей стороны, можно предложить «компромиссное, объединяющее» понятие: бюджетными учреждениями, имеющими право и наделенными соответствующими полномочиями осуществлять оценочную деятельность;

3. Основополагающими для определения кадастровой стоимости являются: ч. 1 ст. 14 Закона № 237-ФЗ – методические указания, ч. 1 ст. 24.15 Закона № 135-ФЗ – сам Закон, акты уполномоченного федерального органа. В первом случае, необходимо добавить после слов «с методическими указаниями о государственной кадастровой оценке...» слова «разработанными наделенным полномочиями в сфере регулирования кадастрово-оценочной деятельности федеральным органом»;

4. В ч. 3 ст. 14 Закона № 237-ФЗ говорится о том, что определение кадастровой стоимости осуществляется исключительно работниками уполномоченного бюджетного учреждения. В свою очередь, ч. 1 ст. 24.14 Закона № 135-ФЗ гласит: для проведения работ по определению кадастровой стоимости привлекаются на конкурсной основе уполномоченные лица. Таким образом, после 1 января 2020 г. федеральным законодателем установлена так называемая «монополия» на осуществление процедуры определения кадастровой стоимости исключительно бюджетными (т.е. государственными) учреждениями;

5. Наличие положений различной направленности: замечания к (а) промежуточным отчетным документам; б) проекту отчета об определении кадастровой стоимости) – «предоставляются» (ч. 15 ст. 14 Закона № 237-ФЗ); «включаются» (ч. 10 ст. 24.15 Закона № 135-ФЗ). С точки зрения юридической техники, представляется более правильным положение ч. 10 ст. 24.15 Закона 1998 г.;

6. Требования к отчету в Законе № 135-ФЗ носят конкретный характер («об определении кадастровой стоимости»), а в Законе № 237-ФЗ – общий характер («об итогах государственной кадастровой оценки»).

На основании вышесказанного и [3], можно сформулировать следующий вывод: проанализированные выше положения Закона № 135-ФЗ находятся на более высоком юридико-содержательном уровне, поскольку ст. 24.15 конкретно и четко излагает специфику определения кадастровой стоимости. В то же время, в ст. 14 Закона № 237-ФЗ местами наблюдается смешение понятий «определение кадастровой стоимости» и «государственная кадастровая оценка».

Список литературы

1. Собрание законодательства Российской Федерации. – 2016. – № 27 (часть I). – Ст. 4170; 2017. – № 31 (часть I). – Ст. 4823.
2. Собрание законодательства Российской Федерации. – 1998. – № 31. – Ст. 3813; 2018. – № 49 (часть I). – Ст. 7523.
3. Круглякова, В.М. Оспаривание кадастровой стоимости недвижимости как инструмент повышения экономической эффективности промышленных отраслевых объектов / В.М. Круглякова, Е.А. Чеснокова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 5 (371). С. 32-36.

List of references

1. Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. – 2016. – № 27 (chast` I). – St. 4170; 2017. – № 31 (chast` I). – St. 4823.
2. Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. – 1998. – № 31. – St. 3813; 2018. – № 49 (chast` I). – St. 7523.
3. Kruglyakova, V. M. Challenging the cadastral value of real estate as a tool to increase the economic efficiency of industrial industry facilities / V.M. Kruglyakova, E.A. Chesnokova // News of higher educational institutions. Technology of the textile industry. 2017. No. 5 (371). S. 32-36.

УДК 69.003.12

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЩЕРБА, ВОЗНИКАЮЩЕГО В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗАЛИВА ЖИЛОГО
ИЛИ НЕЖИЛОГО ПОМЕЩЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ СУДЕБНОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ**

О. К. Мещерякова, М. А. Мещерякова, А. М. Калачева

Мещерякова Ольга Константиновна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: onora@list.ru

Мещерякова Мария Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: masha0207@mail.ru

Калачева Анна Михайловна, Воронежский государственный технический университет, студент, гр. мСЭН-191, E-mail: kalacheva2311@gmail.com

Аннотация: большинство собственников квартир сталкивалось с такой жилищно-коммунальной проблемой, как затопление. Она несет за собой огромный ущерб, который должен быть компенсирован. В данной статье рассматриваются виды лиц, виновных в заливе помещений и ответственных за возмещение ущерба. Подробно описываются этапы решения вопроса об определении ущерба, возникающего в результате залива жилого или нежилого помещения. Рассматриваются статистические данные: причины затопления, а также способы компенсации убытков вследствие затопления квартиры. Сделан вывод о том, что только путем проведения судебной экспертизы можно получить ответы на вопросы об определении нанесенного вреда, в результате которой составляется отчет об оценке, служащий доказательством в суде, поскольку в нем устанавливается не только факт причинения ущерба, но и его точная сумма.

Ключевые слова: залив помещения, оценка ущерба, судебная экспертиза, эксперт-оценщик.

**DETERMINATION OF DAMAGE RESULTING FROM THE FLOODING
OF A RESIDENTIAL OR NON-RESIDENTIAL PREMISES UNDER FORENSIC
EXAMINATION**

O. K. Meshcheryakova, M. A. Meshcheryakova, A. M. Kalacheva

Meshcheryakova Olga Konstantinovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: onora@list.ru

Meshcheryakova Maria Aleksandrovna, Voronezh State Technical University, Ph.D. in Economics, associate professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management. E-mail: masha0207@mail.ru

Kalacheva Anna Mikhailovna, Voronezh State Technical University, student gr. mSAN-191, E-mail: kalacheva2311@gmail.com

Annotation: most of owners of apartments faced such housing-and-municipal problem as flooding. It suffers for itself huge damage which has to be compensated. In this article types of the persons guilty of the gulf of rooms and responsible for compensation of damage are considered. Stages of the solution of a question of determination of the damage resulting from the gulf of the inhabited or non-residential premise are in detail described. Statistical data are considered: the flooding reasons and also ways of compensation of losses owing to flooding of the apartment. The conclusion is drawn that only by conducting judicial examination it is possible to receive answers to questions of definition of the done harm as a result of which the report on assessment serving as the proof in court as in it not only the fact of causing damage, but also its exact sum is established is formed.

Key words: bay of premises, damage assessment, forensic examination, expert-evaluator.

Почти каждый собственник квартиры сталкивался с такой коммунальной проблемой как затопление квартиры. Как правило, случается она в самый неподходящий момент, например, после ремонта или покупки новой квартиры. И может привести к конфликтам с соседями, необходимости нового ремонта и даже к судебным разбирательствам.

Дорогостоящий ремонт, мебель, бытовая техника, любимые предметы интерьера – от воды страдает все. И, несомненно, нанесенный ущерб должен быть возмещен.

На сегодняшний день экономика нашей страны развивается очень стремительно. Повышается потребность населения в жилых и нежилых помещениях. Все это приводит к массовому строительству многоэтажных зданий, а, следовательно, проблема взыскания ущерба, возникающего в результате залива жилого или нежилого помещения, остается крайне актуальной.

При решении вопроса об определении ущерба, возникающего в результате затопления помещений, важнейшим этапом является определение лиц, виновных в заливе помещений и ответственных за возмещение ущерба.

Ими могут выступать:

- собственник либо наниматель жилого помещения, из которого произошел залив;
- организация, осуществляющая управление многоквартирным жилым домом;
- организация, осуществлявшая строительство многоквартирного жилого дома (рис. 1) [1].



Рис. 1. Структура видов затопления помещений объектов недвижимости

Прежде чем определять лицо, виновное в совершении данного действия либо бездействия, повлекшего за собой убытки, следует установить факт нанесения ущерба.

Факт причинения ущерба подтверждает наличие акта о заливе.

Акт о заливе – это специальный документ, в котором фиксируются все нанесенные жилищу пострадавшего дефекты и разрушения. Он составляется работниками ЖКХ в присутствии потерпевших и виновных.

Следует тщательно проконтролировать, чтобы в данный документ были включены все повреждения отделки помещения, бытовой техники и мебели с подробным описанием и указанием точных размеров.

Компенсировать убытки вследствие затопления квартиры можно и до суда. Следует просто написать досудебную претензию.

Это документ, направленный лицу, ответственному за ущерб, с просьбой возместить убытки, где отмечено, что впоследствии неисполнения просьбы последует обращение в суд.

Если виновник данного затопления готов решить проблему мирным путем и компенсировать все убытки, то обращение в суд не требуется.

Если же по каким-то причинам этого не произошло, следует обращаться в суд (рис. 2) [2,4].

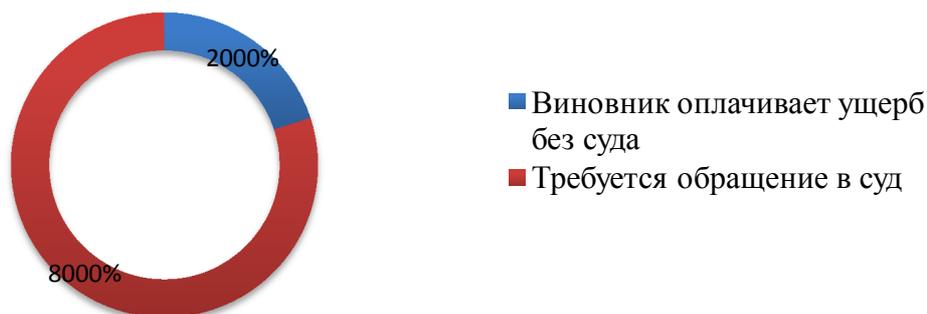


Рис. 2. Способы компенсации убытков вследствие затопления квартиры

Для того, чтобы дело рассмотрели в суде, нужно подать исковое заявление и заплатить госпошлину. В иск необходимо включить ссылки на законодательные акты, с помощью которых решаются подобные споры.

В случае если при рассмотрении дела, судья не может получить ответы на интересующие его вопросы или необходимая информация не содержится в материалах дела, он имеет все основания назначить судебную экспертизу.

Проведение экспертизы является одним из основных этапов для определения ущерба, возникающего в результате залива жилого или нежилого помещения.

По своей сути экспертиза представляет собой исследование, по результатам которого составляется заключение. Оно выполняется в письменной форме и является одним из видов доказательств.

Исследование, которое было проведено до суда, экспертизой не является.

Заключение специалиста, составленное по результатам внесудебного исследования, является одним из видов письменных доказательств.

Экспертиза – это исследование, которое проводится только по назначению суда.

Она позволяет определить размер ущерба, причиненного имуществу пострадавших лиц, для предъявления стоимости его возмещения лицу, виновному в нанесении ущерба вследствие залива.

При расчете размера ущерба, подлежащего взысканию, в общую сумму закладываются не только стоимость материалов, необходимых для восстановления, но и стоимость подлежащих выполнению работ.

Кроме того, пострадавшая сторона вправе требовать возмещения расходов на сопутствующие мероприятия:

- проведение экспертизы;
- расходы на судебные издержки;
- наем рабочих;
- моральный ущерб.

Так как размер ущерба, подлежащий взысканию, непосредственно зависит от результата оценки, экспертиза обязана быть не только независимой, но и объективной [1].

Оценка убытков вследствие затопления квартиры производится независимым экспертом-оценщиком. В соответствии со ст. 4 ФЗ № 135 от 29.07.1998 «Об оценочной деятельности», только аттестованные специалисты, имеющие обязательные страховки, могут составлять заключения [3].

В ходе выполнения оценочных мероприятий эксперт должен действовать независимо и объективно, а результаты его действий обязаны быть обоснованными. Если на момент судебного разбирательства будут найдены спорные моменты и неточности, судья или вторая сторона могут поставить результаты отчета под сомнение.

После осмотра места затопления, эксперт пишет заключение, которое предоставляет в суд.

По результатам рассмотрения дела, суд принимает решение удовлетворить или не удовлетворить иск. При несогласии с решением суда, и истец, и ответчик вправе подать кассационную жалобу, а далее дело направляется на повторное рассмотрение [1].

Итак, резюмируя все вышесказанное, можно сделать вывод о том, какие обстоятельства подлежат выяснению при решении вопроса об определении ущерба, возникающего в результате залива жилого или нежилого помещения:

- откуда произошла протечка, ставшая причиной затопления помещения;
- что стало причиной протечки;
- какие повреждения были нанесены помещению вследствие затопления;
- какова общая сумма нанесенного ущерба в денежном выражении.

Только с помощью судебной экспертизы можно ответить на данные вопросы.

В конечном итоге составляется отчет об оценке залива, который нужен в качестве доказательства в суде, ведь в нем устанавливается факт причинения ущерба, а также содержится информация об испорченном имуществе и точная сумма убытков.

Проведенный анализ процедуры определения ущерба, в результате залива помещений различных объектов недвижимости, подтверждает обязательность и значимость судебной экспертизы для пострадавших лиц.

Список литературы

1. Жилищник, портал о жилищном праве [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://kargatskiy.ru/otsenka-nedvizhimosti/otsenka-ushherba-kvartiry-posle-zaliva-v-2020-godu-poryadok-dejstvij.html>
2. Техэкспертиза [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://texpertiza.ru/sud-po-zalivu-kvartiry>
3. Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации».
4. Мещерякова, О.К. Статистика и аналитика судебных экономических экспертиз / О.К. Мещерякова, А.М. Калачева // Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (5). С. 126-130.

List of references

1. Housing, Housing Law Portal [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://kargatskiy.ru/otsenka-nedvizhimosti/otsenka-ushherba-kvartiry-posle-zaliva-v-2020-godu-poryadok-dejstvij.html>
2. TechExpertise [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://texpertiza.ru/sud-po-zalivu-kvartiry>
3. Federal law of 29.07.1998 No. 135-FZ "About estimated activity in the Russian Federation".
4. Meshcheryakova, O.K. Statistics and analytics of forensic economic examinations / O.K. Meshcheryakova, A.M. Kalacheva // Construction and real estate. 2020. No. 1 (5). S. 126-130.

УДК 334.752

ФРАНШИЗА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ НЕДВИЖИМОСТИ

С. Ю. Нерозина, М. В. Слюсарева, Е. В. Баляхина, Я. А. Нерозин

Нерозина Светлана Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: svetlana-archakova@yandex.ru

Слюсарева Марина Вячеславовна, Воронежский государственный технический университет, студентка гр. бЭУН-161, E-mail: marina.slyusareva.98@mail.ru

Баляхина Евгения Вадимовна, Воронежский государственный технический университет, студентка гр. бЭУН-161, E-mail: balyakhina2014@mail.ru

Нерозин Ярослав Александрович, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. змЭК-181, E-mail: yaroslav.nerozin@yandex.ru

Аннотация: в данной статье обращено внимание на управление коммерческой недвижимостью с помощью франчайзинга. Его задачей является внесение в договор поправок, которые обезопасят компанию, если они нужны. Рассмотрены особенности и нюансы франшизы как модели управления недвижимостью. Несмотря имеющиеся на недостатки и ошибки при подписании договоров, франчайзинг имеет свои преимущества, достаточно эффективен и имеет большую популярность как в России, так и в зарубежном опыте. Сделан вывод о том, что работа с таким видом управления, как франшиза, должна быть комфортной для обеих сторон договора. В настоящее время каждый предприниматель должен знать, что собой представляет этот способ, так как это одно из самых популярных направлений в бизнесе.

Ключевые слова: концепция, франшиза, франчайзи, паушальный взнос, бизнес, роялти, фиксированная ставка, цена.

FRANCHISING AS AN EFFECTIVE WAY TO MANAGE COMMERCIAL REAL ESTATE

S. U. Nerozina, M. V. Slyusareva, E. V. Balyakhina, Y. A. Nerozin

Nerozina Svetlana Urevna, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Head Teacher of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: svetlana-archakova@yandex.ru

Slyusareva Marina Vyacheslavovna, Voronezh State Technical University, student of the bEUN-161, E-mail: marina.slyusareva.98@mail.ru

Balyakhina Evgenia Vadimovna, Voronezh State Technical University, student of the bEUN-161, E-mail: balyakhina2014@mail.ru

Nerozin Yaroslav Alexandrovich, Voronezh state technical University, master's student of gr. IEC-181, E-mail: yaroslav.nerozin@yandex.ru

Annotation: this article focuses on the management of commercial real estate through franchising. Its task is to make amendments to the contract that will protect the company, if they are required. The features and nuances of a franchise as a model of real estate management are considered. Despite its advantages, disadvantages and mistakes when signing contracts, franchising is quite effective and is very popular, both in Russia and

abroad. It is concluded that working with this type of management, such as a franchise, should be comfortable for both parties to the contract. Currently, every entrepreneur should know what this method is, since it is one of the most popular directions in business.

Key words: concept, franchise, franchisee, lump sum, business, royalties, fixed rate, price.

Каждый объект недвижимости проходит свои обоснованные этапы жизненного цикла [1]. Процесс управления включает все этапы его выполнения, в том числе и те, когда он по назначению (до введения в эксплуатацию) еще не функционирует. На рис. 1 представлены варианты современного управления коммерческим объектом недвижимости:



Рис. 1. Виды управления коммерческим объектом

Такой вариант управления - франшиза, достаточно распространен в настоящее время, а именно, в управлении такой категорией недвижимости, как гостиничной. Поэтому, стоит на это обратить внимание, и рассмотреть данный вид на примере гостиницы.

В законодательстве Российской Федерации не существует определения «франшиза», поэтому взамен слову «франчайзинг» применяется понятие «коммерческая концессия». Идея данного вида управления объясняется характером взаимодействий франчайзи и бренда, поэтому является одним из главных документов пакета. А договор выражает замысел в юридическое поле прав и обязательств сторон. Он несмотря ни на что должен быть изложен на бумаге.

Франчайзинг - это еще одна форма бизнеса, часто между крупной фирмой и индивидуальным предпринимателем. У крупной фирмы есть хорошо известный продукт с собственным фирменным знаком, или услуга, или особый вид магазина. В обмен на первоначальный взнос и продолжающиеся выплаты роялти франчайзер позволяет франчайзи создать свой собственный бизнес и использовать фирменное наименование фирмы.

Роялти, как правило, основаны на % от валового объема продаж. Роялти варьируются в диапазоне от 4%, например, в Batteries Plus, тип розничной франшизы витрины, вплоть до 9%, как в случае MRINetwork, франшизы для рекрутинга руководителей. Некоторые франчайзеры, такие как Fantastic Sam's, франшиза парикмахерского салона, взимают фиксированную ежемесячную плату за роялти.

Помимо роялти, франчайзи обычно платят в Национальный ежемесячный рекламномаркетинговый фонд, который составляет 1-2% от валового объема продаж.

Многие отели, мотели, заправочные станции и сети быстрого питания являются франшизами. Франчайзинг - это договор, по которому франчайзер продает другому предприятию право использовать свое название и продавать свою продукцию. Лицо или

бизнес, покупающий эти права, называемый франчайзи, платит гонорар, который может включать в себя процент от всех взятых денег.

Как работает франчайзинг? Крупная фирма может решить, что она хочет расширяться, не вкладывая больших объемов капитала. Поэтому он решает вместо этого заняться франчайзингом. Прежде всего, он проводит экспериментальную операцию, чтобы проверить, насколько эта идея практична. Если эта пробная франшиза, которая принадлежит и управляется компанией, приносит справедливую прибыль в первый год, исключая инвестиционные затраты и накладные расходы, то компания решает идти вперед. Компания устанавливает схему обучения для франчайзи, основанную на том, что было изучено в ходе пилотной эксплуатации. Когда все готово, он рекламирует франчайзи. Реклама приносит много ответов. Опрашиваются наиболее перспективные кандидаты, но большинство из них не подходят. Франчайзер должен быть очень осторожен в выборе франчайзи. Если они не добьются успеха, то могут испортить репутацию компании.

В конце концов выбирается несколько человек, обладающих необходимым капиталом и нужными качествами. После обучения они получают исключительные торговые права в своих собственных областях и создают успешные предприятия. Еще несколько человек получают франшизы на второй год. Позже, скажем, на третий год, франчайзер начинает получать прибыль, которая значительно увеличивается в последующие годы, поскольку число франшиз растет.

В первую очередь франчайзинговая программа создана в интересах франчайзера. Цель франчайзи — составить договор с изменениями, которые уберегут компанию, если они потребуются. Безусловно, исполнить стандартный договор франшизы большой компании не получится, но менее мощный бренд может пойти на послабление. Помощь юриста, который специализируется на франчайзинге, не помешает. Ресурсы, использованные на изучение информации по франшизе, оправдаются множеством раз. На рис. 2 представлены особенности франчайзинга.



Рис. 2. Особенности франчайзинга

Ограниченный период: франчайзи имеет право использовать ноу-хау и фирменное наименование предприятия в течение определенного периода, прописанного в договоре франчайзинга. Хотя, соглашение может быть продлено и дальше.

Для того чтобы начать работу с этим видом управления, нужно рассчитать все риски, которые обнажают все плюсы и минусы франчайзинга. В первую очередь, следует обратить внимание на территорию, где планируется бизнес. В России франшизы зафиксированы почти во всех отраслях – от общественного питания и реализации товара, до строительства и

туристических услуг. Стоит исследовать популярность и репутацию взятой компании и оценить, на протяжении какого времени организация состоит на рынке, а также имеет ли она патенты и лицензии на ведение деятельности. Бесспорным доказательством в пользу фирмы является наличие отдела по работе с франчайзи. Там предоставляется вся интересующая информация, вероятность провести переговоры с администрацией и иными франчайзи. Практика показывает, что в полном объеме успешных франшиз не существует. Проследив число точек у франчайзи можно определить успешность одной или другой франшизы. Необходимо ознакомиться с договорённостями запуска бизнеса: срок контракта, первоначальные взносы и ежемесячные роялти. Нужно прекрасно понимать, за что вы платите деньги, будь то определённая ставка или процент от прибыли. Имеется возможность заплатить небольшой паушальный взнос – это единовременная сумма средств, которую надо заплатить франчайзеру за право пользоваться названием его бренда и бизнес-идеей, в последующем можно ее развивать или инвестировать и получить полный пакет поддержки и рост бизнеса от своего франчайзера. Еще имеет большое значение чистая прибыль, которую гарантирует франчайзер. Следует отметить, что вложение в неизвестный бренд может принести доход в разы больший и за меньшие сроки, чем в известную торговую марку.

Есть много существенных преимуществ для владения франшизой. В большинстве случаев предприниматель, решивший купить франшизу, приобретает бизнес-концепцию с доказанным послужным списком успеха. Кроме того, франчайзинговое соглашение обеспечивает мгновенное распознавание имени для бизнеса, что может быть огромным преимуществом, если имя пользуется прочной репутацией на рынке. Но франчайзинг дает преимущества и во многих других сферах деятельности бизнеса. К ним относятся:

Реклама и продвижение - франчайзи получают выгоду от любых национальных рекламных кампаний, запущенных корпорацией, с которой они вошли в бизнес. Кроме того, многие франчайзеры предоставляют своим франчайзи широкий спектр рекламных материалов для торговых точек, начиная от плакатов и заканчивая мобильными телефонами и брошюрами. Поскольку производство таких материалов зачастую сопряжено с большими затратами, в противном случае они были бы недоступны некоторым отдельным франчайзи.

Не секрет, что готовый бизнес — это план [3]. Поэтому франчайзер заявляет о готовности продать франчайзи уже готовый бизнес-план, в полном объеме предоставляется экономическая часть предприятия. Предприниматель может наблюдать анализ безубыточности, узнать, как и где необходимо открыть свое предприятие под этой франшизой. Франчайзи предоставят график расходов. В нем будет отмечено, куда придется израсходовать капитал. Это значительный плюс, в особенности, для тех, кто начинает предпринимательскую деятельность впервые.

Франчайзи знает, что фирма уже существует на рынке и работает в полной мере благополучно. Это значит, запускать организацию под франшизой выгодно, так как она уже функционирует, следует, что и новое предприятие, работающее по такому же принципу и плану, не останется без внимания клиента.

Франчайзи, открывая бизнес, получает от франчайзера полную инструкцию о том, как действовать. Если это кафе или ресторан, то франчайзи получит точный рецепт блюд, если это магазин, то инструкцию о том, какой должна быть экспозиция продуктов. Это очевидный плюс при запуске вашего бизнеса, потому что вам не нужно самостоятельно продумывать такие нюансы. Предприятия, которые успешно работают по этой схеме, уже существуют.

Вся бизнес-модель франшизы вращается вокруг бренда. Франчайзер создает бренд, который покупают клиенты, покупает лицензию на использование одного и того же фирменного наименования в конкретном регионе и продает стандартизированную продукцию этого бренда. Рынок установлен, и это беспроигрышная ситуация как для франчайзера, так и для франчайзи. Франчайзер получает возможность расширить охват своего бренда и источники дохода без привлечения больших денежных и неденежных инвестиций, в то время как франчайзи получает выгоду от существующего спроса на продукцию бренда. Франчайзи также выигрывает от маркетинговых усилий во главе с франчайзером, поскольку это бренд, который продается, а не один магазин.

Потенциальные владельцы франшиз должны оценить, какие отрасли их интересуют. Они также должны определить, пользуются ли основные товары или услуги франчайзера спросом в сообществе, в котором он или она надеется работать. Прочее необходимо также учитывать общепромышленные факторы, такие как стоимость используемого сырья и уровень конкуренции в отрасли. Последний вопрос является особенно важным, поскольку он может быть фундаментальным фактором успеха или неудачи франчайзи. Наличие определенной конкуренции, например, часто свидетельствует о здоровом спросе на товары или услуги в этой области промышленности. Однако нехватка конкурентов может указывать на то, что спрос низок (или вообще отсутствует). Аналогичным образом, наличие нескольких конкурентов может потребовать изучения того, может ли рынок поддерживать другого поставщика в этой области, или вам, возможно, придется занять значительную долю рынка от уже существующих предприятий, чтобы выжить.

Еще одной серьезной чертой являются корпоративные стандарты работы. То есть, франчайзер продумал уже все до мелочей, как должны выглядеть сотрудники, как они должны общаться с потребителями. Это значимое преимущество для тех, кто открывает свой бизнес впервые. Предприниматель обретает уже готовую схему, которая работает достаточно успешно. Стоит отметить, если организация сотрудничает с известным брендом, это вызывает определенный уровень доверия у покупателей товаров и услуг. Операционная модель бренда стандартизирована, и франчайзи должен придерживаться установленных стандартов. Это фактически предотвращает франчайзи от совершения ошибок, которые он мог бы совершить, если бы начал свой собственный бизнес.

Следует подчеркнуть, что франчайзер не контролирует заработную плату сотрудников компании. Здесь нет принятых ставок заработной платы, в разных учреждениях открыта франшиза, у сотрудников может быть разная заработная плата. Франчайзер может только рекомендовать конкретную схему оплаты труда и ставку.

Из всего вышесказанного вытекает главное превосходство покупки бизнеса по франшизе – это надёжность.

Приобретая франшизу, новый предприниматель быстрее выходит на рынок и начинает получать прибыль. Он не задумывается о обучении сотрудников, маркетинге, закупках. У него продукт, который имеет спрос.

Поэтому особенно безопасной и способствующей организации полного контроля рисков считается приобретение франшизы.

Наряду с преимуществами присутствуют недостатки сотрудничества с франшизой [2,5].

Во-первых, наличие единовременной выплаты, роялти и рекламных сборов. Паушальный взнос фактически существует для всех владельцев брендов. Кроме того, франчайзеры обязаны платить пошлину за роялти. Роялти - это ежемесячный платеж, "аренда" бренда. Чем выше доход компании, тем больше комиссионных придется платить франчайзи. Стоимость первоначального взноса франшизы, который в некоторых случаях не возвращается, может быть довольно дорогой. Некоторые сборы составляют всего несколько тысяч долларов, но другие могут потребовать авансовых инвестиций в несколько сотен тысяч долларов. Кроме того, некоторые франчайзеры требуют от своих франчайзи регулярно выплачивать им роялти-процент от их еженедельного или ежемесячного валового дохода—в обмен на разрешение использовать их имя. Некоторые франчайзеры также требуют от своих владельцев франшизы помочь им оплатить свои национальные расходы на рекламу. Другие расходы включают страхование, первоначальные закупки инвентаря и другие расходы, связанные с оснащением нового предприятия.

Во-вторых, одобренные поставщики. Франчайзи имеет право приобретать продукцию только у определенных поставщиков по установленным ценам. У франчайзи нет возможности купить товар по более выгодной цене у других поставщиков, тем самым снизив его себестоимость и повысить свою маржинальную прибыль.

В-третьих, зафиксированные по всей сети организации цены на продукцию. Иными словами, ситуация такова, что франчайзи вынужден приобретать товары по установленной цене и продавать их также по фиксированной цене. Умножить свою маржинальную прибыль не представляется возможным. Франчайзи не может снизить цены в закупке, а повысить при

реализации товара. Франчайзи подчиняются многим правилам франчайзера, касающимся различных аспектов функционирования и ведения бизнеса. Как признала Федеральная торговая комиссия (ФТК) для потенциальных франчайзи в своем Руководстве для потребителей по покупке франшизы, "эти меры контроля могут значительно ограничить вашу способность осуществлять свое собственное деловое суждение." Области, в которых франчайзеры обычно обладают значительным контролем, включают следующее:

В-четвертых, полное подчинение требованиям франчайзера. Владелец такого бизнеса во многом зависит от франчайзера. Это и корпоративные стандарты, и полностью разработанная методика работы, и точная технология производства, продажа готовой продукции по определенным ценам.

Главным минусом является отсутствие инициативы. Это значит, что перед тем, как вносить какие-либо изменения и внедрять что-то свое, необходимо получить разрешение.

Некоторые франчайзинговые системы лучше других. Слабая франчайзинговая программа не научит вас справляться с трудностями в бизнесе, а также не поможет вам, когда возникают вопросы. В франчайзинге, как и в любом другом деле нельзя недооценивать риски. Необходимо соблюдать осторожность, тщательно вчитываться и обращать внимание на каждую деталь.

Договор франчайзинга охватывает все аспекты договора франчайзи-франчайзера, начиная от ведения бухгалтерского учета и заканчивая отбором объектов и заканчивая обеспечением контроля качества. Контракт рассчитан на то, чтобы охватить как относительно мелкие вопросы — такие как требования к отображению знаков — так и вопросы большой важности — например, график выплаты франчайзи роялти и обязательных страховых резервов. Франчайзинговые соглашения также включают в себя раздел, посвященный детализации продолжительности договора, а также любые возможности для продления условий договора после даты расторжения. Долгосрочные соглашения (15 лет и более) дают франчайзи больше безопасности, хотя это может быть проблематичным, если их отношения с франчайзером принимают плохой оборот. Поскольку более короткие сроки действительно облегчают франчайзерам избавляться от менее эффективных или проблемных франчайзи, некоторые предпочитают идти этим путем. Другие, однако, придают более высокую ценность обеспечению франчайзи роялти, которые часто вливаются в рамках более длительных соглашений.

При подписании бумаг могут возникнуть ошибки такие, как:

- Заключение договора франчайзинга без представления предмета договора.
- Ошибочное позиционирование себя.
- Осуществление выплаты паушального взноса до оформления договора в

Роспатенте.

- Нередко подписание контракта франшизы осуществляют без основательной проверки франчайзера, интересуясь привлекательными слайдами презентации и громкими словами.
- Не подписывайте договор, не закрепив в нем свое положение.
- Заключение бессрочной сделки.
- Проверьте в договоре стандарты качества и закрепления явных поставщиков.
- Отказ от консультации юриста при заключении договора.
- Доверие устным договоренностям.

На рис. 3 приведены основные особенности и нюансы данной модели управления недвижимости.

Несмотря на свои особенности и имеющиеся недостатки франчайзинг достаточно эффективен и имеет большую популярность, как в России, так и в зарубежном опыте.

В управлении коммерческими объектами недвижимости все чаще наблюдается тенденция заключения франчайзинговых договоров. Проследить это можно на примере гостиничного бизнеса [4].

В мировом опыте считается более успешной реализация лицензии на использование торговых марок и прав на участие в системах маркетинга и сбыта.

Следует отметить, что оператор не управляет гостиницами и также не является собственником. Известно, что в Москве отели «Мариотт» располагаются в управлении американской компании «Interstate».

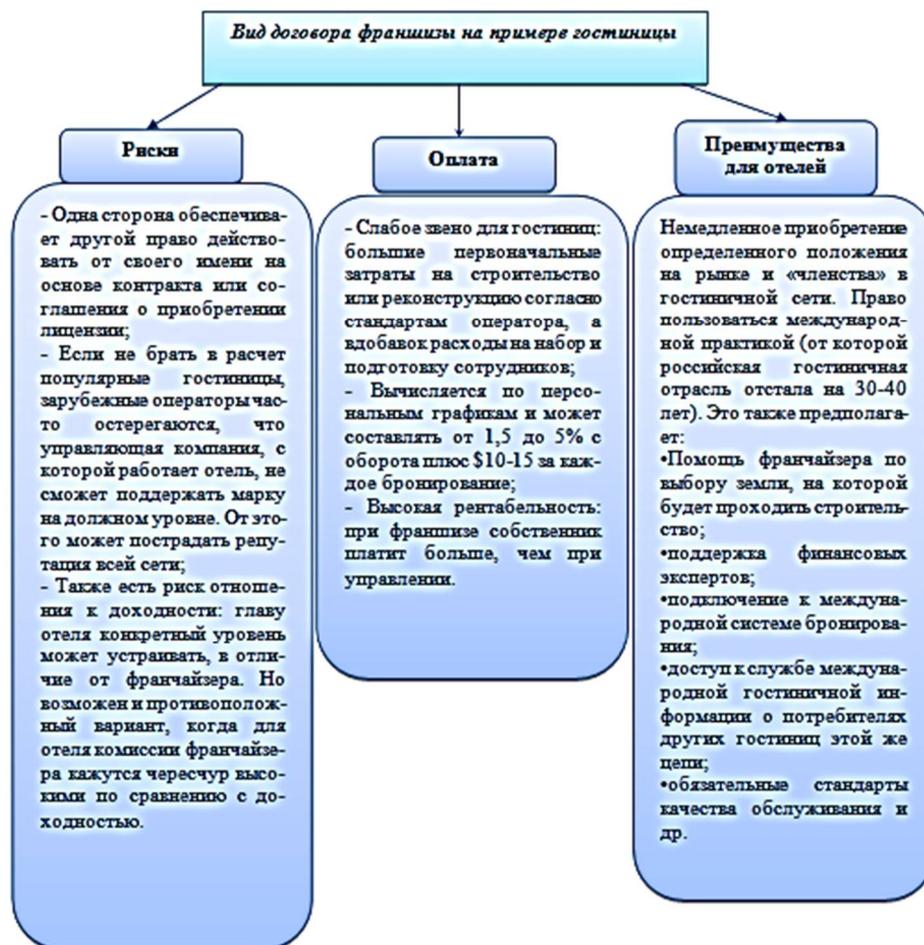


Рис. 3. Вид договора франшизы на примере гостиницы

Думая, как заключить договор франчайзинга, нужно провести свое исследование, проверить франчайзера и нанять адвоката. Необходимо указать такие моменты:

- территории, где будет реализовываться франшиза;
- время действия договора;
- все пункты и субъекты соглашения, способы его использования;
- суммы платежей и санкций.

Чаще всего договор франчайзинга заключается на промежуток времени от 10 до 20 лет. Если франчайзополучатель собирается досрочно расторгнуть договор, обе стороны договариваются о сумме вознаграждения и при расторжении договора и собственно о способе, по которому это вознаграждение будет рассчитываться. Такого рода договоренность дает возможность избежать судебных разбирательств каждый раз, когда собственник решит досрочно отказаться от франшизы. Таким образом, франчайзинговый бизнес подходит для тех, кто решил открыть свой бизнес впервые в жизни, потому что франчайзер поддерживает франчайзи. Следует отметить, что к надежным франшизам относятся те, которые уже давно находятся на рынке и поддерживают сильную корпоративную сеть. В наше время мы должны тщательно подходить к выбору франчайзи и исключать недобросовестных предпринимателей.

Важно так же отметить, что франчайзинг в работе гостиничного бизнеса представляет высокий уровень эффективности, потому что вступление во франшизную сеть обеспечивает лояльность со стороны потребителей, которые знают о качестве услуг, оказываемых

популярными гостиничными брендами. Кроме того, он основным методом роста гостиничных компаний и цепей, возникший как метод предпринимательства, вследствие которого предприниматель сможет присоединиться к уже хорошо развитой гостинице.

Работа с таким видом управления, как франшиза, должна быть комфортной для обеих сторон договора. Каждый предприниматель должен знать, что собой представляет этот способ, так как это одно из самых популярных направлений в бизнесе.

Можно сделать вывод, что для ведения небезуспешного бизнеса между собственником и оператором должно осуществляться взаимное доверие и уважение к культурным различиям, понимание интересов каждого участника и всех пунктов контракта. Франшиза может быть хорошей инвестицией, потому что франчайзер хочет, чтобы все новые проекты были успешными. Во франчайзинге первоначальный владелец бизнеса будет успешным только в том случае, если остальные также успешны. Это означает, что франчайзер собирается сделать все, что в его силах, чтобы убедиться, что новые франшизы хорошо работают.

Список литературы

1. Организация, планирование и управление в строительстве. Учебное пособие. Горбанева Е.П. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/59122.html> режим свободный. – Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 16.03.2020).
2. TopFranchise.ru Плюсы и минусы франшизы. Чем выгоден франчайзинг? [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://topfranchise.ru/stati/plyusy-i-minusy-franshizy-chem-vygoden-franchayzing/> режим свободный. – Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 23.03.2020).
3. Горбанева Е.П. Комплексный подход к управлению коммерческими объектами недвижимости / Е.П. Горбанева, Н.В. Богатырева, С.В. Еськова, О.А. Кулешова // В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах сборник научных трудов 7-й Международной научно-технической конференции. 2019. С. 105-108.
4. Арчакова С.Ю. Эффективный путь решения проблемы недозагруженности гостиниц города Воронежа / С.Ю. Арчакова, Н.В. Дрожжина, А.Ю. Ключева, Е.Ж. Берет // Строительство и недвижимость. 2019. № 1 (4). С. 145-149.
5. Круглякова, В.М. Экономические проблемы и инструментарий управления недвижимостью / В.М. Круглякова, М.А. Мещерякова, Е.А. Чеснокова // Воронежский государственный технический университет. Воронеж, 2018.

List of references

1. Organization, planning and management in construction. Textbook. Gorbaneva E. P. [Electronic resource]: access Mode: URL: <http://www.iprbookshop.ru/59122.html> free mode. - Title. From the screen. - Yaz. fair-haired. (date accessed: 16.03.2020).
2. TopFranchise.ru Pros and cons of the franchise. What is the advantage of franchising? [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://topfranchise.ru/stati/plyusy-i-minusy-franshizy-chem-vygoden-franchayzing/> free mode. - Title. From the screen. - Yaz. fair-haired. (date accessed: 23.03.2020).
3. Gorbaneva E. p. Complex approach to management of commercial real estate objects / E. p. Gorbaneva, N. V. Bogatyreva, S. V. Eskova, O. A. Kuleshova // in the collection: Quality in production and socio-economic systems collection of scientific papers of the 7th International scientific and technical conference. 2019. Pp. 105-108.
4. Effective way to solve the problem of underutilization of hotels in Voronezh / S. Yu. Archakova, N. V. Drozhzhina, A. Yu. klyuyeva, E. Zh. Beret // Construction and real estate. 2019. No. 1 (4). Pp. 145-149.
5. Kruglyakova, V.M. Economic problems and real estate management tools / V.M. Kruglyakova, M.A. Meshcheryakova, E.A. Chesnokova // Voronezh State Technical University. Voronezh, 2018.

УДК 332.83

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ КУРСА ВАЛЮТЫ НА РЫНОК ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

А. М. Платонова, Т. И. Мурзина, М. В. Баранов, М. А. Баранова

Платонова Алина Михайловна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. БЭУН-161, E-mail: Alina1998plM@yandex.ru

Мурзина Татьяна Игоревна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. БЭУН-161, E-mail: tanyalaza@yandex.ru

Баранов Максим Витальевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. змЭК-181, E-mail: agrokvis@mail.ru

Баранова Мария Андреевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. змЭК-181, E-mail: mariya.newerowa@yandex.ru

Аннотация: в данной статье исследованы отношения России с Организацией стран-экспортеров нефти, причина падения рубля, влияние сложившейся ситуации на стоимость импортных строительных материалов и на рынок жилой недвижимости на территории Российской Федерации, зафиксирован курс валюты на 26 марта 2020 года. В частности было рассмотрено воздействие ключевой ставки Центробанка на спрос покупки жилья, который в свою очередь зависит от условий ипотечного кредитования и условий кредитования для застройщиков. Также была изучена динамика цен на рынке жилья и динамика роста запросов на кредитования в нынешней ситуации (март 2020 года) в России, был сделан прогноз развития рынка жилой недвижимости и прогноз уровня курса валюты в будущем.

Ключевые слова: рынок жилой недвижимости, курс валют, падение рубля, ипотечное кредитование, ключевая ставка, ОПЕК.

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF CONSTRUCTION OF PREFABRICATED BUILDINGS IN RUSSIA

А. М. Platonova, Т. И. Murzina, М. В. Baranov, М. А. Baranova

Platonova Alina Mikhailovna, Voronezh State Technical University, student of the bEUN-161, E-mail: Alina1998plM@yandex.ru

Murzina Tatyana Igorevna, Voronezh State Technical University, student of the bEUN-161, E-mail: tanyalaza@yandex.ru

Baranov Maxim Vitalyevich, Voronezh state technical University, master's student of gr. IEC-181, E-mail: agrokvis@mail.ru

Baranova Maria Andreevna, Voronezh state technical University, master's student of gr. IEC-181, E-mail: mariya.newerowa@yandex.ru

Annotation: this article examines Russia's relations with the Organization of petroleum exporting countries, the reason for the ruble's fall, the impact of the current situation on the cost of imported construction materials and on the residential real estate market in the Russian Federation, and the exchange rate as of March 26, 2020. In particular, the impact of the Central Bank's key rate on the demand for housing purchases, which in turn depends on the conditions of mortgage lending and lending conditions for developers, was considered. We also studied the dynamics of prices in the housing market and the dynamics of growth in lending requests in the current situation (March 2020) in Russia,

made a forecast of the development of the residential real estate market, and forecast the level of the currency exchange rate in the future.

Key words: residential real estate market, currency exchange rate, ruble fall, mortgage credit, key rate, ОПЕК.

Как известно, с 1998 года Россия является наблюдателем в Организации стран-экспортеров нефти (ОПЕК). Хотя в 2015 году ОПЕК предлагала Российской Федерации войти в ее состав, но страна отказалась [3]. С 1 апреля 2020 года между ОПЕК и странами, не входящими в картель, в том числе Россией, перестает действовать соглашение по сокращению добычи нефти. После этого цена на нефть обвалилась на 9%, в результате Центральный банк начал снижать курс рубля за доллар с 66,2 до 67,5 рублей и с 73,6 до 75,8 рублей за евро. На 26 марта 2020 года курс валют таков: 1 доллар равен 77,79 рублей, 1 евро равен 85,28 рублей (рис. 1, рис. 2) [2].

Динамика курса валюты



Рис. 1. Динамика курса доллара с 29.02 по 27.03 2020 года

Динамика курса валюты



Рис. 2. Динамика курса евро с 29.02 по 27.03 2020 года

Как, в связи со сложившейся ситуацией, отреагируют рынок жилой недвижимости [4], и что будет с ценами на жилье?

На сегодняшний день точный прогноз никто дать не сможет. Но на примере предыдущих кризисов можно сделать следующие выводы:

1. В краткосрочной перспективе ослабление рубля позитивно скажется на рынке жилья, потому что создастся ажиотажный спрос: люди будут стремиться реинвестировать свои сбережения в более надежные активы, каковыми является недвижимость. Однако затем наступит «похолодание» - количество сделок начнет снижаться, как только спрос будет исчерпан.

2. В российском строительстве велика доля использования иностранных материалов,

цены на которые зависят от мировых валют. В России доля импорта в общем объеме используемых материалов достигает 33%. Кроме того, на строительных площадках используется примерно 50% техники иностранного производства. Падение рубля приведет к росту совокупных издержек, так как произойдет увеличение стоимости импорта. В структуре ценообразования квадратного метра жилья доля строительных материалов достигает 40%. В связи с этим застройщики будут вынуждены поднять цены на жилье. Увеличение закупочной стоимости стройматериалов в рублях на 10%, приведёт к увеличению стоимости жилья на 4–5% в течение нескольких месяцев [1].

3. Повышение ключевой ставки Центробанка приведет к росту стоимости ипотечного кредитования. Доля продаж жилой недвижимости по ипотеке на 2020 год составляет 46%. При повышении ключевой ставки стоимость заемных денег вырастет, следовательно, спрос на жилье будет практически пропорционально снижаться. Если политика повышения ставки превратится в долгосрочную тенденцию, несмотря на сниженный спрос и конкуренцию, стоимость жилья будет расти.

4. Также рост ключевой ставки Центробанка возможно повлияет на увеличение затрат застройщиков на кредитование, что приведет к увеличению стоимости строительства и стоимости 1 м².

5. Застройщики жилья «стандарт» класса цены за 1 м² жилой недвижимости вероятнее всего не изменят, поскольку рост курс валют не повлияет на себестоимость отечественных стройматериалов [5].

6. Возможно часть продавцов жилой недвижимости, которые не планировали после сделки приобретать новую недвижимость, решат снять свой объект с продажи, ожидая стабилизации ситуации.

Из выше перечисленного можно сделать вывод, что прогнозы на данный момент совсем неоднозначны. Рынок недвижимости начинает испытывать на себе «режим турбулентности» [5]. Однако уже сегодня четко прослеживаются две противоположные друг другу тенденции:

1. На фоне снижающегося спроса жилая недвижимость будет дешеветь;
2. Сложившаяся ситуация приведёт к увеличению стоимости жилой недвижимости.

Что ожидает российский рынок недвижимости в будущем, население узнаёт лишь в течение нескольких месяцев. Не стоит исключать вероятность того, что на встрече ОПЕК, запланированной на май-июнь, будет достигнуто соглашение по объемам добычи нефти и цены на нефть и курс валют стабилизируются.

Но на данный момент ситуация на рынке недвижимости в России такова: цены после подорожания доллара в городах-миллионниках незначительно снизились, больше всего цены упали в Москве (рис. 3).

Даты	Квартиры в новостройке, за м ² , руб.	Изменение	Квартиры вторичка, за м ² , руб.	Изменение
27 мар. 2020	188860.3	+0.03%	298454.6	+2.26%
26 мар. 2020	188812.3	-4.69%	291699	-2.82%
06 мар. 2020	197668.1	-2.47%	299917.5	-1.34%

Рис. 3. Динамика цен на рынке жилья в Москве

Для сохранения своих средств пользователи сервиса ЦИАН выбрали в основном готовое жилье: рост запросов на вторичку составил 44%, на новостройки — 35%. При этом примерно 5% продавцов в городах-миллионниках сняли квартиры с продажи. Крупнейшие банки зафиксировали увеличение заявок на ипотеку за последнюю неделю марта на 5–25% относительно средних показателей. В AFI Development, которая является ведущей

инвестиционно-строительной компанией в Московской области, в марте отметили 15% рост числа ипотечных сделок в новостройках «бизнес» - класса Москвы. В небоскребе «Башня Федерация» «Москва-Сити» отмечен рост спроса на 300%. За первые две недели марта были забронированы 24 апартаменты стоимостью от 25 миллионов до 80 миллионов рублей.

Таким образом, картина, сложившаяся на рынке жилой недвижимости за март 2020 года свидетельствует о том, что обеспеченные слои населения спешат вложить свои средства в недвижимость «бизнес» - класса, так как это хорошая возможность сохранить свои сбережения. Часть населения, обдумывающая ранее покупку жилья за счет ипотечного кредитования, ринулась в банки, поскольку в скором времени процентные ставки по кредиту могут возрасти, а некоторые продавцы и вовсе решили снять свои квартиры с продажи.

Что касается возрастающей стоимости импортных строительных материалов, застройщикам жилья стоит задуматься: перейти на отечественные материалы или продолжать закупать материалы за рубежом. Скорее всего, в ближайшее время курс валюты либо зафиксируется на определенном уровне, либо будет продолжать меняться. И что ждет рынок недвижимости, будет известно только лишь в ближайшем будущем.

Список литературы

1. Рамблер/финансы [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://finance.rambler.ru/realty/40824336-kak-padenie-rublya-otrazitsya-na-kvartirnom-voprose/?updated>, режим свободный. – Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 06.04.2019).
2. РБК [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.rbc.ru/economics/06/03/2020/5e621c139a7947397c940a99>, режим свободный. – Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 06.04.2019).
3. Википедия [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://ru.wikipedia.org/>, режим свободный. – Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 06.04.2019).
4. Чеснокова Е.А. Оценка инвестиционной привлекательности жилых комплексов Воронежа на основании показателей комплексности и объективности / Е.А. Чеснокова, Э.О. Демидкова // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 35-39.
5. Арчакова С.Ю. Методический подход к оценке инновационной среды / С.Ю. Арчакова // Регион: системы, экономика, управление. 2018. № 4 (43). С. 55-61.
6. Понявина, Н.А. Анализ факторов влияющих на изменение спроса и предложения на рынке жилой недвижимости (на примере г.Воронеж) / Н.А. Понявина, Е.А. Чеснокова, Ю.В. Зубарева, Е.Н. Письяуклова // Строительство и недвижимость. 2017. № 1. С. 45-51.

List of references

1. Rambler / Finance [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://finance.rambler.ru/realty/40824336-kak-padenie-rublya-otrazitsya-na-kvartirnom-voprose/?updated>, free mode. - Title. From the screen. - Yaz. Rus. (accessed: 06.04.2019).
2. RBC [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://www.rbc.ru/economics/06/03/2020/5e621c139a7947397c940a99>, free mode. - Title. From the screen. - Yaz. Rus. (accessed: 06.04.2019).
3. Wikipedia [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://ru.wikipedia.org/>, free mode. - Title. From the screen. - Yaz. Rus. (date accessed: 06.04.2019).
4. Chesnokova E. A. Assessment of investment attractiveness of residential complexes in Voronezh on the basis of indicators of complexity and objectivity / E. A. Chesnokova, E. O. Demidkova // Construction and real estate. 2018. № 1-1 (2). Pp. 35-39.
5. Archakova S. Yu. Methodological approach to the assessment of the innovation environment // Region: systems, economy, management. 2018. no. 4 (43). Pp. 55-61.
6. Ponyavina, N.A. Analysis of factors affecting changes in supply and demand in the residential real estate market (for example, Voronezh) / N.A. Ponyavina, E.A. Chesnokova, Yu.V. Zubareva, E.N. Pisyaukova // Construction and real estate. 2017. No. 1. S. 45-51.

УДК 69.003:658.15(2):005.334

СПОРНЫЕ ВОПРОСЫ О РАЗДЕЛЕ ОБЩЕЙ ДОЛЕВОЙ СОБСТВЕННОСТИ

А. Ю. Сергеева, В. А. Переславцева, Ю. Д. Сергеев

Сергеева Алла Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.ru

Переславцева Виктория Александровна, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. мСЭН-181, E-mail: viktoriya586@mail.ru

Сергеев Юрий Дмитриевич, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Аннотация: в представленной статье рассматриваются спорные вопросы судебной практики, которые возникают вследствие раздела общего совместного имущества супругов, а также проблемы раздела жилых помещений между несколькими собственниками. При появлении в ходе процесса дилемм, нуждающихся в узкоспециальной компетентности в части домостроения, суд определяет строительно-техническую экспертизу. Было уделено внимание законодательной части, регулирующей подобные разбирательства. В данной работе анализируется специфика и неоднозначность толкования различными судебными инстанциями разбирательств между сторонами, расторгающими брак. Помимо прочего отдельное значение придается судебной практике и профессионализму специалиста, занимающегося делами, связанными с разделом общей собственности. В результате разбора трудностей рассмотрения судебных процессов о разделе имущества были сформированы выводы.

Ключевые слова: судебное разбирательство, строительно-техническая экспертиза, общая долевая собственность, раздел имущества, специалист, компенсация.

DISPUTED ISSUES ABOUT THE SHARED EQUITY OWNERSHIP SECTION

A. Yu. Sergeeva, V.A. Pereslavitseva, Yu. D. Sergeev

Sergeeva Alla Yurievna, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.r

Pereslavitseva Victoria Aleksandrovna, Voronezh State Technical University, Master of the mSEN-181, E-mail: viktoriya586@mail.ru

Sergeev Yuri Dmitrievich, Voronezh State Technical University, post-graduate student of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Annotation: the article deals with controversial issues of judicial practice that arise as a result of the division of common joint property of spouses, as well as the problems of dividing residential premises between several owners. When dilemmas arise in the course of the process that require highly specialized competence in the field of housing construction, the court determines the construction and technical expertise. Attention was paid to the legislative part regulating such proceedings. This paper also analyzes the specifics and ambiguity of interpretation by various judicial instances of proceedings between parties who terminate a

marriage. Among other things, special importance is attached to judicial practice and the professionalism of a specialist dealing with cases related to the division of common property. As a result of analyzing the difficulties of considering lawsuits on the division of property, conclusions were formed.

Key words: court proceedings, construction and technical expertise, shared ownership, division of property, specialist, compensation.

Судебная строительно-техническая экспертиза как категория из ряда других инженерно-технических экспертиз имеет важное, а порой и определяющее значение в судопроизводстве. Естественно, такая необходимость вызвана наличием специальных знаний в сфере строительства с целью принятия грамотных решений самых разносторонних трудностей, которые возникают во время судебного процесса [5, 7, 10]. Одной из частых причин привлечения суда являются споры о разделе собственности между супругами, зачастую при расторжении брака. Данный процесс может обойтись и без судебных разбирательств, но, к сожалению, за редким исключением стороны могут найти компромиссный вариант.

Практика в сфере строительно-технической экспертизы показывает, что в большинстве случаев основу ее исследования образуют задачи, которые связаны с разрешением спорным вопросов между субъектами общей частной собственности касаясь зданий и сооружений. Судебные разбирательства детерминируются касаясь раздела объектов недвижимости между совладельцами, порядка пользования этим имуществом, а также участками, на территории которых они находятся [6, 9].

Исходя из сложившейся судебной практики данной категории дел отмечают три формы раздела имущества, которые находятся в собственности граждан:

1. реальный раздел имущества (это может быть как жилой дом, так и квартира) между несколькими собственниками, исходя из величины принадлежащих им идеальных долей в праве, либо с некоторым варьированием от идеальной доли;
2. выдел части имущества (дача, таунхаус, коттедж) между несколькими собственниками также в соответствии с идеальной долей в праве собственности на данное имущество, либо с некоторым отклонением от этой величины;
3. определяется порядок пользования между собственниками имуществом с учетом величины размера доли, которая принадлежит им.

Назначая судебную экспертизу о разделе имущества зачастую судьи не разделяют понятия «выдел» и «раздел». Собственник, подающий иск, в большинстве случаев требует выделить свою долю, а не разделить имущество между всеми совладельцами общей долевой собственности, указывая это в своем исковом заявлении.

При разбирательстве в суде возникает большое количество вопросов и нюансов, на которые влияют различные обстоятельства, и тут уже необходимо привлечение эксперта-строителя, перед которым судом могут инсталлироваться следующие задачи:

- установить, возможен ли технически раздел (выдел) доли в конкретном разбирательстве пропорционально долям между собственниками или с минимальными отклонениями от идеальных долей;
- если же устанавливается, что раздел (выдел) домовладения возможен, то необходимо установить и сформировать все возможные варианты раздела;
- в случае невозможности раздела (выдела) имущества в точном соотношении с идеальными долями нужно изучить возможность раздела (выдела) с отклонением от нее и найти альтернативный вариант, который будет максимально близок к величине идеальной доли собственников;
- установить виды, объемы работ, материальные затраты на их выполнение для переоборудования предмета спора в соответствии с предоставленными экспертом вариантами раздела домовладения;

- установить несоответствие в натуральном и стоимостном выражении каждого из вариантов, разработанных на предыдущем этапе экспертом, при отсутствии возможности неуклонения от деления по принципу идеальных долей;

- порядок пользования определяется лишь в том случае, если не имеется возможности раздела (выдела) объекта спора.

Стоит отметить, что реальный раздел имущества возможен при наличии определенных условий:

- техническое состояние здания или сооружения, исправная эксплуатация домовладения, которая исключает наличие или отсутствие повреждений или дефектов, которые получены в связи со стихийными бедствиями, иными факторами, просадки фундаментов и пр., если данные дефекты невозможно устранить в соответствии с действующими строительными нормами и правилами;

- величина соотношения полезной площади помещений здания, которые должны соответствовать техническим, санитарным требованиям;

- устройство изолированных частей здания или строения, если имеется такая физически осуществимая возможность, с отдельным входом для каждого собственника, участвующего в споре, без нанесения несоразмерного ущерба самому зданию [10].

Далее рассмотрим нормативно-правовую базу, которую важно знать в случае возникновения споров о разделе имущества между сторонами, расторгающими брак.

Раздел общего имущества в совместной либо долевой собственности устанавливается положениями главы 16 Гражданского кодекса РФ (далее – ГК РФ) [1]. Согласно ей, такое имущество относится к категории общей собственности, и в случае расторжения брака супруги имеют право ее делить. В соответствии с правовой системой РФ, имущество, находящееся в собственности нескольких лиц, принадлежит вышеозначенным людям на праве общей собственности. Субстанциальные концепции о разделе имущества между сторонами установлены в ст. 252 ГК РФ. Также в случае отсутствия договоренности между участниками, распределение долей осуществляется в судебном порядке по иску одной из сторон. Брекетинг владение супружеской пары, а также их взаимответственность определяется [4].

Еще в начале этого тысячелетия в своих книгах Г.Ф. Шершеневич говорил, что «общая собственность крайне стеснительна для соучастников, и вполне естественно желание каждого из них стремиться выйти из такого созависимого положения» [11]. Значимость этих слов очевидна, и в настоящее время возникает много трудностей для разрешения споров касательно семейно-имущественных отношений.

Мнение многих современных исследователей указывает на проблемы института общей собственности употребительно к семейным отношениям. Гражданский и Семейный кодексы не противоречат друг другу, но наряду с этим, нет определенной конкретики и четкости в их применении

Судьи по обращению одной из сторон по вопросам раздела имущества, как правило, стараются следовать принципу равенства долей. Логично, что после официального заключения брака между супругами возникает совместно нажитое имущество, которое и является предметом споров. Стоит отметить, что иногда возникают ситуации, когда выделение ингредиента собственника, требующего раздела, невозможно (при условии, когда выдел от общей доли законодательно не разрешен или существует вероятность навлечения собственности диспропорционального убытка в результате такого раздела). Выдел доли также невозможен с имущественным объектом, который, например, является однокомнатной квартирой, которая принадлежит нескольким лицам.

Одной из основных проблем в разрешении споров по разделу имущества при расторжении брака является нежелание участников мирно урегулировать спор. В связи с этим суды в обязательном порядке устанавливают у собственников «о заинтересованности в бесконфликтном исходе разбирательства». Иногда стороны достигают согласия, но это

происходит на завершающей стадии судебного процесса или на стадии исполнительного производства, что не запрещено согласно Гражданско-процессуальному кодексу РФ (ст. 39 ГПК РФ) [2].

Можно встретить множество случаев по разделу имущества супругов, которое связано с кредитами, оформлением ипотеки или инвестиционного договора супругами, которые находятся в браке. Стороны считали, что имущество, которое имели супруги до момента вступления в брак, может принадлежать им после его расторжения в равных долях. Однако, как правило, в ходе судебного процесса оказывалось иначе.

Касаясь решения вопросов об общем долевом владении супружеской пары, ее дифференциации, суду важно диагностировать, с помощью каких средств и на какой основе (безвозмездно или нет) приобреталось собственностью сторонами за время экзистенции эндогамии. То имущество, которое было приобретено одной из сторон по безвозмездным сделкам (например, наследование или дарение), не является общим имуществом супругов. Если имущество было приобретено в период брака исключительно на личные средства одного из супругов, то такое имущество также исключается из раздела.

Рассмотрим отдельный частный случай. Пример, когда общая собственность является долевой. Существует здание и есть несколько собственников. Им могут принадлежать как определенные помещения, так и доли в праве общей долевой собственности. В свою очередь, эти доли при соглашении сторон или при наличии технической возможности можно выделить как отдельные помещения, сохраняя при этом режим долевой собственности в отношении общего имущества (коридоры, холлы, лифты, лестничные помещения, подвалы, инженерные сети и пр.). Право общей долевой собственности на общее имущество остается за собственниками помещений в данном здании в силу закона и не зависит от его регистрации в ЕГРН.

Что же делать, когда выдел доли законодательно невозможен? В таких случаях собственник, который намерен выделить долю, может использовать альтернативный вариант – ответить согласием на бонификацию в формате монетарного платежа его пая остальными участниками. Подобное восполнение вынуждает элиминировать диспропорциональность собственности, фактически экстрагируемому контрагенту, требующему раздела (выдела), паевого владения [1]. Говоря о таком ущербе здесь следует понимать неосуществимым использование имущества по его целевому назначению, значительное усугубление его технического состояния либо снижение его ценности в целом.

Выдел доли касаясь земельных участков в натуре каким-либо собственником может быть осуществлен тогда, когда все образуемые при выделе земельные участки имеют площадь не менее установленных предельных минимальных размеров земельных участков соответствующего целевого назначения и вида пользования. В противном случае выдел доли не допускается [3].

Подытоживая рассматриваемую тему, связанную с проблемами раздела имущества при расторжении брака между супругами, стоит подчеркнуть, что существует многочисленность и разнообразие судебных разбирательств, которые содержат неполное и неоднозначное толкование, что создает ряд трудностей в ходе судебного процесса. Также следует отметить, что наряду с подобными неоднозначными процессами специалист в данной области должен обладать специальными знаниями и уметь их использовать на практике, а также знать все тонкости и исключения в законодательстве. Решения этих проблем можно достигнуть и путем повышения правовой культуры общества.

Список литературы

1. Гражданский Кодекс Российской Федерации. Часть первая: Федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/.

2. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 N 138-ФЗ (ред. от 02.12.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.03.2020). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39570/.

3. Обзор судебной практики Верховного суда РФ № 4 (2016), утвержденного Президиумом Верховного суда РФ 20.12.2016. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209326/.

4. Семейный кодекс Российской Федерации от 29.12.1995 N 223-ФЗ (ред. от 06.02.2020). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8982/.

5. Мищенко, В.Я. Возможности строительной технической экспертизы при проведении капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах / В.Я. Мищенко, Е.П. Горбанева, М.Г. Добросоцких, В.В. Кдуханина // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка. Материалы 14-й международной конференции.- Воронеж, 2016. С. 167-174.

6. Мищенко, В.Я. Оценка судебной строительной экспертизы: внедрение информационных технологий / В.Я. Мищенко, О.В. Босова, О.С. Шишкина // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка. Материалы 10-й международной конференции.- Воронеж, 2012. С. 154-160.

7. Мищенко, В.Я. Экономическая экспертиза недвижимости с учетом информационно-технической поддержки в судебной экономической экспертизе / В.Я. Мищенко, Е.И. Рышко // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка. Материалы 10-й международной конференции.- Воронеж, 2012. С. 160 - 164.

8. Мясичев, Ю.В. Сущность, содержание и особенности проведения судебных технико-строительных экспертиз по уголовным делам / Ю.В. Мясичев, А.Ю. Сергеева, Р.Ю. Мясичев, Ю.Д. Сергеев // Сборник научных статей. Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости. - Воронеж, 2016. С.129-136.

9. Сергеева, А.Ю. Исследование площади и границ земельного участка административного здания / А.Ю. Сергеева, Ю.В.Мясичев, Р.Ю.Мясичев, Ю.Д.Сергеев // Сборник: Современные тенденции строительства и эксплуатации объектов недвижимости сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции. - Воронеж, 2017. С. 85-88.

10. Сергеева, А.Ю. Исследование ошибок, допускаемых экспертами, при производстве судебных строительно-технических экспертиз, на примере объекта текстильной промышленности / А.Ю.Сергеева, Ю.Д. Сергеев, В.Я. Мищенко, Ю.В. Мясичев, Р.Ю. Мясичев, А.В. Шершенев // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности.- Иваново, 2017. - № 5 (371). С. 62-65.

11. Шершеневич, Г. Ф. / Курс гражданского права: Учебник / Г. Ф. Шершеневич. - Тула: Автограф, 2001. С.719.

List of references

1. The Civil Code Of The Russian Federation. Part one: Federal law No. 51-FZ of 30.11.1994. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/.

2. The Civil procedure code of the Russian Federation of 14.11.2002 N 138-FZ (ed. from 02.12.2019) (with changes. and add., Intro. effective from 30.03.2020). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39570/.

3. Review of judicial practice of the Supreme court of the Russian Federation No. 4 (2016), approved by the Presidium of the Supreme court of the Russian Federation on 20.12.2016. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209326/.

4. Family code of the Russian Federation of 29.12.1995 N 223-FZ (as amended on 06.02.2020). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8982/.

5. Mishchenko, V. Ya. Possibilities of construction technical expertise when carrying out capital repairs of common property in apartment buildings / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, M. G. Dobrosotskikh, V. V. Kdukhanina // Construction and real estate: expertise and assessment. Materials of the 14th international conference.- Voronezh, 2016. P. 167-174.
6. Mishchenko, V. Ya. Evaluation of forensic construction expertise: introduction of information technologies / V. Ya. Mishchenko, O. V. Bosova, O. S. Shishkina // Construction and real estate: expertise and assessment. Proceedings of the 10th international conference. Voronezh, 2012, P. 154-160.
7. Mishchenko, V. Ya. Economic expertise of real estate taking into account information and technical support in judicial economic expertise / V. Ya. Mishchenko, E. I. Rymko // Construction and real estate: expertise and assessment. Proceedings of the 10th international conference. - Voronezh, 2012. P. 160-164.
8. Myasishev, Yu. V. Essence, content and features of judicial technical and construction expertise in criminal cases / Yu. V. Myasishev, A. Yu. Sergeeva, R. Yu. Myasishev, Yu. D. Sergeev // Collection of scientific articles. Modern problems and prospects of development of construction and operation of real estate objects. - Voronezh, 2016. P. 129-136.
9. Sergeeva, A. Yu. Research of the area and boundaries of the land plot of the administrative building / A. Yu. Sergeeva, Yu. V. Myasishev, R. Yu. Myasishev, Yu. D. Sergeev // Collection: Modern trends in the construction and operation of real estate collection of scientific articles on the materials of the International scientific and practical conference. Voronezh, 2017, Pp. 85-88.
10. Sergeeva, A. Yu. Research of mistakes made by experts in the production of judicial construction and technical expertise, on the example of a textile industry object / A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, V. Ya. Mishchenko, Yu. V. Myasishev, R. Yu. Myasishev, A. V. Shershnev // News of higher educational institutions. Technology of the textile industry.- Ivanovo, 2017. - № 5 (371). Pp. 62-65.
11. Shershenevich, G. F. Course of civil law: Textbook / G. F. Shershenevich. - Tula: Autograph, 2001. P. 719

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

УДК 332.82

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В. Б. Власов, И. А. Потехин, Р. Л. Кочетов

Власов Валерий Борисович, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: vla-valerij@yandex.ru

Потехин Игорь Алексеевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: ipotehin@vgasu.vrn.ru

Кочетов Руслан Львович, директор инжинирингового центра "ПроектСтройИнжинириг", E-mail: Proektstroyinz@mail.ru

Аннотация: статья посвящена анализу современного состояния малоэтажного строительства в строительном комплексе РФ. Делается вывод о необходимости комплексного и многофункционального подхода для развития этого сегмента. Рассматриваются элементы будущей экономической модели формирования условий эффективного строительства и обслуживания объектов малоэтажной застройки. Анализируется зарубежный опыт решения этой проблемы. Проводится критический анализ существующей модели жилищной застройки, выделяются наиболее критические, опасные для будущего формирования потребностей в жилье обстоятельства. Подчеркивается экономическая роль участников инвестиционного процесса в существующей системе и доминирующее положение некоторых из них. Выделяются критерии, в рамках которых будут формироваться новые требования к жилищной застройке. Рассматриваются некоторые аспекты преимуществ квартальной смешанной малоэтажной застройки. Обобщается уже существующий в РФ опыт малоэтажного строительства, выделяются проблемы в его функционировании. Выносятся предложения о необходимости создания комплексов домов в рамках малоэтажной застройки и разработки нормативно-правового механизма регулирования строительства и управления такими комплексами.

Ключевые слова: экономическая модель малоэтажной застройки, многоэтажное строительство, квартальная застройка, комплексы объектов малоэтажной застройки.

PROBLEMS OF REALIZATION OF LOW-RISE BUILDING' ECONOMIC MODEL

V. B. Vlasov, I. A. Potekhin, R. L. Kochetov

Vlasov Valerij Borisovich, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: vla-valerij@yandex.ru

Potekhin Igor Alexeevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Lecturer of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: ipotehin@vgasu.vrn.ru

Kochetov Ruslan Lvovich, Director of the Engineering Center "ProjectStroyEngineering", E-mail: Proektstroyinz@mail.ru

Annotation: this article is dedicated to analysis of modern condition of low-rise building in the Russian building industry. It is made conclusion about necessity of holistic and multifunctional approach for development this segment. There are considered segments of future economic model of conditions for efficient building and maintenance of low-rise development. Authors made analysis foreign experience of this problem. There is made critical analysis of execution model of apartment development, where are marked more critical and dangerous causes to the forming of future necessities in housing. It is noted economic role of participants of investment process in existed system and leader position some from them. There are different criteria which form new necessities for housing development. It is considered some aspects of advantages of quarterly mixed low-rise development. The Russian experience of problems in low-rise developers activity. Authors made offer about necessity in creation of complex houses within board of low-rise development and its industry law mechanism of regulation and management of this complexes.

Key words: economic model of low-rise development, high-rise building, district development, complexes of low-rise development objects.

Развитие индивидуального жилищного строительства реализуется в шести национальных проектах: о жилье и городской среде; демографии; здравоохранении; развитии инфраструктуры; малому и среднему предпринимательству; экологии. И поэтому это направление можно с уверенностью назвать комплексной общенациональной задачей. Применяемая в РФ градостроительная практика использует технологии и принципы проектирования малоэтажной застройки такие же, как и при застройке многоэтажными домами. Хотя они должны формироваться на разных экономических моделях. Мы за последние годы потеряли принципы и культуру строительства малоэтажного жилья. В настоящее время при градостроительном проектировании в генпланах и проектах застройки не существует нормативов совмещения жилого и нежилого фонда. До сих пор не разработаны современные модели жилой застройки с учётом жителей с различным уровнем доходов, жилой застройки различных форм собственности. Эту проблему мы уже рассматривали более подробно [1-3].

В стране продолжается строительство многоэтажных спальных микрорайонов. Девелоперам и инвесторам выгоднее всего строить именно многоэтажки. К сожалению и в Национальном проекте "Жильё и городская среда" 2/3 жилья, возводимого с 2019 по 2024 годы, должно быть многоэтажным. В проекте предусматривается производство 120 млн. квадратных метров жилья в год, что позволило бы РФ поднять уровень средней обеспеченности жильём на человека в 32-33 кв. метра. Сейчас он составляет 23 кв. метра. В США – около 70 кв. метров, средневропейский – около 50 метров. Сейчас жилищный фонд России составляет 3,7 млрд кв. метров, а для выхода на запланированные показатели его необходимо поднять до 50 млрд кв. метров.

Панельные дома, построенные в семидесятых годах прошлого столетия начнут вскорости приходить в негодность. Значит, значительная часть новостроек должна будет покрывать исчезающий фонд жилья. Многоэтажные дома достаточно дорогие в строительстве и эксплуатации. Например, в двадцатиэтажном здании площади на лестницы, лифтовые шахты, коридоры, места для коммуникаций составляют 30–35 процентов. На их строительство тратятся ресурсы, но эти площади невозможно продать.

В РФ не принято учитывать структуру расходов по всему жизненному циклу объекта. Хотя на проектирование и собственно строительство затрачивается в среднем только лишь около 20% всех средств, а основная часть – 80% приходится на эксплуатационные расходы и утилизацию. Это говорит о том, что строительство многоэтажных объектов сопряжено с расходом больших объёмов ресурсов и огромными проблемами в будущем. С позиций ныне действующей системы – это самый эффективный способ получения прибыли от

использования земельных участков. Такое положение выгодно только одной стороне из участников инвестиционного процесса – девелоперам и инвесторам. Будущие проблемы, к сожалению, игнорируются.

Многоэтажные дома – это, как правило, однообразная застройка, отрицательно влияющая на психологическое состояние людей, где они теряют свои прежние социальные связи и идентичность в новой, холодной и недружелюбной среде обитания.

В микрорайонах, которые окружают большие магистрали, проблем с транспортом становится намного больше. То, что города стали состоять из деловых и жилых микрорайонов, существенно увеличило транспортные потоки. В микрорайонах усложнились коммуникации между людьми.

Застраиваются бывшие земли сельхозугодий однообразными многоэтажными коробками, в которых нет рабочих мест, негде проводить досуг. Жители такого микрорайона вынуждены ежедневно выезжать на работу в центр города и туда же отправляется в выходные для проведения досуга. Увеличивающаяся плотность населения за счёт многоэтажной застройки и роста вынужденной внутригородской миграции вызывают большие транспортные проблемы. Средняя высота новостройки в РФ составляет 17,3 этажей и этот показатель имеет тенденцию к росту с каждым годом.

Негативное влияние на человека окружающей его городской среды в многоэтажных микрорайонах вызывает массу социальных проблем. Такую среду, в которой живут россияне вполне можно назвать агрессивной. Она оказывает воздействие на поведение человека, генерирует отчужденность и индивидуализм в самом плохом смысле. При большой массе квартир в доме формируется безответственность за общедомовую собственность. Как следствие – отсутствие добрососедства, душевного общения людей.

Основной причиной некачественной жилой среды большинства территорий, на наш взгляд, является в целом, характер развития общественной, экономической, социальной жизни России в двадцатом столетии, где архитектурные концепции постоянно менялись, как и образ жизни населения. Начиная с 1980-х годов и до сегодняшнего дня существующая система жилой застройки устарела, и не соответствует требованиям времени.

Посылком к формированию новой экономической модели жилой застройки должны быть требования: жилые здания должны быть невысокими, экономичными, комфортными, индивидуальными, утилизируемыми. При этом, если говорить о малоэтажном строительстве, оно должно быть самым разнообразным.

Европейские страны и США также прошли непростой путь формирования экономической и социальной модели жилищной застройки, исповедуемой ими в настоящее время.

Представляется интересным и полезным изучение европейского опыта квартальной смешанной малоэтажной застройки со средней этажностью 5-7 этажей с возможностью включения в квартал зданий повышенной этажности.

Квартальная малоэтажная застройка уничтожает пустыри, делает активными фасады вдоль улицы, формируют комфортное окружение, не приносит психологического дискомфорта. Смешанная застройка уменьшает миграцию внутри города, поскольку все социальные, общественные, культурные объекты компактно сформированы в одном месте. За счёт снижения миграции разгружается общественный транспорт, уменьшается интенсивность автомобильного движения. Каждое здание уникально, при строительстве в формате кварталов однообразность зданий и общественных зон избегается, что формирует более уникальную и комфортную городскую среду.

На сегодняшний день стоимость квадратного метра застройки малой и средней этажности может быть выше, но в будущем она дает высокую рентабельность и делает район максимально удобным и пригодным для проживания. Хорошее пробивает себе дорогу. Малоэтажная застройка находит все большее распространение на территории РФ. Этому способствует и ряд объективных факторов. С 1 июля 2019 года вступили в действие новые

правила игры на рынке жилищного строительства. По имеющимся оценкам, до 30% строительных фирм могут его покинуть, часть из них, возможно, перейдет в сегмент малоэтажного строительства.

В этой связи в регионах нужно создавать благоприятные условия для развития сегмента малоэтажной застройки и прежде всего выделение удобных участков под строительство на землях городских поселений, что позволит снизить затраты на транспорт и инженерную инфраструктуру. В Российской Федерации уже накопился некоторый опыт работы экономической модели строительства и обслуживания объектов малоэтажной застройки. Этот опыт настоятельно требует законодательного регулирования малоэтажной застройки домами, объединённых в жилые комплексы и управления ими. Количество подобных комплексов в российских городах постоянно растет; жители, проживающие в малоэтажных домах, выстраивают взаимоотношения между собой, и с обслуживающими данные объекты компаниями, и в этих отношениях есть определенные трудности и проблемы. Действующее законодательство пока не может полностью регулировать вопросы строительства и управления в жилых малоэтажных комплексах. К примеру, нет ясного определения «малоэтажный жилой дом» («объект малоэтажного жилищного строительства»). В ч.2 ст.49 ГрК РФ указано: если для строительства или реконструкционных работ домов, количество этажей в которых не превышает трех, не привлекают финансы бюджетов бюджетной системы РФ, проектные документы на их возведение не нужно направлять на экспертизу [2,4-7]. В разных источниках термин «малоэтажный жилой дом» трактуют по-разному. И поэтому на сегодняшний день не ясно, какой жилой объект считать малоэтажным. Для застройщика, проходящего конкретные административные процедуры очень важным является определение параметров малоэтажного здания. От этого зависят требования к качеству строительных работ, к набору специалистов, привлекаемых для строительства; стоимость отводимых для строительства участков земли, и другие параметры.

Список литературы

1. Власов, В.Б. Малоэтажное строительство в России - объективное требование времени / В.Б. Власов, О.А. Леонова // Строительство и недвижимость. 2019. № 1 (4). Научный журнал Воронежский государственный технический университет, 2019.С. 150-154.
2. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 27.12.2019)
3. Мещерякова, О.К. Современные подходы освоения территорий под жилищную застройку в городе Воронеже / О.К. Мещерякова, М.А. Мещерякова, Е.С. Майбурова // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 20-24.
4. Мещерякова, О.К. О совершенствовании обеспечения доступности городских территорий / О.К. Мещерякова, М.А. Мещерякова, А.С. Губенко // Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (5). С. 60-64.
5. Понявина, Н.А., Анализ факторов влияющих на изменение спроса и предложения на рынке жилой недвижимости (на примере г.Воронеж) / Н.А. Понявина, Е.А. Чеснокова, Ю.В. Зубарева, Е.Н. Письякува // Строительство и недвижимость. 2017. № 1. С. 45-51.
6. Круглякова, В.М. Экономические проблемы и инструментарий управления недвижимостью // В.М. Круглякова, М.А. Мещерякова, Е.А. Чеснокова // Воронежский государственный технический университет. Воронеж, 2018.
7. Варламов И.А. Почему микрорайоны такие ужасные [Цифровой источник] / Livejournal. - Режим доступа: <https://varlamov.ru/2225584.html> (Дата ввода: 09.03.2019).

List of references

1. Vlasov, VB Low-rise construction in Russia - an objective requirement of the time / V. B. Vlasov, O.A Leonova // Construction and real estate. 2019.No 1 (4). Scientific journal Voronezh State Technical University, 2019.S. 150-154.
2. "Urban Planning Code of the Russian Federation" dated December 29, 2004 N 190-FZ (as amended on December 27, 2019)
3. Meshcheryakova, O.K. Modern approaches to the development of territories for housing in the city of Voronezh / O.K. Meshcheryakova, M.A. Meshcheryakova, E.S. Mayburova // Construction and Real Estate. 2018. No. 1-1 (2). S. 20-24.
4. Meshcheryakova, O.K. On improving the accessibility of urban areas / OK Meshcheryakova, M.A. Meshcheryakova, A.S. Gubenko // Construction and Real Estate. 2020. No. 1 (5). S. 60-64.
5. Ponyavina, N.A., Analysis of factors affecting the change in supply and demand in the residential real estate market (for example, Voronezh) / N.A. Ponyavina, E.A. Chesnokova, Yu.V. Zubareva, E.N. Pisyaukova // Construction and real estate. 2017. No. 1. S. 45-51.
6. Kruglyakova, V.M. Economic problems and real estate management tools // V.M. Kruglyakova, M.A. Meshcheryakova, E.A. Chesnokova // Voronezh State Technical University. Voronezh, 2018.
7. Varlamov I.A. Why microdistricts are so awful [Digital source] / Livejournal. — Access mode: <https://varlamov.ru/2225584.html> (Date of entering: 09.03.2019).

УДК 727

ВНЕДРЕНИЕ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. П. Горбанева, А. А. Рогозина, А. А. Караваяева

Горбанева Елена Петровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: egorbaneva@vgasu.vrn.ru

Рогозина Алина Алексеевна, Воронежский государственный технический университет, студент группы бЭУН-162, E-mail: alina.rogozina8@gmail.com

Караваяева Анна Алексеевна, Воронежский государственный технический университет, студент группы бЭУН-162, E-mail: karavaevaanna@bk.ru

Аннотация: в данной статье рассматривается вопрос о необходимости внедрения проектов строительства объектов физкультурно-оздоровительного назначения на территории города Воронеж и области. Представлен анализ финансирования государственных и муниципальных программ в сфере физической культуры и спорта, анализируется ситуация в области, а также информация о уже существующих объектах спортивного назначения и необходимости строительства в городе объектов данного типа. Приводятся аналитические результаты по указанной теме. Из всего вышеизложенного в статье можно сделать вывод об актуальности проектов строительства объектов физкультурно-оздоровительного назначения, так как в регионе реализуются две государственные программы в спортивной сфере и все большее число жителей Воронежа активно и регулярно занимаются физической культурой и спортом.

Ключевые слова: проект строительства, физкультурно-оздоровительные объекты, государственные программы, Воронежская область.

IMPLEMENTATION OF PROJECTS FOR THE CONSTRUCTION OF SPORTS AND RECREATION FACILITIES IN THE VORONEZH REGION

E. P. Gorbaneva, A. A. Rogozina, A. A. Karavaeva

Gorbaneva Elena Petrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: egorbaneva@vgasu.vrn.ru

Rogozina Alina Alekseevna, Voronezh State Technical University, student of beun-162 group, E-mail: alina.rogozina8@gmail.com

Karavaeva Anna Alekseevna, Voronezh State Technical University, student of beun-162 group, E-mail: karavaevaanna@bk.ru

Annotation: this article discusses the need to implement projects for the construction of sports and recreation facilities in the city of Voronezh and the region. An analysis of the financing of state and municipal programs in the field of physical education and sports is presented, the situation in the region is analyzed, as well as information about existing sports facilities and the need to build facilities of this type in the city. Analytical results on

this topic are presented. From the foregoing, in the article we can conclude about the relevance of the project for the construction of sports and fitness facilities, since the region implements two state programs in the sports sector, and an increasing number of residents of Voronezh are actively and regularly engaged in physical education and sports.

Key words: construction project, sports and recreation facilities, state programs, Voronezh region.

Развитие спорта, физической культуры, здоровье граждан в наше время - актуальный параметр, который влияет на уровень развития города в целом.

Численность населения города Воронеж – 1054111 человек (данные за 2019 год). Количество детей до семнадцати лет увеличилось на 0,9% (в сравнении с 2018), число составило 408300 человек. При этом 51,4% - мальчики, 48,6% – девочки.

В Воронежской области по данным статистики спортом занимаются более 44% граждан (более 950 тыс. человек), большая часть из них – люди до 30 лет.

Одна из главных задач – в два раза увеличить число населения, активно занимающегося спортом и физической культурой. При этом стоит учесть, что за последние несколько лет это число увеличивается ежегодно примерно на 26%. Следовательно, задача может быть успешно решена.

Воронежская область занимает лидирующие позиции по повышению удельного веса граждан, активно занимающихся спортом. Физической культурой в нашем регионе сейчас занимаются более 40 % учащихся.

По состоянию на январь 2017 года спортивная база Воронежа включает в себя 1451 спортивных объектов, где:

- стадионы с трибунами на 1500 мест и более - 2;
- плоскостные спортивные сооружения - 948;
- спортзалы - 354
- лыжные базы - 2;
- бассейны - 22;
- ледовые арены - 3;
- прочие спортивные сооружения – 120.

Для развития инфраструктуры спорта в городе Воронеже выделяются средства из различных уровней бюджета, в том числе в рамках областных и федеральных программ. В большинстве случаев развитие физической культуры и спорта осуществляется за счет бюджетных средств[1,2].

В соответствии с постановлением Правительства Воронежской области от 31.12.2013 №1202 (с изменениями на 9.10.2019) «Об утверждении государственной программы Воронежской области "Развитие физической культуры и спорта"» узнаем бюджет финансирования (рис. 1) [3].



Рис. 1. Размеры финансирования программы «Развитие физической культуры и спорта»

Цель программы -создание условий, обеспечивающих возможность гражданам систематически заниматься физической культурой и спортом, повышение мотивации граждан к регулярным занятиям физической культурой и спортом и ведению здорового образа жизни, повышение конкурентоспособности воронежских спортсменов на всероссийских и международных соревнованиях, а также успешное проведение на территории Воронежской области крупнейших физкультурных и спортивных мероприятий.

Ожидаемые конечные результаты реализации государственной программы:

1. Увеличение доли граждан Воронежской области, систематически занимающихся физической культурой и спортом, в общей численности населения до 56,9% к концу 2024 года.

2. Увеличение количества спортивных сооружений по сравнению с 2015 годом на 100 тыс. человек населения с 279,92 ед. до 282 единиц.

Рассмотрим объекты физкультурно-оздоровительного назначения, которые были введены в эксплуатацию в Воронежской области за последние четыре года:

- 2016 год - спортивный комплекс с плавательным бассейном в микрорайоне Придонской (приобретен в собственность муниципалитета);

- 2017 год - завершено строительство пяти физкультурно-оздоровительных комплексов открытого типа в общеобразовательных учреждениях.

Так как Воронеж стал городом для размещения тренировочных баз команд-участниц ЧМ по футболу 2018, реконструировали два муниципальных стадиона "Чайка" и "Локомотив".

Город Воронеж обеспечен спортзалами на 27% от федерального норматива, плоскостными сооружениями - на 34%, бассейнами - на 6% [4,5].

Ниже представлены табл. 1 и 2 с перечнем наиболее популярных спортивных секций города Воронеж, а так же бассейнов.

Таблица 1

Перечень бассейнов в г.Воронеже

№ п/п	Название	Местоположение	Характеристика	Стоимость
1	Фитнес-клуб «X-fit»	Ул.Карла-Маркса, 67 Ул. Лизюкова, 35б	25 м, 4 дорожки; 20 м, 2 дорожки	Покупка клубной карты
2	Фитнес-клуб «Alex fitness»	Ленинский пр-т,174 Московский пр-т, 129/1	25 м, 4 дорожки; 25 м, 3 дорожки	Покупка клубной карты
3	СК «Факел»	Ул. Маршака, 1а	25 м, 6 дорожек	320 р
4	Фитнес-клуб «World class»	Ул. Кольцовская, 35а	27 м, 3 дорожки	Покупка клубной карты
5	Бассейн ВГУ	Московский пр-т, 88/1	25 м, 6 дорожек	300 р
6	Фитнес-клуб «Дельта»	Ул. Моисеева, 9а		Покупка клубной карты
7	СК «Придонской»	Ул. Защитников Родины, 2/1	25 м, 6 дорожек	250 р
8	Дворец подводного спорта	Ул. Набережная, 15а	50 м, 8 дорожек	250-300 р
9	СК ВГМУ	Ул. Студенческая, 10к2	25 м, 4 дорожки	250 р
10	СК «Спартак»	Ул.Карла-Маркса, 71	25 м, 6 дорожек	Покупка клубной карты
11	ФОЦ ВГАСУ	Ул. 20-летия Октября, 79б	25 м, 6 дорожек	250 р
12	СК ВГАУ	ул. Ломоносова, 81д	25 м, 6 дорожек	200-250 р
13	Бассейн МБОУ СОШ№1	ул. Вл. Невского, 75	25 м, 3 дорожки	350 р

Перечень спортивных секции

№ п/п	Название	Местоположение	Характеристика
1	Клуб единоборств «Буй-тур»	Ул. 60-летия ВЛКСМ, 5	Боевые искусства, силовая зона
2	СК «Victory»	Ул. Челюскинцев, 101	Фехтование, футбол и тхеквон-до
3	Зал №1	Московский пр-т, 82	Единоборства
4	«Академия футбола»	Ул. Студенческая, 17 Ул. Новосибирская, 13б Ул. Южно-Моравская, 3 Ул. Мостовая, 33 Революции пр-т, 29 ул. Богдана Хмельницкого, 31а Ул. Ростовская, 39а	Футбольная школа
5	СПШ «Первый шаг»	Ул. Мира, 3	Волейбол, Баскетбол
6	Академия футбола АС Milan	Ул. Димитрова, 1/1	Футбольная школа
7	Центр традиционного ушу и цигун Шаолинь	Ленинский пр-т, 119д	Ушу, кунг-фу, цигун
8	ВРСООСРСС «Стрелково-спортивный комплекс»	Ул. Острогжская, 93а	Секция стрельбы
9	Батутный центр «Невесомость»	Ленинский пр-т, 174	Спортивное ориентирование, волейбол, сноуборд
10	Скалодром Работница	Ул. Ленина, 73	Скалолазание
11	Хрустальный конек	Пр-т Труда, 48	Хоккей, фигурное катание
12	Воронежский стрелковый клуб	Ул. Героев Стратосферы, 10кВ	Секция стрельбы
13	СПШ по эстетической гимнастики Резонанс	Б-р Пионеров, 14 Ул. Генерала Лизюкова, 87 Ул. Дружинников, 8 Ленинский пр-т, 172	Спортивная гимнастика
14	ФК «Факел»	Ул. Студенческая, 33	Футбольная школа
15	«Территория хоккея»	Ул. Карла-Маркса, 116	Хоккей
16	ГБОУ ДО ВО СДЮСШОР по прыжкам в воду	Ул. Набережная, 15а	Прыжки в воду, дайвинг
17	Центр гребли на байдарках и каноэ	ул. Димитрова, 2в	Соревновательная база

Необходимо обеспечить жителей города услугами в сфере физической культуры и спорта, а так же создать все необходимые условия, чтобы дети, подростки могли получить профессиональное образование в этой сфере с учетом их потребностей. Для этого нужны следующие объекты спортивного назначения:

- спортивные комплексы с бассейнами (25 м) - 6;
- легкоатлетический манеж - 1;
- футбольные манежи - 5;
- Дворцы спорта - 6;
- крытые ледовые катки - 4;
- спортивно-оздоровительные комплексы- 2.

На рис. 2 показано расположение спортивных объектов с плавательным бассейном.

Ввод в эксплуатацию новых спортивных объектов повышает пропускную способность объектов, улучшает материально-техническую базу уже существующих спортивных объектов для занятий жителей города физической культурой по месту жительства, а так же подготовки спортсменов.



Рис. 2. Расположение плавательных бассейнов в городе Воронеж

В области реализуется региональный проект «Спорт – норма жизни», где она задействована в 11 направлений программы (из 12). Планируется строительство, а так же реконструкция спортивно-тренировочных региональных центров. Для спортивных школ олимпийского резерва необходима закупка оборудования. До 2024 объем финансирования проекта составляет около 2 млрд. 170 млн. рублей [8-12].

На 2020 год в рамках проекта запланировано строительство 13 объектов физкультурно-оздоровительного назначения, в рамках государственной программы Воронежской области – 7. Предусмотрено финансирование на сумму более 450 млн. рублей. С помощью этих средств планируется вводить в эксплуатацию 18 объектов спорт [6].

Например, в городе Воронежна данный момент завершается строительство «Центра гребли на байдарках и каноэ». Так же в 2020 году в тринадцати районах области планируется установить спортивное оборудование с целью подготовки и сдаче нормативов ГТО. Планируется до 2024 года установить оборудование во всех районах Воронежской области.

Департамент физической культуры и спорта обеспечил поставку оборудования для строительства ФОКа открытого типа на базе учебно-воспитательного комплекса им. Киселева в городе Воронеж, для строительства полей для футбола на базе в Тенистом, для муниципальной школы олимпийского резерва по футболу №15 в Воронеже. Также, поставлены комплекты оборудования в спортивные школы олимпийского резерва по хоккею в городах Воронеж и Бобров. Завершилось строительство плоскостного сооружения в Грибановском районе. На 2022 год планируется строительство ледовой арены в г. Борисоглебск, на 2023 год – футбольного манежа в г. Воронеж [7].

По проведенному анализу можно сделать вывод, что в городе и области активно развивается физическая культура и спорт, о чем свидетельствуют множество проектов будущего строительства объектов физкультурно-оздоровительного назначения и уже введенных в эксплуатацию. На сегодняшний момент в регионе активны два крупных проекта: «Спорт-норма жизни» и «Развитие физической культуры и спорта в Воронежской области», что свидетельствует о большом количестве молодого населения которое активно занимается спортом. Опираясь на все вышеперечисленное можно сказать, что проект

строительства физкультурно-оздоровительного комплекса в городе Воронеж является актуальным.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 7 августа 2009 г. №1101-р «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в РФ на период до 2020 г». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90500/
2. Информационно-справочный материал «О деятельности региональных органов исполнительной власти по развитию физической культуры и спорта с учетом основных показателей, установленных Стратегией развития физической культуры и спорта в РФ на период до 2020 года».
3. Постановление Правительства Воронежской области от 31 декабря 2013 года №1202 «Об утверждении государственной программы Воронежской области "Развитие физической культуры и спорта"».
4. Об утверждении программы комплексного развития социальной инфраструктуры городского округа город Воронеж на период до 2020 года (от 20.12.2017 года №741-IV).
5. Приказ Минспорта России от 21.03.2018 №244 «Об утверждении методических рекомендаций о применении нормативов и норм при определении потребности субъектов РФ в объектах физической культуры и спорта». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_296366/
6. Постановление Правительства Воронежской обл. от 31.12.2013 №1194 (ред. от 31.12.2014) «Об утверждении государственной программы Воронежской области «Доступная среда».
7. Старикова М. На развитие спорта в Воронежской области // Журнал «Коммерсантъ», 2019.
8. Юдина, А.А. Проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в современном Российском обществе // Журнал «Педагогическое образование и наука» №3, 2013. С. 35-39.
9. Чеснокова, Е.А. Анализ рынка коммерческой недвижимости в период финансового кризиса / Е.А. Чеснокова, В.А. Рубцова, Е.А. Панкратова // Студенческий научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Управление строительством и недвижимостью. 2016. № 1. С. 207-209.
10. Сысоев, А.В. Развитие физической культуры и спорта в Воронежской области / А.В. Сысоев, С.В. Седоченко, О.Н. Савинкова // Журнал «Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта», № 12 (178), 2019.
11. Горбанева, Е.П. Государственная поддержка строительства физкультурно-оздоровительных сооружений / Е.П. Горбанева, Н.Ю. Ландик, Р.Л. Кочетов // Строительство и недвижимость: научный журнал; ВГТУ. – 2018. - №1(2). – С.74-79.
12. Горбанева, Е.П. Состояние и направление развития социальной инфраструктуры города Воронеж / Е.П. Горбанева, Т.А. Фомиченко, Е.С. Шерганова // Строительство и недвижимость: научный журнал; ВГТУ. – 2018. - №1(2). – С.159-162.

List of references

1. The order of the Government of the Russian Federation of August 7, 2009 No. 1101-r "On the approval of the Strategy for the development of physical education and sports in the Russian Federation for the period up to 2020". URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90500/
2. Information and reference material "On the activities of regional executive bodies in the development of physical education and sports, taking into account the main indicators established

by the Strategy for the development of physical education and sports in the Russian Federation for the period until 2020”.

3. Decree of the Government of the Voronezh region dated December 31, 2013 No. 1202 “On approval of the state program of the Voronezh region“ Development of physical culture and sports””.

4. On approval of the program for the comprehensive development of the social infrastructure of the urban district of the city of Voronezh for the period until 2020 (from December 20, 2017 No. 741-IV).

5. Order of the Ministry of Sports of Russia dated March 21, 2018 No. 244 “On approval of methodological recommendations on the application of standards and norms in determining the needs of the subjects of the Russian Federation in physical education and sports”. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_296366/

6. Resolution of the Government of the Voronezh region. dated 12/31/2013 No. 1194 (as amended on 12/31/2014) "On approval of the state program of the Voronezh region" Accessible environment ".

7. Starikova M. On the development of sports in the Voronezh region // Magazine Kommersant, 2019.

8. Yudina A.A. Problems and prospects for the development of physical culture and sports in modern Russian society // Journal "Pedagogical education and science" No. 3, 2013. P. 35-39.

9. Chesnokova, EA Analysis of the commercial real estate market during the financial crisis / E.A. Chesnokova, V.A. Rubtsova, E.A. Pankratova // Student Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Real Estate Management. 2016. No. 1. S. 207-209.

10. Sysoev, A.V. The development of physical culture and sports in the Voronezh region / A.V. Sysoev, S.V. Sedochenko, O.N. Savinkov // Journal "Scientific notes of the University. P.F. Lesgaft ", No. 12 (178), 2019.

11. Gorbaneva, E.P. State support for the construction of fitness facilities / E.P. Gorbaneva, N.Yu. Landik, R.L. Kochetov // Construction and real estate: scientific journal; VSTU. - 2018. - No. 1 (2). - S. 74-79.

12. Gorbaneva, E.P. The state and direction of development of the social infrastructure of the city of Voronezh / E.P. Gorbaneva, T.A. Fomichenko, E.S. Sherganova // Construction and Real Estate: a scientific journal; VSTU. - 2018. - No. 1 (2). - S.159-162.

ИННОВАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 69.007-05

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ВЫСШЕГО СТРОИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

Н. А. Понявина, М. Е. Попова, А. В. Мищенко

Понявина Наталия Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: zueva-natasha@mail.ru

Попова Мария Евгеньевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. ТПР-191, E-mail: pantera353535@mail.ru

Мищенко Андрей Валерьевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мЗЖЦ-181, E-mail: wstalher2@gmail.com

Аннотация: в статье рассматривается вопрос об актуальности обучения технологии информационного моделирования на этапе получения строительного образования в высших учебных заведениях России, анализируется необходимость изменения образовательных программ путем использования более современных программных комплексов и создания профессиональных модулей. Также рассматривается положительная тенденция применения BIM-технологий в строительстве и подчеркивается важность разработок государства, на законодательном уровне влияющих на данный процесс. Важно решение Минстроя сделать обязательным использование BIM застройщиками в своих проектах. Значимо планируемое государством осуществление цифровизации всей строительной отрасли. В данной статье осуществляется сравнительный анализ информационных комплексов, с помощью которых осуществляется проектирование зданий и сооружений, и выделение самых эффективных программ для обучения будущих строительных специалистов и в целом реализации строительного производства.

Ключевые слова: BIM-технологии, высшие учебные заведения, программные комплексы.

RELEVANCE OF STUDY BIM-TECHNOLOGIES IN OBTAINING HIGHER CONSTRUCTION EDUCATION IN RUSSIA

N. A. Ponyavina, M. E. Popova, A. V. Mishchenko

Ponyavina Natalia Alexandrovna, Cand. Sc. (Technical), Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, Voronezh State Technical University, E-mail: zueva-natasha@mail.ru

Popova Maria E., Voronezh State Technical University, Master student of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, TPR-191, E-mail: pantera353535@mail.ru

Mishchenko Andrey Valerievich, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MZZhTs-181, E-mail: wstalher2@gmail.com

Annotation: in this article the question of the relevance of information modeling technology training at the stage of obtaining construction education in higher educational institutions of Russia, the need to change educational programs by using more modern software systems and creating professional modules. The positive trend of BIM-technologies in the construction and development of the state which at the legislative level influence this process is also considered. The important decision of the Ministry of Construction to make the use of BIM by developers mandatory in its projects. And the planned digitalization of the entire construction industry by the state. This article provides a comparative analysis of the information complexes used to design buildings and structures, and identifies the most effective programs for training future construction specialists and the implementation of construction production in general.

Key words: building information model (BIM), higher educational institutions, software complex.

Постепенно возрастают темпы развития и внедрения технологий информационного моделирования строительных объектов в России. Государством на законодательном уровне были разработаны нововведения, способствующие появлению положительной тенденции использования BIM-технологий. В 2019 году Минстрой внес поправки в Градостроительный кодекс, добавив понятие «информационная модель объекта капитального строительства» и «классификатор строительной информации», и рекомендовал властям регионов создать центры компетенций по интеграции технологий информационного моделирования [1]. Также, появились новые своды правил, связанные с применением информационных технологий в строительстве: СП 328.1325800.2017, СП 331.1325800.2017, СП 333.1325800.2017. В течение ближайших 4-5 лет по указу главы государства планируется осуществить полную цифровую трансформацию строительства, что позволит нашей стране перейти на новый этап развития данной отрасли. В июле 2020 года Минстрой намерен сделать обязательным использование BIM застройщиками в своих проектах. Можно сказать, что в данный момент Россия находится на начальном уровне интеграции BIM-технологий, но становится очевидной необходимость обучения данным технологиям будущих строительных специалистов на самом раннем этапе – во время получения высшего специального образования [2]. Выпускники строительных вузов должны соответствовать требованиям рынка труда, иначе все нововведения будут утрачены и бесполезны со временем после смены поколений, что может привести к потребности привлечения иностранных специалистов или к затратам на дополнительное обучение новых кадров. Не говоря уже о том, что Российские выпускники перестанут быть ценными и необходимыми за границей, а, следовательно, и образовательные учреждения нашей страны перестанут быть конкурентоспособными и привлекательными для иностранных граждан. Поэтому требуется разработать новую концепцию получения высшего строительного образования с учетом внедрения новых информационных технологий.

Процесс формирования технологий информационного моделирования длится примерно 20 лет, что является небольшим сроком для полноценного развития и всеобъемлющего использования инновации, но что позволило стать одним из основных направлений обновления строительной отрасли. BIM это совершенно новый подход к строительству, включающий в себя не только объемную визуализацию строительного объекта и его окружающей среды (три основные пространственные измерения), но и отражение каждого этапа жизненного цикла, возможность координации всех процессов строительного производства, отображение и регулирование экономических, экологических, управленческих и временных параметров проекта [3]. Правда стоит признать, что с каждым последующим переходом с одного этапа жизненного цикла объекта на другой уменьшается процент использования информационных технологий по причине сложности передачи информации, поэтому в основном задействованы начальные этапы до производства (рис. 1). Также, стоит отметить, что цифровизация, безусловно, является двигателем прогресса,

возможностью упрощения и ускорения работы специалистов, но компьютеры, которые являются главным средством реализации информационных технологий, не обладают разумом, и все решения, связанные с проектированием, организацией, технологией, материалами и т.д., принимает человек самостоятельно. BIM-технологии помогают человеку собрать и объединить все необходимые данные проекта воедино, в одну систему, и получить готовый к осуществлению информационный строительный продукт, причем над которым могут работать одновременно специалисты различных отделов, что способствует снижению риска ошибки и полной прозрачности расходов материальных средств.



Рис. 1. Этапы жизненного цикла строительного объекта

Выполнение плана по интеграции технологий информационного моделирования позволит выйти на новый уровень строительства нашему государству на мировом рынке, повысить качество и скорость строительного производства, снизить денежные затраты, поэтому все больше становится актуальным вопрос подготовки будущих специалистов сферы строительства, владеющих новым технологиями. Для удовлетворения потребностей рынка труда с учетом регулярных усовершенствований и нововведений в строительстве необходимо внедрить BIM-технологии в учебный процесс [4]. Бесспорно, в некоторых ведущих строительных вузах страны уже приняты необходимые начальные изменения для обучения информационному моделированию студентов, но этого недостаточно для кардинальных преобразований, т.к. требуется провести реорганизацию во всех вузах. Так, например, в Центрально-Чернозёмном регионе студенты высших строительных образовательных учреждений выполняют работы по дисциплинам, используя в основном программу Autodesk AutoCAD, в которой делают чертежи в 2D измерении, т.к. на первых курсах проводят обучение именно этой программе (рис. 2).

Самые распространенные в учебных заведениях программы как AutoCAD и Graphisoft Archicad не дают возможности в полной мере внедрить технологии информационного моделирования в образовательный процесс. Autodesk имеет целое семейство программ популярных во всем мире, и AutoCAD является базовым и специализируется на «плоских» чертежах, но, например, для создания объемной визуализации лучше и проще использовать Autodesk Revit (рис. 3), которая также находится в открытом доступе для студентов и имеет ряд преимуществ (корректировка одного чертежа автоматически вносит изменения во все планы и разрезы объекта, огромный выбор инструментов для различных операций, красочная и подробная визуализация).

Необходимо осуществлять переход от устаревших привычных программ к новым аналогам, чтобы иметь возможность «идти в ногу со временем». Применение новейших программ для создания BIM объектов позволяет работать в сторонних программных комплексах для расчета конструкций или смет, используя импорт/экспорт в Лира софт, SCAD soft, ABC-Рекомпозитор, что позволяет одновременно проводить расчет каждой стадии строительного проекта.



Рис. 2. 3D модель в AutoCAD



Рис. 3. 3D модель в Revit

Нельзя не отметить, что в большинстве ведущих строительных вузов России есть учебные сертификационные центры Autodesk, в которых имеется возможность пройти обучение и получить сертификат международного уровня. Подобные центры функционируют на платной основе, и для студентов предоставляется скидка, что является немаловажным шагом в направлении формирования положительной тенденции внедрения BIM-технологий [5]. Поэтому для обучающихся строительных вузов, которые заинтересованы в освоении или повышении навыков применения технологии информационного моделирования, открывается множество различных возможностей для саморазвития, что играет важную роль в будущем при трудоустройстве.

Также следует выстроить образовательные программы в вузе в виде неких профессиональных модулей, которые соответствуют последовательному порядку этапов жизненного цикла строительного объекта. Это необходимо для четкого усвоения стадий строительства от А до Я, начиная от проектирования и заканчивая ремонтом или сносом здания. Безусловно, требуется помощь и содействия со стороны производителей, которые могут корректно обозначить нужды и состояние рабочей строительной сферы, для получения подготовленных, конкурентоспособных, востребованных специалистов.

Для достижения положительного результата при реализации плана по цифровизации в России необходимо внести изменения в образовательный процесс всех высших строительных учреждений РФ, чтобы иметь возможность вывести нашу страну на новый уровень в сфере строительства среди всего мира. Данные изменения нужны не только для того чтобы студенты могли досконально изучить все стадии строительства, но и на практике использовать навыки работы с новейшими информационными технологиями. Благодаря этому BIM-технологии станут неотъемлемой и повседневной частью строительного производства.

Список литературы

1. Минстрой России. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://www.minstroyrf.ru>.
2. Понявина, Н.А. Программные продукты в сфере обследования / Н.А. Понявина, С.Р. Кириллов, Р.Г. Киракосян // Научный вестник Воронежского ГАСУ серия «Управление строительством и недвижимостью» - Воронеж, 2016, №1 (2). С.187-191.
3. Понявина, Н.А. Применение IT технологий для автоматизации и создания информационного обеспечения работы эксперта-строителя / Н.А. Понявина, А.Ю. Ширимов, М.Е. Попова // Строительство и недвижимость. 2020. Т. 1. № 1 (5). С. 141-147.
4. Понявина, Н.А.. Применение IoT на этапе эксплуатации объектов недвижимости / Н.А. Понявина, Ю.В. Зубарева, Е.А. Зуев // Строительство и недвижимость. 2018. Т. 1. № 2-1 (3). С. 29-33.
5. Чеснокова, Е.А. Основные преимущества использования bim-технологий для всех этапов реализации проекта / Е.А. Чеснокова, В.В. Хохолова, И.А. Косовцева, А.В. Мищенко

// Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (5). С. 137-140.

6. Чеснокова, Е.А. Применение BIM-технологий в современном строительстве / Е.А. Чеснокова, В.В. Хохлова, Е.В. Чунтонова, Е.Ж. Берет // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 47-54.

7. Чесноков, А.С. Применение BIM-Технологий при проектировании высотных зданий / А.С. Чесноков, А.А. Тарасов // Строительство и недвижимость. 2018. № 2-1 (3). С. 125-128.

8. Esmaili B. Diffusion of Building Information Modeling Functions in the Construction Industry. / B. Esmaili // Journal of Management in Engineering. 2018.

9. Hardin B., McCool D. BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows. / B. Hardin, D. McCool // John Wiley & Sons, Inc. 2015. P. 35.

10. Kensek K., Noble D. Building Information Modeling. / K. Kensek, D. Noble // John Wiley & Sons, Inc. 2014. 12.4.4 BIM + Knowledge. P. 162.

11. O'Connell, K. Will Russia Become the North Star of BIM Technology? [Electronic resource] / K. O'Connell // Cycle of author's publications. – 2016. – URL: <https://www.autodesk.com/redshift/bimtechnology/>.

12. Rui L., Raja R.A.I. Factors influencing the adoption of building information modeling in the AEC Industry / L. Rui, R.A.I. Raja // Proceedings of the International Conference on Computing in Civil and Building Engineering. Nottingham University Press, 2012. P. 1–8.

List of references

1. Ministry of Construction, Housing and Utilities of the Russian Federation. [Electronic Resource]: Access Mode: URL: <http://www.minstroyrf.ru>.

2. Ponyavina N.A., Kirillov Neuter, Kirakosyan R.G. Software products in the sphere of inspection / N.A. Ponyavina, S.R. Kirillov, R.G. Kirakosyan // the Scientific bulletin of the Voronezh GASU the "Management of Construction and Real Estate" series - Voronezh, 2016, No. 1 (2). Page 187-191.

3. Ponyavina N.A., Shirimov A.Y., Popova M.E. Application of IT technologies for automation and creation of information support of work of expert-builder / N.A. Ponyavina, A.Y. Shirimov, M.E. Popova // Construction and real estate. 2020. T. 1. No. 1 (5). Page 141-147.

4. Ponyavina N.A., Zubarev Yu.V., Zuev E.A. Application of IOT at the stage of real estate operation / N.A. Ponyavina, Yu.V. Zubarev, E.A. Zuev // Construction and real estate. 2018. T. 1. No. 2-1 (3). Page 29-33.

5. Chesnokova, E.A. The main advantages of using bim-technologies for all stages of the project / E.A. Chesnokova, V.V. Khokholova, I.A. Kosovtseva, A.V. Mishchenko // Construction and real estate. 2020. No. 1 (5). S. 137-140.

6. Chesnokova, E.A. Application of BIM-technologies in modern construction / E.A. Chesnokova, V.V. Khokhlova, E.V. Chuntanova, E.Zh. Beret // Construction and Real Estate. 2018. No. 1-1 (2). S. 47-54.

7. Chesnokov, A.S. Application of BIM-Technologies in the design of high-rise buildings / A.S. Chesnokov, A.A. Tarasov // Construction and real estate. 2018. No. 2-1 (3). S. 125-128.

8. Esmaili B. Diffusion of Building Information Modeling Functions in the Construction Industry. / B. Esmaili // Journal of Management in Engineering. 2018.

9. Hardin B., McCool D. BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows. / B. Hardin, D. McCool // John Wiley & Sons, Inc. 2015. P. 35.

10. Kensek K., Noble D. Building Information Modeling. / K. Kensek, D. Noble // John Wiley & Sons, Inc. 2014. 12.4.4 BIM + Knowledge. P. 162.

11. O'Connell, K. Will Russia Become the North Star of BIM Technology? [Electronic resource] / K. O'Connell // Cycle of author's publications. – 2016. – URL: <https://www.autodesk.com/redshift/bimtechnology/>.

12. Rui L., Raja R.A.I. Factors influencing the adoption of building information modeling in the AEC Industry / L. Rui, R.A.I. Raja // Proceedings of the International Conference on Computing in Civil and Building Engineering. Nottingham University Press, 2012. P. 1–8.

УДК 004.946 (72)

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В BIM ПРОЕКТИРОВАНИИ

Е. А. Чеснокова, В. В. Хохлова, А. М. Алиев, А. А. Лихобабин

Чеснокова Елена Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: zhdamirova@vgasu.vrn.ru

Хохолова Виктория Викторовна, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. МТПР-181, E-mail: kivikviki1@mail.ru

Алиев Али Магомед, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. МТПР-191, E-mail: Alishka0526@yandex.ru

Лихобабин Артем Александрович, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. МТПР-181, E-mail: Peremagloire@yandex.ru

Аннотация: в данной статье рассмотрены понятия виртуальной и дополненной реальности, их применение в строительной отрасли и в частности проектировании, преимущества при интеграции с технологией информационного моделирования зданий. Создание трехмерной модели позволяет исключить проектные ошибки, пересечение коммуникаций, несоответствие принятых решений нормативам, позволяет сэкономить время на работе с документацией и средства, затраченные на исправление ошибок на этапе строительства, максимально точно определить срок и себестоимость строительства. Технологии BIM в значительной степени ускоряют процесс проектирования и строительства, позволяя планировать и анализировать характеристики на ранних стадиях, а также вносить изменения в параметры, тем самым оптимизируя проектируемый объект. Совокупность применения BIM и VR позволяет инвесторам начать маркетинговую политику и открыть старт продаж как можно раньше и без лишних потерь инвестиций и времени.

Ключевые слова: BIM, BIM-технологии, информационная модель, информационное моделирование, VR/AR технологии, виртуальная реальность, дополненная реальность.

VIRTUAL REALITY IN BIM DESIGN

E. A. Chesnokova, V. V. Khokhlova, A. M. Aliev, A. A. Likhobabin

Chesnokova Elena Aleksandrovna, Voronezh State Technical University, PhD in Economics, Associate Professor, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: zhdamirova@vgasu.vrn.ru

Khokholova Victoria Viktorovna, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MTPR-181, E-mail: kivikviki1@mail.ru

Aliev Ali Magomed, Voronezh State Technical University, master gr. MTPR-191, E-mail: Alishka0526@yandex.ru

Likhobabin Artem Aleksandrovich, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MTPR-181, E-mail: Peremagloire@yandex.ru

Annotation: this article discusses the concepts of virtual and augmented reality, their application in the construction industry and, in particular, design, the advantages of integration with the technology of information modeling of buildings. Creating a three-

dimensional model eliminates design errors, intersection of communications, inconsistency of decisions made with standards, saves time on working with documentation and the money spent on correcting errors at the construction stage, and determines the construction time and cost as accurately as possible. BIM technologies greatly accelerate the design and construction process, allowing you to plan and analyze characteristics in the early stages, as well as make changes to the parameters thereby optimizing the projected object. The combination of the use of BIM and VR allows investors to start a marketing policy, and open a start of sales as early as possible and without unnecessary loss of investment and time.

Key words: BIM, BIM-technologies, information model, information modeling, VR / AR technology, virtual reality, augmented reality.

На сегодняшний день при проектировании и строительстве масштабного и нестандартного здания не может быть не использовано, хотя бы частично, технологий информационного моделирования, так как при работе над сложным и оригинальным объектом как никогда необходимо обеспечить совместную работу всех специалистов в единой информационной базе.

BIM модель – это не только графическое изображение будущего строения, а информативная база данных, где в разных формах содержатся свойства всех элементов здания. Технологии BIM в значительной степени ускоряют процесс проектирования и строительства, позволяя планировать и анализировать характеристики на ранних стадиях, а также вносить изменения в параметры тем самым оптимизируя проектируемый объект. Количество организаций, внедряющих в свое производство технологии информационного моделирования, постоянно увеличивается.

В связи с поручением президента стало обязательным применение BIM технологий в рамках госзаказа. Интерес к BIM также проявляют банки, финансирующие застройщиков, в связи с тем, что применение информационных технологий позволяет сделать проекты максимально прозрачными и доступными для контроля расхода заемных средств. Очевидно, что преимущества от применения данных технологий неоспоримы (рис. 1).



Рис. 1. Преимущества внедрения BIM технологий [9]

Научный прогресс не стоит на месте, так использование различных новейших программных комплексов помогает вывести информационную модель на еще более высокий уровень интерактивности.

В зарубежных странах совместное применение информационного моделирования и технологий виртуальной и дополненной реальности обычная практика в деятельности строительных и проектных организаций. Если BIM – это передовой инструмент для проектирования, строительства и технической эксплуатации, то VR – это опция, позволяющая заказчику в полной мере участвовать в разработке проекта [1-4]. Это то средство, которое позволяет добиться максимального эффекта взаимодействия между инвестором, подрядчиком, проектировщиком и пользователем будущего объекта.

Виртуальная реальность (VR) – это искусственная смоделированная среда, которая позволяет увидеть объект в конечной завершенной форме и реальном окружении после строительства.

Дополненная реальность (AR) – это адаптивная искусственная среда, в которой созданные цифровые модели накладываются на физическую местность в режиме реального времени.

Дискуссии о вопросе преимуществ данных технологий идут не первый год, так одни оппоненты являются ярыми сторонниками их внедрения, другие с недоверием смотрят на стремительное развитие и повсеместное применение виртуальной и дополненной реальности, а для подавляющего большинства это все еще занятное развлечение, не воспринимаемое всерьез. Несмотря на это, цифровые технологии стремительно развиваются и захватывают под свое влияние все больше отраслей производства.

Технологии виртуальной и дополненной реальности уже достаточно эффективно используются в строительной сфере. С применением VR стало возможным более точное планирование разных аспектов проекта, снижение затрат, повышение безопасности и сокращение сроков выполнения разных рабочих процессов. При использовании AR стало возможным наложить модель здания непосредственно на стройплощадку, что позволило строителям более детально ознакомиться с объектом и в дальнейшем допустить меньше дорогостоящих ошибок [5-7]. Совместная интеграция этих технологий с BIM, помимо других достоинств (рис.2), в первую очередь, позволит значительно ускорить процесс принятия проектных решений.

В сравнении просмотра обычной трехмерной модели на компьютере и реалистичной визуализацией в виртуальной среде, преимущество последней заключается в возможности посмотреть на объект в реальном масштабе, глубже понять замысел проекта, ощутить себя в этом пространстве, пройтись по помещениям, полностью прочувствовать атмосферу и концепцию еще не построенного объекта.

Сама по себе BIM модель представляет собой более качественный и наполненный информацией прототип здания по сравнению с чертежом, а дополненная визуализацией в виртуальной среде позволяет дать более наглядное представление информации, глубины замысла и дальнейших перспектив развития объекта и в целом оптимизировать концепцию девелопмента. Совокупность BIM и VR дает возможность инвесторам начать маркетинговую политику, и открыть старт продаж как можно раньше [8-10]. Так в секторе девелопмента предприниматели практикуют виртуальные прогулки по объектам, которые еще строятся или даже проектируются, что дает возможность оценить практичность планировки, свободу пространства, комфорт интерьера. В свою очередь инвесторы получают информацию, связанную со спросом на будущие объекты, что позволяет более детально контролировать и корректировать финансовые риски.

Зарубежный опыт применения технологии VR на стадии проектирования показал, что совещания проходят более продуктивно, когда все участники находятся «внутри» максимально реалистичного прототипа объекта, созданного средствами VR. В результате все стороны более ясно видят все недочеты и минусы в проекте и способы их исправления, намного быстрее приходит взаимопонимание к участникам совещания и как итог сокращается число таких планерок в период стадии проектирования.



Рис. 2. Преимущества применения совокупности BIM и VR/AR технологий [2]

Технология дополненной реальности способна потенциально повысить уровень безопасности на стройплощадке. При наложении модели на пустую площадку, у команды рабочих появляется возможность увидеть оборудование и строительные объекты, более точно определить их местоположение и выявить проблемы установки, а также заранее подготовиться и провести проверку территории. При осуществлении строительного надзора инспектор способен в реальном времени оценить фактически возведенную конструкцию, сравнивая ее с масштабной виртуальной моделью и обнаружить несоответствия, представляющие опасность для участников строительного процесса. Также AR весьма полезна при обучении рабочих. Она дает возможность обучаться работе с потенциально опасной строительной техникой, подготовиться и отработать действия при возникновении внештатной ситуации в безопасной обстановке, получая практический опыт и знания с наименьшими рисками для жизни и здоровья.

Технологии виртуальной и дополненной реальности все более динамично внедряются в строительную отрасль. Совокупность применения VR с BIM для визуализации проектов, а также приложений, позволяющих работать с информационной моделью и содержащимися в ней данными непосредственно на строительной площадке, находятся на начальной стадии, но уже на пороге взрывного внедрения. Архитекторы, проектировщики, застройщики и инвесторы отмечают реальную пользу от использования технологии виртуальной реальности, что гарантирует ей совершенствование и обширное повсеместное применение в ближайшем будущем.

Список литературы

1. Строительный эксперт. Виртуальная реальность в реальном строительстве [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://ardexpert.ru/article/7963>
2. VC.RU .BIM, VR, AR: как новые технологии меняют строительство [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://vc.ru/future/93499-bim-vr-ar-kak-novye-tehnologii-menyayut-stroitelstvo>
3. VRJournal. Как дополненная реальность меняет строительство [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://vr-j.ru/news/kak-dopolnennaya-realnost-transformiruet-stroitelnyuyu-otrasl/>
4. TECHNO magazine. Инновационные технологии в строительстве [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://t-magazine.ru/pages/innovation2019/>

5. Понявина, Н.А. Программные продукты в сфере обследования / Н.А. Понявина, С.Р. Кириллов, Р.Г. Киракосян // Научный вестник Воронежского ГАСУ серия «Управление строительством и недвижимостью» - Воронеж, 2016, №1 (2). С.187-191.

6. Понявина, Н.А. Применение IT технологий для автоматизации и создания информационного обеспечения работы эксперта-строителя / Н.А. Понявина, А.Ю. Ширимов, М.Е. Попова // Строительство и недвижимость. 2020. Т. 1. № 1 (5). С. 141-147.

7. Понявина, Н.А.. Применение ИОТ на этапе эксплуатации объектов недвижимости / Н.А. Понявина, Ю.В. Зубарева, Е.А. Зуев // Строительство и недвижимость. 2018. Т. 1. № 2-1 (3). С. 29-33.

8. Чеснокова, Е.А. Основные преимущества использования BIM-технологий для всех этапов реализации проекта / Е.А. Чеснокова, В.В. Хохолова, И.А. Косовцева, А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (5). С. 137-140.

9. Чеснокова, Е.А. Применение BIM-технологий в современном строительстве / Е.А. Чеснокова, В.В. Хохлова, Е.В. Чунтонова, Е.Ж. Берет // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 47-54.

10. Чесноков, А.С. Применение BIM-Технологий при проектировании высотных зданий / А.С. Чесноков, А.А. Тарасов // Строительство и недвижимость. 2018. № 2-1 (3). С. 125-128.

List of references

1. Construction expert. Virtual reality in real construction [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://ardexpert.ru/article/7963>

2. VC.RU .BIM, VR, AR: how new technologies are changing construction [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://vc.ru/future/93499-bim-vr-ar-kak-novye-tehnologii -menyayut-stroitelstvo>

3. VRJournal. How Augmented Reality Changes Construction [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://vr-j.ru/news/kak-dopolnennaya-realnost-transformiruet-stroitelnyu-otrasl/>

4. TECHNO magazine. Innovative technologies in construction [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://t-magazine.ru/pages/innovation2019/>

5. Ponyavina N.A., Kirillov Neuter, Kirakosyan R.G. Software products in the sphere of inspection / N.A. Ponyavina, S.R. Kirillov, R.G. Kirakosyan // the Scientific bulletin of the Voronezh GASU the "Management of Construction and Real Estate" series - Voronezh, 2016, No. 1 (2). Page 187-191.

6. Ponyavina N.A., Shirimov A.Y., Popova M.E. Application of IT technologies for automation and creation of information support of work of expert-builder / N.A. Ponyavina, A.Y. Shirimov, M.E. Popova // Construction and real estate. 2020. Т. 1. No. 1 (5). Page 141-147.

7. Ponyavina N.A., Zubarev Yu.V., Zuev E.A. Application of IOT at the stage of real estate operation / N.A. Ponyavina, Yu.V. Zubarev, E.A. Zuev // Construction and real estate. 2018. Т. 1. No. 2-1 (3). Page 29-33.

8. Chesnokova, E.A. The main advantages of using bim-technologies for all stages of the project / E.A. Chesnokova, V.V. Khokholova, I.A. Kosovtseva, A.V. Mishchenko // Construction and real estate. 2020. No. 1 (5). S. 137-140.

9. Chesnokova, E.A. Application of BIM-technologies in modern construction / E.A. Chesnokova, V.V. Khokhlova, E.V. Chuntanova, E.Zh. Beret // Construction and Real Estate. 2018. No. 1-1 (2). S. 47-54.

10. Chesnokov, A.S. Application of BIM-Technologies in the design of high-rise buildings / A.S. Chesnokov, A.A. Tarasov // Construction and real estate. 2018. No. 2-1 (3). S. 125-128.

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск 2 (6), 2020

Дата выхода в свет: 29.06.2020.
Формат 60x84/8. Бумага писчая.
Усл. печ. л. 23,3. Уч.-изд. л. 18,8. Тираж 500 экз. Заказ №
Цена свободная

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84