

ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

СТУДЕНТ И НАУКА
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Журнал выходит 4 раза в год

Журнал «Студент и наука» является мультидисциплинарным. В журнале публикуются результаты научных исследований молодых ученых, студентов, аспирантов и соискателей по следующим направлениям: архитектура и строительство, экономика и управление, технические науки, естественные и общественные науки.

Редакционная коллегия

Главный редактор – канд. техн. наук, доц. Драпалюк Н.А.;
зам. гл. редактора – д-р физ.-мат. наук, проф. Лобода А.В.;
зам. гл. редактора – канд. техн. наук, доц. Хахулина Н.Б.

Члены редколлегии:

Ряжских В.И., д-р техн. наук, проф.,
Небольсин В.А., д-р техн. наук, проф.,
Бурковский А.В., канд. техн. наук, доц.,
Пасмурнов С.М., канд. техн. наук, проф.,
Красникова А.В., канд. экон. наук, доц.,
Подоприхин М.Н., канд. техн. наук, доц.,
Панфилов Д.В., канд. техн. наук, доц.,
Колосов А.И., канд. техн. наук, доц.,
Енин А.Е., канд. архитектуры, проф.,
Еремин В.Г., канд. техн. наук, проф.,
Баркалов С.А., д-р техн. наук, проф.,
Склярков К.А., канд. техн. наук, доц.,
Чумарный В.П., канд. техн. наук, доц.,
Сергеева С.И., канд. техн. наук, доц.,
Белоусов В.Е., канд. техн. наук, доц.,
Жутаева Е.Н., канд. экон. наук, доц.,
Капустин П.В., канд. архитектуры, проф.,
Шевченко Л.В., канд. техн. наук, доц.,
Сергеев М.Ю., канд. техн. наук, доц.,
Серебрякова Е.А., канд. экон. наук, доц.

Ответственный секретарь – инженер кафедры жилищно-коммунального хозяйства
Дудкина Е.Ю.

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Адрес редакции: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, тел.: 8 (473) 271-28-92
E-mail: hahulina@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО	5
С.Д. Дьяченко, С.Ю. Беляева «НАЦИОНАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ АВИАЦИИ, КОСМОНАВТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК»: СОЗДАНИЕ КОНЦЕПЦИИ И ОБОСНОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ	5
А.Ю. Пойманова, В.П. Радионенко ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИЛИВНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (ПЭС) КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	16
К.А. Попова, В.В. Черкашина, Е.В. Поспеева, И.А. Сухорукова ПРИНЦИПЫ РЕНОВАЦИИ ЖИЛЫХ КВАРТАЛОВ ГОРОДА ВОРОНЕЖА	20
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	28
Я.В. Мальцева, К.В. Щекунова, Н.И. Трухина СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ НЕДВИЖИМОСТИ	28
И.И. Минаева, Е.С. Александрова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ	32
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	36
С.Р. Ванеев, М.Б. Реджепов К ВОПРОСУ О ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЙ ЛАЗЕРНЫМ ДАЛЬНОМЕРОМ ЭЛЕКТРОННЫМ ТАХЕОМЕТРОМ TRIMBLE M3	36
П.П. Борисов, Б.А. Попов СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ УЧАСТКА ДРЕНАЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ЗАГРУЗКИ В СИСТЕМУ НИВЕЛИРОВАНИЯ	40
Ю.С. Нетребина, И.А. Кондратьева УСТАНОВЛЕНИЕ ГРАНИЦ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	47
А.А. Фабрицына, Е.Ю. Мухина ОБЗОР МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ПРИРОДНОГО ГАЗА В ДОМЕННОЙ ПЕЧИ	51
А.Н. Орбинский, Арм.А. Арзуманов ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ УСТРОЙСТВА ДРЕНАЖНЫХ СИСТЕМ	54
А.А. Щербакова, М.С. Квасова, Р.Г. Брежнев, Арм.А. Арзуманов ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТОННЕЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА МЕТОДОМ ОПОРНОГО ЯДРА С ПОДАТЛИВОЙ ОБОЛОЧКОЙ	59

- Я.С. Киселёва, С.А. Самодурова
АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
КАДАСТРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЕГРН 66
- М.А. Тугаринов, Т.Б. Харитонова, Н.Б. Хахулина
ОБ ОБНОВЛЕНИИ СПУТНИКОВЫХ ПРИЕМНИКОВ В СВЯЗИ С ОБНУЛЕНИЕМ
НЕДЕЛЬ В СИСТЕМЕ НАВИГАЦИИ GPS 70
- Н.И. Самбулов, С.И. Акиншин
АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБНОВЛЕНИЯ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМАХ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОБИЛЬНОГО СКАНИРОВАНИЯ 73
- Д.М. Деревщикова, А.М. Зайцев
ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ВЫДЕЛЯЮЩИЕСЯ ПРИ ГОРЕНИИ И ТЕРМИЧЕСКОМ
РАЗЛОЖЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДЕКОРАТИВНО-ОТДЕЛОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ, КАК ОСНОВНОЙ ОПАСНЫЙ ФАКТОР ПОЖАРА 77

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 624.03

Воронежский государственный технический университет
студент группы 3861 строительного факультета
Дьяченко С. Д.
Россия, г. Воронеж
тел.: +7-910-040-65-44
e-mail: StepanDyachenko@yandex.ru
канд. техн. наук, доцент кафедры металлических и деревянных конструкций
Беляева С.Ю.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-909-217-31-10
e-mail: svetboy@yandex.ru

Voronezh State Technical University.
Student of group 3861 Faculty of Civil Engineering
Dyachenko S.D.
Russia, Voronezh
tel.: +7-910-040-65-44
e-mail: StepanDyachenko@yandex.ru
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
of Metal and Wooden Structures Department
Belyaeva S.Yu.
Russia, Voronezh, tel. : + 7-909-217-31-10
e-mail: svetboy@yandex.ru

С.Д. Дьяченко, С.Ю. Беляева

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ АВИАЦИИ, КОСМОНАВТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК»: СОЗДАНИЕ КОНЦЕПЦИИ И ОБОСНОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены основные этапы создания концептуального решения объекта дипломного проектирования на тему «Национальный музей авиации, космонавтики и естественных наук в г. Воронеж на 1000 посетителей в сутки». Проанализированы достоинства и недостатки объектов аналогов. На основе результатов анализа найден выразительный архитектурный облик, обоснован выбор основных несущих конструкций.

Ключевые слова: музей, сетчатые оболочки, перекрестно стержневые конструкции.

S.D. Dyachenko, S.Yu. Belyayeva

“NATIONAL MUSEUM OF AVIATION, AEROSPACE AND NATURAL SCIENCES IN THE CITY OF VORONEZH” THE CREATION OF THE CONCEPT AND RATIONALE OF ARCHITECTURAL AND CONSTRUCTIVE SOLUTIONS

Introduction. The article describes the main stages of creating a conceptual solution of the graduation design object on the theme “The National Museum of Aviation, Cosmonautics and Natural Sciences in Voronezh per 1000 visitors per day.” Analyzed the advantages and disadvantages of objects analogues. Based on the results of the analysis, an expressive architectural appearance was found, the choice of the main supporting structures was justified.

Keywords: museum, gridshell, grid structure.

Музей – исторически обусловленный, многофункциональный институт социальной памяти, посредством которого реализуется общественная потребность в отборе, сохранении и репрезентации специфической группы культурных и природных объектов, осознаваемых обществом как ценности, подлежащие передаче из поколения в поколение [1].

Уникальность научно-технических музеев связана с экспонированием техники, представленной артефактами, связанными с материальными ценностями научного сообщества технического и инженерного профиля, или исторических экспонатов, имеющих ценность в палеонтологии, биологии и др естественных науках.

Вот уже на протяжении более восьмидесяти лет Воронеж, став местом сосредоточения конструкторских бюро и заводов по проектированию и производству продуктов наукоёмких авиастроительной и ракетно-космической отраслей, накопил колоссальную научно-техническую базу знаний в виде машин и технологий их производства и эксплуатации.

Идея строительства музея в г. Воронеж преследует также цель создать мощный социокультурный эффект. Кризис современного научного знания, проявляющийся в стремительной регрессии интереса к науке, представляет собой часть общего упадка культуры. Формирование научного мировоззрения в подобном музее повысит интерес детей и молодежи к естественным и техническим наукам.

Перед проектированием здания музея были рассмотрены и изучены достоинства и недостатки объектов аналогов. Рассмотрим некоторые из них:

1) Шанхайский музей науки и техники: криволинейная плоскость кровли (рис. 1), расположенная по дугообразной линии, в сочетании с побольшей части стеклянными фасадами, придает архитектуре здания выразительность. Внутри стеклянной сферы находится планетарий. К сожалению, внутренняя организация пространства не соответствует внешнему облику. Помещения, не имеющие естественной инсоляции, имеют хоть и высокие потолки, но из-за неправильного подобранных отделочных материалов или их отсутствия, а также неправильного освещения, выглядят мрачно. Но даже в тех местах, где сквозь стеклянный фасад должен проникать естественный свет, там в достаточной степени почему-то этого не происходит.



Рис. 1. Здание Шанхайского музея науки и техники, Шанхай КНР

2) Шанхайский музей естественной истории (рис. 2): форма здания была подчеркнута из природы – панцирь наutilus. Плоская, расположенная по дугообразной линии, озелененная кровля в сочетании с контрастным фасадом, состоящим из двух частей: острые линии железобетонной конструкции, и в то же время фасадной системой в виде клеточной мембраны, придают зданию органичную архитектурную выразительность. Те помещения, которые не имеют естественного освещения, благодаря оптимальной высоте и грамотно подобранным материалам отделки, а также хорошему искусственному освещению, выглядят приятно, а пребывание в них не будет доставлять дискомфорта. Атриум, благодаря стеклянному фасаду, хорошим отделочным материалам и большой высоте до конструкций покрытия впечатляет своими размерами и ощущением легкости пространства.



Рис. 2. Здание Шанхайского музея естественной истории, Шанхай, КНР

3) музей техники в Зинсхайме (рис. 3): форма здания простая, стремится к прямоугольной призме. Фасады зданий отделаны сэндвич панелями синего и серого цветов. При невзрачном внешнем виде внутренний объем здания, благодаря зенитным фонарям, хорошо освещен, но, не смотря на хорошую инсоляцию, выразительность экспозиций явно страдает из-за низких потолков и неграмотного использования пространства, что явилось следствием его нехватки.



Рис. 3. Музей техники в Зинсхайме, Зинсхайм, ФРГ

4) Калифорнийская академия наук (рис. 4): правильная форма здания, стены которого отделаны натуральным камнем, а промежутки заполнены структурным остеклением в

сочетании с озелененной кровлей, имеющей сферические неровности с круглыми светоаэрационными зенитными фонарями, придают выразительный архитектурный облик. Внутреннее пространство хорошо освещено. Это здание является хорошим примером экологической архитектуры. Озеленная кровля не только органично вписалась в парк Золотые ворота, но также естественным образом сохраняет прохладу внутри здания, а светоаэрационные люки, за счет умной системы, в нужное время открываются и обеспечивают естественную вентиляцию объема здания. Стеклопластины, расположенные по периметру карниза с интегрированными солнечными панелями, могут вырабатывать электроэнергию.



Рис. 4. Здание Калифорнийской академии наук, Сан-Франциско, США

5) центральный музей ВВС РФ, Монино, РФ (рис. 5): большая часть фонда музея выставлена на улице, что не лучшим образом отражается на техническом и эстетическом состоянии экспонатов и влечет за собой непрезентабельный внешний вид, а также высокие эксплуатационные расходы. Та часть фонда, которая имеет защиту от погодных воздействий, располагается в деревянных ангарах с хорошим естественным освещением и максимально утилитарной архитектурой.

6) Национальный музей воздухоплавания и астронавтики. Вашингтон, США: музей представлен комплексом зданий. Первое здание (рис. 6) расположено на Национальной аллее в Вашингтоне. Здание сформировано четырьмя мраморными кубами, внутри которых расположены небольшие экспонаты. Три куба соединены тремя перешейками, формирующими атриумы из стекла и стали. В атриумах располагаются большие экспонаты. Выразительная архитектура здания позволила вписать его в существующую застройку, но не настолько, чтобы недалеко стоящий Капитолий блек на его фоне: именно такая задача стояла перед архитекторами. Второе здание (рис. 7) находится на территории международного аэропорта Вашингтон Даллес. Основные выставочные площади находятся в ангаре, перекрытом арками. Несмотря на небольшие оконные проемы, благодаря светлым поверхностям, выставочный зал хорошо освещается естественным светом. Архитектурная выразительность здания сформирована в большей части обзорной башней, навесом из стекла и металла и вытянутой призмой, пронзающей ангар.



Рис. 5. Центральный музей ВВС РФ, Монино, РФ



Рис. 6. Здание Музея воздухоплавания и астронавтики, Национальная аллея, Вашингтон, США



Рис. 7. Здание Музея воздухоплавания и астронавтики, аэропорт Вашингтон Даллес, Вашингтон, США

Достоинства и недостатки объектов - аналогов сведены в нижеприведенную таблицу.

Сравнительный анализ существующих научно-технических музеев

Наименование музея	Выразительный архитектурный облик	Хорошая инсоляция	Хорошие отделочные материалы	Применение энергоберегающих технологий
Шанхайский музей науки и техники	+	-	-	-
Шанхайский музей естественной истории	+	+	+	+
Музей техники в Зинсхайме	-	+	-	-
Калифорнийская академия наук	+	+	+	+
Центральный музей ВВС РФ, Монино, РФ	-	+	-	-
Музей Воздухоплавания и астронавтики, Национальная аллея, Вашингтон, США	+	+	+	-
Музей Воздухоплавания и астронавтики, Национальная аллея, аэропорт Вашингтон Даллес, США	+	+	+	-

После был начат поиск выразительного архитектурного облика (рис. 8); здание, кроме того, должно удовлетворять всем вышеперечисленным условиям. В основе разработанной концепции лежит аморфная структура, символизирующая млечный путь, что должна подчеркнуть и выразить форма здания. Акцентом фасада выступает сферическое тело – часть здания, отделанная металлическими панелями с цветовой палитрой красного, оранжевого, черного и белого цветов, что создаст эффект пылающего солнца, особенно в дневное время и на закате. Таким образом, здание музейного комплекса выглядит органично, сформирован узнаваемый архитектурный облик.

Для улучшения инсоляции в покрытии запроектированы зенитные фонари, в помещениях с искусственным освещением будет предусмотрен весь необходимый комплекс мер для комфортного пребывания там людей, в здании будут применяться современные отделочные материалы в основном светлых тонов. Остальное пространство кровли будет покрыто белой полимерной мембраной группы горючести Г1.

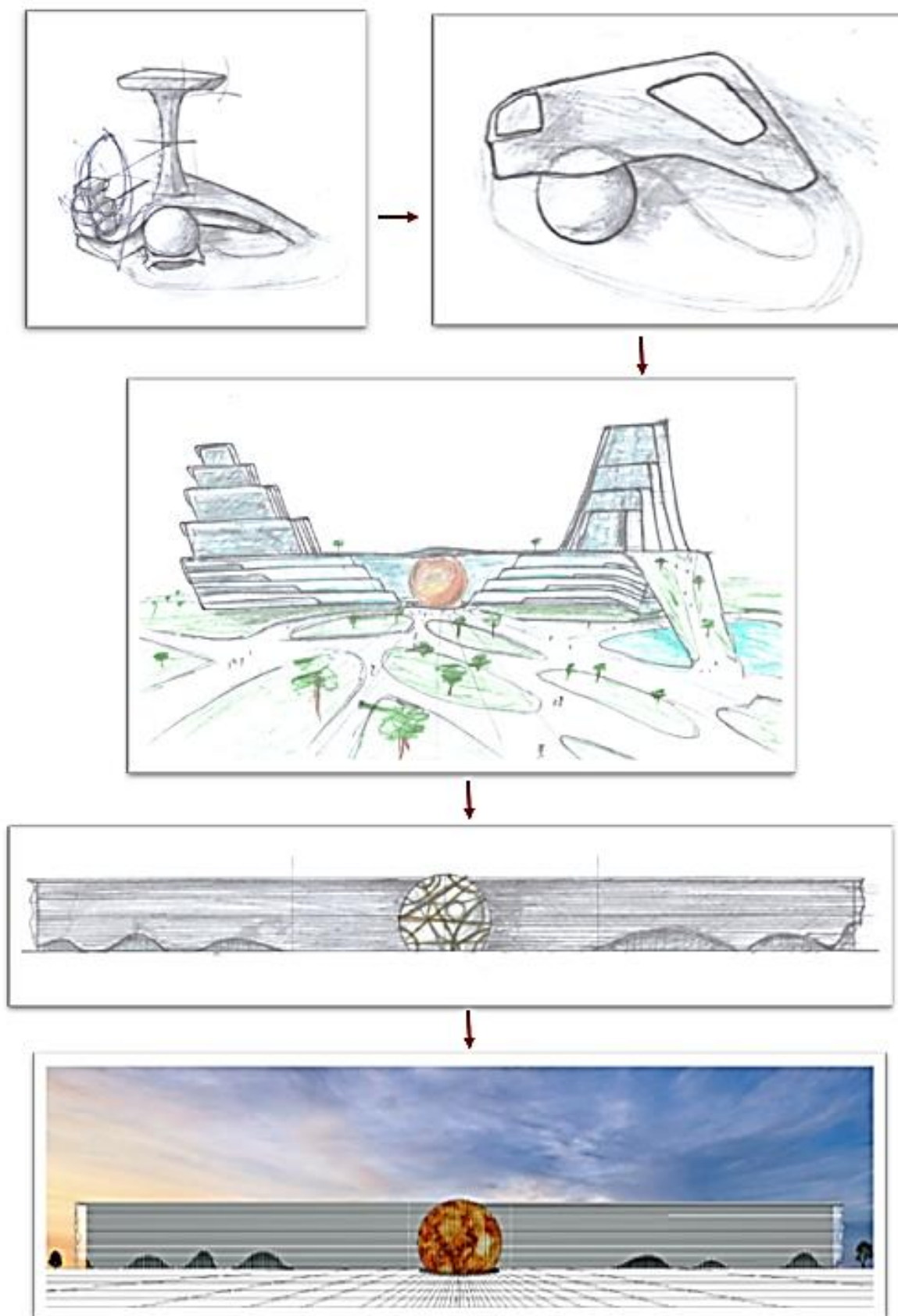


Рис. 8. Процесс поиска выразительного архитектурного решения

Для улучшения энергоэффективности в проекте предложены следующие меры:

в карнизе здания - солнечные панели (рис. 9, 10);

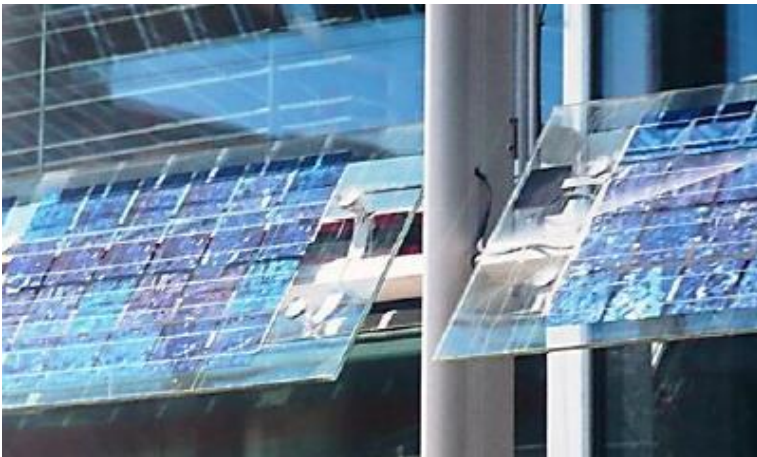


Рис. 9. Стекланные панели со встроенными BIPV модулями

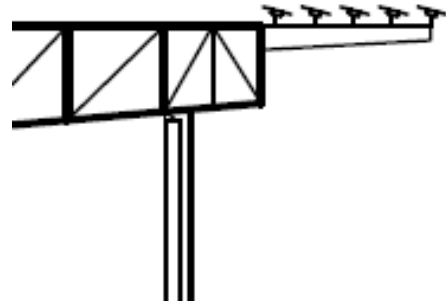


Рис. 10. Схема установки панелей

○ более 18 тыс. м² фасадного остекления выходят на солнечную сторону. Данный факт делает возможным применение стеклопакетов со встроенными BIPV панелями (рис. 11). Стеклопакеты оснащены цветными панелями Китайской фирмы LOF. Цветные панели позволят придать фасаду яркости.

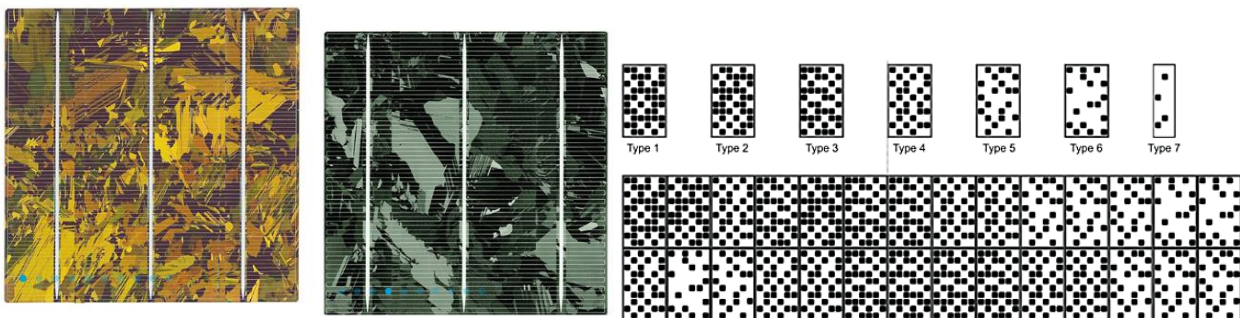


Рис. 11. Пример цветowych решений BIPV модулей (слева) и пример их размещения в стеклопакете (справа)

Применение подобного расположения модулей позволит создать эффект рассеивания энергии от визуального акцента фасада – сферического здания, символизирующего солнце;

○ по периметру здания предложена дренажная система для сбора дождевой воды с последующим использованием ее в бытовых нуждах, что позволит снизить ее потребление из централизованной системы.

И функциональные и художественные задачи архитектуры материализуются в конкретных конструктивных формах, обеспечивающих прочность, надежность и долговечность зданий. Архитектурной форме могут соответствовать различные конструктивные решения. Выбор того или иного варианта должен быть безусловно технически и экономически обоснован. Для проектируемого здания музея на выбор основных несущих конструкций повлияли следующие факторы:

1. Конструкция покрытия выбрана в виде перекрестно-стержневой системы, отличающейся высокой надежностью и легкостью при возможности перекрытия больших пролетов, что особенно актуально в здании со специфическими нагрузками в виде подвешенных экспонатов (ветолеты, самолеты и др.). Благодаря пространственной работе перекрестно-стержневой конструкции в ней имеется возможность перераспределения усилий между сильно нагруженными и малонагруженными элементами, в результате чего повышается эксплуатационная надежность и уменьшается ее чувствительность к большим сосредоточенным нагрузкам, сейсмическим воздействиям, подвижным нагрузкам и т.д. [2]

2. Опорные конструкции были рассмотрены в нескольких вариантах:

а) классическое исполнение опор в виде колонн (рис. 12). Колонна в конструкции зданий используется уже тысячи лет, и это здание не стало бы исключением. Однако, что при высоте колонны в 32 метра гибкость стержня крайне высока и потребовалось бы его раскрепление дополнительными связевыми элементами, которые отняли бы полезный объем помещения и нарушили бы эстетические свойства интерьера здания.

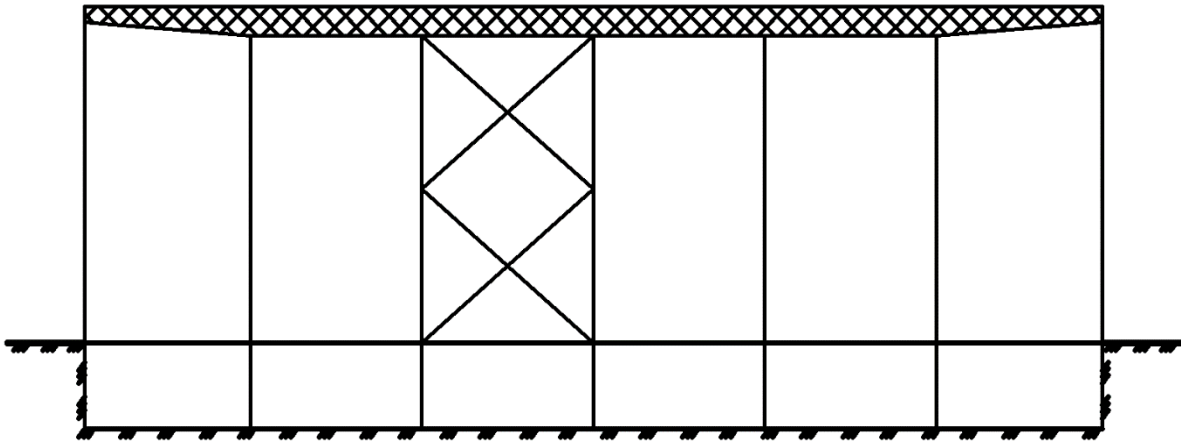


Рис. 12. Вариант исполнения опор в виде колонн

б) применение V-образных опор (рис. 13). Данный вариант хорош тем, что мы при том же количестве точек опирания плиты покрытия, внизу получаем меньшее количество точек опирания на фундамент, что несколько уменьшает объем работ нулевого цикла. Однако, при значительной свободной длине сечения стержней потребовалось бы выполнять сквозными или коробчатыми, что увеличивает трудоемкость их изготовления и материалоемкость.

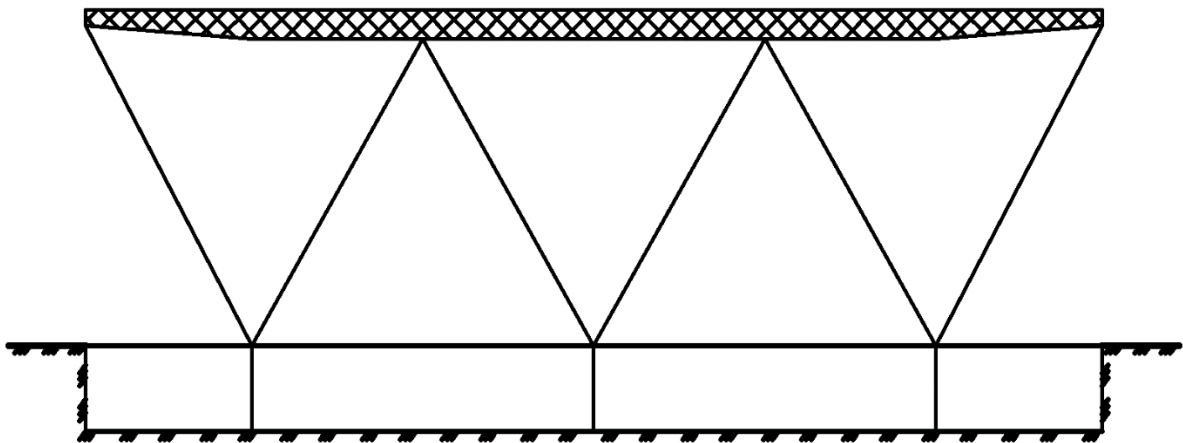


Рис. 13. Вариант использования V-образных опор

в) древообразные конструкции (рис. 14) сохраняют в себе плюсы предыдущего варианта в части опирания на фундамент, и в то же время за счет уменьшения расчетной длины «ствола» конструкции и наличия множества точек крепления к жесткому диску в виде плиты покрытия, необходимость дополнительного раскрепления отпадает. Но данный вариант не вписывается в концепцию архитектурного облика и, кроме того, имеет сложно решаемые узлы.

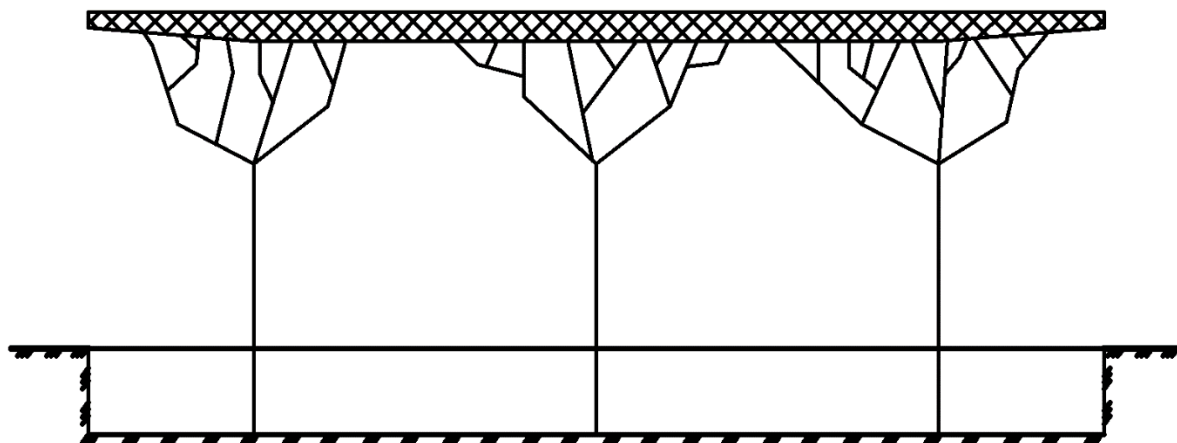


Рис. 14. Вариант использования древообразных конструкций опор

г) сетчатая оболочка формы однополостного гиперboloида (рис. 15) - наиболее оптимальный вариант опор и с архитектурной и с конструктивной точки зрения. Данный вид конструкции можно отнести к так называемым траекториальным. В основе траекториальных структур лежит принцип размещения элементов конструкции в соответствии с силовыми линиями, что позволяет повысить несущую способность конструкции [3]

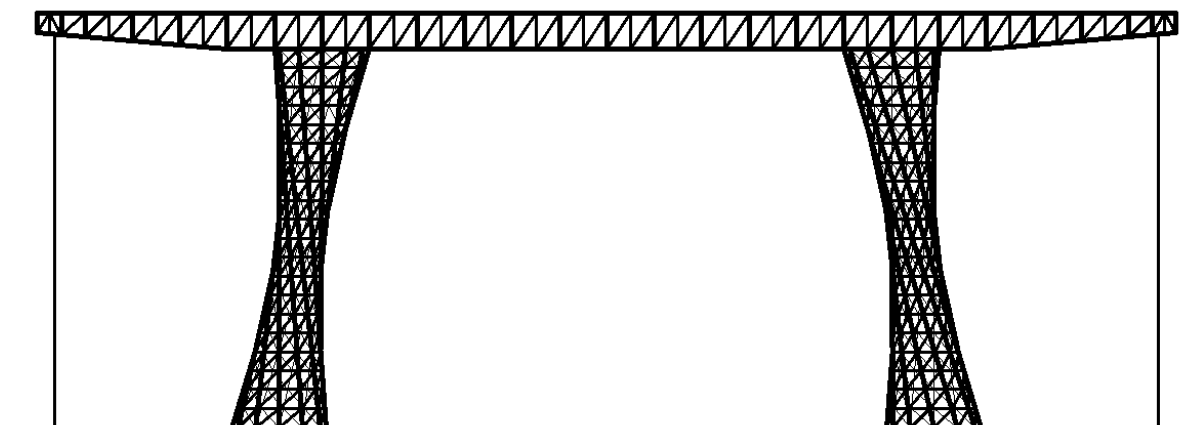


Рис. 15. Вариант с опорами конструктивно выполненными сетчатыми оболочками

Выбранная конструкция практически лишена недостатков предыдущих. Она самодостаточна и во время возведения, и при эксплуатации - не требует раскрепления в пространстве, даже не смотря на наклон. Данный вид конструкций за более чем вековую историю зарекомендовал себя, как материалоемкий, что позволяет сократить расход стали. Расположение опор тоже было выбрано не случайно: образующиеся при этом консольные свесы плиты покрытия способствуют уменьшению момента в ее пролете.

3. Конструкция подвальной и фундаментной частей здания. Фундамент состоит из фундаментной плиты, колонн, диафрагм жесткости и кессонной надподвальной плиты перекрытия. Фундаменты под опоры круглой формы, отделены от общей плиты деформационным швом. Фундаментная плита коробчатого типа, что позволит увеличить её жесткость и материалоемкость в сравнении с классической плитой. Кессонная плита перекрытия была выбрана в виду наличия специфических нагрузок от разнообразных экспонатов и необходимости в больших (9,2 м) пролетах в подвале. При одинаковой несущей способности кессонная плита перекрытия будет легче плоской монолитной плиты или монолитной плиты по профилированному настилу на 40-60% процентов, при этом жесткость ее будет выше. Разработанные конструктивные решения позволят создать фундаментную

конструкцию, способную перемещаться вместе с грунтом, не вызывая больших деформаций и дополнительных усилий в надфундаментных конструкциях.

Таким образом, учитывая опыт проектирования объектов подобного назначения, в рамках ВКР на тему «Национальный музей авиации, космонавтики и естественной истории в г. Воронеж» предложено здание, которое помимо четко обоснованного конструктивного решения, обладает уникальной гибкой системой демонстрации подвешенных экспонатов; отвечает необходимым требованиям инсоляции; имеет выразительный архитектурный облик, содержит современные энерго- и ресурсосберегающие технологии.

Библиографический список

1. Российская музейная энциклопедия: В 2 т. – М.: Прогресс, «РИПОЛ КЛАССИК», 2001. – 416 с.: илл., т. 1.
2. Файбишенко В. К. Металлические конструкции: учебное пособие / В. К. Файбишенко. – М.: Стройиздат, 1984. – 336 с.,
3. Опубликовано к выставке «Природообразные конструкции» в музее архитектуры имени А. В. Шусева в Москве 1983 г.

УДК 728.1

Воронежский государственный технический университет
студент группы М241 строительного факультета
Пойманова А.Ю.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-424-36-24
e-mail: poimanova.nastya@yandex.ru
доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью
Радионенко В.П.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-340-32-69

Voronezh state technical University
Student group M241 of the faculty of construction
Poimanova A. Yu.
Russia, Voronezh, tel.: +7-920-424-36-24
e-mail: poimanova.nastya@yandex.ru
Associate Professor, Department of technology, organization of construction, examination and property management
Radionenko, V. P.
Russia, Voronezh, tel.: +7-910-340-32-69

А.Ю. Пойманова, В.П. Радионенко

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИЛИВНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (ПЭС) КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Аннотация. Статья посвящена вопросам использования приливов и отливов как возобновляемых источников энергии. Представлены различные технологии строительства ПЭС. Была проведена работа по выявлению новых мест для строительства приливной электростанции. Из всего вышеизложенного можно сделать вывод о перспективах приливных электростанций, которые смогут обеспечить пятую часть энергопотребления в России. Данный способ позволит существенно удешевить электроэнергию.

Ключевые слова: приливные электростанции, альтернативные источники энергии, приливы, отливы.

А.Yu. Poimanova, V.P. Radionenko

FEATURES OF CONSTRUCTION OF TIDAL POWER PLANTS (TPP) AS ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY

Introduction. The article is devoted to the use of tides as a renewable energy source. Various PES technologies are presented. Work was carried out to identify new places for the construction of a tidal power plant. From all the above, we can conclude about the prospects of tidal power plants, which will be able to provide a fifth of the energy consumption in Russia. This method will significantly reduce the cost of electricity.

Keywords: tidal power plants, alternative energy sources, tides.

В последнее время все больше внимания уделяется вопросам необходимости применения возобновляемых источников энергии. Одним из таких источников, являются морские приливы, а для ее преобразования служат приливные электростанции. Природные приливы и отливы, взаимосвязаны с движением Луны вокруг планеты Земля, а также от ее движения вокруг своей оси вращения и Солнца. В зависимости от положения космических тел по отношению к Земле приливы и отливы различаются по своей силе. Так как это явление происходит регулярно, становится актуальной идея, что их можно применить для использования в качестве энергоисточников.

Приливная электростанция – это комплекс инженерных систем, при помощи которого кинетическая энергия воды, преобразуется в электрическую. Характер работы электростанции – циклический, это обусловлено периодичностью приливов и отливов. В период покоя (когда отлив заканчивается, или только начинается прилив), кинетическая энергия воды мала, и ее недостаточно. Этот период длится 1-2 часа. В активный период, его продолжительность 4-5 часов, энергия водных масс преобразуется в электрическую энергию. Циклы в течение суток повторяются 2 раза.

Существуют приливные электростанции разных технологий:

- Генератор приливного потока – работает по принципу горизонтальных ветряных ЭС, лопасти приливных генераторов устанавливаются в воде, для того чтобы путем сопротивления энергии прилива генерировать энергию. В связи с компактными размерами такие станции монтируются в мостовые опоры.

- Приливные плотины – работают благодаря захвату водной массы во время приливов и дальнейшего их удержания до момента отлива. Водные массы движутся то в одном направлении, то в другом через гидротурбины, проходя путь от резервуаров плотины к открытым водам, тем самым вырабатывая кинетическую энергию. Впоследствии она преобразуется в электричество с помощью генераторов.

- Динамическая приливная электростанция – станции протяженностью от 35 до 55 км, которые возводятся в море. Для своей работы они используют сразу два вида энергии: кинетическую и поступательную. Электричество вырабатывается с помощью большого количества низконапорных гидротурбин, преобразующих поступательную энергию в ток.

- Приливные лагуны – по своему принципу похожи на плотины, только представляют собой искусственные водоемы, никак не связанные с экосистемой океана. Эти ПЭС работают за счет разницы водного давления в резервуарах и открытых лагунных водах. Гидротурбины захватывают кинетическую энергию, а после преобразуют ее в ток.

Выделяют 3 типа осевых обратимых гидромашин (насосотурбин):

- 1) Капсульные (иначе моноблочные), синхронная электрическая машина которых размещена в капсуле, омываемой водой проточного тракта насосотурбины (рис. 1)

- 2) Трубочатые (иначе прямоточные), с вынесенной вне потока электромашиной и валом агрегата, наклоненным на угол $10 - 12^\circ$.

- 3) Безвальные (или прямоточные) с кольцевой электромашиной, ротор которой размещен на ободке рабочего колеса насосотурбины и является изолированным от проточного тракта специальными уплотнениями.

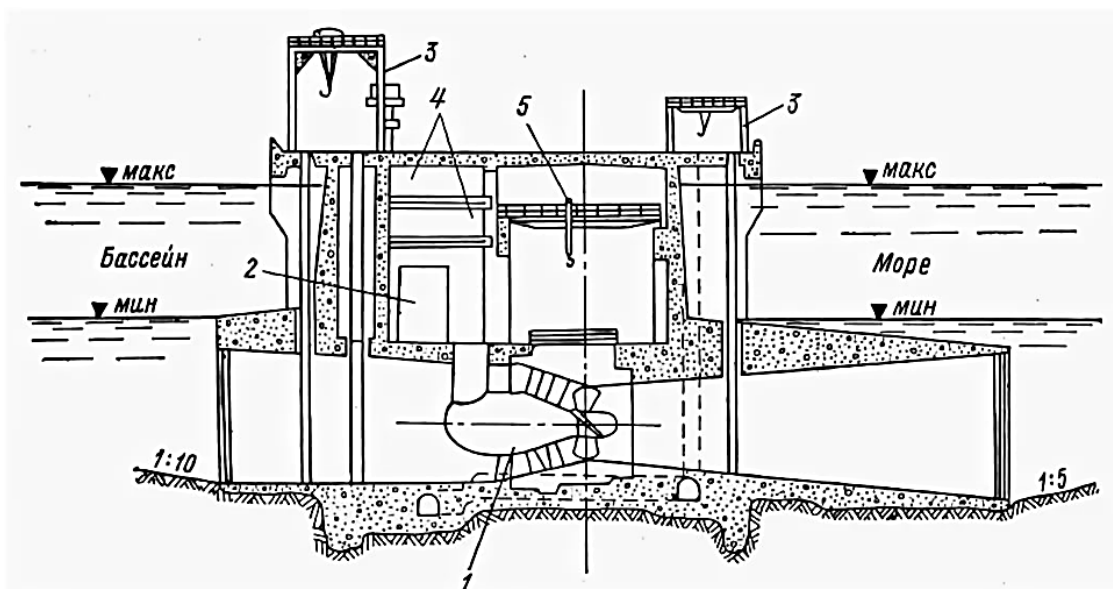


Рис. 1. Схема ПЭС: 1 – капсульный агрегат, 2 – повышающий трансформатор, 3 – козловый кран для обслуживания затворов и решеток, 4 – кабельный коридор, 5 – мостовый кран машинного зала

Несмотря на то, что трубчатый и безвальный типы только находятся в стадии разработки, специалисты ведущих стран мира считают их более перспективными для установки на ПЭС, чем капсульные. Их основными недостатками являются сложность

монтажа и эксплуатации, а именно, вследствие трудности охлаждения, а также небольшой маховой момент, который усугубляет условия работы ПЭС в энергосистеме.

Приливные электростанции имеют ряд преимуществ не только перед наиболее распространенными традиционными ГЭС, АЭС, ТЭЦ, но и перед другими альтернативными источниками энергии. Плюсы приливных электростанций можно выделить по видам, таким как энергетические, экологические, социальные.

Энергетические – это возобновляемая энергия, нет зависимости от уровня выпадаемых осадков в году, добычи и доставки твердого и жидкого топлива. Также доказано 33-летней эксплуатацией промышленной ПЭС «Ранс», которая находится в центре Европы, что данный вид энергии самый низкий по себестоимости в сравнении со всеми другими типами электростанций.

Экологические – отсутствует выброс вредных газов, в том числе и создающих парниковый эффект в атмосфере, это наблюдается при применении традиционных энергоисточников, например: на ПЭС гибнет всего 5 – 10 % планктона (на ГЭС 83 – 99 %), являющегося основной кормовой базой рыбного стада; размыв дна полностью останавливается в течение первых двух лет эксплуатации; побережье защищается от негативных воздействий штормов.

Социальные – отсутствие опасности затопления земель и прорыва воды в нижний бьеф (в отличие от ГЭС); нет влияния на ПЭС катастрофических природных и социальных явлений (наводнения, землетрясения), что не угрожает населению в примыкающих к ПЭС районах; улучшение транспортной доступности района, включая возможность строительства дороги на дамбе, которые будут являться одновременно связевым мостом.

Для выявления местоположения для строительства новой ПЭС было произведено аналитическое исследование поиска мест с наибольшими значениями приливов и отливов (рис. 2). Согласно статистике их можно наблюдать в полуогражденном от тихоокеанских вод островной стеной Охотском море, если быть точнее, в северо-западной части где растилается залив Шелихова. Площадь бассейна составляет 20 500 км², при этом пролив, который планируется перегородить, достаточно неглубокий и узкий по океанским меркам.



Рис. 2. Возможные места строительства ПЭС в России

Наиболее перспективными является проект строительства ПЭС на Пенжинской губе, которую планируется осуществить в самом горле губы, где высота приливных волн достигает 12,9 м, которых бы хватило для того, чтобы полностью накрыть пятиэтажное строение.

Всего планируется возведение две очереди объекта:

1. «Северный створ» (Пенжинская ПЭС-1) растянется на 32 км на глубинах до 26 м. Его мощность по расчетам составит 21 ГВт, что равняется 72 млрд кВт·ч электроэнергии в год.

2. «Южный створ» (ПЭС-2) будет масштабнее: на глубинах до 67 м, протяженностью 72 км. Мощность второй очереди составит – 87,4 ГВт (более 200 млрд кВт·ч электроэнергии в год).

В ходе строительства самым сложным является возведение прочной плотины. Вследствие трудностей с добычей и доставкой стройматериалов (потребуется внушительные объемы земли, камней, бетона), строительство насыпным методом невозможно, поэтому решено «вырастить» дамбу путем намыва грунта со дна залива.

В плотину будут внедрены тонкостенные отдельно стоящие бетонные блоки (250 м в длину и 30 м в ширину), в которые установят гидротурбины (по 10 на блок), способные вращаться под действием приливных потоков воды. Мощность каждого агрегата составит 20 МВт. В конструкцию Пенжинской ПЭС будут встроены шлюзы, через которые осуществляется проход судов, а также специальные рыбопропускные сооружения. По верху плотины пройдет автомобильная трасса, что позволит связать Магадан и Камчатский край напрямую. В качестве партнеров выступают страны Тихоокеанского региона (Южная Корея). Здесь будут изготавливаться часть блоков в полной эксплуатационной готовности, затем транспортироваться морем до Пенжинской губы и устанавливаться на подготовленное основание.

По данным «ГидроОГК», в будущем приливные электростанции смогут обеспечить пятую часть энергопотребления в России.

Библиографический список

1. Новоженин В.Д., Усачев И.Н., Эрлихман Б.Л. «Приливные электростанции — источники дешёвой, экологически чистой и возобновляемой энергии», Гидротехническое строительство, № 12, 1998 г. 81-88 с.

2. Горелков В.М. Об оценке изменения приливного режима мелководного залива в результате гидротехнического строительства. — В кн.: Материалы Всесоюзного совещания «Природа Арктики в условиях межзонального перераспределения водных ресурсов»/ЛВИМУ. Л.; 1980, 32—33 с.

3. Усачев И.Н., Историк Б.Л., Шполянский Ю.Б. Научное обоснование применения нового ортогонального гидроагрегата на приливных электростанциях и низконапорных ГЭСА. Сб. «Безопасность энергетических сооружений», ОАО «НИИЭС» ГидроОГК, М., 2007, 56—68 с.

4. Цветков Е.В., Алябышева Т.М., Парфенов Л.Г. Оптимальные режимы гидроэлектростанций в энергетических системах. М.: Энергоатомиздат, 1984. 303 с.

5. Марфенин Н.Н., Малютин О.И., Усачев И.Н. и др. «Влияние приливных электростанций на окружающую среду», М., 1995 г.-125 с.

6. Бернштейн Л. Б., Силаков В.Н., Усачев И.Н. и др. «Приливные электростанции». М., АО «Институт Гидропроект», 1994 г. 262 с.

УДК 711.168

Воронежский государственный технический университет
студенты группы В042 факультета архитектуры и градостроительства Попова К.А., Черкашина В.В.
Россия, г. Воронеж, тел.: + 7 (914) 395 – 63 – 38
e-mail: tcherkashina.vika@yandex.ru
доцент кафедры теории и практики архитектурного проектирования Поспеева Е.В.
старший преподаватель кафедры теории и практики архитектурного проектирования Сухорукова И.А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271 – 54 – 21

Voronezh State Technical University

Students of group B042 Faculty of Architecture and Urban Planning Popova K.A., Cherkashina V.V.;
Russia, Voronezh, tel.: + 7 (914) 395 – 63 – 38
e-mail: tcherkashina.vika@yandex.ru
Professor the Department of theory and practice of architectural design Pospeeva E.V.
senior teacher the Department of theory and practice of architectural design Sukhorukova I.A.
Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271 – 54 – 21

К.А. Попова, В.В. Черкашина, Е.В. Поспеева, И.А. Сухорукова

ПРИНЦИПЫ РЕНОВАЦИИ ЖИЛЫХ КВАРТАЛОВ ГОРОДА ВОРОНЕЖА

Аннотация. Рассмотрены проблемы реновации жилых кварталов в современном градостроительстве. Проведен анализ реновации кварталов города Москвы. В работе проводится краткий анализ состояния жилого квартала города Воронежа, даны предложения по преобразованию данного квартала.

Ключевые слова: реновация, жилой фонд, жилой квартал, квартальная застройка.

К.А. Popova, V.V. Cherkashina, E.V. Pospeeva, I.A. Sukhorukova

THE PRINCIPLES OF RENOVATION OF RESIDENTIAL QUARTERS OF THE CITY OF VORONEZH

Introduction. The problems of renovation of residential areas in modern urban planning are considered. The analysis of renovation of quarters of the city of Moscow is carried out. The paper provides a brief analysis of the state of the residential quarter, the city of Voronezh, the proposals for the transformation of this quarter.

Keywords: renovation, housing, residential quarter, quarterly development.

Введение

Реновация городской среды представляет собой непрерывный процесс преобразования и обновления планировки и застройки, в результате которой по мере улучшения жилищных условий должно повышаться и качество жилой среды, условия для отдыха и общения, культурно – бытовое и транспортное обслуживание, микроклимат и экология.

Актуальность темы.

Проблема реконструкции городов в современном градостроительстве приобретает все большее значение.

Необходимость реконструкции городской среды вызвана следующими причинами: 1) несоответствие сложившейся планировочной структуры, возрастающим функциональным и экологическим нагрузкам на городскую среду; 2) недостаточно эффективным использованием жилищного фонда и городских территорий; 3) моральным и физическим износом; 4) равномерностью сроком отдельных элементов инфраструктуры города; 5) утраты историко – архитектурных достопримечательностей в сложившихся районах города.

Реконструкция городской среды представляет собой непрерывный процесс преобразования и обновления планировки и застройки, в результате которой по мере улучшения жилищных условий должно повышаться и качество жилой среды, условия для отдыха и общения, культурно – бытовое и транспортное обслуживание, микроклимат и экология.

Преобразование городской среды осуществляется исходя из интересов местного населения и города в целом.

Реконструкция планировочной структуры города влечет за собой изменение и отдельных его элементов, и территорий.

Реконструкция отдельных районов, являющихся элементами градостроительной системы, непрерывно отражается на жизнедеятельности всего города, что, соответственно, влияет на характер и интенсивность городских процессов

Уникальность облика каждого веками сохранившегося города обуславливает необходимость индивидуального конкретного исторического подхода к вопросам реконструкций и возведений в нем новых сооружений [1]. Однако имеется ряд общих принципиальных положений, связанных с охраной использованием памятников культуры, основных принципов сочетания новой застройки со старой, которая применяется в современной практике [2].

Сохранение панорамы исторически сложившегося города при размещении высотных зданий, опыт проектирования высотных зданий в исторически – ценных городах основан на общей тенденции размещения их за пределами старого города или по его периметру. Группировка зданий на достаточном расстоянии препятствует слиянию их в панораме города в общую нерасчленённую массу и обеспечивает видимость исторических доминант, а также соблюдение определенной иерархии.

Задача приведения планировочных узлов и площадей в соответствии с современными требованиями функциональной инженерно – технической, транспортной, архитектурной и эстетической их организацией выдвигает ряд проблем в решении задача «вторжения» нового в старое.

Жилой фонд населенных пунктов РФ нуждается в реновации во многом из-за морального устаревания и самой застройки, и сформированной вокруг неё среды.

Отдельно необходимо отметить проблему значительного количества ветхого и аварийного жилья, которое, несмотря на все принимаемые меры по его ликвидации, составляет около 90 млн. м² [3].

Для решения этих проблем необходима реновация, которая является одной из наиболее многогранных и сложных проблем. Такого рода градостроительная деятельность заключается в обновлении населенных мест с целью значительного улучшения в них условий труда, быта и отдыха населения на основе выявления и сохранения своеобразия городов, специфики их внешнего облика и исторических территорий, внутренних локальных ансамблей, характерных черт рядовой застройки.

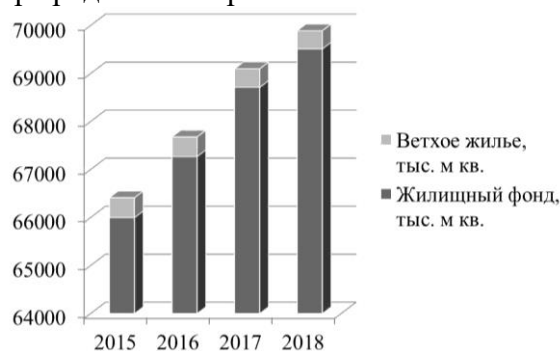


Рис. 1. Динамика возрастания ветхого жилья по отношению к общему жилищному фонду г. Воронежа

Постановка целей и задач исследовательской работы:

Цель: оценка состояния жилого квартала города Воронеж с установлением возможных действий по реновации;

Задача: анализ отечественного опыта и создание своего проектного предложения.

Объект исследования: жилого квартал, ограниченный улицами Куколкина, Фридриха Энгельса, Пушкинской и Свободы.

Анализ отечественного опыта (на примере города Москва):

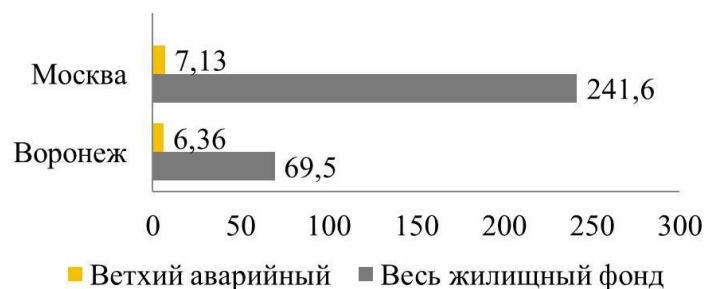


Рис. 2. Сравнение жилищного фонда по регионам (г. Москва и г. Воронеж)

1. Жилой парк, или город возможностей AREP, «Спектрум», район Кузьминки.



Рис. 3. Генеральный план проекта «Жилой парк»

Основные принципы: Чтобы сохранить существующую природную среду, новая застройка частично повторяет композицию сносимых хрущевок. В то же время пространство кварталов уплотняется, и на нем создается жилье самых разнообразных масштабов. Это чуть ли не единственный проект, в котором запланирована малоэтажная застройка—тихая зеленая улица таунхаусов. В то же время в середине рассматриваемого участка создается композиционный и урбанизированный центр района. Площадь с Губернским театром и входами в метро реконструируется и превращается в большое публичное пространство с зонами отдыха и фонтанами. Наземные павильоны этих входов расширяются и вместо безликих подземных переходов становятся эффектными акцентами. А в башнях вокруг площади помимо жилья располагаются офисы, торговые площади, апартаменты и медицентр.

Инфраструктура: Все образовательные учреждения и сервисы находятся в шаговой доступности. Движение автотранспорта в основном сконцентрировано вокруг главной площади со станцией метро, там, где проходит Волгоградский проспект, но участок реновации связан и с другими улицами. С одной стороны, он доступен для различных видов транспорта, а с другой—сеть городских улиц и внутриквартальных проездов имеет четкую иерархию и организацию, при которой автомобили находятся в строго отведенных для них местах. Дворы освобождаются от них совсем, парковочные места частично переносятся под землю и в общественные зоны, а пешеходные дорожки помогают создать на улицах и перекрестках атмосферу аллей и уютных кварталов.

Благоустройство: Интересное решение предложено для «центрального парка»: из щебня и обломков снесенных зданий в нем можно создать сложный холмистый рельеф. Кроме парка, протянувшегося с востока на запад участка, зеленые насаждения

предусмотрены вдоль всей среднеэтажной застройки. В одних местах они формируют тихие и безопасные, недоступные для автомобилей зоны отдыха и детских игр, где можно почувствовать себя ближе к природе, а в других—более активные улицы с коммерческими первыми этажами: кафе, магазинами и прочими услугами [4].

2. Город – парк «Цимайло, Ляшенко и Партнеры», Valode&Pistre, MichelDesvignePaysagiste; Головинский район.

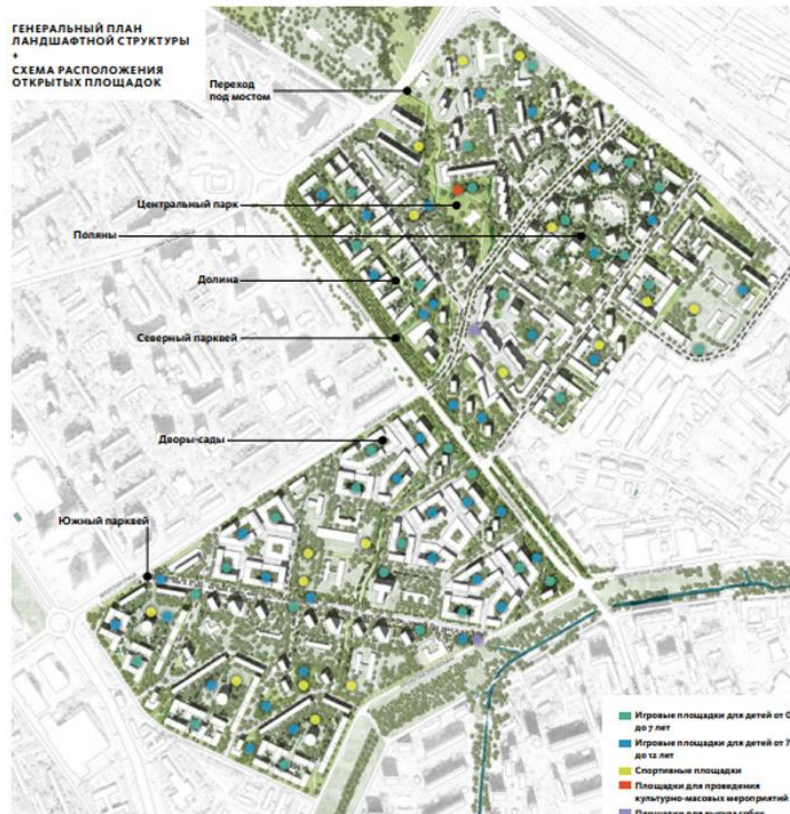


Рис. 4. Генеральный план проекта «Город – парк»

Основные принципы: Авторы проекта предложили универсальную концептуальную методику работы с городской средой, которую можно было бы распространить на все площадки реновации. Ее суть в том, чтобы сначала выявить и усилить зеленый каркас района— превратить существующую разросшуюся зелень в ландшафтный благоустроенный парк, обрамляющий и связывающий все кварталы между собой. На втором шаге проанализировать ландшафт урбанистический—и выделить несколько планировочных типов кварталов, для каждого из которых разработать индивидуальные планировочные и объемные решения, наложив их на анализ набора и распределения по району необходимых социально-бытовых функций и сервисов.

Архитектурные решения: Большая часть района реновации получает среднюю этажность: вдоль Кронштадтского бульвара—от 6 до 14 этажей, в кварталах, которые выходят на Онежскую улицу,—от 7 до 14. Все кварталы не замкнутые, так что не образуют колодцев, при этом дома расположены друг относительно друга так, чтобы не только соблюсти все нормы инсоляции, но и оградить жильцов от любопытных соседских взглядов в окна.

Инфраструктура: Головинский район запроектирован как парк. Поэтому все структурирующие улицы района—это такие погруженные в зелень парквей, которые уже не просто автомобильные маршруты, но прогулочные зоны и места встреч. Фактически используется существующая улично-дорожная сеть, но, во-первых, медицинские, дошкольные и школьные образовательные учреждения, дом культуры распределяются по

району равномерно, так, чтобы обеспечить к ним отличную транспортную доступность из любой точки. А во-вторых, для снижения загрузки на улицах в границах участка выработан комплекс мер, касающийся прилегающих дорог. В частности—сделать с Онежской улицы съезд на СВХ, увеличить на ней количество полос и т. д. Подсчитано, что в этом случае максимальное время выезда из сектора на городскую магистральную улично-дорожную сеть не превысит 5–7 мин.

Благоустройство: Богатое природное наследие используется для создания уникального ландшафта—оболочки, способной вместить в себя весь функционал района. Вся необходимая структура «прочерчивается» ландшафтом: массивы кустарников, рощи и рельеф организуют и ненавязчиво обозначают границы различных зон. В центре района—парк с большими газонами, лужайками и рощами, где располагаются спортивные и культурные объекты. Дополнительно внутри каждого квартала созданы особенные ландшафтные зоны: долины, поляны, сады и рощи.

Парковки: В кварталах, сформированных на месте домов, подлежащих сносу, парковочные места располагаются в подземном уровне с непосредственной связью между машиноместом и подъездом. Открытые стоянки спроектированы вдоль межквартальных улиц и бульваров [4]

3. Хорошево – Мневники UNK Project, Nikken Sekkei, Drees & Sommer, Sinergy Project; район Хорошево – Мневники



Рис. 5. Генеральный план проект «Хорошево – Мневники»

Основные принципы: В основе проекта—комфортная жилая среда, отвечающая запросам современного города и горожан. Новые принципы формирования городской среды учитывают интересы всех участников процесса: жителей сносимых домов, жителей соседних домов, детей, молодежи, городских властей. Обновления городской среды происходят на нескольких уровнях: улица, жилой дом, парк и сквер, и все эти обновления

Архитектурные решения: Используемый принцип квартальной застройки позволяет эффективно использовать территорию, зонировать приватные и общественные пространства, повысить проницаемость дорожной сети. Каждый квартал формируется несколькими урбан-блоками, которые состоят из домов различной этажности, а фасады отличаются высокой вариативностью. Первые этажи общественные, входные группы выходят и на улицу, и во двор, который без доступа автомобилей (предусмотрен только доступ спецтехники) похож на мини-парк. Двор насыщен площадками для отдыха, палисадниками, но остаются в нем и места для мини-огородов.

Инфраструктура: Новые жители в полной мере обеспечены объектами социальной инфраструктуры, предусмотрена реконструкция существующих школ и детских садов (увеличена вместимость объектов). В некоторых урбан-блоках детский сад встроен в стилобат здания, и игровые площадки выходят во внутренний двор. Увеличена проницаемость жилых территорий: внутриквартальные проезды составляют не менее 20 % от площади жилого квартала. Пешеходные мосты, перекинутые через уличные магистрали, делают движение людей безопасным. Каждый желающий может беспрепятственно пройти к метро, а дети без приключений попадают в школу и детские сады. С юга предусмотрен еще один пешеходный мост, объединяющий район Хорошево-Мневники с районом Фили, что позволяет жителям соседнего района строить свой маршрут через будущую станцию метро «Хорошевская». И именно проектируемая станция становится доминантой общественной оси района: транспортный хаб окружен бизнес-кластером, торговым центром, а также учебным центром со спортивными учреждениями. Кроме общественных функций в его составе появляются и жилые башни: их квартиры отличают хорошие видовые характеристики. Создана открытая и качественная городская среда: благоустроены улицы, скверы, бульвары, площади служат буфером между новой и старой застройкой. Сохранены существующие природные комплексы, предусмотрены зоны публичного и частного озеленения. Каждый квартал отличает свое цветущее дерево, но особенно выделяется зона японского дворика, где среди живописного ландшафта цветет сакура, а искусственный водоем перетекает в городскую сцену для выступлений и различные зоны отдыха. Кроме сакуры в районе будет Яблоневый, Вишневый и Сиреневый квартал. Кроме того, во всех кварталах появляется прогулочная аллея и городская площадь с небольшим сквером. Эти точки притяжения объединяет зеленая прогулочная ось, которая пронизывает всю площадку проектирования с юга на запад, от набережной Москва-реки—к парку Серебряный бор. В продолжение развития проектов благоустройства набережных предложено благоустройство Карамышевской набережной как основной рекреационной зоны, граничащей с микрорайонами в границах реновации. Благоустроен причал, размещены спортивные площадки и площадки для отдыха. Новый вело-пешеходный мост связывает две стороны реки и обеспечивает связь с Суворовским, Ворошиловским парками, парком Фили и территорией ландшафтного заказника «Крылатские Холмы».

Парковки: Каждый квартал обеспечен необходимым количеством парковочных мест. Это плоскостные, многоуровневые отдельно стоящие паркинги, и подземные парковки в один этаж [4]

Разработка проектного предложения:

Предлагаемый для реновации участок расположен в центральном районе Воронежа.

Участок ограничивается улицами: Куколкина, Фридриха Энгельса, Пушкинской и Свободы.

Рядом с участком находятся: Центральный рынок, центральный Сбербанк, ВОККДЦ.

Доступность городского транспорта: остановки «центральный рынок»

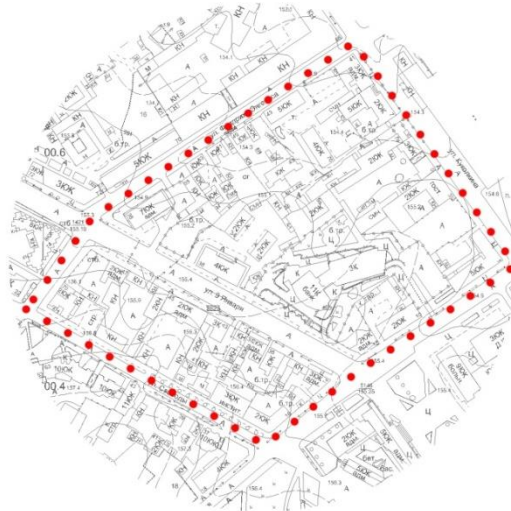


Рис. 6. Ситуационная схема рассматриваемого участка

Проект полностью основывается на указанных ранее принципах формирования комфортной среды и с опорой на отечественный опыт реновации жилых кварталов.

Концепция:

Основной идеей проектного предложения является стремление улучшить уже сформировавшуюся ситуацию.

Но возможен и другой вариант: на базе старого создать что-то новое. Разработка нового пространства в городе, постепенное проявление его формы и характера, основы которых заложены самими горожанами.

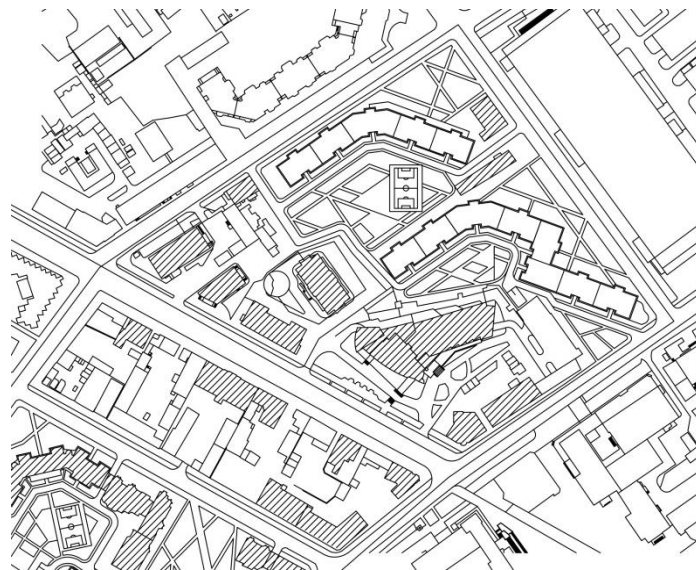


Рис. 7. Генеральный план разрабатываемого участка

Эстетичная организация генерального плана, лаконичность и гармония в архитектурных объемах во многом являются определяющими аспектами формирования усовершенствованной архитектурной среды, создания достойного образа не только замкнутого в границах улиц пространства, но и города в целом. Конечно, для кардинальных перемен внешнего облика города потребуется время.

Что будет с городом? Какой будет «Хроника человечества», выраженная в архитектурных томах?

Каким человеком будет - сердце и душа города - в улучшенной и обновленной среде?

Тема проекта предлагает заложить основу для будущего облика города - заполнить существующие пробелы между жилыми объемами, систематизировать и упорядочить генеральный план.

В основе идеи лежит создание единой рекреационно-парковой зоны. Сеть тротуаров проходит через каждый из микрорайонов и формирует единую кольцевую структуру. Данный вариант сочетает в себе архитектурно-планировочные приемы формирования модульной структуры квартальной застройки с принципом организации наиболее комфортной для человека жилой среды, предполагающей проведение комплекса мероприятий по благоустройству придомовых и дворовых территорий.

Библиографический список

1. Капустин П.В., Соловец Е.В. Проблема индивидуации мест обитания и новые задачи архитектурного образования // Архитектурно-художественное образовательное пространство будущего: сб. материалов Международной научно-методической конференции / науч. ред. Л.В. Карташева. - Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. - С. 119 - 120.
2. Чернявская Е.М. Реконструкция городской среды. Учебное пособие. – Воронеж: ВГАСУ, 2003. - 80 с.
3. Матренинский С.И., Старова К.К., Попова К.А., Черкашина В.В.. Особенности классификации жилых зданий для принятия решений по их реновации. Высокие технологии в строительном комплексе. Управление производством. – 2018. - № 2. - С. 21 - 32.
4. Архсовет Москвы, Комитет Архитектуры и Градостроительства города Москвы. Московская реновация/MoscowRenovation. 2019.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 336.77

Воронежский государственный
технический университет
студент группы М1271 строительного факультета
Мальцева Я.В.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7 9515555836
e-mail: malceva.ya@yandex.ru
студент группы М172 строительный факультета
Щекунова К.В.
Россия, г. Воронеж, тел.: +79515415858
профессор кафедры кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии
Трухина Н.И.
Россия, г. Воронеж,

Voronezh state University
technical University
Student group M1271 of the Faculty of Construction
Maltseva YA. V.
Russia, Voronezh, tel.: +79515555836
e-mail: malceva.ya@yandex.ru
Student group M172 of the Faculty of Construction
Shekunova K. V.
Russia, Voronezh, tel.: +79515415858
Professor of real estate cadastre Department,
land management and geodesy
Trukhina N. I.
Russia, Voronezh

Я.В. Мальцева, К.В. Щекунова, Н.И. Трухина

СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ НЕДВИЖИМОСТИ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы, связанные с проблемами финансирования объектов недвижимости. Рассмотрены особенности ипотечного кредитования, факторы, оказывающие влияние на развитие ипотеки. Исследован зарубежный опыт ипотечного кредитования. Даны оценка развития механизма стройсбережений населения, а также новые модели финансирования жилищного строительства.

Ключевые слова: финансирование, недвижимость, ипотечное кредитование, механизмы, жилищное строительство.

YA.V. Maltseva, K.V. Shekunova, N.I. Trukhina

MODERN MECHANISMS OF REAL ESTATE FINANCING

Introduction. The article deals with issues related to the financing of real estate. The features of mortgage lending, the factors influencing the development of mortgages. The foreign experience of mortgage lending is investigated. The assessment of development of the mechanism of building savings of the population, and also new models of financing of housing construction is given.

Keywords: financing, real estate, mortgage lending, mechanisms, housing construction.

Одним из важнейших механизмов финансирования недвижимости является развитие ипотечного кредитования. Именно ипотека позволяет судить о социально-экономических процессах, происходящих в стране, служит индикатором улучшения инвестиционного климата, а так же позволяет решить одну из важнейших задач, стоящих перед государством - обеспечения граждан жильем.

Среди основных внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на развитие ипотечного кредитования, выделим:

- нормативно-правовые факторы, которые определяются общим состоянием среды в государстве;

- политические факторы, среди которых можно отметить общую стабильность общественной системы;

- экономико-финансовые факторы, в том числе уровень развития кредитно-финансовой системы, поддержание на необходимом уровне платежной дисциплины, уровень инфляции, динамика развития рынка недвижимости, фондового, страхового рынков и другие факторы.

Задачей развития рынка ипотечного кредитования является минимизация действия негативных факторов [1, с.54].

Существуют различные модели ипотечного кредитования, которые базируются на зарубежном опыте. Так, модель сбалансированной автономии (контрактно-сберегательная модель), которая получила широкое распространение в Китае и Индии, основана на накоплении средств и последующей выдаче кредита на заранее утвержденных условиях, поддерживается мерами государственного регулирования в виде начисления премий на сбережения и налоговыми льготами. Усеченно – открытая модель, характерная для стран Европы, ориентирована на выпуск ипотечных облигаций, имеющих в виде залога жилую недвижимость, подразумевает развитие специализированной законодательной базы ипотечного кредитования. Расширенно-открытая модель, характерная для США, имеет своей особенностью секьюритизацию активов, т.е. объединение кредитов в пулы для продажи специально созданным агентствам, позволяя государству регулировать этот процесс через регулирование первичного и вторичного рынков специализированными агентствами для увеличения периода выплат, применения схем налоговых льгот, снижения величины первоначального взноса [4, с. 28].

В настоящее время ипотечное кредитование является одним из основных вопросов вовлечения большого числа граждан с различным уровнем доходов в процесс инвестирования в жилищное строительство, тем самым решая вопрос обеспечения населения жильем в условиях рыночных отношений. Рост инвестиций в жилищное строительство носит мультипликативный эффект, когда происходит развитие смежных со строительством отраслей, таких как производство строительных материалов, конструкций и др. [12, с.16]. По данным объединенного кредитного бюро (ОКБ) в 2018 году российскими банками было выдано 37,41 млн. кредитов, общим объемом свыше 8,61 трлн. руб. В годовом отношении количество выданных кредитов выросло на 18%, при этом объемы кредитования увеличились на 46%. Выросло и количество новых ипотечных кредитов на 35%, их было выдано на сумму 2,74 трлн. руб., а их число составило 1,34 млн. Средневзвешенная ставка по рублевой ипотеки снизилась и составила на начало 2018 года 9,7%.

Снижение процентной ставки по ипотечным кредитам сыграло основную роль в активизации жилищного кредитования. При этом Сбербанк является основным лидером по предоставлению кредитов, он понижал процентную ставку в течении 2017 года четыре раза. На первичном рынке жилья Сбербанк предоставляет кредиты от 7,1%, а на вторичном рынке от 9,1 % годовых.

При этом существуют программы с льготным кредитованием. Так, для семей с детьми кредитование осуществляется под 6% годовых. Если семья имеет двух детей льготная ставка работает в течении первых лет, а если в семье трое детей, то в течении пяти лет.

За последние месяцы 2018 года произошло снижение сразу двух ключевых показателей – средний срок ипотечного кредитования уменьшился на 0,68% до 14,5 лет, сумма ипотечного кредита – на 5,4% до 1,6 млн. рублей [5, с.34].

Ипотечное кредитование нашло широкое применение в результате определенных преимуществ, в том числе сравнительно небольшого риска кредитования банком заемщика, т.к. ипотечные кредиты обеспечены надежным и ликвидным активом – недвижимостью [11, с.17]. Данный вид кредитования имеет долгосрочный характер, что позволяет кредитору обеспечивать длительный период финансового планирования [7, с.25]. Заемщику ипотечное кредитование позволяет приобрести объект недвижимости стоимостью которого в разы превышает размер собственных средств, а в случае размещения ограниченных собственных средств в несколько проектов с различным уровнем доходности и рискованности и смешанным финансированием позволяет повысить степень диверсификации инвестиционного портфеля [2, с.80]. Следует отметить, что инвестиции в недвижимость являются перспективным видом развития, т.к. недвижимость как объект инвестиций имеет тенденцию роста ценности, доходности. Среди основных проблем ипотечного кредитования выделим инфляционные проблемы, достаточно высокий уровень

процентных ставок по кредиту. По оценкам специалистов ипотечное кредитование является наиболее перспективным и привлекательным для населения и при этом не нарушает динамики развития банковской системы при ставке 5-6% годовых. Требуют серьезной проработки и новые механизмы финансирования строительства жилья [9, с.58].

Одним из достаточно новых методов кредитования является развитие механизма стройсбережений населения. Этот метод широко применяется в зарубежной практике и нашел свое отражение в предлагаемом на обсуждении законе о «Стройсберкассах». ССК – это специализированный банк который имеет ограничения по банковским операциям с целью усиления его надежности. Заключается договор накопления сбережений, который обязует внесение вкладчиками денежных средств фиксированного объема. Когда сбережения достигнут суммы от 30 до 50% стоимости жилья, то потенциальный покупатель приобретает право на получение кредита в объеме, необходимом для приобретения недвижимости. Обычно устанавливается период кредитования от 5 до 15 лет [8, с.37].

Рассмотрим российский вариант внедрения механизма стройсбережений. Вкладчик, решивший вносить деньги в ССК накапливает за определенный период (не менее 24 месяца) 50% от предполагаемой суммы, которая ему требуется для жилищных нужд: покупки квартиры, ремонта, первичного ипотечного взноса, доплаты за обмен на большую жилую площадь.

При этом на эту сумму начисляют 2 – 3 % годовых, а также государство выплачивает (как предполагает законопроект) определенную сумму в зависимости от размера накопленных средств. Когда на счету вкладчика накапливается 50% от требуемой ему суммы, он получает кредит от ССК под 5 – 6% годовых [3, с.94]. Важно, что в систему ССК включены все государственные жилищные программы: обеспечение жильем молодых семей, жилищные сертификаты, жилищные сертификаты для военнослужащих, субсидии.

ССК - это частное кредитное учреждение, находящееся под контролем и защитой государства. Таким образом ССК и ипотека будут дополнять друг друга, т.к. с помощью ССК станет возможным дополнение первоначального взноса для ипотечного кредита. По мнению специалистов, покупка недвижимости с помощью ССК обойдется в 1,5 раза дешевле, чем с помощью ипотеки для заемщика [10, с.79].

С целью защиты вкладов, предусмотрена норма, согласно которой ССК будут обязаны создать страховой фонд в размере 1,5% от общей суммы вкладов.

В настоящее время происходит изменение механизма финансирования долевого строительства. Застройщик должен выбрать по какой схеме будет продаваться жилье: через банковское сопровождение или счета эскроу. Вместе с долевым участием будут теперь широко использоваться механизм проектного финансирования, это означает, что деньги покупателей недвижимости будут храниться на банковских эскроу счетах до момента ввода объекта в эксплуатацию.

Если возникнут форс-мажорные обстоятельства, то вернуть деньги возможно только со счета банка, тем самым минимизируется риск заемщика потерять свои деньги. Вводится система «один застройщик - один проект», что означает, что строительная компания будет открывать отдельный банковский счет и вести расчеты только с него, тем самым банк будет контролировать нецелевое расходование финансовых средств.

Развитие различных форм финансирования жилищного строительства, в том числе за счет совершенствования форм ипотечного кредитования, позволяет решить одну из основных социальных задач государственной политики – приобретения жилья гражданами страны.

Библиографический список

1. Грабовый П.Г. Управление инвестиционным проектом воспроизводства недвижимости с учетом рисков / Грабовый П.Г., Трухина Н.И., Околелова Э.Ю. / Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 1 (367). С. 52-56.
2. Грабовый П.Г. Динамическая модель прогнозирования развития инновационного проекта / Грабовый П.Г., Околелова Э.Ю., Трухина Н.И./ Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 1 (367). С. 78-82.
3. Корницкая О.В. Развитие инноваций и механизм их распространения на предприятиях стройиндустрии / Корницкая О.В., Околелова Э.Ю., Трухина Н.И. / Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2013. № 12 (60). С. 93.
4. Околелова Э.Ю. Инновационные схемы жилищного кредитования / Вакуленко В.В., Околелова Э.Ю. / ФЭС: Финансы. Экономика.. 2012. № 1. С. 27-29.
5. Околелова Э.Ю. Направления развития строительной отрасли и жкх в городском округе город воронеж / Шиббаева М.А., Околелова Э.Ю. / Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2018. № 2. С. 33-39.
6. Околелова Э.Ю. Структурный анализ цикла развития инновационного проекта / Околелова Э.Ю. / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2016. Т. 4. № 3 (23). С. 96-101.
7. Трухина Н.И. Организационно-экономический механизм планирования и контроля в управлении жилищной недвижимостью / Трухина Н.И., Погребенная Е.А./ М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Ростовский гос. строит. ун-т". Ростов-на-Дону, 2010.
8. Трухина Н.И. Модель идентификации объектов коммерческой недвижимости в теории нечетких множеств / Трухина Н.И., Околелова Э.Ю. / Недвижимость: экономика, управление. 2017. № 4. С. 33-38.
9. Трухина Н.И., Планирование и контроль в управлении организаций жилищной сферы / Трухина Н.И., Погребенная Е.А. / Труд и социальные отношения. 2010. № 3. С. 57-61.
10. Трухина Н.И. Анализ отечественного и зарубежного опыта учета и оценки гудвилла / Трухина Н.И., Куракова О.А., Орлов А.К. / Недвижимость: экономика, управление. 2015. № 1. С. 78-81.
11. Шульгина Л.В. Антикризисные стратегии строительных предприятий/Шульгина Л.В., Насриддинов С.А., Шульгин А.В., Токарева Т.С.//ФЭС: Финансы. Экономика. 2018. Т.15. № 7. С. 11-19.
12. Шульгина Л.В. Некоторые аспекты организационного структурирования интегрированных систем/Насриддинов С.А., Шульгина Л.В., ФЭС: Финансы. Экономика. 2016. Т.12. № 7. С. 16-20.

УДК 332.64

Воронежский государственный
технический университет
старший преподаватель
кафедры кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии
Минаева И.И.
Россия, г. Воронеж,
e-mail: chernysi@yandex.ru
студент группы Б3241 строительного факультета
Александрова Е.С.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-041-06-88
e-mail: ekaterina011296@mail.ru

Voronezh State Technical University
Senior Lecturer the Department of Real Estate Cadaster,
Land Management and Geodesy
Minaeva I.I.
Russia, Voronezh,
e-mail: chernysi@yandex.ru
Student of group Б3241 Faculty of Construction
Alexandrova E.S.
Russia, Voronezh, tel.: +7-910-041-06-88
e-mail: ekaterina011296@mail.ru

И.И. Минаева, Е.С. Александрова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Аннотация. Статья посвящена вопросам, касающимся совершенствования методики проведения и повышения точности результатов определения государственной кадастровой оценки, посредством внедрения в процедуру оценки метода нейросетевого моделирования. Рассматриваются принцип работы искусственных нейронных сетей и возможность их использования наряду с классическими регрессионно-статистическими и экспертными моделями в процессе определения кадастровой стоимости объектов недвижимости. На фоне имеющихся трудностей в построении нейросетевых моделей, направленных на оценку стоимости недвижимости, выявлен ряд преимуществ внедрения искусственных нейронных сетей в процесс определения кадастровой стоимости. Ключевые слова: налогообложение объектов недвижимости, кадастровая стоимость, массовая оценка, регрессионно-статистическое моделирование, нейросетевое моделирование, искусственная нейронная сеть.

I.I. Minaeva, E.S. Alexandrova

USE OF NEURAL NETWORK MODELING IN THE PROCESS OF DETERMINING THE CADASTRAL VALUE OF REAL ESTATE OBJECTS

Introduction. The article is devoted to the issues related to the improvement of methods of conducting and improving the accuracy of the results of determining the state cadastral valuation, through the introduction of the neural network modeling method in the evaluation procedure. The principle of operation of artificial neural networks and the possibility of their use along with classical regression-statistical and expert models in the process of determining the cadastral value of real estate objects are considered. Against the background of existing difficulties in the construction of neural network models aimed at estimating the value of real estate, a number of advantages of introducing artificial neural networks into the process of determining cadastral value have been identified.

Keywords: taxation of real estate, cadastral value, mass valuation, regression and statistical modeling, neural network modeling, artificial neural network.

В последнее время проявляется повышенный интерес к методам массовой оценки и к методам прогнозирования изменения рыночной и кадастровой стоимости объектов недвижимости. Это, прежде всего, связано с введением поправок в Налоговый кодекс РФ [1] вступившими в силу с 1 января 2015 года, согласно которым к 2020 году налог на имущество во всех регионах Российской Федерации будет рассчитываться исходя из кадастровой, а не из инвентаризационной стоимости недвижимости, как это происходило ранее. Данное изменение определяет важность процесса оценки кадастровой стоимости объектов недвижимости, и является ключевым аспектом налоговой реформы. Таким образом, вопросы, касающиеся совершенствования методики проведения и повышения точности результатов определения государственной кадастровой оценки, становятся все актуальнее.

На сегодняшний день наиболее распространенные методы определения кадастровой стоимости недвижимого имущества основаны на построении регрессионно-статистической модели, которая определяет степень зависимости стоимости от того или иного ценообразующего фактора. В процессе моделирования используются следующие зависимости, представленные формулами (1) – (3):

аддитивная модель (линейная):

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m \quad (1)$$

мультипликативная модель (показательная):

$$Y = a_0 \times a_1^{x_1} \times a_2^{x_2} \times \dots \times a_m^{x_m} \quad (2)$$

гибридная модель:

$$Y = a_0 \times a_1^{x_1} \times a_2^{x_2} \times \dots \times a_m^{x_m} (a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m) \quad (3)$$

где Y – кадастровая стоимость;

x_1, x_2 – ценообразующие факторы (факторные переменные);

a_0 – свободный параметр модели, представляющий собой стоимость условной единицы измерения эталонного объекта;

a_1, a_2 – параметры, позволяющие скорректировать стоимость объекта.

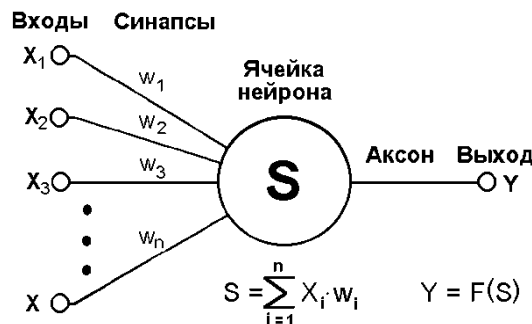
Альтернативным подходом к определению кадастровой стоимости является метод с использованием аппарата искусственных нейронных сетей, которые работают по принципу биологического нейрона, принимая сигнал от одних клеток, преобразовывая и передавая его другим клеткам за 2-5 мс. Аппарат искусственного интеллекта используется для автоматизации процессов в различных областях науки и техники.

Принцип работы искусственного нейрона заключается в следующем рисунке:

входные сигналы через синапсы поступают в ячейку нейрона. Проходя через синапсы веса сигналов w_i изменяются за счет величины синаптической связи каждого синапса;

после того, как сигнал поступает в ячейку нейрона, происходит его преобразование и суммирование всех входных сигналов, умноженных на соответствующие веса;

далее суммированный и преобразованный сигнал передается последующим нейронам через аксон.



Структурная схема искусственного нейрона

Свою силу нейронные сети черпают по средствам распараллеливания обработки информации, а также из их способности к самообучению посредством обобщения. Эти свойства позволяют нейронным сетям решать сложные (масштабные) задачи, которые на сегодняшний день считаются трудноразрешимыми [2].

Использование методов нейросетевого моделирования в процессе определения кадастровой стоимости объектов недвижимости на примере уже существующей базы оцененных объектов заключается в создании и обучении нейронной сети.

В качестве параметров такой сети выступают следующие показатели:

в качестве входного параметра используются ценообразующие факторы объекта недвижимости;

уровень сигнала при совпадении/несовпадении объекта оценки параметрам обучающей выборки определяет веса сигнала на выходе;

выходным фактором нейронной сети является стоимость объекта оценки.

Для обучения такой нейронной сети необходим массив обучающих примеров, при этом количество таких обучающих примеров должно быть в 10-15 раз больше числа нейронов в сети [3]. Во время процедуры обучения нейронной сети предъявляются ценообразующие факторы и существующий выходной параметр – цена. Обучение происходит таким образом, что веса связей в сети постепенно изменяются, приближая выходной сигнал сети к существующему значению выходного фактора. Один цикл предъявления всех учебных примеров называется эпохой. Для обучения сети требуется несколько тысяч эпох, на современных компьютерах такое обучение занимает несколько минут [4,5].

В процессе обучения используется не весь массив обучающей выборки, тем самым выделяется тестовое множество, на котором после прохождения каждой эпохи проверяется работа искусственной нейронной сети и ее способность к обобщению, путем распространения выявленных закономерностей к данным, не участвующим в обучении.

Обучение искусственных нейронных сетей заканчивается, когда достигнуто значение минимальной ошибки или же когда пройдено заданное число эпох. После обучения веса связей фиксируются, и сеть может использоваться в рабочем режиме.

Модель оценки, построенная на базе искусственных нейронных сетей, обладает рядом преимуществ, по сравнению с другими моделями. Основным преимуществом прогнозирования с помощью нейронных сетей является устойчивость к шумам входных данных. Являясь моделью мозга, нейронные сети способны извлекать знания из статистических данных и обобщать их в виде законов. Если в экспертной системе оценка производится на основании знаний и интуиции оценщиков, то нейронная сеть самостоятельно накапливает опыт при проведении последующих оценок с выявлением закономерностей. Кроме того, нейронные сети позволяют обнаружить зависимость там, где не работает стандартная логика, и на первый взгляд нет никаких закономерностей.

Использование нейросетевого моделирования в задачах оценки, также подразумевает существование и ряда трудностей:

в России, в отличие от стран Евросоюза и США, отсутствует публичное раскрытие информации о сделках с недвижимостью, вследствие чего, информация о сделках с недвижимостью, которая выступает в роли ценообразующего фактора, не всегда достаточна и достоверна;

для моделирования необходимо качественные факторы преобразовывать в количественные с помощью кодировки, которая является весьма нетривиальной задачей;

процесс начисления налога в соответствии с законодательством Российской Федерации должен быть максимально прозрачным и доступным для понимания населением. Нейронные сети же представляют собой достаточно трудный для понимания процесс, что противоречит законодательству.

В заключении следует отметить, что, несмотря на, имеющиеся трудности в построение нейросетевых моделей, направленных на оценку стоимости недвижимости, применение аппарата искусственных нейронных сетей является более эффективным, чем классических регрессионно-статистических и экспертных моделей. Однако существуют ситуации, когда любой из методов определения кадастровой стоимости может давать значительную погрешность в определении стоимости. Поэтому не стоит отдавать предпочтение только одному из методов определения стоимости, а желательно использовать их в совокупности.

Библиографический список

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 [Электронный ресурс] – электрон. дан. – Программа информационной поддержки российской науки и образования: Консультант Плюс: Высшая школа / справочные правовые системы. – 2019. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/
2. Цырульник В.Ф. Применение искусственных нейронных сетей в решении практических задач информационной безопасности В.Ф. Цырульник, Н.А. Кадочникова// Научный альманах. – 2015. - № 11-3(13). – с.448-452.
3. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. [Текст]. – 1-е. изд. - М.: Горячая линия. – Телеком, 2001. – 382с. - ISBN 978-5-93517-031-0.
4. Саймон Хайкин. Нейронные сети: полный курс [Текст]. – 2-е. изд.: Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2016. – 1104 с. - ISBN 978-5-8459-2069-0 (рус.)
5. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории [Текст]. - М.: Горячая линия. – Телеком, 2010. – 497 с. - ISBN 978-5-9912-0082-0.
6. Трухина Н.И. Особенности механизма проведения государственной кадастровой оценки земель / Трухина Н.И., Сидоренко С.А., Чернышихина И.И. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Экономика, организация и управление в строительстве. 2011. № 9. С. 78-84.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 528.531

Воронежский государственный
технический университет
Ванеев С.Р.
магистрант М1211
Россия, г. Воронеж, тел.: +79155436127
e-mail: slavavan96@gmail.com
канд. с.-х. наук, доцент кафедры
кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии
Реджепов М.Б.
Россия, г. Воронеж, тел.: +79204205775
e-mail: turkmenvrn@mail.ru

Voronezh State Technical
University.
Vaneev Sviatoslav Romanovich
undergraduate gr. M1211
Russia, Voronezh, tel.: +79155436127
e-mail: slavavan96@gmail.com
candidate of agricultural sciences,
associate Professor the Department of real estate cadastre,
land management and geodesy
Redzhepov Maksat Bekiyevich
Russia, Voronezh, tel.: +79204205775
e-mail: turkmenvrn@mail.ru

С.Р. Ванеев, М.Б. Реджепов

**К ВОПРОСУ О ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЙ ЛАЗЕРНЫМ
ДАЛЬНОМЕРОМ ЭЛЕКТРОННЫМ ТАХЕОМЕТРОМ TRIMBLE M3**

Аннотация. В статье рассматривается точность измерения расстояний лазерным дальномером электронным тахеометром. Целью работы является исследование точности измерения расстояний лазерным дальномером электронным тахеометром Trimble M3, на основании лабораторного эксперимента. Анализируются результаты измерений расстояний в разных режимах и на поверхности разных цветов. Установлено, что погрешности на призму и на белую поверхность примерно одинаковы и меньше, чем на черную поверхность.

Ключевые слова: тахеометр, лазерный дальномер, точность, измерение расстояния, погрешность измерений.

S.R. Vaneev, M.B. Redzhepov

**TO A QUESTION OF THE ACCURACY OF MEASUREMENT OF DISTANCES LASER
RANGE FINDER ELECTRONIC TOTAL STATION TRIMBLE M3**

Abstract. The article discusses the accuracy of measuring distances by a laser range finder electronic total station. The aim of the work is to study the accuracy of measuring distances a laser range finder electronic total station Trimble M3, on the basis of a laboratory experiment. The results of measurements distances in different modes and on the surface of different colors are analyzed. It is established that the errors on the prism and on the white surface are about the same and less than on the black surface.

Key words: total station, laser range finder, accuracy, distance measurement, measurement error.

В настоящее время при проведении топографо-геодезических работ все большие требования предъявляются к срокам их выполнения при строгом соблюдении необходимой точности и качества. Данное обстоятельство стимулирует проектно-изыскательские, земельно-кадастровые и строительные организации использовать новые средства измерения для определения пространственных координат, универсальное и удобное программное обеспечение, комплексные технологии, позволяющие автоматизировать полевые и камеральные этапы работ и обеспечивающие наиболее простое интегрирование данных геодезических измерений в САПР и ГИС [1, 2, 6, 10]. Современные технологии применяются в строительстве зданий и сооружений, в процессе инженерно-геодезических изысканий, мониторинга деформации сооружений, а также при землеустроительных и кадастровых работах, инвентаризационных работах по изучению состояния земель [7, 8, 11, 12, 13].

Классические оптико-механические приборы – теодолиты и нивелиры уходят на задний план, все большую популярность приобретают электронные тахеометры. Они позволяют

автоматизировать процесс сбора геодезической информации, минимизировать ошибки и, как следствие, повысить точность геодезических работ [4, 5, 11].

Так как координаты - это функция измеренных величин, углов и расстояний, важную роль в их определении является точность измеряемых расстояний [5, 9].

Целью работы является исследование точности измерения расстояний лазерным дальномером электронным тахеометром Trimble M3, на основании лабораторного эксперимента.

В рамках поставленной задачи выполнены измерения расстояний в отражательном и безотражательном режимах электронного дальномера тахеометра.

При выполнении исследований был использован электронный тахеометр Trimble M3 5'' DR №131215, который имеет следующие основные технические характеристики: точность измерения расстояний равна $\pm 3\text{мм} + 2\text{мм/км}$ и точность измерения вертикального и горизонтального угла равна $5,0''$.

Перед измерением были проведены проверки:

Пузырька цилиндрического уровня – отклонение было менее 1 деления;

Оптического центра – метка на бумаге совпала с центром визирной марки;

Коллимационной погрешности - выполнили 2 раза, средняя погрешность составила

$$C_{\text{ср}} = \frac{10'' + 7''}{2} = 8,5'';$$

Место нуля - выполнили 2 раза, средняя составила $MO_{\text{ср}} = \frac{-1'' + 1''}{2} = 0''$;

Опыт был произведен в помещении при температуре $+22^{\circ}\text{C}$, атмосферном давлении 751 мм рт. ст. и хорошо освещенном помещении. За базис принята линия длиной $23,23\text{ м}$, разделенная шестью консолями с шагом примерно 4 метра (см. рис. 1). Расстояние, между которыми промерены с помощью 5 и 50 метровыми компарированными рулетками. На жестко закрепленных консолях, были отцентрированы и горизонтированы тахеометр и трегера на которые затем поочередно устанавливались отражатель, визирные марки черного и белого цветов. Измерения производились визирным лучом с углом наклона не более $5'$. Так как определяемое расстояние не превышает 1 км , измерения считаем равноточными. В таблице представлены результаты измерений и отклонения от базисных расстояний.



Рис. 1. Лабораторные опорные консоли

Измеренные расстояния

№	dрул., м	дбел., м	дчерн., м	догр., м	$\Delta = \text{дбел.} - \text{друл.}, \text{ м}$	$\Delta' = \text{дчерн.} - \text{друл.}, \text{ м}$	$\Delta'' = \text{догр.} - \text{друл.}, \text{ м}$
дт.ст.-1	4,115	4,119	4,117	4,118	0,004	0,002	0,003
дт.ст.-2	6,855	6,855	6,855	6,854	0	0	-0,001
дт.ст.-3	10,940	10,942	10,943	10,940	0,002	0,003	0,000
дт.ст.-4	15,105	15,104	15,100	15,102	-0,001	-0,005	-0,003
дт.ст.-5	19,120	19,124	19,124	19,120	0,004	0,004	0,000
дт.ст.-6	23,230	23,229	23,227	23,225	-0,001	-0,003	-0,005

Для наглядности был построен график отклонений измеренных тахеометром расстояний от базиса (см. рис. 2). Черный график (штрихпунктирная линия) – черная поверхность, синий график (штриховая линия) – белая поверхность, красный график (сплошная линия) – отражатель.

Проведен сравнительный анализ точности измерения расстояний электронным тахеометром отражательным и безотражательным режимах. Также исследовано влияние черного и белого цветов отражающей поверхности марки на точность измерения горизонтальных проложений.



Рис. 2. Относительные погрешности измерений

В отражательном режиме заметна тенденция, что с увеличением расстояний увеличивается отклонения от длины базиса, однако значение погрешности не превышает 5 мм. Среднеквадратическая погрешность, рассчитанная по известной формуле Гаусса, составила 2,7 мм.

В безотражательном режиме наблюдается хаотичность значений погрешности, которая не превышает 5 мм. Однако среднеквадратическая погрешность на белую отражательную поверхность меньше и составляет 2,5 мм, а на черную 3,2 мм [3, 9].

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Тахеометр Trimble M3 5" DR №131215 может выполнять безотражательные измерения наклонного расстояния на различных поверхностях;

2. Точность измерений безотражательного тахеометра зависит в основном от мощности сигнала, который отражается от поверхности сооружения. Интенсивность возвращающегося сигнала зависит главным образом от расстояния до тахеометра, отражающей способности

поверхностей различного цвета и отражающей способности поверхностей, сделанных из различных типов материалов. При этом погрешности на призму и на белую поверхность примерно одинаковы.

3. Поверхности белого цвета обладают более сильной отражающей способностью, чем поверхности черного цвета.

Библиографический список

1. Ванеев С. Р. Анализ соответствия местоположения пунктов опорной геодезической сети в публичных базах данных России / С.Р. Ванеев, М.В. Ванеева // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 68-й студенческой научной конференции. – Ч. 1. – Воронеж : ВГАУ, 2017. – С. 251-255.
2. Трухина Н.И. Особенности механизма проведения государственной кадастровой оценки земель / Трухина Н.И., Сидоренко С.А., Чернышихина И.И. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Экономика, организация и управление в строительстве. 2011. № 9. С. 78-84.
3. Ванеева М.В. О точности определения положения координат границ земельного участка геодезическими методами / М.В. Ванеева, С.В. Ломакин, В.Д. Попело // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (48). - С. 135-141.
4. Ванеева М.В. Перспективы применения современного геодезического оборудования «Гибрид» для решения задач землеустройства и кадастров / М.В. Ванеева, С.Р. Ванеев // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). - 2018. - № 1 (6). - С. 135-140.
5. Ванеева М.В. Электронные геодезические приборы для землеустроительных работ: учебное пособие / М.В. Ванеева, С.А. Макаренко. – Воронеж : ВГАУ, 2017. – 295 с.
6. Трухина Н.И. Модель идентификации объектов коммерческой недвижимости в теории нечетких множеств / Трухина Н.И., Околелова Э.Ю. // Недвижимость: экономика, управление. 2017. № 4. С. 33-38.
7. Трухина Н.И. Анализ отечественного и зарубежного опыта учета и оценки гудвилла / Трухина Н.И., Куракова О.А., Орлов А.К. // Недвижимость: экономика, управление. 2015. № 1. С. 78-81.
8. Спириденко А.А. 3D лазерное сканирование строительных конструкций / Спириденко А.А., Горина А.В., Хахулина Н.Б. // Студент и наука. 2018. № 4 (7). С. 53-60.
9. Попело В.Д. Теория математической обработки геодезических измерений. Часть I. Математические и метрологические основы обработки геодезических измерений. Оценивание результатов изменений с позиций детерминированного подхода : учебное пособие / В.Д. Попело, М.В. Ванеева. – Воронеж: ВГАУ, 2012. – 138 с.
10. Реджепов М.Б. Особенности работы на мостовых сооружениях при закреплении знаков отражательными пленками / М.Б. Реджепов, Ю.Ю. Щекин // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2018. №2 (7). С. 102-106.
11. Реджепов М.Б. Сравнительная оценка площадей малоиспользуемых земель по районам Воронежской области / М.Б. Реджепов, С.А. Абросин // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2018. №2 (7). С. 92-96.
12. Душенко М.В. К вопросу о способе снесения координат пунктов СГГС / Душенко М.В., Хахулина Н.Б., Хасенов К.Б. // Гео-Сибирь. 2009. Т. 1. № 1. С. 252-253.
13. Фомин А.А. Наблюдения за деформациями телевизионной вышки г. воронежа / Фомин А.А., Хахулина Н.Б. // Студент и наука. 2018. № 3 (6). С. 61-66.

УДК 528.48

Воронежский государственный
технический университет
студент группы M1212
П.П. Борисов
Россия, г. Воронеж, тел.: +79056579620
e-mail: borisov.4@mail.ru
доцент кафедры кадастра
недвижимости,
землеустройства и геодезии
Б.А. Попов
Россия, г. Воронеж, тел.: +79155472794
e-mail: b.p.geo@yandex.ru

Voronezh State
Technical University
Student group M1212
P.P. Borisov
Russia, Voronezh, tel.: +79056579620
e-mail: borisov.4@mail.ru
associate professor the Department of Real Estate
Cadastre,
Land Management and Geodesy
B.A. Popov
Russia, Voronezh, tel.: +79155472794
e-mail: b.p.geo@yandex.ru

П.П. Борисов, Б.А. Попов

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ УЧАСТКА ДРЕНАЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ЗАГРУЗКИ В СИСТЕМУ НИВЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация. Системы 2D-нивелирования устаревают и на их место приходят системы 3D-нивелирования, к тому же 2D-системы не подходят для устройства водоотводных сооружений, в частности дренажей. Экскаваторам приходится формировать сложные формы рельефа, при устройстве которых 2D-система не сможет справиться в виду своих технических недостатков. 3D-моделирование становится все более актуальным в различных сферах деятельности: проектировании, строительстве, при презентации проектов. Оно необходимо для работы техники, оборудованной системами 3D-нивелирования.

Ключевые слова: 3D-нивелирование, цифровая модель рельефа (ЦМР), AutoCAD Civil 3D.

P.P. Borisov, B.A. Popov

CREATE A 3D MODEL OF A SITE DRAINAGE FACILITIES FOR LOADING INTO THE LEVELING SYSTEM

Introduction. 2D-leveling systems are becoming obsolete and 3D-leveling systems are replacing them, besides 2D-systems are not suitable for the device of drainage facilities, in particular drains. Excavators have to form complex forms of relief, the device which 2D-system can not cope because of its technical shortcomings. 3D modeling is becoming increasingly important in various fields: design, construction, presentation of projects. It is necessary for the operation of equipment equipped with 3D-leveling systems.

Keywords: 3D leveling, digital elevation model (DEM), AutoCAD Civil 3D.

Увеличение производительности, скорости выполняемых работ, повышение качества формируемой поверхности – некоторые из плюсов систем управления строительной техникой. Данное обстоятельство стимулирует проектно-изыскательские, земельно-кадастровые и строительные организации использовать новые средства измерения [3, 9].

Современные технологии также, применяются в строительстве зданий и сооружений, в процессе инженерно-геодезических изысканий, а также при землеустроительных и кадастровых работах, инвентаризационных работах по изучению состояния земель [5, 6, 8, 9]. Существует 2D и 3D системы управления транспортом при строительстве дорожных сооружений, независимо от того, на какую строительную технику они устанавливаются. И те и другие минимизируют геодезические работы, позволяют экономить материалы и время [1, 4, 9].

Целью данной работы является составление 3D-модели участка дренажных сооружений для последующей загрузки в систему нивелирования, описание методики проведённых работ и используемого на практике оборудования.

Для реализации поставленной цели предполагается решить следующие задачи:

1. Создать 3D-модель участка дренажных сооружений для последующей загрузки в систему автоматического нивелирования;
2. Обосновать технологию с применением AutoCAD Civil 3D и опробовать её;
3. Получить навыки построения ЦМР.

Для работы любых систем автоматического управления в бортовых компьютерах должны находиться цифровые модели поверхностей тех структурных слоёв, которые будут формироваться данными видами техники на данных этапах строительства. В комплекте с системами нивелирования любых производителей поставляется специальное ПО, которое позволяет создавать собственные 3D-модели поверхностей, а также переводить готовые 3D-модели из распространённых форматов во внутренние форматы поставщиков решений.

Данная работа была выполнена на основе проектных отметок и размеров, взятых из рабочей документации по устройству дренажных сооружений. Для загрузки в бортовые компьютеры экскаваторов оборудованных 3D-системами была составлена трёхмерная модель участка местности в программном комплексе AutoCAD Civil 3D 2015. Данная программа выбрана по тому, что уже была установлена на компьютеры работодателя. Построение трёхмерной модели рельефа в AutoCAD Civil 3D можно осуществлять по любым исходным данным: точкам, горизонталям, блокам, тексту и пр.

В начале работы в программном комплексе AutoCAD Civil 3D создавалось облако точек с координатами и высотой (рис. 1), ориентируясь на данные чертежей и продольных профилей из рабочей документации, по которым в дальнейшем строилась модель местности. Для этого во вкладке главная была выбрана функция точки - инструменты создания точек, в появившемся окне была выбрана команда «вручную» [1].

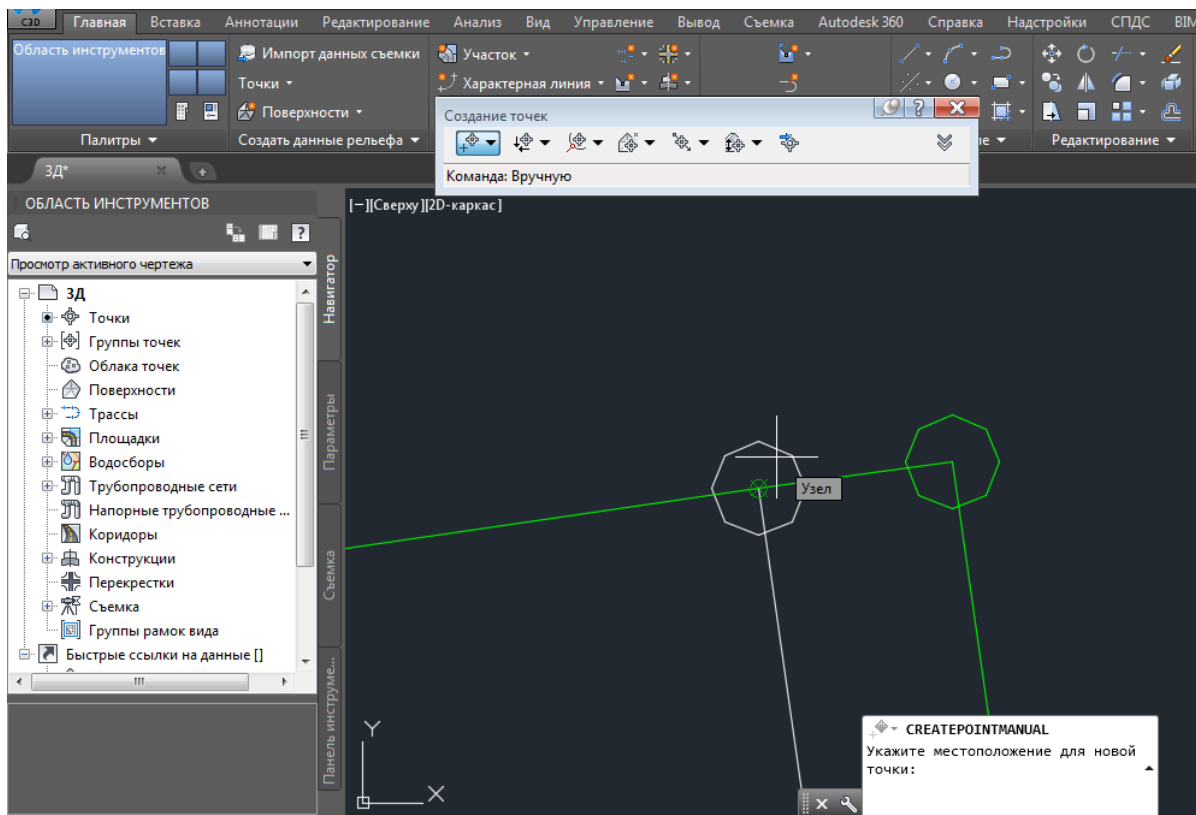


Рис. 1. Создание точек по данным из рабочей документации

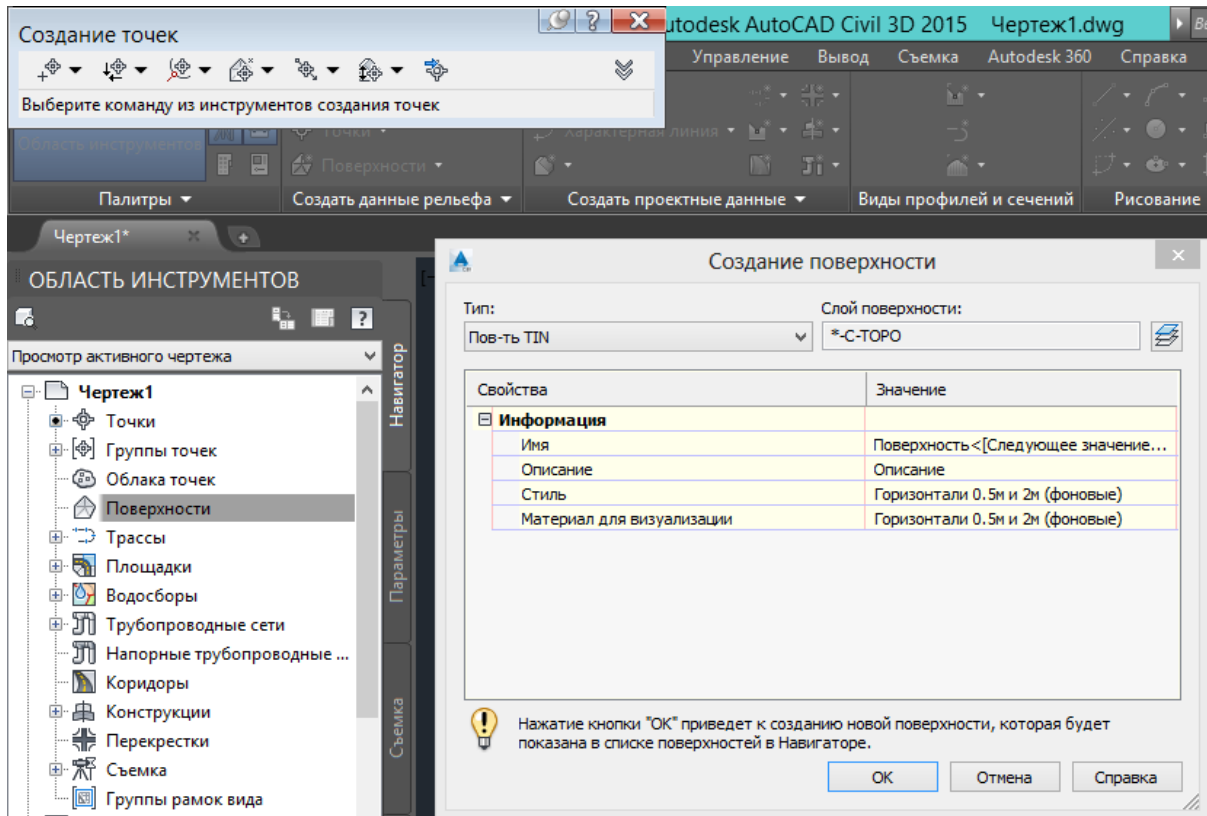


Рис. 2. Создание поверхности TIN

Далее была создана TIN-поверхность (рис. 2), область инструментов - вкладка навигатор - поверхности - правой кнопкой мыши - создать поверхность. И добавлены в неё ранее созданные точки, в итоге проделанной работы на чертеже построились границы поверхности и горизонтали (рис. 3) [1].

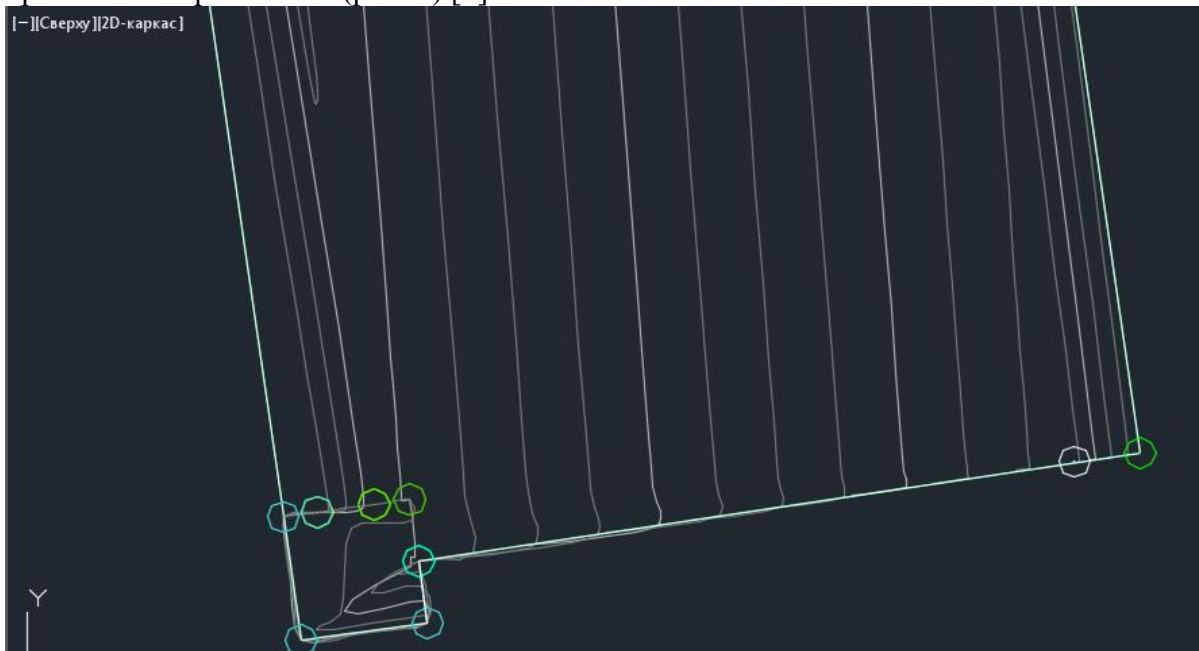


Рис. 3. Отображение границ чертежа и горизонталей

Далее была проведена настройка корректного отображения командой «свойства» всех элементов поверхности, стилей и цвета границ, а также точек и горизонталей (рис. 4).

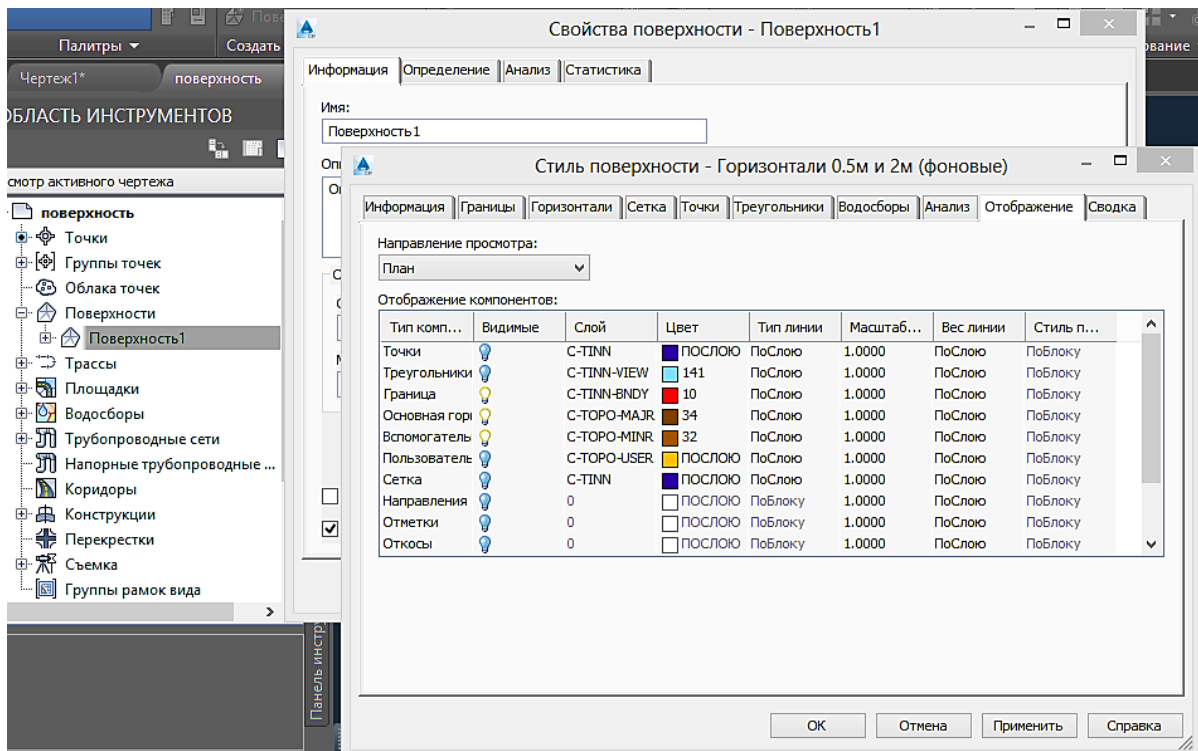


Рис. 4. Настройка отображения через команду «свойства» элементов и стилей поверхности

С целью наиболее правильного отображения неровностей спроектированной модели местности по точкам, опираясь на данные рабочей документации и продольных профилей, были проведены полилинии вдоль верхних и нижних бровок откоса проектируемого откосного дренажа, а также бровок траншей и котлованов под смотровые колодцы, проходящие параллельно строящейся автодороге. Далее во вкладке «характерная линия» была выбрана команда «создать характерные линии из объектов» и выделены все ранее проведённые полилинии.

После нажатия «ОК» в окошке «создание характерных линий» (рис. 5), по проведённым полилиниям на чертеже построились характерные линии зелёного цвета, они нужны для правильного отображения форм рельефа, так как в конструкции дренажей по бровкам имеются резкие перепады высот, а с помощью характерных линий эти перепады не сглаживаются. Благодаря этим линиям значительно сокращается количество точек необходимых для правильного отображения сложных форм рельефа, в нашем случае дренажей. Так как характерные линии проходят вдоль всех дренажей, соединяя между собой отдельные точки, необходимость в большом облаке точек отпадает, что ускоряет производство геодезических работ. Затем в области инструментов во вкладке «навигатор» после нажатия правой кнопки мыши на «структурные линии» нажмём на команду «добавить» и выберем на чертеже ранее созданные «характерные линии». После нажатия клавиши «Enter» эти линии загрузятся на поверхность для корректного отображения всех «неровностей» чертежа.

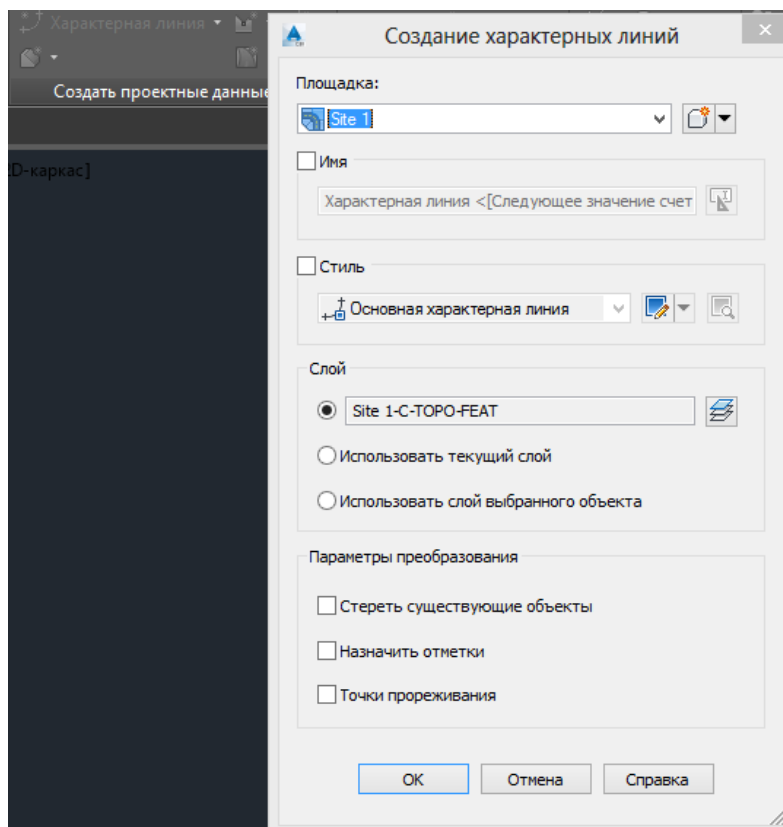


Рис. 5. Создание характерных линий

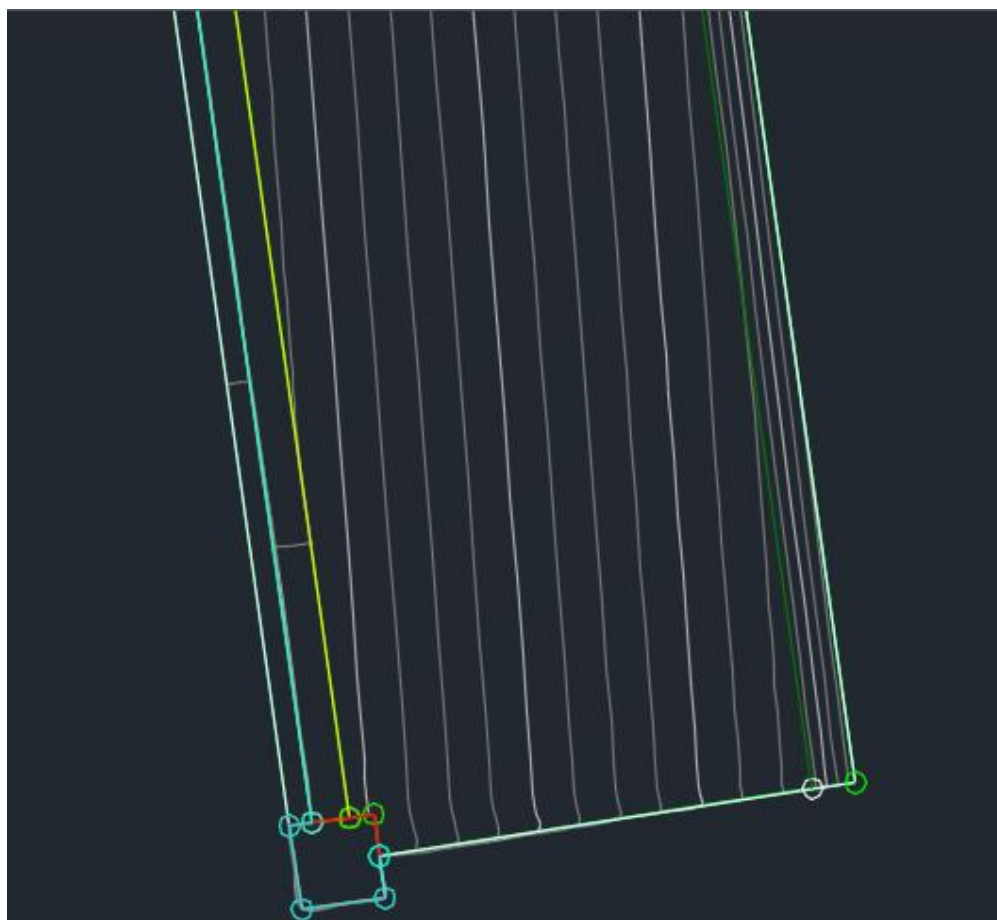


Рис. 6. Фрагмент чертежа

После этого на чертеже (рис. 6) были перестроены горизонтали, а получившаяся модель местности переведена в режим 3D отображения, во вкладке «вид» в функции «визуальные стили» был выбран режим отображения «тонируемый с кромками» для большей наглядности (рис. 7).

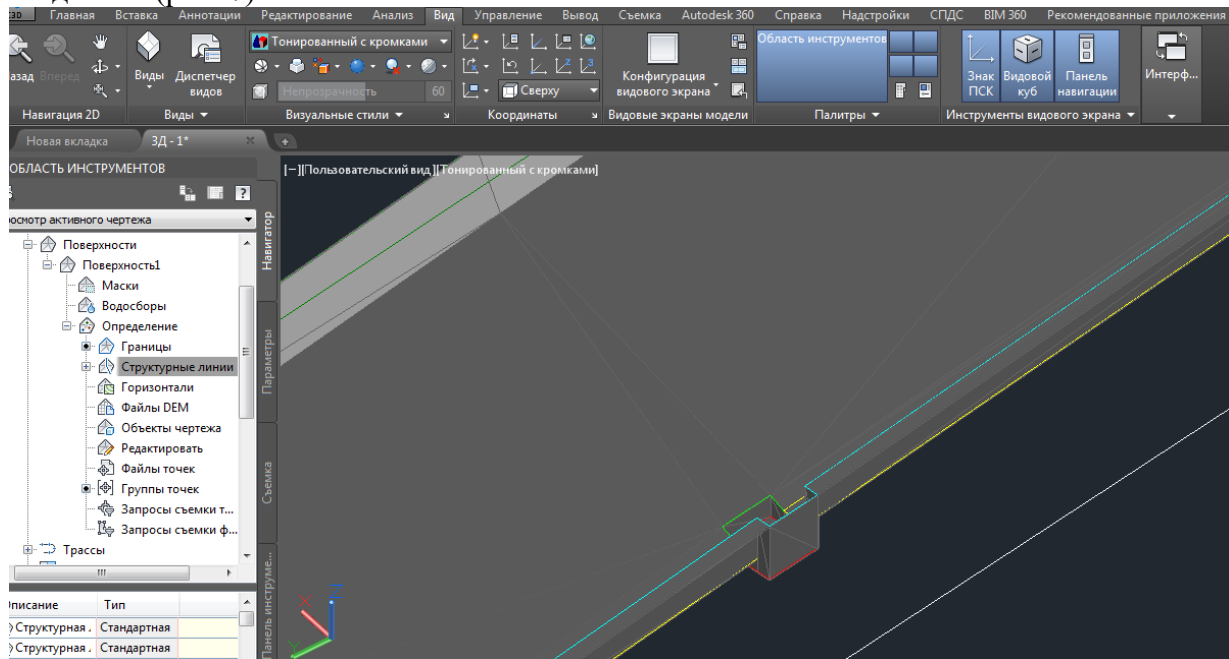


Рис. 7. Фрагмент трёхмерной модели участка местности

Далее получившаяся цифровая модель рельефа была переведена в формат XML для дальнейшей загрузки в панель управления строительной техникой (рис. 8). Для этого на панели быстрого доступа выберем команду «сохранить как», в появившемся окне выберем тип файла в формате .dxf, зададим имя этого файла и папку для сохранения, затем нажмём «сохранить».

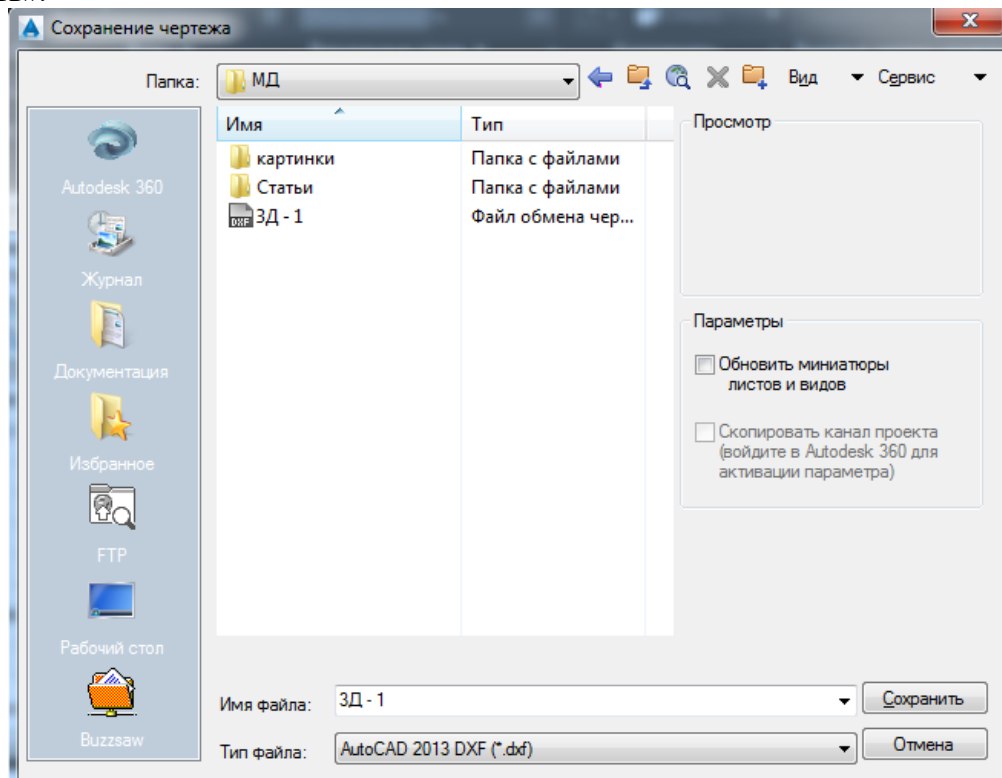


Рис. 8. Перевод ЦМР в формат XML

Если говорить о максимально возможной автоматизации процессов дорожного строительства, то наличие TIN-моделей является необходимым условием. Последствия от внедрения такой практики носят гораздо более глубокий характер - это шаги в направлении реализации концепций информационного моделирования автодорог на протяжении всех этапов их жизненных циклов [1]. При таком подходе исключаются разрывы между проектами в тех видах, в которых оно задумывались сначала, и их конкретными воплощениями в жизнь в результате строительства. Затем информационные модели уже построенных сооружений должны передаваться эксплуатирующими организациями для эффективного содержания и управления этими объектами, что в свою очередь ведёт к повышению качества рабочей документации и сокращению сроков строительства автодорог, улучшению систем управления состоянием сети автодорог, а также к повышению наибольшей эффективности капитальных вложений.

Закключение.

- 1) Создана 3D-модель участка дренажных сооружений для последующей загрузки в систему 3D-нивелирования
- 2) Обоснована предлагаемая технология с применением AutoCAD Civil 3D, в особенности составления трёхмерной модели местности.
- 3) Получены навыки построения цифровых моделей участка местности.

Библиографический список

1. Борисов П.П., Попов Б.А. Геодезические работы при проектировании сети волоконно-оптических линий связи // Студент и наука. 2017. Вып. №2. С. 127-133.
2. Буянов В.И. Методы обследования и усиления аварийных строительных конструкций : учебное пособие / В.И. Буянов, Б.А. Попов / Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования, Воронежский гос. архитектурно-строительный ун-т. - Воронеж : ВГАСУ, 2008. - 85 с.
3. Веселов В.В. О возможности использования веерного способа при высокоточном геометрическом нивелировании // Веселов В.В., Есенников О.В., Анненков Н.С., Нетребина Ю.С., Тепловодский П.Е., Чучукин Н.А. Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2003. №7. С. 83-90.
4. Гулин В.Н. Цифровые модели для систем управления дорожно-строительными машинами // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. №1(4). С. 56-59.
5. Трухина Н.И. Модель идентификации объектов коммерческой недвижимости в теории нечетких множеств / Трухина Н.И., Околелова Э.Ю. // Недвижимость: экономика, управление. 2017. № 4. С. 33-38..
6. Макаренко С.А. 3D-моделирование в геодезии и гидрогеологии в учебном процессе // Макаренко С.А., Самбулов Н.И. / В сборнике: Мелиорация, водоснабжение и геодезия материалы межвузовской научно-практической конференции: посвящается столетию ВГАУ и кафедры мелиорации, водоснабжения и геодезии. под редакцией А.Ю. Черемисинова; «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I». 2013. С. 124-127.
7. Реджепов М.Б. Гибридный кадастр недвижимости и его актуальность в России // М.Б. Реджепов, Я.С. Киселева / Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2018. №2(7). С. 44-46.
8. Спириденко А.А. 3D лазерное сканирование строительных конструкций // Спириденко А.А., Горина А.В., Хахулина Н.Б. / Студент и наука. 2018. №4(7). С. 53-60.
9. Хахулина Н.Б. Особенности геодезических работ при установлении охранной зоны высоковольтных линий электропередачи / Хахулина Н.Б., Курдюкова Ю.А. // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2014. Т. 1. № 1. С. 121-128.

УДК 528.4

Воронежский государственный технический университет	Voronezh State Technical University
канд. техн. наук, доцент кафедры кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии	Ph.D., Associate Professor of the Department of Real Estate Cadastre, Land Management and Geodesy
Нетребина Ю.С.	Netrebina Ju. S.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-999-720-59-51	Russia, Voronezh, tel.: +7-999-720-59-51
e-mail: Juliya_net@mail.ru	e-mail: Juliya_net@mail.ru
студент группы M1272	Student of group M1272
И.А. Кондратьева	I.A. Kondrat'eva
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-999-720-59-51	Russia, Voronezh, tel.: +7-999-720-59-51
e-mail: zhuckowa.irina2011@yandex.ru	e-mail: zhuckowa.irina2011@yandex.ru

Ю.С. Нетребина, И.А. Кондратьева

УСТАНОВЛЕНИЕ ГРАНИЦ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы установления границ населенных пунктов муниципальных районов. Определено, что установление границ населенных пунктов является необходимой составляющей их полноценного функционирования и развития.

Ключевые слова: границы населенных пунктов, кадастровые работы, территориальное планирование.

Ju.S. Netrebina, I.A. Kondrat'eva

ESTABLISHING THE BOUNDARIES OF INHABITED LOCALITY IN THE MUNICIPAL DISTRICT: PROBLEMS AND THEIR SOLUTIONS

Introduction. The article deals with the problem of establishing the boundaries of settlements of municipal districts. Defined, that the boundaries of settlements is a necessary component of their full functioning and development.

Keywords: boundaries of settlements, cadastral works, territorial planning.

Территория субъектов Российской Федерации должна иметь четкие закрепленные на местности границы. Из территории субъектов складывается территория страны, земли муниципальных образований образует территорию субъектов. Это неприложный порядок, закрепленный основными нормативными документами.

Проведение работ по установлению и изменению их границ выполняют по мере необходимости, но они имеют свои особенности. Установление и изменение проводят в случаях: неясности или отсутствии закреплённых границ населенного пункта; изменения проекта планировки, генерального плана или застройки населенного пункта; предоставления площади для развития населённого пункта.

Границы населенных пунктов, городов, субъектов РФ устанавливаются согласно планам территориального планирования, разнообразной градостроительной документацией, а также проектами землеустройства, инвентаризации земель по населённому пункту.

Согласно Земельному кодексу Российской Федерации [1], установление границ населенных пунктов, а также территории муниципального района осуществляется в целях обоснования размеров территории населенных пунктов и закрепления границ на местности. Кроме того, должны определяться координаты границ поселений, описываться их местоположение.

В настоящее время необходимость проведения кадастровых работ с целью установления или изменения границ для оценки состояния границ населенных пунктов

регулируют положения п. 2 ст.1 и п.3 ст.11 закона № 131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" от 06.10.2003 [10]. Данный закон решает «вопросы местного значения исходя из интересов населения с учетом исторических и иных местных традиций», а «территорию поселения составляют исторически сложившиеся земли населённых пунктов, прилегающие к ним земли общего пользования, территории традиционного природопользования, земли рекреационного назначения и земли для развития поселения».

Исходя из положения ФЗ – №131 предлагается следующий алгоритм определения необходимости проведения кадастровых работ по установлению или изменению границ населённых пунктов (рисунок).



Алгоритм определения необходимости проведения кадастровых работ по установлению или изменению границ населённых пунктов

Для анализа проблем указанного установления или изменения границ населённого пункта в качестве конкретного объекта исследования выбрана территория Бобровского муниципального района Воронежской области.

Бобровский район находится в центральной части Воронежской области. На юге Бобровский район граничит с Бутурлиновским, Павловским, на западе – с Лискинским, на севере – с Каширским, Панинским, Аннинским, на востоке – с Таловским муниципальными районами Воронежской области. Район расположен на пересечении крупных автомобильных артерий. На территории района расположены 1 городское и 18 сельских поселений [9, 11].

В Воронежской области границы территории муниципального района (в нашем примере Бобровского) устанавливаются и изменяются законами субъекта Российской Федерации в соответствии с требованиями федерального законодательства.

Границы муниципального района устанавливаются с учетом необходимости создания условий для решения вопросов местного значения органами местного самоуправления, а также для осуществления на всей территории муниципального района отдельных государственных полномочий, переданных указанным органам федеральными законами и законами Воронежской области; границы муниципального района не могут пересекаться границами поселений.

Анализируя теоретическую и практическую часть установления и изменения границ населённых пунктов, были выявлены следующие проблемы:

1. Границы населённых пунктов имеют пересечения с границами кадастровых кварталов и границами земельных участков.
2. Пересечение границ населённых пунктов с многоконтурными земельными участками, размещёнными на них линейными объектами (объектами газопровода, нефтепровода, линий электропередач и т.д.). Согласно требованиям кадастрового законодательства, пересечение с ними недопустимо.
3. Необоснованное включение участков земель сельскохозяйственного назначения.
4. Несовершенство законодательной и нормативно-правовой базы.
5. Ошибки в сведениях ЕГРН.
6. Отсутствие актуального информационного картографического материала.
7. Неправильная организация формирования градостроительных документов и документации по территориальному планированию.
8. Длительность выполнения работ.
9. Не разработана методика установления границ населённого пункта муниципального района, вследствие чего многие из них не имеют четко установленных границ.

Чтобы исключить эту и другие проблемы из процесса установления или изменения границ населённых пунктов, необходимо разработать соответствующую методику. При разработке методики необходимо предложить ряд мероприятий, позволяющих устранить данную проблему из процесса установления границ.

Решению проблемы установления или изменения границ будет способствовать принятие генерального плана и разработка градостроительной документации [4, 5, 8, 12]. Данный документ узаконит расширение территории муниципального района. Наличие в ЕГРН актуальных сведений позволит обеспечить соблюдение требований законодательства при проведении кадастрового учета, что повысит защищенность имущественных прав субъектов земельно-кадастровых отношений, юридических лиц и граждан [6, 7].

Автор О.О. Попова в своей научной статье «Установление границ населённых пунктов в схемах территориального планирования» сформулировала пути решения проблем, связанных с установлением границ, выявила основные показатели территориального планирования, влияющие на развитие территорий и отразила его важную роль в формировании социально-экономического потенциала с учетом современного состояния использования земель [3].

Таким образом, установление границ населённых пунктов является сложным комплексным процессом, порядок проведения которого однозначно не определён [2]. Составление проектов землеустройства по установлению и изменению границ населённых пунктов, проектов территориального планирования является важной комплексной задачей полноценного функционирования и развития территорий, обеспечения эффективного использования земельно-ресурсного потенциала, создания благоприятных условий для рационального использования, охраны и сохранения природных ландшафтов и экологии землепользования, объектов историко-культурного назначения.

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Нетребина Ю.С. Особенности процедуры перераспределения земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности между земельными участками, находящимися в частной собственности / Нетребина Ю.С., Ищенко М.В. // Студент и наука. - 2018. № 3 (6). С. 55-60.
3. Попова О.О. Установление границ населенных пунктов в схемах территориального планирования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.emsu.ru/face/dissert/avtoreferat_popovaoo.pdf
4. Реджепов М.Б. Особенности регулирования государственного кадастрового учета в области минимизации возникновения реестровых ошибок / Реджепов М.Б., Коняхина А.С. // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2018. № 1 (6). С. 118-120.
5. Трухина Н.И. Межевание объектов недвижимости: учебное пособие / Баринов В.Н., Харитонов А.А., Трухина Н.И., Панин Е.В., Яурова И.В. - Воронеж, 2013.
6. Трухина Н.И. Некоторые особенности учета и регистрации объектов недвижимости / Трухина Н.И., Ершова Н.В., Селина В. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Экономика и предпринимательство. 2015. № 1 (12). С. 105-107.
7. Трухина Н.И. Организационно-экономический механизм планирования и контроля в управлении жилищной недвижимостью / Трухина Н.И., Погребенная Е.А. // Н. И. Трухина, Е. А. Погребенная ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Ростовский гос. строит. ун-т". Ростов-на-Дону, 2010.
8. Трухина Н.И. Анализ отечественного и зарубежного опыта учета и оценки гудвилла / Трухина Н.И., Куракова О.А., Орлов А.К. // Недвижимость: экономика, управление. 2015. № 1. С. 78-81.
9. Устав Бобровского муниципального района Воронежской области от 21.10.2018 г. № 08 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.invest-in-voronezh.ru/ru/o-regione/passport-voronezhskoj-oblasti/investiczionnyij-pasport-bobrovskogo-municipalnogo-raiona.pdf>
10. Федеральный закон "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" от 06.10.2003 № 131-ФЗ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
11. Хахулина Н.Б. Земельный рынок Воронежской области / Хахулина Н.Б., Василенко Е.А.// Интерэкспо Гео-Сибирь. 2014. Т. 3. № 2. С. 240-246.
12. Хахулина Н.Б. Особенности использования спутниковых технологий при межевых работах / Хахулина Н.Б., Костылев В.А., Фомин А.А. // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2019. С. 364-369

УДК 65.011.56

Магнитогорский технический университет
им. Г.И. Носова
студент группы Атсб-16
Фабрицына А.А.
Россия, г. Магнитогорск, тел.: +7-927-084-63-98
e-mail: fabritsyna@mail.ru
старший преподаватель кафедры
автоматизированных систем управления
Мухина Е.Ю.
Россия, г. Магнитогорск, тел.: +7(3519) 29-85-58

Magnitogorsk State Technical University im.G.I.Nosova
Student of group Atsb-16
Fabritsyna A.A.
Russia, Magnitigorsk, tel.: +7-927-084-63-98
e-mail: fabritsyna@mail.ru
Starshiy prepodavatel' kaf. ASU
Mukhina E.Yu.
Russia, Magnitigorsk , tel.: +7(3519) 29-85-58

А.А. Фабрицына, Е.Ю. Мухина

ОБЗОР МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ПРИРОДНОГО ГАЗА В ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

Аннотация. В работе рассмотрены методы и средства измерений расхода природного газа, датчики применяемые на различных металлургических комбинатах в отечественной и зарубежной практике, принципы действия расходомеров.

Ключевые слова: расход, расходомер, метод измерения, принцип действия.

А.А. Fabritsyna, E.Yu. Mukhina

OVERVIEW OF METHODS AND MEANS OF MEASURING THE CONSUMPTION OF NATURAL GAS IN A BLAST FURNACE.

Annotation. In work methods and means of measurement of a consumption of natural gas are considered, sensors are applied in various metallurgical combines in domestic and foreign practice, the principles of operation of flowmeters.

Keywords: flow, flow meter, measurement method, principle of operation.

Доменная печь является высокопроизводительным агрегатом, в ней при дутье расходуется природный газ в большом объеме. Имеется технология подачи в горн доменной печи природного газа - это дает возможность повышения экономичность плавки и уменьшения расхода дорогого кокса.

Расходом является мера вещества, проходящего по сечению трубопроводов за единицы времени. Расходомер – это устройство, необходимое для измерения расхода.

Методы измерения:

Расходомер постоянного перепада давления;

Расходомер переменного перепада давления;

Расходомер электромагнитный

Расходомер вихревой;

Расходомер калориметрический;

Расходомер ультразвуковой.

При измерении расхода также используют дозирующие устройства.

Чаще всего в производстве используют метод измерения переменного перепада давления. Принципы его действия применяются таким образом: устройство помещается в трубопровод, при этом сужается поток. После этого в суженном пространстве измеряется перепад давления. Метод по измерению переменного перепада давления имеет свои преимущества. Они заключаются в невысокой стоимости, простоте эксплуатации и конструкции. Возможно, измерить почти все среды, при этом также измеряется расход при существовании высокого давления. Недостатки такого метода заключаются в низкой точности измерения и узком диапазоне измерений [1].

Можно рассмотреть также другой метод измерения постоянного перепада давления. Он определяется принципом восприятия чувствительного элемента, помещенного в поток, на динамический напор. Как чувствительный элемент применяют поршень или поплавков. При измерении перемещают этот чувствительный элемент, величина его перемещения определяет меру расхода.

На производстве в сталелитейном комбинате Posco (Южная Корея) используют электромагнитные расходомеры и ротаметры, произведенные фирмой Krohne. Работа ротаметра производится следующий образом: снизу в трубу заходит контролируемое вещество, за ним тянется поплавок и перемещается вверх. От этого повышается зазор между стеной конической трубы и поплавком. При увеличении расхода давление на поплавке становится меньше, но перепад на ротаметре растет. При постоянном давлении возникает равновесие поплавок. Показания на приборе отсчитывают по вертикальной шкале. Погрешность находится на уровне $\pm 2,5$ %. Эти ротаметры имеют свои достоинства, они заключаются в надежности в работе, большом диапазоне измерений, простоте эксплуатации и самого устройства [2].

Основа принципа действия в электромагнитных расходомерах определяется взаимодействием электропроводной движущейся жидкости с магнитным полем, подчиняющимся законам электромагнитной индукции. Измеряемая разность потенциалов напрямую зависит от объемного расхода. Переменное магнитное поле применяется при измерении этого расхода. Электромагнитные расходомеры имеют свои достоинства: им применяют в трубах всех диаметров, существует лишь небольшая потеря давления, имеются возможности по измерению разных сред [3].

Завод «Hüttenwerke Krupp Mannesmann» в Германии действуют две доменные печи, там применяют электромагнитные расходомеры, производства Optiflux.

Металлургический комбинат в Магнитогорске измеряет расход природного газа с помощью диафрагмы. Там используют бескамерные и камерные диафрагмы. В ней создается перепад давления при помощи сужающих устройств. Принципы их действия определяются следующим: в трубопроводе устанавливается диафрагма, ей создается сужение потока. Потенциальная энергия переходит в кинетическую. В суженном сечении средняя скорость протекающего вещества делается меньше, чем статическое давление перед сужающим устройством. При более высоком расходе потока разность давления становится выше. В бескамерной диафрагме, при сравнении ее с камерной, нет кольцевых камер, которые необходимы для отбора давления у диафрагмы [4].

Датчики давления Метран 100-ДД установлены в виде измерительных преобразователей. С их помощью измеряют величину разности давлений в агрессивных и нейтральных средах в цифровой сигнал и унифицированный выходной токовый сигнал дистанционной передачи на базе HART-протокола. Датчики предназначены для работ, как во взрывоопасных, так и во взрывобезопасных условиях [5].

На производстве в Новолипецком металлургическом комбинате учет расхода природного газа осуществляют при помощи типовой камерной диафрагмы, имеющей угловой способ выбора перепада давления. Как нормирующий преобразователь применяют «Sitrans P». Выходной сигнал - постоянный ток, его напряжение от 4 до 20 мА, он линейно-пропорционален входному давлению. Осуществлять программирование измерительного преобразователя можно через клавиши управления на месте или внешне.

Можно прийти к выводу: имеются разные средства и методы по измерению расходов природного газа. В зарубежной и отечественной практической деятельности они различаются по своим принципам действия и обладают своими достоинствами и недостатками [6].

В заключение хотелось бы отметить, что на металлургических заводах используются разные датчики для измерения расхода природного газа в доменной печи. Качественное

измерение расхода приводит к уменьшению затрат дорогостоящего кокса и улучшает качество выпускаемой продукции.

Библиографический список

1. Захарова, А.Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики [Текст] : учеб. пособие/ А.Г. Захарова, А.Е.Медведев, А.В. Григорьев; кузГТУ.- Кемерово, 2017-126 с. :ил.,табл.
2. Кремлевский, П.П расходомеры и счетчики количества веществ : Справочник: Кн.2 [текст] / П.П. Кремлевский- 5-е изд., испр. – Спб - Политехника., 2016 – 412 с. : ил., табл.- ISBN 5-7325-0709-4.
3. Руководство по эксплуатации диафрагма РИЮУ.408 838.046 ТУ
4. Мухина, Е. Ю.Проектирование автоматизированных систем: [Электронный ресурс]: конспект лекций / Е.Ю. Мухина. - Магнитогорск: МГТУ, 2015.
5. Мухина, Е. Ю., Бондарева А.Р.Системы управления технологическими процессами и информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Ю. Мухина, А. Р. Бондарева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015.
6. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ Самарина И.Г., Сухонослова Т.Г. Учебное пособие. Электронное издание / Магнитогорск, 2017

УДК 699.822

Воронежский государственный технический университет
студент группы 142 Б строительного факультета
Оробинский А.Н.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-226-79-10
e-mail: andy_prikol@mail.ru
доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью
Арзуманов Арм.А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-344-39-08
e-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

Voronezh state technical University
Student group 142 B of the building Department
Orobinsky A.N.
Russia, Voronezh, tel.: +7-920-226-79-10
e-mail: andy_prikol@mail.ru
Associate Professor, Department of technology, organization of construction, examination and property management
Arzumanov Arm.A.
Russia, Voronezh, tel.: +7-910-344-39-08
e-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

А.Н. Оробинский, Арм.А. Арзуманов

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ УСТРОЙСТВА ДРЕНАЖНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. В статье представлены результаты исследования конструктивно-технологических аспектов устройства дренажных систем в зависимости от различных условий участка застройки. Рассмотрены основные виды систем водоудаления, выявлены их преимущества и недостатки. Выполнен анализ результатов технико-экономического обоснования применения дренажных систем. Произведено сравнение вариантов устройства дренажей двух типов по различным конструктивно-технологическим параметрам, в частности, себестоимости строительно-монтажных работ. Определены критерии выбора типа дренажной системы в зависимости от различных факторов, связанных с конструктивными особенностями системы, технологическими режимами её устройства и требованиями в процессе эксплуатации.

Ключевые слова: дренажные системы, водоудаление, геологические условия, себестоимость работ.

A.N. Orobinsky, Arm.A. Arzumanov

THE STUDY OF CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE DEVICE OF DRAINAGE SYSTEMS

Introduction. This article presents the results of the study of structural and technological aspects of drainage systems depending on the different conditions of the construction site. The main types of water removal systems are considered; their advantages and disadvantages are revealed. The analysis of the results of the feasibility study of the use of drainage systems. The comparison of variants of the drainage device of two types for different design and technological parameters, in particular – the cost of construction and installation works. The criteria for selecting the type of drainage system depending on various factors related to the design features of the system, the technological modes of its device and the requirements during operation.

Keywords: drainage systems, water removal, geological conditions, cost of works

Актуальность темы.

Дренажная система — инженерно-техническое сооружение, предназначенное для сбора и удаления инфильтрованных и грунтовых вод. Подобные системы способствуют регулированию водного баланса грунтового основания, что благоприятно сказывается на эксплуатационных характеристиках конструктивных элементов зданий, а также на растительной среде, расположенных внутри территории застройки [1, 2, 3].

Использование дренажных систем при возведении зданий и сооружений в определённых гидрогеологических условиях является необходимым и востребованным. Поэтому, совершенствование конструктивно-технологических аспектов их устройства в настоящее время остаётся весьма актуальным.

Принято рассматривать два основных вида дренажных систем:

1. Открытая система;
2. Закрытая система.

Открытая система представляет собой совокупность связанных друг с другом задекорированных каналов. Её использование уместно при глубоком залегании грунтовых вод, отсутствии опасности заболачивания почвы и нанесения вреда растительной среде благоустроенной территории. Применение открытых дренажных систем является оправданным в том случае, если необходим отвод небольшого количества воды.

К несомненным преимуществам такой системы следует отнести:

- Низкую трудоёмкость СМР;
- Технологическую простоту выполнения СМР;
- Небольшую продолжительность СМР;
- Низкую себестоимость СМР;
- Низкую стоимость материальных ресурсов;
- Эстетические характеристики, обеспечивающие высокие декоративные параметры благоустройства территории;
- Простота, лёгкость в эксплуатации, обслуживании и ремонте.

К недостаткам системы относятся:

- Невозможность использования при больших объёмах воды;
- Потенциальная возможность проседания грунтового основания;
- Необходимость использования большой площади территории;
- Низкая долговечность конструкции.

Закрытая система – это подземная дренажная система элементов, располагающихся на глубине 0,3 – 1,5 м. При анализе целесообразности применения данной системы необходимо учитывать следующие факторы:

- Глубина подземных вод;
- Вид и свойства грунта на участке;
- Рельеф местности;
- Размер участка.

Закрытая система состоит из следующих взаимосвязанных элементов (рис. 1):

- Система труб;
- Смотровые колодцы;
- Дождеприёмники;
- Ливневая канализация;
- Коллекторный колодец;
- Очистные фильтры (при необходимости)

К преимуществам данной системы можно отнести:

- Небольшая площадь размещения на поверхности;
- Способность отводить большое количество воды;
- Малая подверженность загрязнению;
- Долговечность.

Недостатками системы являются:

- Высокая стоимость работ и материалов;
- Большая продолжительность выполнения работ;
- Сложность поиска дефектов;
- Высокий уровень засоряемости дренажа.

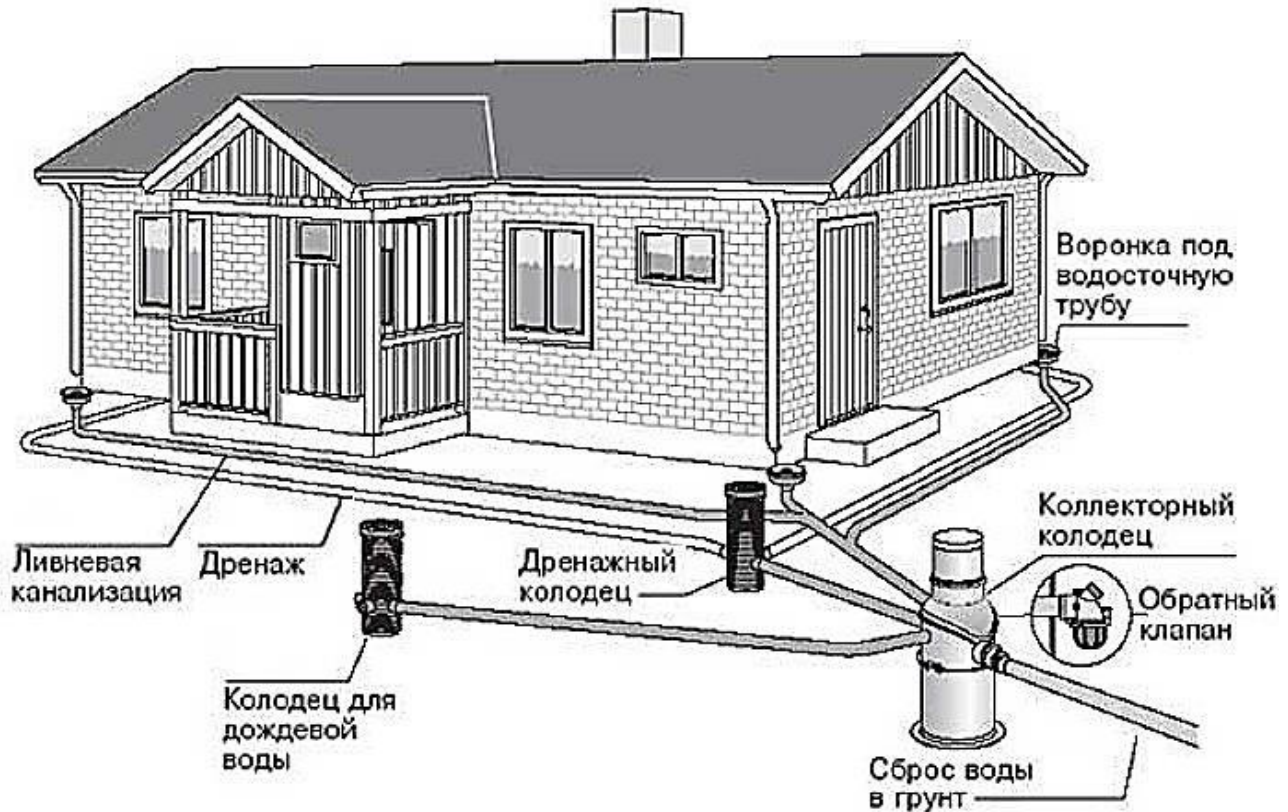


Рис. 1. Принципиальная схема закрытой дренажной системы

Следует отметить, что эксплуатация систем закрытого типа связана с проблемой заохривания дренажей. Это происходит из-за обилия закисного железа в грунтовых водах.

Сила сцепления железистой охры, выпадающей в осадок на стенках труб при контакте с кислородом, многократно превышает силу потока отводимых вод, что приводит к недостаточному самоочищению системы. Особенно заиливанию подвержены устьевые трубы и смотровые колодцы. Эта проблема усугубляется применением современных полимерных труб, которые засоряются быстрее, чем выполненные из обожжённой глины.

Для решения данной проблемы перед началом строительных работ необходимо выполнить химический анализ грунтовых вод на наличие FeO. Далее, исходя из полученных результатов, рекомендуется применять следующие конструктивно-технологические меры:

1. При концентрации от 3 до 14 мг/л –

- Создание уклона более 5%;
- Минимизация доступа воздуха в дренажную сеть за счет установки колодцев потайного типа;
- Добавление в фильтрующие слои карбоната кальция, серного колчедана или сернокислой меди;
- Установка дренирующих труб, колодцев и коллектора увеличенного диаметра.

2. При концентрации, достигающей 10 мг/л –

- Сооружение открытых ловчих дрен.

3. При концентрации 14 мг/л и выше –

- Использование в качестве фильтрующего слоя органику: опилки и солому (дубильные вещества, находящиеся в них, отлично предотвращают заохривание);
- Систематическая реконструкция водоотводящей сети;

- Выполнение ежегодной промывки системы;
- Отказ от закрытой дренажной системы.

Для определения наиболее эффективного способа водоудаления авторами был выполнено технико-экономическое обоснование устройства дренажных систем двух вышеописанных типов. В качестве объекта сравнения выбран строительный участок размером в 10 соток в Московской области со спокойным рельефом и благоприятными геологическими условиями. При этом был выполнен подсчёт объёмов работ, затрат труда и зарплаты рабочих, продолжительности и себестоимости выполнения работ с помощью рекомендаций, данных в [4, 5].

При устройстве дренажной системы открытого типа был назначен следующий состав работ:

1. Разделение участка на равные сегменты;
2. Разработка траншеи глубиной 0,5 м с соблюдением уклона;
3. Устройство песчаной подготовки толщиной 0,1 м на дне траншеи;
4. Установка водоотводящих лотков;
5. Закрепление лотков с помощью каменных материалов;
6. Замоноличивание стыков лотков бетонной смесью;
7. Засыпка пазух траншеи щебнем;
8. Уплотнение обратной засыпки траншеи;
9. Обеспечение необходимого уклона элементов сети, граничащих с линейной магистралью;
10. Подключение дренажной сети к общей системе;
11. Установка водоприемных решёток.

При устройстве дренажной системы закрытого типа был назначен следующий состав работ:

1. Разработка траншеи глубиной до 1 м;
2. Устройство песчаной подготовки с обеспечением уклона;
3. Укладка геотекстиля;
4. Монтаж дренажных труб, обсыпка щебнем и песком;
5. Обратная засыпка траншеи грунтом;
6. Монтаж трех бетонных колец диаметром 1000 мм;
7. Устройство бетонного подстилающего слоя;
8. Монтаж насосного оборудования;
9. Установка полимерных труб диаметром 110 мм;
10. Установка садового люка;

В качестве основного критерия для технико-экономического обоснования рассматривался параметр себестоимости строительно-монтажных работ. При сравнении вариантов устройства дренажных систем использовалась информация по ценам на работы и материалы, представленным следующими организациями:

- Дренаж. РФ;
- Строй Проект;
- Твой Септик;
- Septik-i.ru.

По результатам сравнения вариантов устройства систем водоудаления составлена соответствующая диаграмма, представленная на рис. 2:

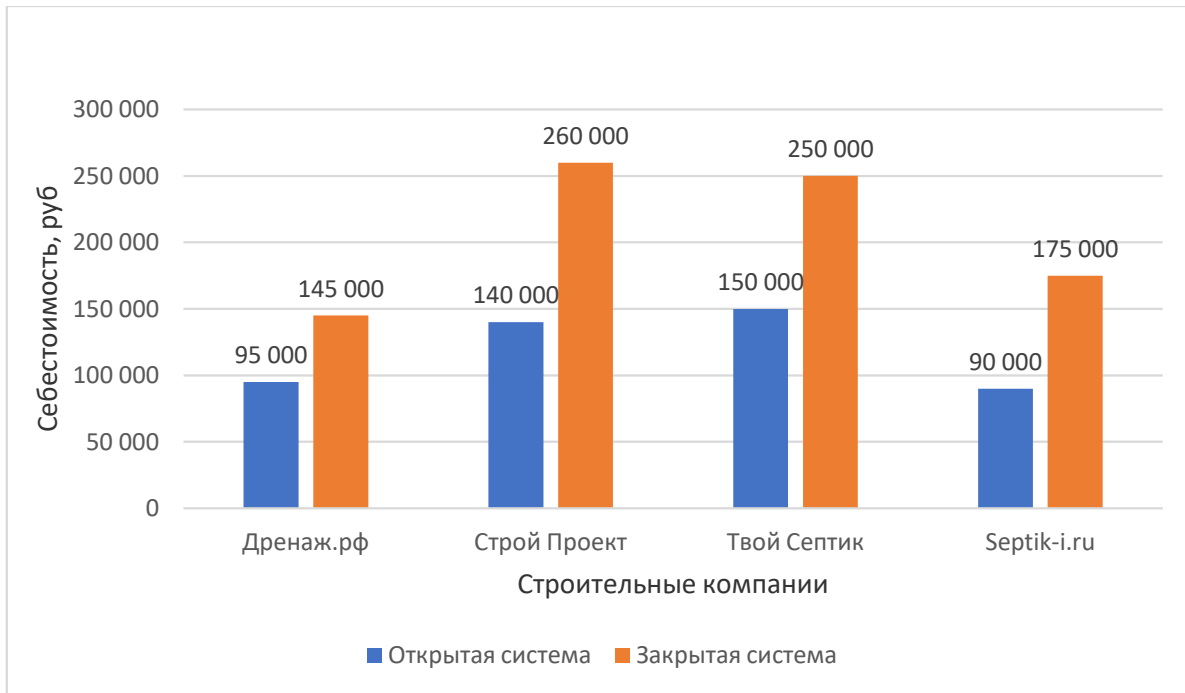


Рис. 2. Сравнительная диаграмма себестоимости устройства дренажных систем

Графические данные полученной диаграммы показывают, что себестоимость устройства дренажных систем открытого типа по сравнению с себестоимостью устройства закрытых дренажных систем ниже на 35 – 50%;

Выводы.

Анализ данных, полученных в ходе технико-экономического обоснования, позволяет сформулировать и представить ряд следующих рекомендаций, необходимых при выборе типа дренажной системы:

1. При выборе вида дренажной системы приоритетное значение имеет применимость в данных условиях геологии участка и рельефа местности;
2. Важное, но второстепенное значение имеет эстетические характеристики дренажной системы, а также стоимость её устройства;
3. При небольших объёмах удаляемой воды следует отдавать предпочтение открытому виду дренажа.

Библиографический список

1. Кочергин С.М. Дренажные системы и очистные сооружения. [Текст] / С.М. Кочергин // – Москва: Изд-во СтройИнформ, 2007. — 271 с.
2. Снарский, В.И. Технология возведения подземных сооружений [Текст] / В.И. Снарский // Учебное пособие. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2009. – 125 с.
3. Конюхов, Д.С. Строительство городских подземных сооружений мелкого заложения. Специальные работы [Текст] / Д.С. Конюхов // Учеб. пособие для вузов.– 2005.– 304 с.
4. Василенко, А.Н. Разработка технологической карты на монолитные работы [Текст] / А. Н. Василенко, Д.А. Казаков, И.Е. Спивак, А.Н. Ткаченко /// учеб.-метод. пособие. - Воронеж. гос. техн. ун-т. - Воронеж, 2017. – 268 с.
5. Арзуманов, Арм. А. Разработка основных разделов проекта производства работ [Текст] / А. Н. Ткаченко, С. И. Матренинский, А. А. Арзуманов, В. П. Радионенко, А. Н. Василенко, И. Е. Спивак, В. А. Чертов // Метод. указания к выполнению курс. и дипл. проектирования для студ. всех специальностей, направлений и форм обучения. Воронеж гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2015.- 52 с.

УДК 624.19

Воронежский государственный технический университет
 студент группы 142 Б строительного факультета
 Щербакова А.А.
 Россия, г. Воронеж, тел.: +7-903-028-48-70
 e-mail: sherbakov.1617@gmail.com
 студент группы 142 Б строительного факультета
 Квасова М.С.
 Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-344-16-98
 e-mail: mary.kvasova.mk@gmail.com
 студент группы 142 Б строительного факультета
 Брежнев Р.Г.
 Россия, г. Воронеж, тел.: +7-960-117-04-15
 e-mail: brom150@gmail.ru
 доцент кафедры технологии, организации
 строительства, экспертизы и управления
 недвижимостью
 Арзуманов Арм.А.
 Россия, г. Воронеж, тел.: +7-910-344-39-08
 e-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

Voronezh state technical University
 Student group 142 B of the building Department
 Sherbakova A.A.
 Russia, Voronezh, tel.: +7-903-028-48-70
 e-mail: sherbakov.1617@gmail.com
 Student group 142 B of the building Department
 Kvasova, M.S.
 Russia, Voronezh, tel.: +7-910-344-16-98
 e-mail: mary.kvasova.mk@gmail.com
 Student group 142 B of the building Department
 Brezhnev, R.G.
 Russia, Voronezh, tel.: e +7-960-117-04-15
 e-mail: brom150@gmail.ru
 Associate Professor, Department of technology,
 organization of construction, examination and property
 management
 Arzumanov Arm.A.
 Russia, Voronezh, tel.: +7-910-344-39-08
 e-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

А.А. Щербакова, М.С. Квасова, Р.Г. Брежнев, Арм.А. Арзуманов

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТОННЕЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА МЕТОДОМ ОПОРНОГО ЯДРА С ПОДАТЛИВОЙ ОБОЛОЧКОЙ

Аннотация. Статья посвящена поиску решений в области эффективного использования окружающего пространства на основе совершенствования технологии тоннельного строительства. Рассмотрены основные способы возведения тоннелей, выявлены их преимущества и недостатки. Представлены результаты исследования конструктивно-технологических аспектов устройства тоннелей в зависимости от различных условий строительства. Определены критерии выбора способа строительства тоннелей в зависимости от различных факторов, связанных с конструктивными особенностями, технологическими режимами их устройства и требованиями в процессе эксплуатации. Изучены организационно-технологические особенности сооружения тоннелей инновационным методом опорного ядра с податливой оболочкой. Обозначены пути совершенствования технологии тоннельного строительства на основе дальнейших исследований конструктивно-технологических аспектов сооружения тоннелей новоавстрийским методом.

Ключевые слова: тоннели, новоавстрийский метод, обделка, свод, горная порода, анкеры.

A.A. Shcherbakova, M.S. Kvasova, R.G. Brezhnev, Arm.A. Arzumanov

STUDY OF THE TECHNIQUE OF TUNNEL CONSTRUCTION METHOD, A REFERENCE CORE WITH A PLIABLE SHELL

Introduction. This article is devoted to the search for solutions in the field of effective use of the surrounding space on the basis of improving the technology of tunnel construction. The main methods of construction of tunnels are considered, their advantages and disadvantages are revealed. The results of the study of structural and technological aspects of the device tunnels, depending on the different conditions of construction. The criteria for selecting the method of construction of tunnels, depending on various factors related to the design features, technological modes of their device and requirements during operation. The organizational and technological features of the construction of tunnels by the innovative method of the support core with a pliable shell are studied. The ways of improving the technology of tunnel construction on the basis of further research of structural and technological aspects of the construction of tunnels by the new astrian method are indicated.

Keywords: tunnels, new astrian method, lining, arch, rock, anchors.

Актуальность темы.

В настоящее время существует проблема острого дефицита надземного пространства городской среды, и её эффективного использования. Транспортная система городов не справляется с быстрым ростом населения, количества транспортных средств, с постоянно увеличивающимся объёмом грузовых и пассажирских перевозок. Одним из наиболее важных направлений развития инфраструктуры крупных городов является активное освоение подземного пространства на основе активизации использования и совершенствования технологий подземного тоннельного строительства [1].

Строительство подземной тоннельной системы имеет ряд преимуществ по сравнению с надземными инженерными и транспортными сетями: они занимают гораздо меньшую территорию, не нарушают вид и архитектуру улиц города, уменьшают уровень городского шума и вибраций и загрязнение воздуха выхлопными газами.

Тоннель представляет собой горизонтальную выработку большого поперечного сечения (до 200 м²), обладающую большой протяжённостью (от нескольких сотен метров до десятков километров) и имеющую непосредственный выход на поверхность земли, называющийся порталом [2].

На данный момент существует несколько способов строительства подземных тоннелей. Все их можно разделить на две большие группы: открытые и закрытые.

Открытые применяют при неглубоком заложении тоннелей – 20-25 м. Они характеризуются рытьём тоннелей сверху, сборку производят целиком или по частям в котлованах или траншеях с последующей засыпкой готового сооружения.

Закрытые способы используют при глубине тоннелей более 25 м. Сооружение тоннеля происходит без вскрытия толщи земли.

Тоннельное строительство предполагает использование различных способов возведения подобных сооружений (рис. 1).

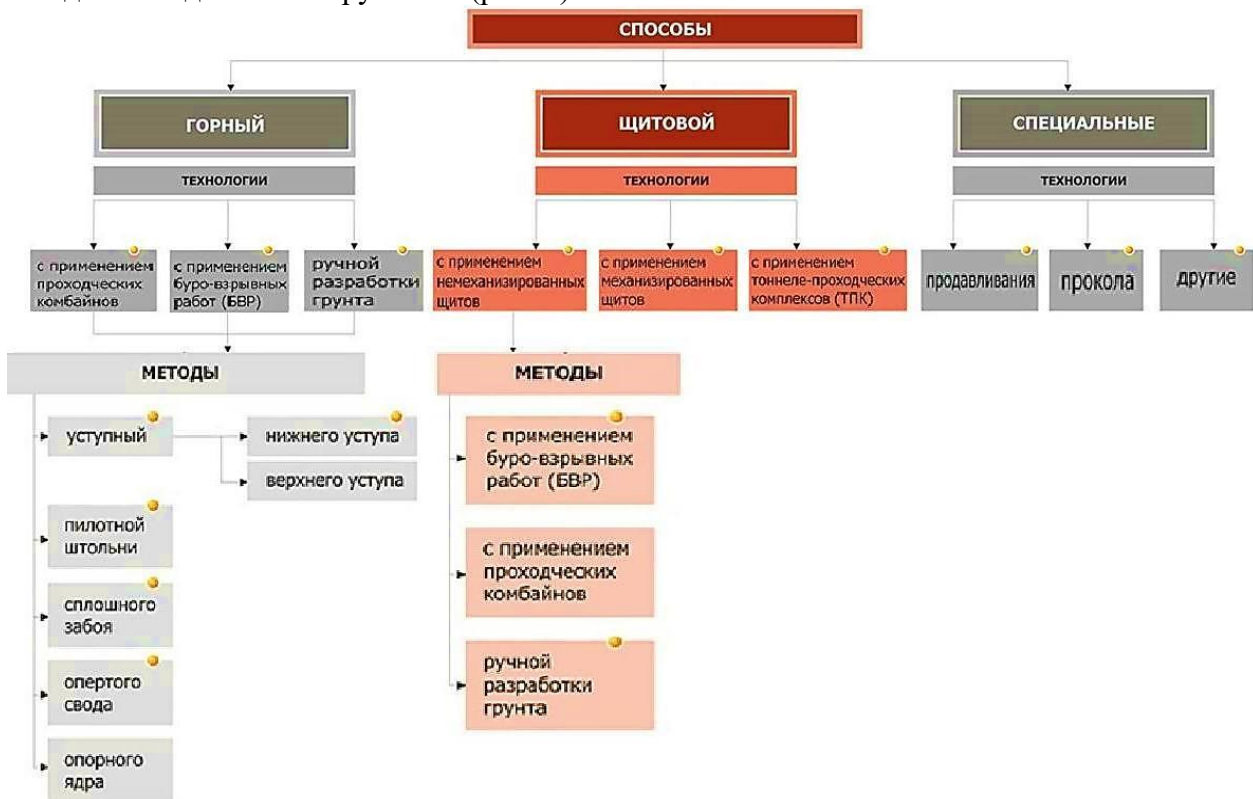


Рис. 1. Классификация способов строительства тоннелей

Горный способ характеризуется раскрытием поперечного сечения по частям, путём последовательного прохождения нескольких рядов вспомогательных выработок

(искусственных полостей, сооружённых в недрах земли), которые предохранены от обрушения системой специальных креплений [3].

Щитовой способ подразумевает применение в качестве временной крепи металлическую подвижную крепь – щит (цилиндрическая оболочка, под прикрытием которой выполняются все необходимые для проходки грунта операции).

Специальные способы применяются в случаях, когда необходимо выполнить большой объём работ в сложных инженерно-геологических условиях (гидрогеологических, геомеханических, газодинамических и геотермических).

Каждый из способов строительства тоннелей обладает своими преимуществами и недостатками. При выборе варианта производства работ следует учитывать следующие обстоятельства:

- инженерно-геологические условия площадки строительства;
- место строительства тоннеля;
- размеры сооружаемого тоннеля (поперечное сечение и длина);
- наличие различных средств механизации в конкретных условиях.

Одним из наиболее инновационных технологий тоннельного строительства является один из горных способов, а именно – метод опорного ядра с податливой оболочкой, иначе называемый новоавстрийским способом сооружения тоннелей.

Сравнительный анализ конструктивно-технологических параметров различных методов тоннельного строительства, выполненный с помощью [4, 5], позволил определить следующие преимущества новоавстрийского способа: низкая материалоемкость конструкций, высокая производительность (3-7 м/сут), относительно низкая стоимость сооружения (на 30-40 % меньше). Метод может использоваться как в благоприятных, так и в сложных инженерно-геологических условиях. Также возможно сочетание со специальными способами проходки тоннелей (водопонижение, замораживание, инъекционное укрепление горных пород и др.).

Метод опорного ядра с податливой оболочкой имеет принципиальное отличие от всех остальных: несущая способность окружающего массива пород используется максимально, кроме того он вовлечён в работу в качестве конструкции защиты свода, предохраняющей тоннель от обвала. Для достижения такого эффекта приконтурный слой породы оказывается закреплён временной крепью (анкерной, набрызг-бетонной или арочной). С помощью такой крепи приконтурный слой становится грузонесущей конструкцией, которая берёт на себя значительную часть внешней нагрузки. Оставшаяся нагрузка передаётся на постоянную обделку, причём её материалоемкость меньше, чем при использовании других методов строительства тоннелей (рис. 2).

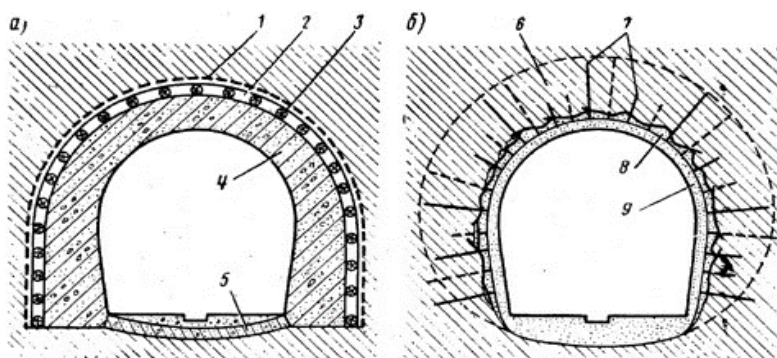


Рис. 2. Сравнение конструкций обделок, выполненных различными технологиями

а – горный способ, б – новоавстрийский способ

1 – деревянная затяжка; 2 – стальная арка; 3 – рошпаны (1, 2 и 3 составляют временную крепь); 4 – постоянная обделка; 5 – обратный свод; 6 – несущий породно-анкерный свод; 7 – анкеры; 8 – наружный слой обделки; 9 – внутренний слой постоянной обделки.

Новоавстрийский способ обеспечивает разгрузку горного массива от напряжений путём значительного перемещения тоннельного контура. Постоянную обделку начинают возводить в момент исчерпания несущей способности временной крепи. Благодаря этому, обделка работает на существенно меньшую нагрузку по сравнению с вариантом возведения до разгрузки массива.

Существует обязательное условие применения представленного метода: в течение всего периода возведения объекта должен производиться учёт измерений деформаций, перемещений и напряжений в обделке и в породе. Это позволяет осуществлять усиление возводимой временной крепи и вести непрерывный контроль над состоянием горного массива.

Схема проходки тоннеля новоавстрийским способом представлена на рис. 3.

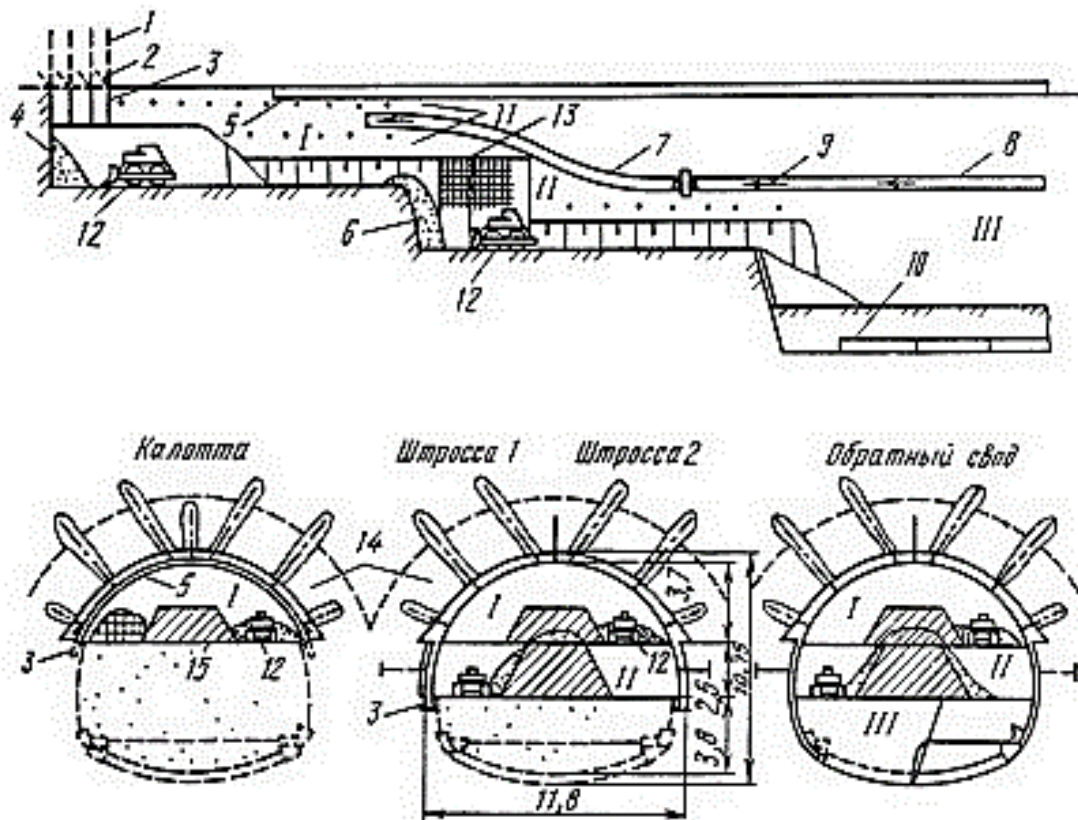


Рис. 3. Схема проходки тоннеля новоавстрийским способом:

I-III – этапы выполнения работ; 1 – анкеры; 2 – опережающая крепь; 3 – металлическая арочная податливая крепь; 4 – плоскость забоя; 5 – набрызг-бетон толщиной 25 см; 6 – отвал породы; 7 – гибкая вентиляционная труба; 8 – металлический воздухоотвод; 9 – свежий воздух; 10 – бетон обратного свода; 11 – анкеры длиной 6 м; 12 – ковшовой погрузчик; 13 – металлическая сетка; 14 – инъецируемая область породы; 15 – поддерживающий временный породный целик

При проведении проходческих работ забой (поверхность отбитой горной массы, которая перемещается в процессе горных пород) разбивается на некоторое количество участков-ступеней, которое зависит от того, насколько порода устойчива в забое. Наиболее часто используемые схемы раскрытия сечения тоннеля приведены на рис. 4.

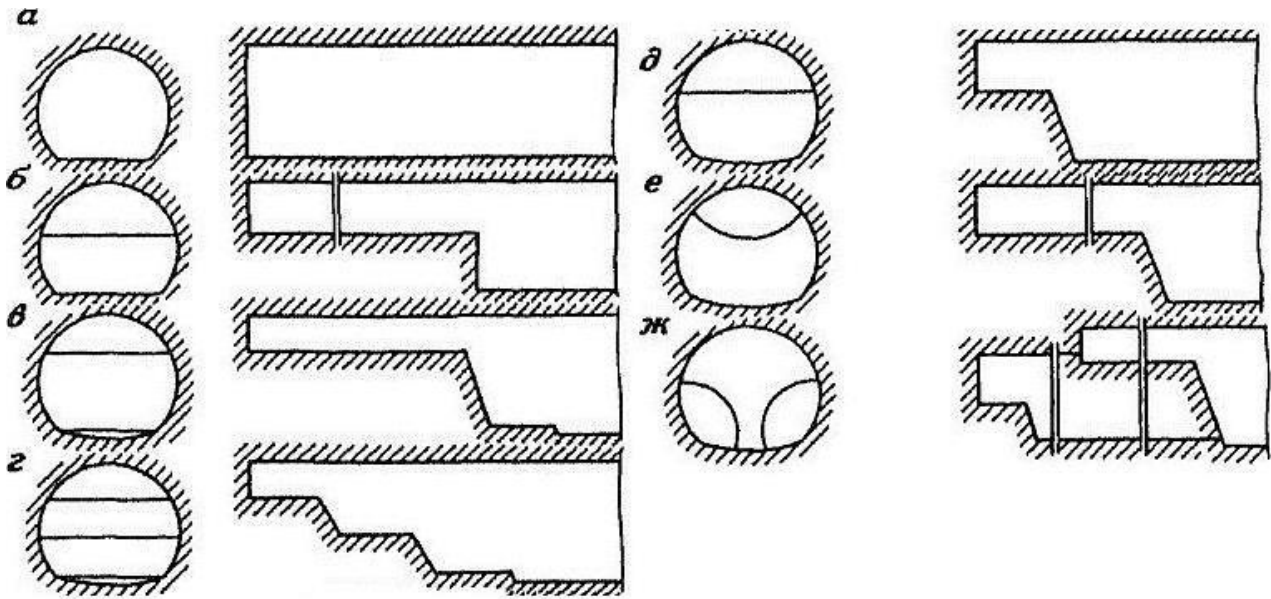


Рис. 4. Схемы разработки тоннеля новоавстрийским способом:
 а – сплошным забоем; б – длинным уступом; в – коротким уступом; г – многоступенчатым забоем; д – миниуступом; е – уступом с выполнением промежуточного обратного свода; ж – боковыми штольнями.

Проходческие работы ведутся при помощи сплошного забоя (буровзрывной способ, использование комбайнов избирательного действия или ручная разработка механическими инструментами). На участках разработки возводится временная крепь (набрызгбетонная, арочная или из металлических арок). Проходка калотты (верхней части сечения) опережает проходку нижней части сечения на величину то нескольких заходов до 100-150 м. Перемещение горной породы от горизонта на горизонт происходит по наклонным пандусам ($10-13^\circ$), которые устраиваются на уступе.

В тоннелях широкого поперечного сечения, которые прокладывают в слабых породах, строительство начинается с боковых штолен, затем устраивается калотта. Последним устанавливают ядро между боковыми штольнями (рис. 5).

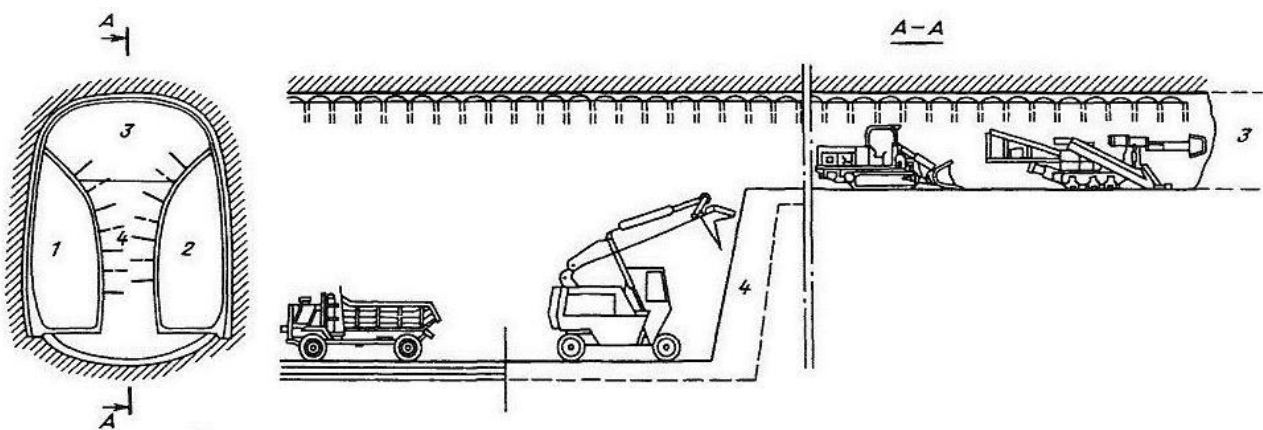


Рис. 5. Схема производства работ новоавстрийским способом (вариант раскрытия забоя с боковыми штольнями):

1-4 – последовательность раскрытия сечения тоннеля.

Площадь сечения боковым штолен равна $20-25 \text{ м}^2$. В качестве крепи штолен используют набрызгбетон по арматурной сетке, на который устанавливают анкеры. Штольни опережают разработкой калотт. Постоянная обделка из бетона сооружается с большим

отставанием от забоя после того, как стабилизируются перемещения контура из породы. Чаще всего это наступает через 1-3 месяца после того, как замкнули обратный свод. Толщина этой обделки меньше той, что рассчитана на полную нагрузку, и находится в пределах 30 см. Все работы осуществляют одновременно, с отставанием друг от друга по длине тоннеля.

Новоавстрийский способ в сравнении с методами нижнего уступа, опёртого свода или ядра обеспечивает сокращение общей продолжительности работ, которая обусловлена минимизацией времени разработки тоннеля и устройства обделки вокруг выработки [6].

Уступная проходка тоннелей больших сечений является предпочтительнее проходки сплошным забоем по параметрам стоимости, лёгкости, мобильности оборудования и высокого темпа работ.

Анкеры – основные элементы крепи, длина которых определяется состоянием породы, их сопротивлением выдёргиванию и поперечным сечением тоннеля. Для пород в плохом состоянии используют длинные анкеры (6-9 м). Расстояние между ними от 0,75 до 2 м. Обычно используют анкеры из железобетона и сталеполимеров.

Набрызг-бетон также является необходимым элементом крепления. В прочных породах толщина покрытия принимается равной 3-5 см. В наиболее слабых породах толщина не должна превышать 25 см.

Податливая арочная крепь сооружается из металлических ферм или спецпрофиля (18-36 кг на 1 м). Шаг арок сопоставляется с длиной заходки, чаще всего – на 1 заходку приходится 1-2 арки по длине тоннеля. Такая крепь находит применение только в слабых породах.

Отличительная особенность рассматриваемого метода – возведение обратного свода после проходки тоннеля и закрепление стен и свода. При проходке с уступом 20-30 м смыкание такого свода занимает 30 дней. Обратный свод может быть изготовлен из монолитного, сборного железобетона или набрызгбетона.

Вывод.

По итогам анализа данных, полученных в результате исследования, следует сделать вывод о том, что рассмотренный новоавстрийский способ тоннельного строительства имеет множество организационно-технологических достоинств по сравнению с остальными методами:

1. Низкая стоимость сооружения;
2. Высокие темпы строительства;
3. Низкая материалоёмкость;
4. Возможность комбинирования с другими методами возведения тоннелей;
5. Возможность реализации в различных инженерно-геологических условиях строительства.

Таким образом, новоавстрийский способ, основанный на методе опорного ядра с податливой оболочкой, является совершенно инновационным в своей области, и требует дальнейших разнонаправленных исследований с целью совершенствования технологии тоннельного строительства.

Библиографический список

1. Храпов, В. Г. Тоннели и метрополитены [Текст] /В. Г. Храпов, Е. А. Демешко, С. Н. Наумов и др. // Учебник для вузов.– Москва: Транспорт, 1989. – 383 с.
2. Снарский, В.И. Технология возведения подземных сооружений [Текст] / В.И. Снарский // Учебное пособие. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2009. – 125 с.
3. Технология строительства тоннелей горным способом [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL <http://vse-lekcii.ru>;

4. Василенко, А.Н. Разработка технологической карты на монолитные работы [Текст] / А. Н. Василенко, Д.А. Казаков, И.Е. Спивак, А.Н. Ткаченко /// учеб.-метод. пособие. - Воронеж. гос. техн. ун-т. - Воронеж, 2017. – 268 с.

5. Арзуманов, Арм. А. Разработка основных разделов проекта производства работ [Текст] / А. Н. Ткаченко, С. И. Матренинский, А. А. Арзуманов, В. П. Радионенко, А. Н. Василенко, И. Е. Спивак, В. А. Чертов // Метод. указания к выполнению курс. и дипл. проектирования для студ. всех специальностей, направлений и форм обучения. Воронеж гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2015.- 52 с.

6. Новоавстрийский тоннельный способ [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL <https://sinref.ru>;

УДК 728.1

Воронежский государственный технический университет
студент группы М1272 строительного факультета
Киселева Я.С.
Россия, Воронеж, тел.: +7-960-116-19-25
e-mail: kiselyova_gary@mail.ru
доцент кафедры кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии
Самодурова С.А.
Россия, Воронеж, тел.: +7-920-454-94-11

Voronezh State Technical University
Student of group M1272 Faculty of Civil Engineering
Kiseleva Ya.S.
Russia, Voronezh, tel.: +7-960-116-19-25
e-mail: sofiya.samodurova@mail.ru
Assistant professor of Real Estate, Land Management
and Geodesy
Samodurova S.A.
Russia, Voronezh, tel.: +7-920-454-94-11

Я.С. Киселёва, С.А. Самодурова

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КАДАСТРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЕГРН

Аннотация. В статье рассмотрена нормативно-правая основа системы контроля качества кадастровой информации в Едином государственном реестре недвижимости, а также проведен анализ процессов, направленных на повышение качества кадастровой информации.

Ключевые слова: контроль качества кадастровых сведений, кадастровая информация, исправление ошибок, объекты недвижимости, ЕГРН, ЕГРП, ГКН.

Ya.S. Kiseleva, S.A. Samodurova

ANALYSIS OF THE REGULATORY FRAMEWORK OF THE SYSTEM OF QUALITY CONTROL OF CADASTRAL INFORMATION IN THE EGRN

Introduction. This article is devoted the legal framework of the quality control system of cadastral information in the Unified state register of real estate, also the analysis of processes for improving the quality of cadastral information is carried out.

Keywords: quality control of cadastral information cadastral information, error correction, real estate, the Unified State Register of Property Rights and Transactions, the Unified state register of real estate.

Актуальность темы.

Создание методики повышения достоверности кадастровой информации в ЕГРН дает возможность выявлять и корректировать недостоверную кадастровую информацию в ЕГРН и выполнять контроль за выполнением данных работ.

Нормативно-правовые документы по увеличению степени достоверности кадастровой информации в ЕГРН подготавливались для слияния ЕГРП и ГКН в единую систему. Ошибки, подлежащие исправлению классифицируются на находящиеся либо в ГКН, либо в ЕГРП и на ошибки обнаружимые только при осуществлении сравнительного анализа сведениях, которые хранятся в базах реестра.

Нормативно-правовые документы, разработанные для повышения достоверности кадастровой информации в ЕГРН были нацелены на подготовку сведений содержащихся в ЕГРП и ГКН к слиянию в единую систему. Важно отметить, что ошибки находившиеся внутри информационных систем (ГКН и ЕГРП) можно классифицировать на содержащиеся в отдельно каждой системе и заметные только при сравнительном анализе описаний основных сведений об объектах недвижимости в соответствующих базах.

Процессы, направленные на повышение качества кадастровой информации, в ЕГРП и ГКН (без сравнительного анализа между базами), регламентировалась приказом Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) №

П/618 «Об организации работ по повышению качества данных Единого государственного реестра прав и государственного кадастра недвижимости» от 23.11.2010 [1].

Вышеуказанный приказ гласил, что территориальные органы Росреестра и кадастровой палаты по субъектам всей страны должны выполнять проверку сведений ЕГРП и ГКН, направленную на обнаружение, анализ и исправление найденных ошибок в базах.

Обнаружение ошибок производилось за счет встроеного в информационные системы модуля верификации, в котором назначены критерии определения ошибок.

Модулем выделялись сведения, ошибки в которых исправлялись в первую очередь. Для государственного кадастра недвижимости (ГКН) этими ошибками являлись основными характеристиками объекта, такими как: кадастровый номер с датой внесения в базу, категория земель и целевое разрешенное использование земельного участка и т.п. Для базы о распределении прав на объекты недвижимости ошибки классифицировались от наиболее критичной к наименее критичной (ошибки регистрации, ошибки уникальных данных и т.д.) [1].

В базе ГКН осуществлялась проверка сведений, описывающих объект недвижимости исходя из его физических характеристик, что же касается ЕГРП, то здесь проверке подвергались такие характеристики, как зарегистрированные права, субъекты прав на них и ограничения на права.

Для ГКН результаты верификации в виде отчета о допущенных ошибках (протокол 1) попадали на изучение специалистам Росреестра для принятия решения о возможности исправления существующих ошибок.

Принятие решений требовало изучения всех имеющихся сведений в бумажном (кадастровые и землеустроительные дела) и электронном виде, а также в случае необходимости, направления запросов в органы государственной власти и местного самоуправления соответствующего территориального управления.

В случае, если принималось решение о возможности исправления ошибки в базе государственного кадастра недвижимости, то создавался протокол 1.1, в котором отражались данные сведения, и вносились изменения в ГКН. Таким же образом создавался протокол 1.2, в который входили сведения об ошибках, в исправлении которых было отказано.

Процесс исправления ошибок в ЕГРП отличался лишь отсутствием нумерации протоколов.

В результате исправления ошибок, либо отказам в них, повторно сформировывалась группа ошибок для дальнейшей обработки оставшихся ошибок и формирования отчетности.

В распоряжении Росреестра №Р-102 от 30.09.2011 «О повышении качества сопоставимости данных Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастра недвижимости» [2] говорится, что данные, хранящиеся в ЕГРП о правах имеют преимущество над данными из ГКН, соответственно данные ГКН об описании физических характеристик объектов недвижимости преимущественны над данными ЕГРП, только в исключении случаев, предусмотренных законодательством РФ.

Для формирования списка ошибок применялся программный комплекс «Территориальный информационный ресурс», включивший в себя сведения о физических характеристиках об объектах и о правах на них, т.е. объединяя базы ГКН и ЕГРП по территориям субъектов РФ [3].

Для начала оформлялись протоколы 3-1 и 3-2. При оформлении протокола 3-1 учитывались данные о кадастровом номере, который должен был совпадать в обеих база и в ЕГРП, и в ГКН. Говоря о протоколе 3-2, то он напротив кардинально отличался от протокола 3-1, т.к. в нем отражались данные по объектам недвижимости из ЕГРП, которые не совпадали с данными по объектам недвижимости из ГКН.

На основании анализа вышеупомянутых протоколов вручную формировались протоколы 3-1-1 (соответствие основных характеристик) и 3-1-2 (соответствие кадастрового номера, но несоответствие по части основных характеристик). В протоколе 3-2-1 содержались данные об объектах недвижимости из ЕГРП, кадастровые номера которых отличались, но их основные характеристики совпадали с базой ГКН.

В протокол 3-2-2 попадали данные об объектах недвижимости из ЕГРП, которые не совпадали с данными из ГКН ни кадастровым номером ни основными характеристиками об объекте.

После формирования последних протоколов они подробно вручную проверялись и, при принятии решения об исправлении расхождений они вносились в ЕГРП и (или) ГКН. Если принятие положительного решения представлялось невозможным, направлялось уведомление заявителю о нахождении ошибок и о необходимости направления им соответствующего заявления и (или) предоставления дополнительных документов, исключающих ошибки. Впоследствии работа по такого рода объектам завершалась.

Далее производился контрольный сеанс верификации, результаты которого давали возможность проверки оставшихся ошибок.

Произведены дополнительные работы, направленные на повышение качества данных в ЕГРП и ГКН. Данные документы описывали лишь варианты подготовки списков тематических ошибок и последовательность подготовки отчетности в вышестоящие инстанции.

Исправление ошибок при перемещении данных в ЕГРН не спланировано, поэтому процесс перемещения данных важен тем, что дает возможность сформулировать причины возникновения и характер ошибок в ЕГРН вследствие ненадлежащего исправления в ЕГРП и ГКН, а также составить списки ошибок, их классификацию с целью их возможного исправления. Для этого появилась необходимость в определении мероприятий для их устранения[5,9].

Правительством РФ был сформирован план мероприятий от 01.12.2012 № 2236-р [10] («дорожная карта») «Повышение качества государственных услуг в сфере государственного кадастрового учета недвижимого имущества и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним», предусматривающий, числе в области кадастровых отношений:

- организацию и наполнение непрерывно работающей системы для поддержания контроля данных базы информационных систем для постоянной проверки сведений, которые хранятся и непрерывно пополняют ЕГРП и ГКН (ЕГРН) (пункт 15 раздела II Плана мероприятий);

- утверждение алгоритма внесения корректировок в ЕГРП и ГКН при выявлении несопоставимости в данных систем, а также последовательности действий при устранении неточных сведений ЕГРП и ГКН (ЕГРН), а также правовое обоснование норм исправления неточных сведений во внесудебном порядке.

Результатом изучения различных методических и нормативно-правовых источников стали следующие выводы:

- отсутствует единый алгоритм исправлений множества однотипных ошибок в ЕГРН;
- отсутствуют процедуры по контролю за исправлением ошибок;
- не установлен алгоритм выявления первостепенности исправления кадастровой информации в ЕГРН по видам;
- не упорядочены административно-правовые нормы по выявлению приоритетности баз кадастровых сведений об объекте недвижимости в ЕГРН;
- отсутствуют правовые основания возможности исправления неточностей сведений (ошибок) в ЕГРН без предоставления документов во административном порядке.

Библиографический список

1. Об организации работ по повышению качества данных Единого государственного реестра прав и государственного кадастра недвижимости [Электронный ресурс] : приказ Росреестра от 23.11.2010 № П/618.
2. О повышении качества сопоставимости данных ЕГРП и ГКН [Электронный ресурс] : распоряжение Росреестра от 30.09.2011 №Р-102. – Режим доступа: СПС КонсультантПлюс
3. Территориальный информационный ресурс [Текст] : рук. пользователя. – М. : Росреестр, Земля, 2010. – 81 с
4. О повышении качества сопоставимости данных ЕГРП и ГКН о зданиях, сооружениях, объектах незавершенного строительства и помещениях [Электронный ресурс] : распоряжение Росреестра от 22.01.2013 № Р/4 (в ред. распоряжения Росреестра от 18.06.2013 № Р/69). – Режим доступа: СПС КонсультантПлюс
5. Дорош, М. П. Результаты работ по повышению качества данных в Едином государственном реестре недвижимости на территории Новосибирской области [Текст] / М. П. Дорош // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 2. – С. 181– 192.
6. Трухина Н.И. Некоторые особенности учета и регистрации объектов недвижимости / Трухина Н.И., Ершова Н.В., Селина В. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Экономика и предпринимательство. 2015. № 1 (12). С. 105-107.
7. Трухина Н.И. Организационно-экономический механизм планирования и контроля в управлении жилищной недвижимостью / Трухина Н.И., Погребенная Е.А. // Н. И. Трухина, Е. А. Погребенная ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Ростовский гос. строит. ун-т". Ростов-на-Дону, 2010.
8. Трухина Н.И. Анализ отечественного и зарубежного опыта учета и оценки гудвилла / Трухина Н.И., Куракова О.А., Орлов А.К. // Недвижимость: экономика, управление. 2015. № 1. С. 78-81.
9. Выполнение работ создание ЕГРН (вторая очередь): выполнение работ по миграции данных ИС ЕГРП и АИС ГКН в базу данных ЕГРН, выполнение работ этапа № 2 в рамках Технического задания к Государственному контракту № 0118-10-15 от 03.11.2015. Общее описание подсистемы миграции. ПМ.ПД.01.01- 01 [Текст]. – М. : ЭйТи Консалтинг, 2015. – 157 с.
10. План мероприятий («дорожная карта») «Повышение качества государственных услуг в сфере государственного кадастрового учета недвижимого имущества и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Российской Федерации от 01.12.2012 № 2236-р. – Режим доступа: СПС КонсультантПлюс.
11. Хахулина Н.Б. Классификация зарубежных земельно-кадастровых систем / Хахулина Н.Б., Агеева С.Т. // В сборнике: Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях Материалы международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. 2018. С. 256-260.

УДК 528.7

Воронежский государственный
технический университет
студент группы M1212 строительного факультета
Тугаринов М.А.
Россия, г. Воронеж
e-mail: shopobjective@yahoo.com
канд. техн. наук, доцент кафедры кадастра
недвижимости, землеустройства и геодезии
Харитонов Т.Б.
Россия, г. Воронеж
канд. техн. наук, доцент кафедры кадастра
недвижимости, землеустройства и геодезии
Хахулина Н.Б.
Россия, г. Воронеж
e-mail: hahulina@mail.ru

Voronezh State
Technical University
Student of group M1212 Faculty of Civil Engineering
Tugarinov M.A.
Russia, Voronezh.
e-mail: shopobjective@yahoo.com
Ph.D., Associate Professor of Real Estate Cadastre,
Land Management and Geodesy
Kharitonova T.B.
Russia, Voronezh.
Ph.D., Associate Professor of Real Estate Cadastre,
Land Management and Geodesy
Khakhulina N.B.
Russia, Voronezh.
e-mail: hahulina@mail.ru

М.А. Тугаринов, Т.Б. Харитонов, Н.Б. Хахулина

ОБ ОБНОВЛЕНИИ СПУТНИКОВЫХ ПРИЕМНИКОВ В СВЯЗИ С ОБНУЛЕНИЕМ НЕДЕЛЬ В СИСТЕМЕ НАВИГАЦИИ GPS

Аннотация. Сегодня, практически повсеместно используются глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС). В отраслях геодезии, землеустройства и кадастра использование таких систем становится незаменимой технологией, в связи с высокой эффективностью. С 6 на 7 апреля 2019 года в мире с использованием ГНСС GPS возникла глобальная проблема сброса счетчика недель в оборудовании для обслуживания системы навигации GPS, в статье дается пример решения этой проблемы.

Ключевые слова: ГНСС, GPS, ГЛОНАСС, калибровка.

М.А. Tugarinov, Т.В. Kharitonov, N.В. Nahulina

ON THE UPDATE OF SATELLITE RECEIVERS, IN CONNECTION WITH THE RESETTING OF WEEKS IN THE GPS NAVIGATION SYSTEM

Introduction. Today, global navigation satellite systems (GNSS) are used almost everywhere. In the fields of geodesy, land management and cadastre, the use of such systems becomes an indispensable technology, due to high efficiency. From 6 to 7 April 2019, the global problem of resetting the counter of weeks in the equipment for servicing the GPS navigation system arose in the world using GNSS GPS, the article gives an example of solving this problem.

Keywords: GNSS, GPS, GLONASS, calibration.

Использование методов Глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) для определения местоположения точки становится все более доступным для специалистов в области геодезии, землеустройства и кадастра.

В зависимости от типа приемников и задач съемки, геодезисты используют приемники с различными методами и режимами для сбора сигналов от спутников, которые определяют местоположение точки на земле.

Сегодня на рынке доступны приемники, которые позволяют принимать сигналы от разных систем GPS, ГЛОНАСС, Галилео и др. Одновременное отслеживание спутников GPS, ГЛОНАСС и других систем увеличивает количество космических аппаратов, доступных для отслеживания приемниками, путем сопоставления всех спутниковых группировок, что позволяет увеличить скорость определения местоположения и точность полученных данных.

В ночь с 6 на 7 апреля 2019 года в мире с использованием ГНСС GPS возникла глобальная проблема сброса счетчика недель в оборудовании для обслуживания системы

навигации GPS. Причина — 10-битное представление счетчика недель в GPS-приемниках

Двоичный формат был выбран ещё в 70-х годах прошлого века на заре создания спутниковых систем. В тот период развития технологий это было необходимо, чтобы сэкономить память и увеличить возможности навигационного оборудования. В десяти битах умещается максимум число 2 в десятой степени. В нашем случае это равняется 1024 неделям, что составляет около 19,7 года, поэтому по истечении 1024 недель счетчик сбрасывается в ноль, что приводит к подмене даты. Подобное уже происходило около 20 лет назад в ночь с 21 на 22 августа 1999. В настоящее время проблема вернулась и затронула многих, кто работает со спутниковым оборудованием.

В связи с этим был проведен полевой выезд с GPS-оборудованием. В результате проверки было выявлено, что некоторая спутниковая аппаратура нуждается в обновлении внутреннего программного обеспечения. Таким образом, возникла необходимость решить проблему сброса счетчика недель для следующих GPS-приемников: Topcon GR-3, Topcon GB-1000 и Trimble GeoXT 2005.

На официальных сайтах компании Topcon (www.topconpositioning.com) и Trimble (www.trimble.com) были найдены и загружены актуальные версии программного обеспечения для соответствующих моделей GPS-приемников. Затем, было проведено обновление внутренней микропрограммы, через персональный компьютер.

Имя	Значение
Приемник	
Имя	GB1000
Версия ПО	3.5 Feb,01,2019 p5
Производитель	Торсон
Время работы	00:00:23
Плата GNSS	
Модель	EGGDT
ID	8Q8H65ZIHHC
Серийный номер	T224903
Версия	EGGDT_2
Версия обор-я	80
Плата питания	
Версия ПО	none
Версия обор-я	0
ЦПУ	
Частота, МГц	56
Объем ОЗУ, кб	
	4096
Объем памяти	
Total Capacity, MB	31.19
Available Size, MB	16.01
Free Size, MB	14.93
Источник питания, В	
Плата питания, В	7.60

Рис. 1. Системная информация о GB-1000 после обновления

После проведенных работ в офисе, был проведен полевой выезд, при котором был выбран контрольный пункт с известными координатами на территории Воронежской области. На этом пункте были проведены измерения всеми GPS-приемниками с обновленным ПО. После полевого выезда, информация из памяти приемников была импортирована в соответствующие программы для пост-обработки (Topcon Magnet Office и GPS Pathfinder Office), обработаны и получены съемочные координаты контрольного пункта.

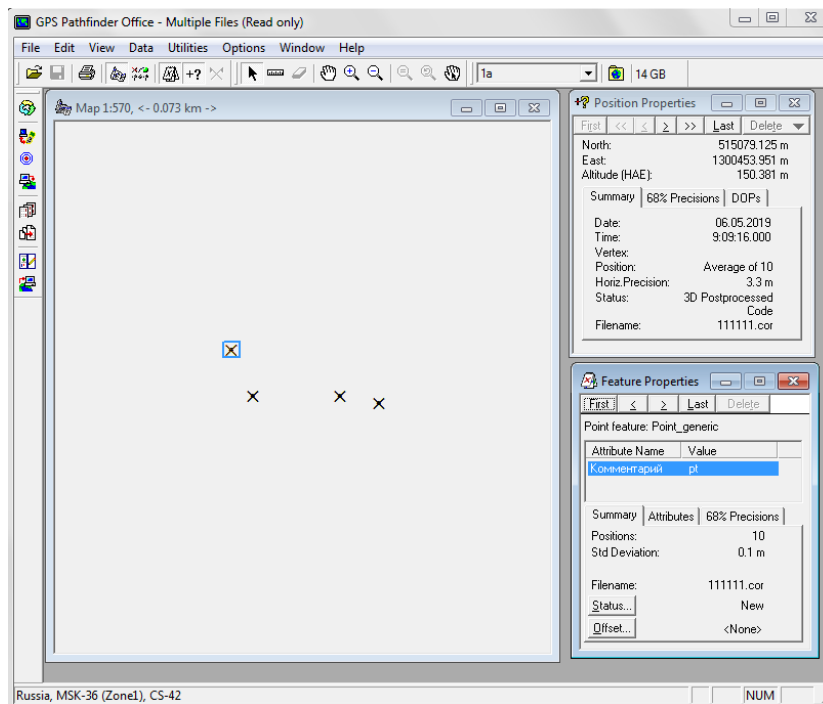


Рис. 2. Результат пост-обработки кодовых измерений в ПО PFO

Сравнение координат показало, что прошивки GPS-приемников были успешно обновлены, и проблема сброса счетчика недель была решена.

Библиографический список

1. Сброс счётчиков GPS 6 апреля: причины и последствия [Электронный ресурс] URL: <https://glonassgps.com/sbros-scetcikov-gps-6-aprela-priciny-i-posledstvia> (дата обращения 20.05.2019)
2. Логвиненко Л.Н. История создания и реконструкции городской геодезической сети на примере г.Воронежа / Логвиненко Л.Н., Хахулина Н.Б. // Студент и наука. - Воронеж: Изд-во "ВГТУ", 2017.- Вып. 3 - С. 134-138
3. Курдюкова Ю. Создание сети постоянно действующих геодезических навигационных спутниковых базовых станций (ПДБС ГНСС) на территории Воронежской области / Курдюкова Ю., Хахулина Н.Б. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Студент и наука. 2015. № 8. С. 36-40
4. Хахулина Н.Б. Особенности использования спутниковых технологий при межевых работах / Хахулина Н.Б., Костылев В.А., Фомин А.А. // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства. Материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ 2019. С 364-369
5. Трухина Н.И. Модель идентификации объектов коммерческой недвижимости в теории нечетких множеств / Трухина Н.И., Околелова Э.Ю. / Недвижимость: экономика, управление. 2017. № 4. С. 33-38.

УДК 528.4

Воронежский государственный
технический университет
студент группы М1212 строительного факультета
Самбулов Н.И.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-903-851-70-64
e-mail: nik66@csoft.vrn.ru
доцент кафедры кадастра недвижимости,
землеустройств и геодезии
Акиншин С.И.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-50-72

Voronezh State Technical University
Student of group M1212 Construction faculty
Sambulov N.I
Russia, Voronezh, tel.: +7-920-412-73-79
e-mail: nik66@csoft.vrn.ru
Professor the Department of real estate cadastre, land
management and geodesy
Akinshin S.I.
Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271-50-72

Н.И. Самбулов, С.И. Акиншин

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБНОВЛЕНИЯ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОБИЛЬНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Аннотация. В данной статье рассматриваются возможности автоматизации при внесении изменений, полученных в результате мобильного лазерного сканирования, в слои пространственных данных муниципальных геоинформационных систем различного уровня.

Ключевые слова: геоинформационные системы, мобильное лазерное сканирование, облако точек.

N.I. Sambulov, S.I. Akinshin

AUTOMATION OF DATA UPDATES IN THE GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS ON THE BASIS OF THE RESULTS OF THE MOBILE SCANNING

Introduction. This article discusses the possibility of automation in making changes resulting from mobile laser scanning in the layers of spatial data of municipal geographic information systems at various levels.

Keywords: geographic information systems, mobile laser scanning, point cloud.

В настоящее время технологии дистанционного зондирования, включая лазерное сканирование и фотограмметрическую съемку с беспилотных летательных аппаратов, позволили весьма значительно повысить скорость выполнения полевых работ в геодезии, при сохранении удовлетворительной точности, по сравнению с классическими методами. Для отдельных отраслей можно говорить об увеличении скорости на порядки. Технологии же камеральной обработки данных, даже с использованием ЭВМ не дают соизмеримого прироста производительности. В основном это связано с необходимостью дешифрирования снимаемых объектов из гигантских массивов данных, получаемых при съемке. Оператор вынужден найти каждый объект, определить его тип, и практически в ручном режиме присвоить соответствующий код для помещения в геоинформационные хранилища и дальнейшей обработки.

Исходными данными для быстрого обновления актуальной информации об изменениях в застройке являются облака точек, полученные в результате камеральной обработки результатов лазерного сканирования (рис. 1), либо фотограмметрической съемки беспилотными летательными аппаратами.

Такое облако точек представляет собой набор точек съемки, имеющих три координаты в любой декартовой, либо полярной системе координат, а так же набор параметров, характеризующих степень отражения, цвет точки, взаимное положение относительно каких-либо плоскостей и т.д.



Рис. 1. Облако точек, окрашенное в цвет сканирования

Сложность представляется в том, что прямой информации о том, какому именно объекту принадлежит та или иная точка, при сканировании получить невозможно. Об этом можно судить либо по косвенным данным (цвет, степень отражения, форма отдельной области в облаке точек), либо пространственным сопоставлением с имеющимися векторными объектами в различных ГИС.

Для автоматизированной актуализации данных в геоинформационных системах наиболее применимыми представляются инструменты наложения слоев. Такие инструменты имеются практически во всех современных инструментальных ГИС. Под наложением понимается сопоставление взаимного пространственного расположения и пересечения объектов с двух или более слоев.

В данной работе использовался программный комплекс Autodesk Map3D. Для выполнения процедуры наложения в этой программе одному классу или слою присваивается название "Источник", а другому — "Наложение". Операция наложения приводит к созданию слоя вывода, который также сохраняется в качестве отдельного хранилища элемента. Содержание и атрибуты нового слоя различаются в зависимости от типа выполняемой операции наложения. Для простейшего наложения можно просто использовать бинарные растры разного цвета, но в этом случае опять же невозможна автоматическая идентификация объектов, что приводит к большим затратам рабочего времени оператора. Нами использовался тип наложения «симметричная разность» определяющее геометрию в источнике и наложении, которые не перекрываются. Перекрывающиеся области элементов исключаются из вывода. Неперекрывающиеся области становятся новыми элементами. Симметричная разность позволяет находить области, которые являются взаимно исключющими для двух классов элементов. Таким образом мы фиксируем все типы произошедших с момента последней съемки изменений: и новые возведенные объекты (они будут отсутствовать на исходном слое), и разрушенные (они будут отсутствовать на

наложенном слое), и подвергшиеся значительной реконструкции. Особенностью работы наложения «симметричная разность» является то, что могут быть использованы только полигональные объекты на обоих слоях - и исходном, и наложенном. Соответственно необходимо иметь доступ к слоям муниципальной ГИС либо кадастровым картам в качестве «исходных». Для получения полигональных слоев «наложения» требуется распознавание объектов из облаков точек, полученных после камеральной обработки. Процедуры распознавания трехмерных векторных образов из облака точек весьма сложны и в настоящее время недостаточно разработаны для получения стабильного результата. Ситуация усложняется тем, что многие объекты картографирования не являются типовыми и вопрос распознавания не может быть решен созданием библиотеки эталонов для сравнения.

В нашей работе использовался метод распознавания объектов и получения векторных слоев из двухмерных бинарных растров, получаемых сечением облака точек (рис. 2). Этот инструмент реализован в программном комплексе «napoCAD облако точек».



Рис. 2. Контурные объектов застройки, полученные сечением

Так же часть работы была выполнена при помощи инструмента «Линии сечения» в AutoCAD – при этом 2d-полилинии получают напрямую из сечения. Первый вариант является предпочтительным, поскольку для двумерных бинарных растров существует множество развитых инструментов и отработанных алгоритмов, позволяющих отфильтровать «мусор» - убрать мелкие незначимые объекты, залить «прорехи» в значащих линиях и т.д., что позволяет в дальнейшем получить более корректные полигоны для сравнения. При наложении указываются пределы допуска, равные погрешности измерений при съемке. Узлы, находящиеся в пределах допуска, считаются совпадающими. Для объектов, узлы которых совпадают, ситуация считается неизменной с момента предыдущей съемки. Их атрибуты просто наследуются с исходного слоя. Оператору для принятия решения выводятся только те объекты, пространственное расположение которых отличается от исходного слоя на значения, превышающие допуск, что позволяет значительно автоматизировать и ускорить процесс автоматизации данных.

Выводы:

1. Трехмерные облака точек, имеющие достаточную плотность для проведения точных измерений, занимают значительные объемы памяти и требуют значительных вычислительных и временных ресурсов для обработки.
2. Получение бинарных растров по горизонтальным сечениям облака точек позволяет на порядки увеличить производительность камеральных работ по

получению полигональных контуров зданий и сооружений без потери точности измерений.

3. Наложение полигональных слоев средствами инструментальных ГИС выявляет отличия существующего положения объектов съемки от имеющегося в хранилищах геоинформационных данных. Результат такого пространственного анализа является предпосылкой автоматизации работ по актуализации данных геоинформационных систем.

Библиографический список

1. Хахулина Н.Б., Нестеренко И.В. Возможности технологий лазерного сканирования для получения геопространственных данных. Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2018. № 1 (6). С. 141-149.
2. Хахулина Н.Б., Черкасов А.А. Лазерное сканирование, как метод сбора пространственной информации для кадастра недвижимости. В сборнике: кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях материалы международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров вгау. 2018. с. 260-264.
3. СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства», М., ПНИИИС Госстроя России, 1997 г.
4. СП 47.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
5. А.Г. Неволин, А.А. Басаргин Обработка результатов наземного лазерного сканирования и трехмерное моделирование объектов местности Новосибирск СГГА 2012.
6. Трухина Н.И. Модель идентификации объектов коммерческой недвижимости в теории нечетких множеств / Трухина Н.И., Околелова Э.Ю. / Недвижимость: экономика, управление. 2017. № 4. С. 33-38.
7. Маслихова Л.И. К вопросу об использовании технологии лазерного сканирования при изучении объектов культурного наследия в российской и зарубежной практике / Маслихова Л.И., Хахулина Н.Б. // Проблемы социальных и гуманитарных наук. 2018. № 4 (17). С. 87-92.
8. Маслихова Л.И. Применение методов лазерного сканирования в археологических исследованиях / Маслихова Л.И., Акимова С.В., Хахулина Н.Б. // Студент и наука. 2017. № 3. С. 200-204.

УДК 536.46+614.841

Воронежский государственный технический университет
Студент группы 1241 факультета инженерных систем и сооружений
Деревщикова Д.М.
Россия, г. Воронеж, тел. 89518693157
e-mail: D.Derevschikova@yandex.ru
Кандидат технических наук, профессор кафедры техносферной и пожарной безопасности
Зайцев А.М.
Россия, г. Воронеж, тел. 89515678029
E-mail: zaitsev856@yandex.ru

Voronezh State Technical University.
The student of group 1241 faculty of engineering systems and constructions
Derevschikova D.M.
Russia, Voronezh, 89518693157
e-mail: D.Derevschikova@yandex.ru
Candidate of Technical Sciences, Professor of Department of technospher and fire safety
Zaytsev A.M.
Russia, Voronezh, 89515678029
E-mail: zaitsev856@yandex.ru

Д.М. Деревщикова, А.М. Зайцев

ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ВЫДЕЛЯЮЩИЕСЯ ПРИ ГОРЕНИИ И ТЕРМИЧЕСКОМ РАЗЛОЖЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДЕКОРАТИВНО-ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, КАК ОСНОВНОЙ ОПАСНЫЙ ФАКТОР ПОЖАРА

Аннотация. Проведен анализ основных причин гибели людей при пожарах в помещениях. Описываются суммарные эффекты, вредно воздействующие на человека при пожаре. Предлагается формула для объективной оценки сложного комплексного воздействия на людей вредных веществ и недостатка кислорода. На основании проведенных исследований сделаны соответствующие выводы и приведены рекомендации.

Ключевые слова: опасные факторы пожара, токсичные вещества выделяющиеся при горении, эффект суммации, летальные концентрации.

D.M. Derevschikova, A.M. Zaytsev

HARMFUL SUBSTANCES THAT MAY BE DONE BY COMBUSTION AND THERMAL DECOMPOSITION OF CONSTRUCTION AND DECORATIVE-FINISHING MATERIALS, AS A MAIN FIRE DANGEROUS

Introduction. The analysis of the main causes of death in fires in the premises. Describes the cumulative effects that adversely affect a person during a fire. A formula is proposed for an objective assessment of complex, complex effects on people of harmful substances and oxygen deficiency. On the basis of the conducted research, appropriate conclusions were made and recommendations were given.

Keywords: fire hazards, toxic substances released during combustion, summation effect, lethal concentrations.

Согласно данным Всемирного центра пожарной статистики (ВЦПС) в большинстве развитых стран, ущерб от пожаров составляет порядка 1% валового национального продукта (ВНП). В России, за последние десятилетия наблюдается тенденция сокращения числа погибших на пожарах, но по-прежнему происходит увеличение прямого материального ущерба, это наглядно демонстрируется на рис. 1.

Из рис. 2 видно, что за последние десятилетия в результате проводимых мероприятий в стране, значительно снизился показатель гибели людей вследствие воздействия пожаров. Вместе с тем, необходимо отметить, что риск погибнуть на пожарах нашей стране в 2-3 раза выше по сравнению с развитыми странами.

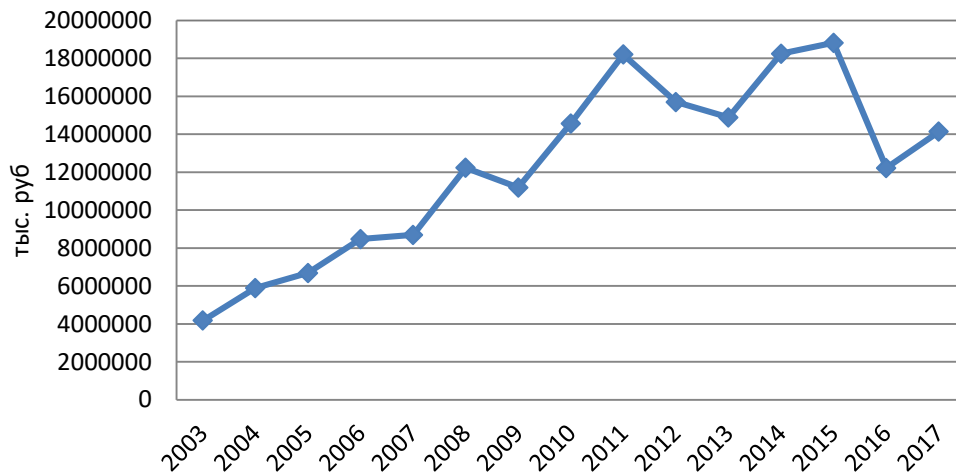


Рис. 1. Прямой материальный ущерб от пожаров в РФ за период 2003-2017

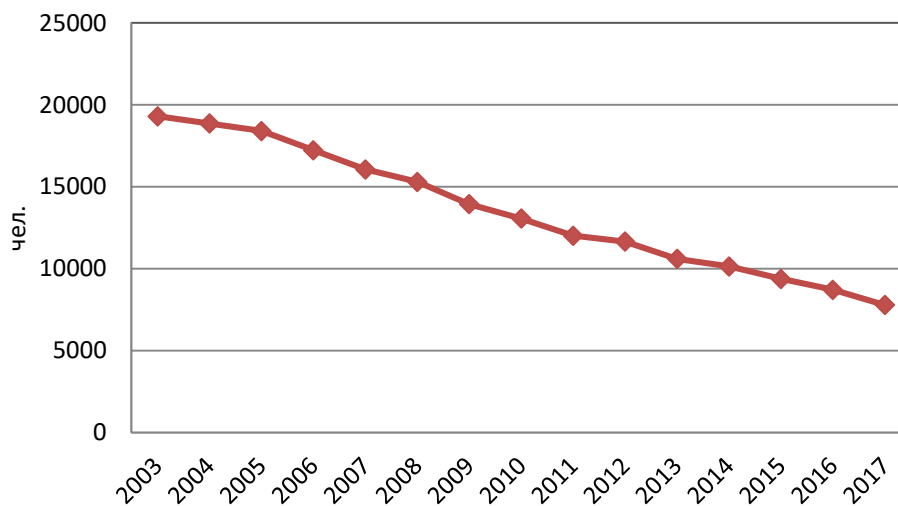


Рис. 2. Количество погибших при пожарах людей в РФ за период 2003-2017

Большинство пожаров в России (рис.3) регистрируется в зданиях жилого сектора (70,2%), в общественных зданиях порядка 3,9%, в производственных зданиях –2,1%, на транспорте 13,2%.

По статистическим данным, в зданиях и сооружениях основной причиной гибели людей на пожарах является: отравление токсичными продуктами горения и термического разложения (68,04%), воздействие высокой температуры, лучистых потоков (4,93%), удушье в результате понижения концентрации кислорода (0,83%), а также воздействия других сопутствующих факторов пожара(1,08%) [1-2].

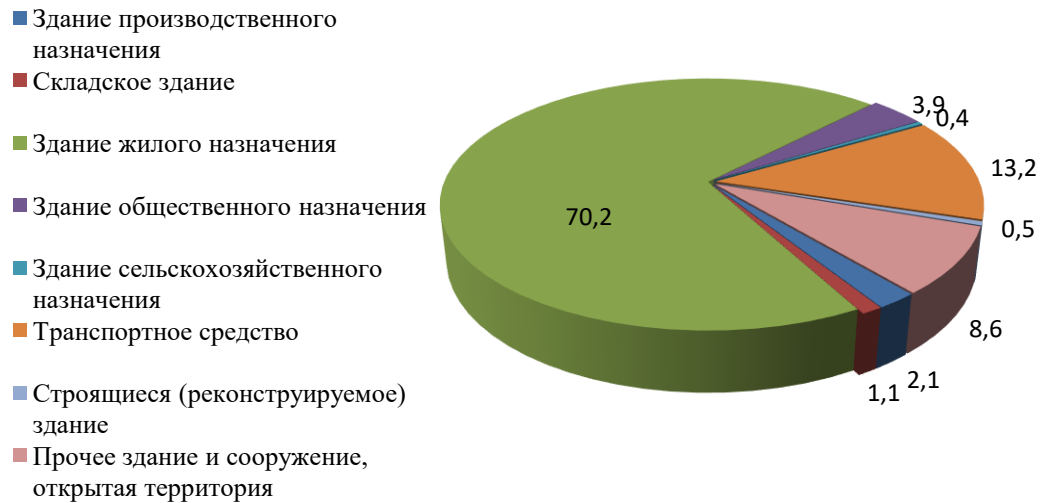


Рис. 3. Основные объекты возникновения пожаров

В табл. 1 приводятся предельно допустимы значения по каждому из опасных факторов пожара (ОФП) [3].

Таблица 1

Предельно допустимые значения ОФП

Опасный фактор пожара	Предельный параметр, размерность
Повышенная температура окружающей среды	70 °С
Тепловой поток	1400 Вт/м ²
Снижение видимости	20 м
Пониженное содержание кислорода	0,226 кг/м ³
СО ₂	0,11 кг/м ³
СО	1,16 · 10 ⁻³ кг/м ³
НСI	23 · 10 ⁻⁶ кг/м ³

Эти показатели применяются в методике определения расчетных величин пожарного риска [4], при определении времени блокирования путей эвакуации ОФП.

Установлено, что если концентрация кислорода уменьшается вдвое по сравнению с нормальной концентрацией его в воздухе, то нарушается деятельность сердечно-сосудистой системы и органов дыхания человека, а также он теряет способность реальной оценки событий. При уменьшении концентрации кислорода в 3 раза, останавливается дыхание и через 5 мин останавливается работа сердца [5].

Не менее опасным для человека является воздействие продуктов горения и термического разложения материалов, находящихся в зоне горения. Оксид углерода (СО), образующийся при горении в условиях дефицита кислорода, опасен тем, что он в результате соединения с гемоглобином крови, образует негативный комплекс – карбоксигемоглобин, вызывающий нарушение доставки кислорода к тканям организма. Наблюдается потеря сознания после двух-трех вдохов при концентрации 1,2%. Гибель наступает в течение 1-5 минут при общей концентрации 0,49-1,2%.

Диоксид углерода (СО₂) вызывает учащение дыхания, увеличивает легочную вентиляцию, оказывает сосудорасширяющее действие, вызывает сдвиг рН крови, повышает уровень адреналина. При общей концентрации 20% – немедленная потеря сознания и смерть.

Хлористый водород (НСI) снижает возможность ориентации человека, вызывает спазмы дыхания, воспалительные отеки и, как следствие нарушение функции дыхания.

Летальная концентрация при действии в течение нескольких минут 2000-3000 мг/м³. Его токсичность в 50 раз превосходит токсичность СО [6].

В настоящее время, с развитием науки и химических технологий в мире, по данным реестра Chemical Abstracts Service зарегистрировано более 100 млн. веществ [7]. Сколько веществ загрязняет атмосферу, сказать сложно, многие из них мало изучены. Так в нормативном документе ГН 2.2.5.3532-18 [8] приводится ПДК только для 2495 вредных веществ в воздухе рабочей зоны, для других загрязняющих веществ, требуется дополнительные дорогостоящие исследования.

В современных методиках, нормируемые предельные значения ОФП, рассматриваются независимо друг от друга. Однако, исследования показывают, что при одновременном поступлении продуктов горения в организм человека, наблюдается сложный эффект совместного воздействия. Выделяется следующие типы воздействия: суммирование/аддитивность (конечный результат одновременного действия нескольких опасных веществ равен сумме эффектов каждого из них), потенцирование/синергизм (конечный результат больше арифметической суммы отдельных эффектов). При комбинированном воздействии веществ однонаправленного действия оценивают не каждое вещество по отдельности, а суммарную концентрацию этих веществ в воздухе рабочей зоны, так как их сумма оказывает более сильное воздействие:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1, \quad (1)$$

где: C_n , – фактические концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе; ПДК_n – предельно допустимые концентрации тех же веществ.

Перечень веществ обладающих эффектом суммации, приводится в [9]. Вот некоторые их комбинации: диоксиды серы и азота, аммиак и гидросульфид (сероводород), аммиак и формальдегид, сероводород и формальдегид и т.д.

Существуют вещества обладающие эффектом потенцирования, т.е. эти вещества усиливают действие друг друга, а их воздействие более значительное, чем сумма раздельного воздействия этих веществ.

Примеры различных эффектов негативно воздействующих на человека:

- СО+недостаток кислорода – биологические эффекты суммируются;
- СО+HCl – при концентрации близкой к летальной, HCl отягощает интоксикацию СО;
- СО+СО₂+недостаток O₂ – сложное комплексное воздействие;
- СО+NO₂+SO₂ – усиливают токсичность друг друга;
- СО+NO₂+HCl+сажа+ недостаток O₂ – сложное комплексное воздействие;
- SO₂+C₆H₆O(фенол) – эффект суммации;
- SO₂+ SO₃+NH₃+NO – сложное комплексное воздействие.

В литературе имеются многочисленные сообщения, которые подтверждаются данными как экспериментальных, так и практических наблюдений о том, что гибель людей при пожарах наступает не только от воздействия оксида углерода или высокой температуры, но и вследствие отравления другими высокотоксичными химическими соединениями, содержащимися в продуктах горения материалов.

Например, цианистый водород (HCN) вызывает паралич нервных центров, нарушает тканевое дыхание. Смерть наступает при концентрациях 240-360 мг/м³ в течение 5-10 мин, а при 420-500 мг/м³ – мгновенная смерть. Диоксид азота (NO₂) приводит к кислородной недостаточности организма, вызванная поражением дыхательных путей. При вдыхании 510-760 мг/м³ в течение 5 минут возникает бронхопневмония, при 950 мг/м³ – отек легких. Акролеин (CH₂=CH-CHO) воздействует на центры вестибулярного аппарата, летальная концентрация 75-350 мг/м³. Фосген (COCl₂) вызывает раздражение слизистой верхних дыхательных путей и глаз, слезоточивость, кашель, тошноту при ингаляция малых

концентраций. Минимальная концентрация вызывающая раздражение сразу: в зеве – 0,0000125 мг/ м³, глаз – 0,000016 мг/ м³, кашель – 0,000019 мг/ м³. Смертельная концентрация при двухминутном воздействии 0,0032 мг/ м³.

Следует отметить, что уже при нормальной температуре из строительных и отделочных материалов, таких как ДСП, ДВП, линолеумы, мастики, шпаклевки, отделочные материалы на основе полистирола, пластификаторы для бетона, лаки, краски, клеи, красители и отделочные материалы на основе промышленных отходов, выделяется: фенол, формальдегид, бензол, стирол, ацетон, толуол, ксилолы, этилацетат, бутилацетат, бутанол, гексаналь, пропилбензол, пентаналь, тяжелые металлы, такие как кобальт, никель, соединения алюминия и другие вредные вещества отящающиеся к 1 и 2 классу опасности.

А при горении и термическом разложении, например, в жилых помещениях, как отмечается в [10] выделяется более 200 наименований вредных веществ. Например, оксиды углерода, оксиды серы, хлористый водород, акролеин, оксиды азота, цианистый водород, бензол, ацетальдегид, формальдегид, фенол, фосген, толуол, бензапирен, диоксины, винилхлорид, хлор, сероводород, этилен, аммиак, соединения тяжелых металлов, стирол, синильная кислота, четыреххлористый углерод.

По данным судебно-медицинских экспертиз в структуре причин смерти на пожарах до 85 % составляют отравления продуктами горения. Данный факт необъясним с позиций судебно-медицинской диагностики, базирующейся на определяющем влиянии оксиглеродной интоксикации, выражающейся в повышенном содержании карбоксигемоглобина (HbCO) в крови погибших. Поэтому и зарубежные и отечественные токсикологи давно уже ориентируются на диагностику комбинированных ингаляционных отравлений продуктами горения. Особенно актуален данный подход для полимерных материалов, в случае горения которых выделяется множество высокотоксичных ксенобиотиков, которые и играют определяющую роль в генезисе смерти потерпевших, хотя индивидуальные концентрации этих токсических соединений в крови могут и не достигать общеизвестных летальных уровней [11].

В табл. 2 представлены токсикологические характеристики для некоторых отравляющих веществ, которые могут образовываться при пожаре [12] в концентрациях превышающих не только ПДК, но и вызывающих поражения от средней и малой тяжести, вплоть до летального исхода.

Таблица 2

Токсикологические характеристики наиболее опасные вещества

Наименование опасного вещества	Токсодоза, мг/л, мин		
	Смертельная	Вызывающая поражения средней тяжести	Вызывающая начальные симптомы
Хлор	6,0	0,6	0,01
Аммиак	100,0	15,0	0,25
Фосген	6,0	0,6	0,01
Сернистый ангидрид	70,0	20,0	0,4...0,5
Фтористый водород	7,5	4,0	0,4
Цианистый водород	1,5	0,75	0,02...0,04
Сероводород	30,0	5,0	0,3
Сероуглерод	900,0	135,0	1,5...1,6
Нитрил акриловой кислоты	7,0	0,7	0,03

Характерным примером комплексного вредного воздействия на людей, являются события произошедшие 05.12.09 в клубе "Хромая лошадь" г. Пермь, где произошел пожар в результате несоблюдения правил пожарной безопасности. Непосредственно в ходе пожара и

сразу после него, в результате ожогов, давки, отравления высокотоксичными газами и дымом погибли 111 человек, а в последующие дни, в больницах скончалось еще 45 человек.

В процессе расследования, по официальным данным, всего признано пострадавшими 234 человека; из них 156 человека погибли. Необходимо отметить, что клуб был рассчитан на 50 посадочных мест, а в ночь происшествия в нем находилось около 300 человек, включая персонал. Площадь помещения клуба составляет 667 м², высота потолков 2,8 м, таким образом, объем помещения 1868 м³. Известно, что за сутки человек вдыхает 12-15 м³ кислорода, а выдыхает приблизительно 580 л углекислого газа. Учитывая, что заполнение зала превышало расчетное значение примерно в 6 раз, то нетрудно рассчитать время, при котором содержание кислорода приближалось бы к критическому значению и без возникновения горения.



Рис.4а. Вид помещения клуба после пожара



Рис. 4б. Пострадавшие люди во время пожара

Для полной оценки сложного комплексного воздействия токсичных веществ, повлекшим летальный исход людей, предлагаем, на основе [9], следующую формулу:

$$\frac{C_1}{L_{C_1}} + \frac{C_n}{L_{C_n}} + \frac{C_{O_2}}{L_{O_2}} \leq 1, \quad (2)$$

где: C_n – фактические концентрации вредных веществ в воздухе; C_{O_2} – фактическая концентрация кислорода в воздухе; L_n – летальные концентрации веществ обладающие эффектом суммации; L_{O_2} – летальная концентрация кислорода в воздухе.

В ходе расследования трагедии было установлено, что при отделке помещений широко использовались быстрогорючие и токсичные материалы, например пенополистирол. Пенополистирол — лёгкий газонаполненный материал класса пенопластмасс на основе полистирола, его производных (полимонохлорстирол, полидихлорстирол), или сополимеров стирола с акрилонитрилом и бутадиеном. Благодаря своим теплоизолирующим и прочностным свойствам, а также экологичности (при соблюдении технологии), применяется на сегодняшний день во многих областях промышленности и частном секторе — упаковка бытовой техники, теплоизоляция, конструкционные строительные элементы, элементы декора, одноразовая посуда, изотермическая тара для продуктов питания, энергопоглощающие элементы автомобилестроения, литьевые модели и т. п.

При горении пенополистирола, которым утепляют дома, выделяется смертельный для человека фосген, от которого не существует противоядия. Впервые его использовали как оружие массового поражения во время Первой Мировой войны. Поскольку он не имел резкого запаха, тем самым становился незаметным. Применялся в составе оружия массового поражения «Напалм В», позволяющий повысить эффективность поражения открыто расположенной живой силы противника при норме расхода в 4-5 раз меньшей, чем при использовании традиционных осколочно-фугасных боеприпасов, так как попадание на

незащищенную кожу даже 1 гр. горящего «Напалм В» способны вызвать тяжелые поражения противника.

В связи с тем, что теплота полимеризации полистирола и поли- α -метилстирола одни из самых низких среди всех полимеров (71 и 39 кДж/моль соответственно), в процессах их деструкции преобладает деполимеризация до исходного мономера — стирола. Легковоспламеняющийся материал, загорается от пламени спички, горит в расплавленном состоянии с выделением большого количества теплоты. Удельная теплота сгорания пено полистирола 39,4 — 41,6 МДж/кг, что в 4,3 раза выше, чем у сосновой древесины естественной влажности, примерно соответствует теплоте сгорания бензина. Линейная скорость распространения огня по поверхности пенополистирола 1 см/сек, в 1,5 — 2 раза превышающая скорость распространения огня по сухой древесине, это объясняет чрезвычайно высокую скорость распространения огня в зданиях, утепленных пенополистиролом. Удельная массовая скорость выгорания пенополистирола марки ПСБ — 2.19кг/мин м², что примерно соответствует показателям свободно горящей сырой нефти. Горение пенополистирола сопровождается обильным выделением (267 м³/м³) густого черного дыма. Продукты горения токсичны. Горение пенополистирола близко к горению напалма (скорость распространения горения около 10,5 м/мин).

В результате проведенных исследований, делаем вывод, что основной причиной смерти людей погибших в ночном клубе «Хромая лошадь», а также скончавшихся в больницах, является отравление продуктами горения и термического разложения материалов составлявших пожарную нагрузку помещений клуба. При этом, необходимо учитывать такой комплекс влияния отрицательных факторов как: стремительное развитие пожара, скорость выделения опасных токсичных веществ из пенополистирола и других отделочных материалов, значительное превышение ПДВ отравляющих веществ, вплоть до смертельных концентраций, недостаток кислорода, а также эффект суммации вредного воздействия отравляющих веществ [13-14].

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

-из более 1 млн. вредных веществ загрязняющих атмосферу, ПДК установлены только для 2495 веществ (ГН 2.2.5.3532-18) а остальные требуют длительных и дорогостоящих исследований;

-при пожарах из строительных и отделочных материалов выделяется более 200 наименований вредных веществ, поэтому необходимо проводить дополнительные исследования по расширению перечня вредных веществ выделяющихся при горении и термическом разложении материалов;

-в современных расчетных методиках учитываются только 4 вещества, а как показывают реальные пожары, веществ выделяется намного больше;

-многие токсичные вещества обладают эффектом суммарного воздействия, это необходимо учитывать, как при проектировании, так и при расследовании пожаров;

-выделение токсичных веществ при пожаре, из материалов составляющих пожарную нагрузку помещений, необходимо также учитывать при проведении профилактических, пожарно-технических и надзорных мероприятий.

Библиографический список

1. Сводная статистика пожаров в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wiki-fire.org>
2. Зайцев А.М., Грошев М.Д., Рудаков О.Б. Пожары в России: их влияние на здоровье людей и загрязнение окружающей среды. Научный вестник воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: физико-химические проблемы строительного материаловедения. 2009. № 2. С. 113-120.

3. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. N 382 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности".
4. Пособие по применению «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» М., ВНИИПО, 2014. -226 с.
5. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.
6. Новый справочник химика и технолога. Радиоактивные вещества. Вредные вещества. Гигиенические нормативы. – С.-ПБ.: АНО НПО «Профессионал», 2004. – 1142 с.
7. Реестер Chemical Abstracts Service [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cas.org>
8. ГН 2.2.5.3532-18 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны". Зарегистрировано в Минюсте России 20 апреля 2018 г. N 50845
9. ГН 2.1.6.695-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Утверждено и введено в действие постановлением главного государственного санитарного врача российской федерации от 29 апреля 1998, N 14.
10. Исаева Л.К. Экология пожаров, техногенных и природных катастроф: Учебное пособие. -М.: Академия ГПС МВД России. 2000. – 301 с.
11. Л. В. Петров Судебно-медицинская характеристика комбинированных отравлений в условиях пожара. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук СПб. Военно-медицинская Академия имени С. М. Кирова, — 1993.
12. Забегаев А.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник: - М.: Издательство АСВ, 2001. – 140 с.
13. Зайцев А.М. Методика расчета прогрева огнезащищенных стальных конструкций в условиях воздействия экстремального температурного режима пожара. Пожаровзрывобезопасность. 2006. Т. 15. № 6. С. 15-21.
14. Зайцев А.М. Расчет предела огнестойкости ограждающих конструкций при различных условиях теплообмена на противоположных поверхностях. Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. 2017. № 2 (23). С. 46-58.

Научное издание

СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

Выпуск № 2 (9)

2019

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 05.07.2019. Формат 60x84 1/8. Бумага писчая.

Усл. печ. л. 10,0. Уч.-изд. л. 8,3.

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