

ВЕСТНИК

ДОНБАССКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ



ВЫПУСК 2021-4(150)

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ
ДОСТИЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ
СТРОИТЕЛЬНО-АРХИТЕКТУРНОЙ
ОТРАСЛИ**

ГОУ ВПО “Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры”

ВЕСТНИК

**Донбасской национальной академии
строительства и архитектуры**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Издается с декабря 1995 года
Выходит 8 раз в год

Выпуск 2021-4(150)

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ
ДОСТИЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ
СТРОИТЕЛЬНО-АРХИТЕКТУРНОЙ
ОТРАСЛИ**

Макеевка 2021

ДООУ ВПО “Донбаська національна академія
будівництва і архітектури”

ВІСНИК

**Донбаської національної академії
будівництва і архітектури**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Видається з грудня 1995 року
Виходить 8 разів на рік

Випуск 2021-4(150)

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ
ДОСЯГНЕННЯ СТУДЕНТІВ
БУДІВЕЛЬНО-АРХІТЕКТУРНОЇ
ГАЛУЗІ**

Макіївка 2021

Основатель и издатель

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Свидетельство о регистрации средства массовой информации серия ААА № 000094

выдано 17.01.2017 г. Министерством информации ДНР

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений, точность данных по цитируемой литературе и за использование в статьях данных, не подлежащих открытой публикации.

В случае использования материалов ссылка на «Вестник ДонНАСА» является обязательной.

Выпускается по решению ученого совета

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Протокол № 9 от 31.05.2021 г.

Редакционный совет:

Горохов Е. В., д. т. н., профессор – главный редактор;

Мушанов В. Ф., д. т. н., профессор – зам. гл. редактора (научный редактор);

Югов А. М., д. т. н., профессор – технический редактор;

Зайченко Н. М., д. т. н., профессор – ответственный редактор выпуска.

Редакционная коллегия:

Бенаи Х. А., д. арх., профессор;

Веретенникова О. В., к. э. н., доцент;

Горохов Е. В., д. т. н., профессор;

Зайченко Н. М., д. т. н., профессор;

Левин В. М., д. т. н., профессор;

Лозинский Э. А., к. т. н., доцент;

Лукьянов А. В., д. т. н., профессор;

Мушанов В. Ф., д. т. н., профессор;

Назим Я. И., к. т. н., доцент;

Нездойминов В. И., д. т. н., профессор;

Савенков Н. В., к. т. н., доцент;

Югов А. М., д. т. н., профессор.

Корректоры Л. М. Лещенко, Е. В. Гнездилова

Программное обеспечение С. В. Гавенко

Компьютерная верстка Е. А. Солодкова

Подписано к выпуску 28.06.2021

Адрес редакции и издателя

86123, ДНР, г. Макеевка, ул. Державина, 2,

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Телефоны: +38(062) 343-7033; +38(062) 343-7028

E-mail: vestnik@donnasa.ru, <http://vestnik.donnasa.ru>

Приказом МОН ДНР № 464 от 02.05.2017 г. журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Выпущено в полиграфическом центре

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

86123, ДНР, г. Макеевка, ул. Державина, 2

© ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 2021

Засновник і видавець

ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Свідчення про реєстрацію засобу масової інформації серія ААА № 000094

видано 17.01.2017 р. Міністерством інформації ДНР

Автори надрукованих матеріалів несуть відповідальність за вірогідність наведених відомостей, точність даних за цитованою літературою і за використання в статтях даних, що не підлягають відкритій публікації.

У випадку використання матеріалів посилання на «Вісник ДонНАБА» є обов'язковим.

Випускається за рішенням Вченої ради
ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»
Протокол № 9 от 31.05.2021 р.

Редакційна рада:

Горохов Є. В., д. т. н., професор – головний редактор;

Мушанов В. П., д. т. н., професор – заст. гол. редактора (науковий редактор);

Югов А. М., д. т. н., професор – технічний редактор;

Зайченко М. М., д. т. н., професор – відповідальний редактор випуску.

Редакційна колегія:

Бенаї Х. А., д. арх., професор;

Веретенникова О. В., к. е. н., доцент;

Горохов Є. В., д. т. н., професор;

Зайченко М. М., д. т. н., професор;

Левін В. М., д. т. н., професор;

Лозинський Е. О., к. т. н., доцент;

Лук'янов О. В., д. т. н., професор;

Мушанов В. П., д. т. н., професор;

Назім Я. І., к. т. н., доцент;

Нездоймінов В. І., д. т. н., професор;

Савенков М. В., к. т. н., доцент;

Югов А. М., д. т. н., професор.

Коректори Л. М. Лещенко, О. В. Гнездилова

Програмне забезпечення С. В. Гавенко

Комп'ютерне верстання Є. А. Солодкова

Підписано до випуску 28.06.2021

Адреса редакції і видавця

86123, ДНР, м. Макіївка, вул. Державіна, 2,

ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

+38(062) 343-7033; +38(062) 343-7028

E-mail: vestnik@donnasa.ru, <http://vestnik.donnasa.ru>

Наказом МОН ДНР № 464 від 02.05.2017 р. журнал включено до переліку рецензованих наукових видань, в яких повинні бути опубліковані основні наукові результати дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата наук, на здобуття наукового ступеня доктора наук

Випущено у поліграфічному центрі

ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

86123, ДНР, м. Макіївка, вул. Державіна, 2

© ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», 2021

УДК 693

Т. В. АНИКАНОВА, Т. С. БУРЫКА, А. Ю. ДЬЯЧЕНКО

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Динамика роста строительства зданий на территории Белгородской области растет с увеличением федеральных программ, направленных на улучшение жилищных условий. Число зданий жилого назначения, построенных в 2019 г., приближается к значениям 2015 г., это говорит о том, что в стране проводится правильная и эффективная политика в области гражданского строительства. Строительство объектов инфраструктуры происходит с отставанием от строительства объектов жилого назначения. Наибольшие объемы строительства зданий жилого назначения на территории Белгородской области наблюдаются в 2015 году не только в крупных городах, но и на территории сельской местности, это связано с развитием инфраструктуры, появлением новых промышленных объектов, а также развитием комплексов экономики на территории области.

Ключевые слова: темпы строительства, жилые здания, здания нежилого назначения, сельская местность, программы развития строительства.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

В 2020 году на территории Российской Федерации была принята программа льготного ипотечного кредитования, что вызвало рост строительства жилых зданий в некоторых регионах страны. Белгородская область – один из наиболее экономически благополучных регионов России, однако после строительного бума 2000-го года наблюдалась снижение темпов строительства. Экономический кризис 2009 года и политический кризис 2014 года отрицательно сказались на строительной отрасли приграничного региона. Представляет интерес динамика строительства зданий в Белгородской области в период после 2014 года. Исследование темпов роста или снижения строительства зданий позволит оценить программы поддержки, проводимые в регионе, спрогнозировать дальнейшую тенденцию развития строительной отрасли.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Строительство жилых домов на сегодняшний день является неотъемлемой частью жизни человека. Большие темпы строительства жилых зданий наблюдаются в городской среде. Это связано с развитой инфраструктурой, появлением новых промышленных объектов и развитием комплексов экономики. Несмотря на это, тенденция строительства в сельской местности не сильно отличается от городской. Главными причинами переезда из городов в сельскую местность является положительная экологическая обстановка, более низкая стоимость жилья, качественное питание.

Выбор строительства жилых домов в городах или сельской местности зависит от инфраструктуры, экономики, сферы занятости населения [1–4].

ЦЕЛИ

Оценить динамику строительства зданий в Белгородской области, проанализировать взаимосвязь темпов строительства с программами поддержки, проводимыми Российской Федерацией.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Строительство – это такая отрасль экономики, которая неразрывно связана с политикой, проводимой государством. В данной работе рассмотрена динамика строительства зданий в Белгородской области, исследован период с 2015 по 2019 гг. (рис. 1). На рис. 1 представлена динамика строительства зданий жилого и нежилого назначения в Белгородской области.



Рисунок 1 – Строительство зданий жилого и нежилого назначения в Белгородской области 2015–2019 гг.

В Белгородской области в 2019 г. введено в действие зданий жилого назначения на 9,36 % больше, чем в 2018 г., нежилого – на 38,08 % (рис. 2) [5–7]. Одной из причин увеличения объемов строительства зданий жилого назначения является возможность банков кредитовать проекты застройщиков на территории области. Максимальный рост строительства объектов нежилого назначения наблюдается в 2019 г. Эти данные подтверждают тот факт, что строительство объектов инфраструктуры происходит с отставанием от строительства объектов жилого назначения. Однако в абсолютных единицах в 2019 г. на территории области было построено на 139 объектов нежилого назначения больше, чем в 2018 г., что говорит о положительной динамике. К сожалению, данных о строительстве в 2020 г. пока нет, есть предположение, что темпы строительства в этом году были ниже, что связано с эпидемиологической обстановкой в стране.



Рисунок 2 – Строительство жилых домов в городах и сельской местности Белгородской области за 2015–2019 гг.

На рис. 2 представлена динамика строительства жилых домов в городах, поселках городского типа, сельской местности в Белгородской области за исследуемый период.

За рассматриваемый период на территории Белгородской области пик жилищного строительства достигнут в 2015 г., за этот период введено в действие 1554,9 тыс. кв. м общей площади. В сельских поселениях максимальное строительство так же было в 2015 г. и составило 699,6 тыс. кв. м. На отрицательной динамике темпов строительства сказалась политическая ситуация, связанная с изменением транзита в южном направлении.

На территориях поселений и в городах Белгородской области преобладает точечная многоэтажная застройка, в муниципальных районах – индивидуальное жилищное строительство.

Из статистических данных за последние пять лет по Белгородской области видно, что строительство жилых домов в городе в среднем больше на 16 %, чем в сельской местности [5–7]. Это связано с размещением промышленных объектов на территории городов области, таких как: завод пластмасс и арматурный завод в г. Белгород, завод металлоконструкций в п. Борисовка и в г. Алексеевка, металлургический завод, стекольный завод, кирпичный завод в г. Старый Оскол и другие. Разница строительства между городской средой и сельской местностью невелика, так как Белгородская область является сельскохозяйственным регионом, на ее территории преобладают крупнейшие производства: маслоэкстракционный завод по переработке масла; производство оборудования для ферм, сельскохозяйственных и промышленных предприятий; комбикормовый завод, фермы для выращивания животных; молочные заводы по переработке молока. Это позволяет разместить на территории области крупные фермерские хозяйства.

На рис. 3 показана динамика ввода в действие зданий нежилого назначения: промышленные, сельскохозяйственные, коммерческие, административные, учебные, здравоохранения и другие здания.

Из статистических данных видно, что в 2019 г. на территории Белгородской области увеличилось строительство зданий нежилого назначения на 58,6 % (рис. 3) [5–7]. Это связано с введением меры поддержки строительной отрасли, которые играют стабилизирующую роль для рынка строительства. Зданий промышленного назначения за 2019 г. было построено в 5,96 раз больше, чем за 2018 г. Увеличение количества промышленных объектов связано с созданием Центра содействия строительства, задачей которого является сокращение сроков выхода инвестора на строительную площадку и ввод объекта в эксплуатацию.

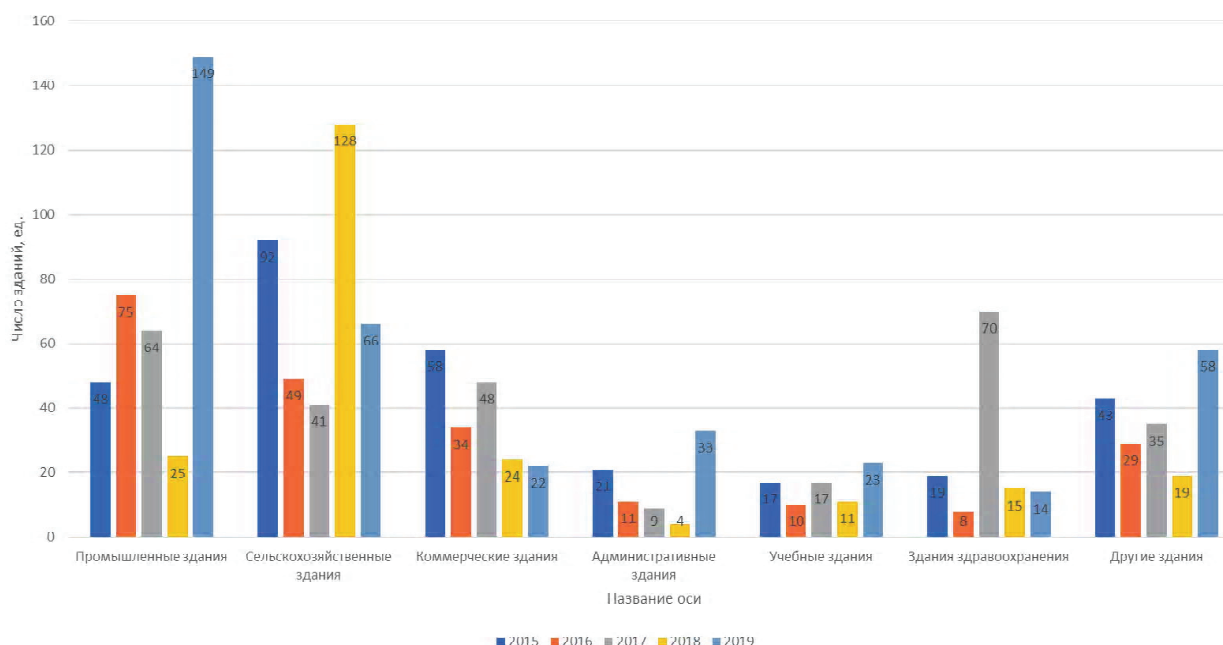


Рисунок 3 – Строительство зданий нежилого назначения в Белгородской области 2015–2019 гг.

ВЫВОД

В результате вышеперечисленного можно прийти к выводу, что в строительстве в Белгородской области основной упор идет на жилищное строительство, строительство объектов инфраструктуры

происходит с отставанием от строительства объектов жилого назначения. Количество зданий жилищного назначения в 2019 г. выше, чем предыдущих годах, что связано с развитием экономики области. На данный момент на территории области действуют федеральные и региональные программы по поддержке малообеспеченных семей, обеспечения доступным и комфортным жильем, льготного ипотечного кредитования и др.

Число зданий жилого назначения, введенных в эксплуатацию в 2019 г., приближается к значениям 2015 г., что говорит о правильности проводимой политики в области строительства. Темпы роста строительства в сельской местности отстают от строительства в городе, что характерно не только для Белгородской области, но и для всей страны в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьмич, Н. П. Состояние и тенденции жилищного строительства на селе / Н. П. Кузьмич. – Текст : непосредственный // Международный научный журнал. Серия: Теория и практика общественного развития. – 2012. – № 5. – С. 273–276.
2. Кутырев, В. Г. К проблеме индивидуального жилищного строительства в России / В. Г. Кутырев, А. М. Стеклов. – Текст : непосредственный // Международный научный журнал. Серия: Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 12. – С. 53–54.
3. Аль-Савафи, М. Х. Изучение изменений в землепользовании территории г. Белгорода с использованием дистанционного зондирования и ГИС методов / М. Х. Аль-Савафи, М. В. Перькова, А. А. Х. Аль-Джабери. – Текст : непосредственный // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2019. – № 1. – С. 103–111. – Рез. англ. – Библиогр.: с. 109 (26 назв.).
4. Иванькина, Н. А. Концепция нового урбанизма: предпосылки развития и основные положения / Н. А. Иванькина, М. В. Перькова. – Текст : непосредственный // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2018. – № 8. – С. 75–84. – Рез. англ. – Библиогр.: с. 82 (15 назв.).
5. Статистический ежегодник. Белгородская область. 2016. Статистический сборник. – Белгород : Белгородстат, 2016. – 544 с. – Текст : непосредственный.
6. Статистический ежегодник. Белгородская область. 2018. Статистический сборник. – Белгород : Белгородстат, 2018. – 580 с. – Текст : непосредственный.
7. Статистический ежегодник. Белгородская область. 2020. Статистический сборник. – Белгород : Белгородстат, 2020. – 512 с. – Текст : непосредственный.

Получена 19.04.2021

Т. В. АНИКАНОВА, Т. С. БУРИКА, А. Ю. ДЯЧЕНКО ОЦІНКА ДИНАМІКИ БУДІВНИЦТВА БУДІВЕЛЬ В БЕЛГОРОДСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Белгородський державний технологічний університет ім. В. Г. Шухова

Анотація. Динаміка зростання будівництва будівель на території Белгородської області зростає зі збільшенням федеральних програм, спрямованих на поліпшення житлових умов. Число будівель житлового призначення, побудованих в 2019 р. наближається до значень 2015 р. Це говорить про те, що в країні проводиться правильна і ефективна політика в галузі цивільного будівництва. Будівництво об'єктів інфраструктури відбувається з відставанням від будівництва об'єктів житлового призначення. Найбільші обсяги будівництва будівель житлового призначення на території Белгородської області спостерігаються в 2015 році не тільки у великих містах, а й на території сільської місцевості, це пов'язано з розвитком інфраструктури, появою нових промислових об'єктів, а також розвитком комплексів економіки на території області.

Ключові слова: темпи будівництва, житлові будівлі, будівлі нежитлового призначення, сільська місцевість, програми розвитку будівництва.

TATYANA ANIKANOVA, TATYANA BURYKA, ANASTASIA DYACHENKO ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF BUILDING CONSTRUCTION IN THE BELGOROD REGION

Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov

Abstract. The growth dynamics of building construction in the Belgorod Region is growing with the increase in federal programs aimed at improving housing conditions. The number of residential buildings built in

2019 is approaching the values of 2015, which indicates that the country has a correct and effective policy in the field of civil construction. The construction of infrastructure facilities is lagging behind the construction of residential facilities. The largest volumes of construction of residential buildings in the Belgorod region are observed in 2015 not only in large cities, but also in rural areas, this is due to the development of infrastructure, the emergence of new industrial facilities, as well as the development of economic complexes in the region.

Key words: construction rates, residential buildings, non-residential buildings, rural areas, construction development programs.

Аниканова Татьяна Викторовна – кандидат технических наук, доцент кафедры архитектурных конструкций Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. Научные интересы: строительство энергоэффективных зданий, применение новых энергоэффективных строительных материалов, совершенствование свойств ячеистых бетонов.

Бурька Татьяна Сергеевна – студент Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. Научные интересы: проектирование зданий, изучение особенностей строительства.

Дьяченко Анастасия Юрьевна – студент Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. Научные интересы: проектирование зданий, изучение особенностей строительства.

Аніканова Тетяна Вікторівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри архітектурних конструкцій Белгородського державного технологічного університету ім. В. Г. Шухова. Наукові інтереси: будівництво енергоефективних будівель, застосування нових енергоефективних будівельних матеріалів, вдосконалення властивостей пористих бетонів.

Бурька Тетяна Сергіївна – студент Белгородського державного технологічного університету ім. В. Г. Шухова. Наукові інтереси: проектування будівель, вивчення особливостей будівництва.

Дяченко Анастасія Юріївна – студент Белгородського державного технологічного університету ім. В. Г. Шухова. Наукові інтереси: проектування будівель, вивчення особливостей будівництва.

Anikanova Tatyana – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Architectural Structures Department, Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov. Scientific interests: construction of energy-efficient buildings, application of new energy-efficient building materials, improvement of properties of cellular concrete.

Buryka Tatyana – student, Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov. Scientific interests: building design, study of construction features.

Dyachenko Anastasia – student, Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov. Scientific interests: building design, study of construction features.

УДК 69.059.622

Н. Д. СЕРГЕЕВА, А. В. КОМКОВФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»,
Российская Федерация, г. Брянск**К ВОПРОСУ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ РЕНОВАЦИИ ЖИЛОГО
ФОНДА РАННИХ ЛЕТ ПОСТРОЙКИ**

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые вопросы совершенствования процессов реновации жилого фонда ранних лет постройки, а именно так называемых «хрущевок», построенных в 60-х годах прошлого столетия и позже. Актуальность темы заключается в проблеме обоснованного подбора техники и повышения уровня механизации трудоемких погрузочно-разгрузочных и монтажных работ на объектах реновации. Представлены этапы работ, выполняемые при демонтаже конструкций зданий, подлежащих сносу при программе реновации. Авторы, исследуя пути и подходы повышения эффективности производства трудоемких монтажных работ с высоким уровнем ручного труда, высказывают собственную точку зрения по вопросу выбора эффективных технологий и средств механизации. Подходы, исследуемые в будущем, должны упростить подбор рационального варианта автоматизированного инструмента для повышения качественного подбора техники при выполнении монтажных работ.

Ключевые слова: строительное производство, погрузочно-разгрузочные и монтажные работы, жилой фонд, «хрущевки», реновация, комплексная механизация, ручные операции, эффективность, производительность.

Моральный и физический износ так называемых «хрущевок», таких массовых серий как Г-2И, построенных еще во времена СССР, утративших свои изначально заложенные характеристики и не удовлетворяющих современным требованиям, предопределил разработку программ реновации жилищного фонда РФ. После вступления в силу Федерального закона о реновации жилищного фонда и Федерального закона о комплексном развитии территорий перед строительным комплексом страны поставлены серьезные задачи [1]. Этот закон фактически экстраполирует опыт реновации целых кварталов массовой застройки жилищного фонда двух столичных городов для остальных регионов РФ и первые проекты с объемами порядка 25...27 % стартуют в этом году в крупных городах. Градостроительный кодекс РФ в ст. 1 п. 14 и 14.2 определяет значимую разницу между капитальным ремонтом и реконструкцией объектов капитального строительства, т. е. реновацией [2]. Программа реновации жилищного фонда направлена на расселение и снос ветхого малоэтажного жилого фонда, построенного в первую очередь индустриального строительства пятиэтажных домов в 1957–1968 годах, и строительство новых зданий на освободившейся территории. Снос устаревшего жилищного фонда проводится путем их демонтажа (рисунок). Демонтаж – сложный технологический процесс по утвержденному плану, включающий подбор и организацию работы строительной техники, ручного механизированного инструмента (алмазной резки) и производственного персонала. Последовательность производства демонтажа здания пооперационно включает: отключение коммуникаций; разрушение строения; вывоз строительного мусора [3]. Технология монтажных работ прописана в своде правил Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства [4]. Каждая серия сооружения имеет свои особенности разборки и свод дает отдельные рекомендации для демонтажа кирпичных, деревянных, монолитных железобетонных и других типов построек.



Рисунок – Снос ветхого жилого здания.

Этапы демонтажных работ:

- оценка технического состояния жилого здания, на основе которого разрабатываются мероприятия по его демонтажу;
- получение необходимой документации на проведение демонтажных работ;
- составление списка необходимой строительной техники;
- ограждение объекта;
- отключение и демонтаж инженерных сетей и коммуникаций;
- выполнение демонтажных работ одним из трех способов: ручным; направленным взрывом; механизированным;
- погрузка и вывоз строительных отходов.

Проект организации демонтажа (ПОД) – это седьмой раздел проектной документации, в котором разрабатываются мероприятия по безопасному сносу или демонтажу здания и сооружения. ПОД состоит из текстовой и графической части. В графической части ПОД содержится:

- план земельного участка и прилегающих территорий с указанием места размещения сносимого объекта, сетей инженерно-технического обеспечения, зон развала и опасных зон в период сноса (демонтажа) объекта с указанием мест складирования разбираемых материалов, конструкций, изделий и оборудования;
- чертежи защитных устройств инженерной инфраструктуры и подземных коммуникаций;
- технологические карты (ППР) – схемы последовательности сноса (демонтажа) строительных конструкций и оборудования.

Актуальной проблемой данного вопроса является отсутствие научно-методических подходов организационно-технологической подготовки производства демонтажных работ. ППР на демонтажные работы разрабатываются, как правило, путем выбора из трех вариантов технологий и средств механизации, что фактически исключает разработку рационального варианта. Для повышения эффективности производства разнообразных погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ требуется разработка автоматизированного инструмента для расчета оптимального их варианта.

В Брянской области также разработана Государственная программа реновации жилищного фонда, реализация которой сдерживается за счет недостаточного финансирования [5]. Авторам важно выявить возможные направления разрешения вышеотмеченной проблемы через призму совершенствования методологии организационно-технологической подготовки производства и технологического развития строительного комплекса. Изучение всех этих процессов подтвердили, что активной динамики внедрения прогрессивных технологий нет, отмечается слабая активность в повышении уровня производственного потенциала, низкий уровень производительности труда, высокие производственные издержки и др. Поэтому приступить к реализации программы реновации необходимо через совершенствование политики предприятий строительного комплекса, проведения технико-технологической модернизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О реновации жилищного фонда в Российской Федерации (редакция, внесенная в ГД ФС РФ, текст по состоянию на 19.09.2018 : Проект Федерального закона N 550294-7 : [Внесен депутатами Государственной Думы С. М. Мироновым, Г. П. Хованской]. – Текст : электронный // «КонсультантПлюс» : [сайт]. – 2018. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=PRJ&n=175901#034093395689506245> (дата обращения: 25.03.2021).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (редакция от 30.12.2020) (с изменениями и дополнениями, вступил в силу с 10.01.2021) : [Принят Государственной Думой 22 декабря 2004 года : одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года]. – Текст : электронный // «КонсультантПлюс» : [сайт]. – 2004. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения 25.03.2021).
3. ГрК РФ Статья 55.31. Осуществление сноса объекта капитального строительства : введена Федеральным законом от 03.08.2018 N 340-ФЗ. – Текст : электронный // «КонсультантПлюс» : [сайт]. – 2018. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/00bde8c90dadbd124e5d991aea7c4c0eec011ef8/ (дата обращения: 25.03.2021).
4. О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства (с изменениями на 30 декабря 2020 года) (редакция, действующая со 2 января 2021 года) : Федеральный закон № 185-ФЗ : [принят Государственной Думой 6 июля 2007 года : одобрен Советом Федерации 11 июля 2007]. – Текст: электронный // «КонсультантПлюс» : [сайт]. – 2020. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/90205260926> (дата обращения: 25.03.2021).
5. Стратегия социально-экономического развития Брянской области на период до 2030 года : Постановление Правительства Брянской области от 26 августа 2019 г. № 398-п. – Текст : электронный // Законодательство Брянской области : [сайт]. – 2019. – URL: <http://old.bryanskobl.ru/region/law/view.php?id=19049&type=26> (дата обращения: 25.03.2021).
6. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть 1) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (с изменениями на 9 марта 2021) : [Принят Государственной Думой 21 октября 1994 года : одобрен Советом Федерации 3 марта 2021 года]. – Текст : электронный // «КонсультантПлюс» : [сайт]. – 2021. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения: 25.03.2021).
7. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть 2) от 26.01.1996 № 14-ФЗ (с изменениями на 9 марта 2021) : [Принят Государственной Думой 22 декабря 1995 года]. – Текст : электронный // «КонсультантПлюс» : [сайт]. – 2021. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027/#dst0 (дата обращения: 25.03.2021).
8. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть 3) от 26.11.2001 № 146-ФЗ. С редакцией от 18.03.2019 г. : [Принят Государственной Думой 1 ноября 2001 года : одобрен Советом Федерации 14 ноября 2001 года]. – Текст : электронный // «КонсультантПлюс». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34154/ (дата обращения: 25.03.2021).
9. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть 4) от 18.12.2006 № 230-ФЗ : [Принят Государственной Думой 24 ноября 2006 года : одобрен Советом Федерации 8 декабря 2006 года]. – Текст : электронный // «КонсультантПлюс» : [сайт]. – 2006. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/ (дата обращения: 25.03.2021). – Текст : электронный.
10. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» : Постановление Правительства РФ от 30.12.2017 N 1710 : редакция от 26.01.2021 : [утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2017 г. № 1710]. – Текст : электронный // «КонсультантПлюс» : [сайт]. – 2017. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286800/0681ca8fd7325668dd34f83a7dd9a0557dc4c2b3/ (дата обращения: 25.03.2021).
11. Региональная адресная программа «Переселение граждан из аварийного жилищного фонда на территории Брянской области» (2019–2024 годы) : [Утверждена постановлением Правительства Брянской области от 1 апреля 2019 г. N 148-п]. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – 2019. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/974054354> (дата обращения: 25.03.2021).
12. Luhn, Alec. Moscow's big move: is this the biggest urban demolition project ever? / Alec Luhn. – Текст: электронный // Support the Guardian : [сайт]. – 2017. – URL: <https://www.theguardian.com/cities/2017/mar/31/moscow-biggest-urban-demolition-project-khrushchevka-flats> (дата обращения: 25.03.2021).

Получена 20.04.2021

Н. Д. СЕРГЕЕВА, А. В. КОМКОВ

ДО ПИТАННЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ДЕМОНТАЖНИХ РОБІТ НА ОБ'ЄКТАХ РЕНОВАЦІЇ ЖИТЛОВОГО ФОНДУ
РАННІХ РОКІВ СПОРУДИ

ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет», Російська
Федерація, м. Брянськ

Анотація. У статті розглядаються деякі питання вдосконалення процесів реновації житлового фонду раних років споруди, а саме так званих «хрущовок», побудованих в 60-х роках минулого століття і пізніше. Актуальність теми полягає в проблемі обґрунтованого підбору техніки і підвищення рівня механізації трудомістких вантажно-розвантажувальних і демонтажних робіт на об'єктах реновації. Представлені етапи робіт, що виконуються при демонтажі конструкцій будівель, які підлягають знесенню за програмою реновації. Автори, досліджуючи шляхи і підходи підвищення ефективності виробництва трудомістких демонтажних робіт з високим рівнем ручної праці, висловлюють власну точку зору з питання вибору ефективних технологій і засобів механізації. Підходи, досліджувані в майбутньому, повинні спростити підбір раціонального варіанта автоматизованого інструменту для підвищення якісного підбору техніки при виконанні демонтажних робіт.

Ключові слова: будівельне виробництво, вантажно-розвантажувальні і демонтажні роботи, житловий фонд, «хрущовки», реновація, комплексна механізація, ручні операції, ефективність, продуктивність.

NINA SERGEEVA, ANTON KOMKOV

ON THE ISSUE OF SOLVING THE PROBLEM OF INCREASING THE
EFFICIENCY OF DISMANTLING WORKS AT THE OBJECTS OF RENOVATION
OF THE HOUSING STOCK OF THE EARLY YEARS OF CONSTRUCTION

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bryansk State
Engineering and Technological University», Russian Federation, Bryansk

Abstract. The article discusses some issues of improving the processes of renovation of the housing stock of the early years of construction, namely the so-called «Khrushchev houses» built in the 60s of the last century and later. The relevance of the topic lies in the problem of a reasonable selection of equipment and an increase in the level of mechanization of labor-intensive loading and unloading and dismantling operations at renovation facilities. The stages of work performed during the dismantling of structures of buildings subject to demolition under the renovation program are presented. The authors, exploring the ways and approaches to increasing the efficiency of labor-intensive dismantling works with a high level of manual labor, express their own point of view on the choice of effective technologies and means of mechanization. The approaches studied in the future should simplify the selection of a rational version of an automated tool to improve the quality selection of equipment when performing dismantling works.

Key words: construction production, loading and unloading and dismantling works, housing stock, «Khrushchev houses», renovation, complex mechanization, manual operations, efficiency, productivity.

Сергеева Нина Дмитриевна – доктор технических наук, профессор кафедры строительного производства ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет», РФ, г. Брянск. Научные интересы: решение задачи повышения эффективности демонтажных работ на объектах реновации жилого фонда раних лет постройки.

Комков Антон Владимирович – магистрант кафедры строительного производства ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет», РФ, г. Брянск. Научные интересы: решение задачи повышения эффективности демонтажных работ на объектах реновации жилого фонда раних лет постройки.

Сергеева Ніна Дмитрівна – доктор технічних наук, професор кафедри будівельного виробництва ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет», РФ, м. Брянськ. Наукові інтереси: вирішення задачі підвищення ефективності демонтажних робіт на об'єктах реновації житлового фонду раних років споруди.

Комков Антон Володимирович – магістрант кафедри будівельного виробництва ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет», РФ, м. Брянськ. Наукові інтереси: вирішення задачі підвищення ефективності демонтажних робіт на об'єктах реновації житлового фонду раних років споруди.

Sergeeva Nina – D. Sc. (Eng.), Professor; Construction Production Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bryansk State Engineering and Technological University», Russian Federation, Bryansk. Scientific interests: solving the problem of increasing the efficiency of dismantling works at the objects of renovation of the housing stock of the early years of construction.

Komkov Anton – Master's student, Construction Production Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bryansk State Engineering and Technological University», Russian Federation, Bryansk. Scientific interests: solving the problem of increasing the efficiency of dismantling works at the objects of renovation of the housing stock of the early years of construction.

УДК 712.4

С. И. МЕЖЕРИЦКИЙ, Т. И. ЛУКЬЯНОВА, А. М. ИВАСИШИНА

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВПО им. В. Даля, г. Луганск

ТРАДИЦИОННЫЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В СОЗДАНИИ ОБЪЕКТОВ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Аннотация. Статья затрагивает актуальность проблемы экологии в мире, пути создания объектов устойчивой архитектуры и роль озеленения в этом процессе. Главная цель – показать преимущества использования разных способов озеленения для решения экологической проблемы городов. Акцентируется положительное влияние различных видов и систем озеленения на микроклимат в городе и помещениях в рамках концепции устойчивого развития. Рассматриваются традиционные и инновационные методы озеленения и особенности их применения с целью достижения наибольшего эстетического и экологического эффекта при создании объектов архитектуры и благоустройстве городской среды; при проектировании, новом строительстве, реконструкции, регенерации, в оформлении интерьеров. Анализируются конструктивные особенности и преимущества каждого метода озеленения, вариативность их применения для каждой конкретной ситуации.

Ключевые слова: урбанизация, устойчивое развитие, устойчивая архитектура, экология, эстетика, благоустройство территории, микроклимат, вертикальное и горизонтальное озеленение, экопарковки, озеленение крыш, мобильное озеленение, сити- фермы.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Энергетический кризис середины 70-х годов XX века, связанный с быстрыми темпами урбанизации и экстенсивным ростом промышленности, послужил толчком к созданию новой экономической модели, утвержденной в доктрине ООН об «устойчивом развитии», принятой в 1987 г. «Всемирной комиссией по окружающей среде и развитию». В доктрине сформулирована следующая трактовка: «Устойчивое развитие – это развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности» [1, с. 59]. В свете реализации модели устойчивого развития, академик Г. В. Есаулов дает лаконичное определение понятию «устойчивая архитектура»: «Устойчивая (зеленая) архитектура – экологически ориентированная архитектура высоких технологий» [2].

Проблема реализации концепции вызывает горячие споры в архитектурных кругах в связи с опасением, что концентрация на вопросах технологичности архитектурных объектов может отразиться на их эстетических качествах.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Данную проблему освещали в своих исследованиях доктор архитектуры, профессор Г. В. Есаулов, кандидат архитектуры В. М. Шувалов, кандидат технических наук, профессор Н. В. Шилкин и другие.

ЦЕЛИ

В свете решения проблемы создания объектов устойчивой архитектуры, рассмотреть различные варианты приемов озеленения, учитывая их традиционную и инновационную, экологическую и эстетическую составляющие.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Из успешно применяемых методов озеленения при создании архитектурных объектов и городской среды необходимо отметить: вертикальное и горизонтальное озеленение фасадов, озеленение крыш, мобильное озеленение, устройство экопарковок; из наиболее современных – развитие сити-фермерства.

Горизонтальное и вертикальное озеленение зданий позитивно отражается на показателях уровня энергопотребления – повышает теплоизоляцию и снижает теплопотери через ограждающие конструкции, обеспечивает солнцезащиту и охлаждение за счёт испарения влаги и снижения скорости ветра. Затенение растениями снижает температурный градиент на внутренней и внешней поверхности ограждающих конструкций. Следовательно, снижается теплопроводность конструкций и инфильтрация воздуха внутрь помещений, что обеспечивает уменьшение потребления электроэнергии зданием [3]. Ежегодно потребность в кислороде для одного человека может быть выработана за счёт одного дерева с кроной диаметром 5 м, что аналогично 40 м² зелёной стены [4]. Наружное озеленение зданий благоприятно действует на городскую атмосферу в целом: поглощает вредные выбросы и генерирует кислород, повышает биоразнообразие и фитоценоз городской среды, борется с шумом, оптимизирует внешний и внутренний микроклимат застройки, что полностью соответствует принципам устойчивой архитектуры.

Системы внешнего вертикального озеленения зданий условно можно разделить на зеленые фасады и живые стены.

Зеленая стена представляет собой вертикальную озелененную поверхность фасада. Технологически это решается за счет крепления к фасадной стене специальных каркасных конструкций из металла, дерева или пластика, которые являются опорой для вьющихся растений. Растения высаживаются в интегрированную часть конструкции навесного фасада: специальные карманы (тканевые или войлочные), жестко закрепленные вертикально металлические либо полимерные модули, которые заполняются питательным субстратом и обеспечиваются системой автоматического полива и внесения удобрений. Несущая конструкция стены защищается специальными пленками от попадания влаги. Зелёные стены могут быть выполнены также с применением инновационных материалов: пустотелых кирпичных стен или стен из декоративных керамических блоков-контейнеров, куда высаживаются растения.

В отличие от зеленой стены, живая стена – это такая система, при которой растения не просто вьются вокруг поддерживающей сетки, прикрепленной к стене, а интегрируются в структуру стены вместе с субстратом (земля или перлит). Главное отличие живой стены в том, что для ее устройства используют травянистые виды растений [5].

Примерами горизонтального озеленения могут служить ярусные террасы, консоли и балконы. Ярусные террасы обычно состоят из бетонных ступенчатых перекрытий, в которые посажены растения. Жизненный цикл таких растений может быть как сезонным, так и многолетним. Такой тип системы озеленения позволяет разнообразить виды растительности, не ограничиваясь лишь вертикальными вьющимися видами растений. Для озеленения балконов и консолей растения устанавливаются в специально подобранных для каждой конкретной корневой системы контейнерах.

Озеленение крыш – альтернативный вид горизонтального озеленения, при котором происходит формирование средств ландшафтной и садово-парковой архитектуры на поверхностях подземных и наземных сооружений. В зависимости от нагрузки на кровлю и от высаживаемых растений, озеленение крыш подразделяют на две группы: экстенсивные (не нуждаются в обслуживании) и интенсивные (требуют постоянного ухода).

Экстенсивный тип озеленения – самый простой способ озеленения, не предполагает доступ людей и постоянного ухода. Как правило, высаживаются низкорослые, стелющиеся многолетники с компактной корневой системой. Экстенсивное озеленение применяется на крышах разных типов: плоских, двускатных (с разным углом наклона), цилиндрических и вогнутых. Чаще всего его применяют на крышах промышленных сооружений, хозяйственных построек и гаражей для увеличения срока службы гидроизоляции, улучшения звукоизоляции и снижения затрат на обогрев помещения.

Интенсивный тип озеленения крыш разнообразнее по ассортименту из-за высаживаемой на них растительности. Внешне такие крыши напоминают обычный сад. Здесь высаживают травы, кустарники и деревья высотой до 10 м. Кровли с интенсивным типом озеленения делают только плоскими. Такой тип озеленения крыши предполагает серьезные ограничения на конструкцию здания [6].

Экопарковки – широко распространены во всем мире. Главное их назначение – сохранение экологической среды и обеспечение передвижения автотранспорта. В месте парковки устанавливаются специальные газонные решетки, сохраняющие травяной покров, предотвращая его деформацию и уничтожение. За счет устройства газонной решетки в виде модулей из высокопрочного пластика, который несет нагрузку автомобиля, травяной покров в зоне размещения решеток не повреждается. Поэтому газон может выдерживать нагрузку от 200...1 200 т/м² (прочность на сжатие) [7].

Мобильное озеленение реализуется за счет специальных конструктивных элементов, которые могут специально вводиться, перемещаться или полностью устраняться из городской среды. Благодаря легкости установки и переноса в условиях плотной застройки, в центре города мобильные системы озеленения являются незаменимыми и позволяют городской среде регулярно изменяться, быть более разнообразной. Благоустройство территории с помощью мобильных систем озеленения позволяет на небольших участках пространства города размещать нужное количество насаждений, используя поверхности и территории, прежде не задействованные для зеленых пространств. Данная система значительно упрощает и делает легко осуществимыми работы по благоустройству в жилых районах города [8].

Сити-фермерство – это перспективное направление в сельском хозяйстве, когда продукты (овощи, ягоды, зелень) выращиваются в городе, а не за его пределами. Это общемировой тренд: такой подход дает колоссальную экономию на логистике и ресурсах, сокращение затрат позволяет снизить стоимость продукции. Одно из решений – это вертикальные фермы, где организовано производство растений без почвы. Такие системы уже существуют во многих крупных мегаполисах: вертикальные фермы размещаются в подвалах или на крышах зданий. Так выращивают зелень, помидоры черри, клубнику, редис – что-то небольшое, что не растет высоко вверх и размещается на ограниченных по высоте полках с использованием светодиодной подсветки. Теперь не нужно выстраивать длинные ряды грядок, а можно размещать ярусы с растениями вверх. Этот фактор важен для городов с множеством неиспользуемых помещений типа старых заводов, складов и т. д. В условиях пандемии этот тренд стал особо популярным среди городского населения в виде устройства домашних мини- ферм для выращивания свежей зелени и овощей.

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что расширение вариативности приемов и способов интеграции зеленых насаждений в архитектурные объекты и городскую среду помогает реализовывать принципы устойчивой архитектуры в самых разных условиях: на стадии проектирования, в ходе реконструкции и регенерации жилых и промышленных объектов и территорий, для повышения экологического и эстетического качества сложившейся застройки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Развитие и международное экономическое сотрудничество: проблемы окружающей среды : Доклад Всемирной комиссии по вопросам окружающей среды и развития «Наше общее будущее». – Текст : электронный // ООН. Генеральная ассамблея : [сайт]. – 1987. – 412 с. – URL: <http://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf> (дата обращения: 06.04.2021).
2. Есаулов, Г. В. Устойчивая архитектура – от принципов к стратегии развития / Г. В. Есаулов. – Текст : электронный // Вестник ТГАСУ (Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета). – 2014. – № 6. – С. 9–24. – URL: <http://elib.tomsk.ru/elib/data/2018/2018-1094/2018-1094.pdf> (дата обращения: 06.04.2021).
3. Wood, A. Green Walls in High-Rise Buildings / A. Wood, P. Bahrami, D. Safarik. – HK : Everbest Printing Co Ltd, 2014. – 22 p. – URL: https://store.ctbuh.org/PDF_Previews/Books/GreenWalls_2014_Preview.pdf (дата обращения: 06.04.2021). – Текст : электронный.
4. Князева, В. П. Экологические аспекты выбора строительных материалов в архитектурном проектировании / В. П. Князева. – Москва : Архитектура-С, 2006. – 296 с. – ISBN 5-9647-0100-0. – Текст : непосредственный.
5. Гераймович, А. В. Озеленение как инструмент экологических решений / А. В. Гераймович, Н. В. Шилкин. – Текст : электронный // Здания высоких технологий. – 2016. – Том 3, № 3. – С. 14–31. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27277780> (дата обращения: 06.04.2021).
6. Озеленение кровли. – Текст : электронный // ДомГорСтрой : [сайт]. – 2013–2020. – URL: <http://domgorstroy.ru/ozelenenie-krovli> (дата обращения 04.04.2021).
7. Экопарковки. – Текст : электронный // Peredelka : [сайт]. – 2001–2020. – URL: <http://peredelka.shop/articles/area/gardening/practice/engineering/ecoparkovka/> (дата обращения: 04.04.2021).

8. Шувалов, В. М. Мобильное озеленение зданий / В. М. Шувалов, М. М. Саад. – Текст : электронный // Вестник РУДН. – 2016. – № 2. – С. 103–115. – URL: <https://docplayer.ru/57808050-Mobilnoe-ozelenenie-zdaniy.html> (дата обращения: 06.04.2021).

Получена 21.04.2021

С. І. МЕЖЕРИЦЬКИЙ, Т. І. ЛУК'ЯНОВА, Г. М. ІВАСИШИНА
ТРАДИЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ОЗЕЛЕНЕННЯ У СТВОРЕННІ
ОБ'ЄКТІВ СТІЙКОЇ АРХІТЕКТУРИ

Інститут будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства ДООУ ВПО
ім. В. Даля, м. Луганськ

Анотація. Стаття зачіпає актуальність проблеми екології в світі, шляхи створення об'єктів стійкої архітектури та роль озеленення в цьому процесі. Головна мета – показати переваги використання різних способів озеленення для вирішення екологічної проблеми міст. Акцентується позитивний вплив різних видів і систем озеленення на мікроклімат в місті і приміщеннях в рамках концепції сталого розвитку. Розглядаються традиційні та інноваційні методи озеленення та особливості їх застосування з метою досягнення найбільшого естетичного та екологічного ефекту при створенні об'єктів архітектури та благоустрою міського середовища; при проектуванні, новому будівництві, реконструкції, регенерації, в оформленні інтер'єрів. Аналізуються конструктивні особливості та переваги кожного методу озеленення, варіативність їх застосування для кожної конкретної ситуації.

Ключові слова: урбанізація, сталий розвиток, стійка архітектура, екологія, естетика, благоустрій території, мікроклімат, вертикальне та горизонтальне озеленення, екопарковку, озеленення дахів, мобільне озеленення, сіті-ферми.

SERGEY MEZHERITSKY, TATYANA LUKYANOVA, ANNA IVASISHINA
TRADITIONAL AND INNOVATIVE LANDSCAPING METHODS IN CREATING
OBJECTS OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE

Institute of Building, Architecture and Housing and Communal Services of the Lugansk
National University of the name of Vladimir Dahl, Lugansk

Abstract. The article touches upon the urgency of the problem of ecology in the world, the ways of creating objects of sustainable architecture and the role of landscaping in this process. The main goal is to show the advantages of using different methods of landscaping to solve the environmental problem of cities. The positive influence of various types and systems of landscaping on the microclimate in the city and premises within the framework of the concept of sustainable development is emphasized. The article considers traditional and innovative methods of landscaping and the peculiarities of their application in order to achieve the greatest aesthetic and ecological effect in the creation of architectural objects and improvement of the urban environment; in design, new construction, reconstruction, regeneration, in interior decoration. The design features and advantages of each greening method, the variability of their application for each specific situation are analyzed.

Key words: urbanization, sustainable development, sustainable architecture, ecology, aesthetics, landscaping, microclimate, vertical and horizontal gardening, eco-parking, roof greening, mobile gardening, city farms.

Межерицкий Сергей Иванович – доцент кафедры промышленного, гражданского строительства и архитектуры Института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВПО им. В. Даля, г. Луганск. Научные интересы: изучение влияния изменений экологических процессов на развитие архитектуры, зеленая архитектура.

Лукьянова Татьяна Игоревна – магистрант кафедры промышленного, гражданского строительства и архитектуры Института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВПО им. В. Даля, г. Луганск. Научные интересы: хронология развития экологических подходов в архитектуре и градостроительстве.

Ивасишина Анна Михайловна – магистрант кафедры промышленного, гражданского строительства и архитектуры Института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВПО им. В. Даля, г. Луганск. Научные интересы: хронология развития экологических подходов в архитектуре и градостроительстве, реконструкция и регенерация промышленной застройки.

Межерицький Сергій Іванович – доцент кафедри промислового, цивільного будівництва та архітектури Інституту будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства ДООУ ВПО ім. В. Даля, м. Луганск. Наукові інтереси: вивчення впливу змін екологічних процесів на розвиток архітектури, зелена архітектура.

Лук'янова Тетяна Ігорівна – магістрант кафедри промислового, цивільного будівництва та архітектури Інституту будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства ДООУ ВПО ім. В. Даля, м. Луганск. Наукові інтереси: хронологія розвитку екологічних підходів в архітектурі та містобудуванні.

Івасишина Анна Михайлівна – магістрант кафедри промислового, цивільного будівництва та архітектури Інституту будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства ДООУ ВПО ім. В. Даля, м. Луганск. Наукові інтереси: хронологія розвитку екологічних підходів в архітектурі та містобудуванні, реконструкція і регенерація промислової забудови.

Mezheritsky Sergey – Associate Professor; Industrial, Civil Engineering and Architecture Department, Institute of Construction, Architecture and Housing and Utilities of the State Educational Institution of Higher Professional Education. V. Dalya, Lugansk. Scientific interests: studying the impact of changes in environmental processes on the development of architecture, green architecture.

Lukyanova Tatyana – Master's student, Industrial, Civil Engineering and Architecture Department, Institute of Construction, Architecture and Housing and Utilities of the State Educational Institution of Higher Professional Education. V. Dalya, Lugansk. Scientific interests: chronology of the development of ecological approaches in architecture and urban planning.

Ivasishina Anna – Master's student, Industrial, Civil Engineering and Architecture Department, Institute of Construction, Architecture and Housing and Utilities of the State Educational Institution of Higher Professional Education. V. Dalya, Lugansk. Scientific interests: chronology of the development of ecological approaches in architecture and urban planning, reconstruction and regeneration of industrial buildings.

УДК69.002.5

Н. Д. СЕРГЕЕВА, А. А. ВОЛКОВ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ

Аннотация. В статье рассматривается проблема повышения эффективности погрузочно-разгрузочных и монтажных работ, в том числе в результате техногенных катастроф, в стесненных условиях и необходимости выполнения работ в сжатые сроки. Актуальность изучения данного вопроса подтверждается отсутствием научно-методических подходов оперативного решения проблемы выбора техники для комплексно-механизированной организации работ и повышения уровня механизации трудоемких монтажных работ на объектах техногенных катастроф, на которых, как правило, необходимо выполнять большую часть работ с привлечением ручного труда. Авторы, исследуя пути и подходы повышения эффективности производства трудоемких монтажных работ с высоким уровнем ручного труда, высказывают собственную точку зрения по вопросу выбора эффективных технологий и комплексно-механизированной организации на объектах техногенных катастроф.

Ключевые слова: строительное производство, монтажные работы, техногенная катастрофа, комплексная механизация, научно-методические подходы, ручные операции, эффективность, производительность.

Для увеличения производительности труда, сокращения сроков и стоимости строительства необходимо осуществлять выполнение технологических процессов на объектах комплексно-механизированной организацией производства работ с включением в их состав современной автоматизированной техники и средств механизации.

Современный уровень развития техники и номенклатура средств механизации позволили механизировать и автоматизировать в строительном производстве такие процессы, как приготовление бетонной смеси и растворов, производство земляных работ с использованием землесосных снарядов, некоторые монтажные работы, осуществляемые кранами с дистанционным управлением, подъем скользящей опалубки и др. Несмотря на высокий в целом уровень механизации строительства, отдельные виды работ требуют больших затрат ручного труда на доводочные и вспомогательные операции. Такое положение не всегда можно объяснить недостаточной оснащенностью строительной организации средствами механизации, чаще это связано с низким уровнем использования имеющегося в организациях парка строительных машин (например, коэффициент использования бульдозеров в системе гражданского строительства в среднем составляет – 0,55, бульдозеров – 0,51, а одноковшовых экскаваторов – 0,57), а также низкой их технологичностью.

Как известно, показатель уровня комплексной механизации определяется отношением объема работ, выполненных механизированным способом, к общему объему строительных работ того же вида. Так, для ряда общестроительных работ достигнутый показатель уровня комплексной механизации составляет, %: на земляных работах – 98,2; бетонных и железобетонных работах – 92,6; монтажных бетонных и железобетонных конструкций – 96,6; на процессах приготовления бетонной смеси – 87,7; процессах приготовления строительных растворов – 73,8; погрузочно-разгрузочных – 62 %; отделочных – 52...54 % [3].

В настоящее время в практике строительного производства осуществляется переход к высшей стадии механизации строительных процессов – автоматизации, в том числе с применением техники многофункционального назначения, манипуляторов и роботов.

При частичной автоматизации автоматизированы лишь отдельные операции процесса или операции контроля, регулирования и управления. При комплексной автоматизации автоматизированы все основные процессы или операции управления и роль человека сводится лишь к наблюдению за работающими в автоматизированном режиме устройствами. К сожалению, в мире и в нашей стране увеличилось число ситуаций, когда в результате террористических атак и техногенных катастроф разрушаются здания и сооружения и проблема быстрого реагирования с выполнением объемов демонтажных работ, разбора завалов и спасения людей в наибольшей степени зависят от организации этих работ. Так, производство малообъемных погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ в строительстве имеет устойчивые тенденции к росту. Так, за период с 2013 по 2019 гг. (при росте объемов строительства в 1,2–1,4 раза) удельный вес производства малообъемных работ на 1 млн куб. м всех работ увеличился с 18 до 27 % [3].

В то же время анализ данных по формированию и использованию основных производственных фондов показал, что в последние годы резко приостановился рост механовооруженности труда, до 60 % уменьшилась фондоотдача. Это, во многом, обусловлено еще и природно-климатическими, техническими и организационными причинами. Так, разнообразие форм и параметров сооружений, не говоря уже о разбросанности объектов малообъемных погрузочно-разгрузочных работ, затрудняют расчет организационно-технологических параметров и расстановку машин, формирование и эксплуатацию парка и т. д. Все это приводит к недоиспользованию машин по времени и их производительности, а также к слабой реализации преимуществ организационно-технологического проектирования на стадии подготовки производства работ. Если же объект требует экстренно быстрого реагирования на организацию демонтажных работ обрушенного сооружения в результате техногенной катастрофы, то понятно, что счет идет на минуты, а организация работ должна быть на высоком уровне.

Мировая практика показала, что организация этих работ с привлечением строительной техники осуществляется спонтанно, а выбор техники также не всегда обоснован. Кроме того, на таких работах, особенно при спасении людей не всегда можно применять тяжелую технику, а ручные процессы тяжелы и трудоемки.

Актуальность изучения данного вопроса подтверждается отсутствием научно-методических подходов оперативного решения проблемы выбора техники для комплексно-механизированной организации работ и повышения уровня механизации трудоемких демонтажных работ на объектах техногенных катастроф. Поэтому для повышения потенциала гибкого и эффективного производства разнообразных погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ необходима не только разработка нового и модернизация существующего оборудования, но и совершенствование подходов к расчету комплекса средств механизации. Для последнего требуется разработка автоматизированного инструмента для расчета оптимального их состава.

Поэтому разработка методики оптимального расчета организационно-технологических параметров производства погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ актуальна и имеет не только теоретическую ценность и практическую значимость. Отметим, что сегодня наметились серьезные прорывы в повышении уровня механизации трудоемких процессов в строительстве и имеются резервы повышения механизации таких видов работ, с применением ручного труда как монтажные и демонтажные. Проводятся испытания роботов для перемещения тяжелых грузов, в том числе способных перемещаться по лестничным маршам, ведутся серьезные разработки и испытания экипировки монтажников для перемещения тяжелых малогабаритных грузов экзоскелетами и др.

Для эффективного выполнения работ в стесненных условиях необходимо использовать специальные и/или универсальные машины многоцелевого назначения, обладающие компактностью, высокими мобильными и транспортными качествами и обеспечивающие полную безопасность работ в данных условиях. Зачастую такие машины просто отсутствуют. В данной ситуации выполнение ручных операций и работ человеком может быть единственным выходом, поэтому оснащенность работника, например экзоскелетом, позволит повысить эффект выполнения демонтажных работ на объектах техногенных катастроф.

Технологические преимущества оснащенности работника-такелажника экзоскелетом на объектах техногенных катастроф позволят [4], [5]:

- при выполнении погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ увеличить подъемную силу малогабаритных грузов;
- увеличить силовые возможности удерживать тяжелые (свыше 30 кг) элементы конструкций при их демонтаже;

- увеличить силовую нагрузку при сборке металлоконструкций, каркасов домов и несущих элементов;
- увеличить силовую нагрузку при укладке комплектующих инженерных сетей наземных и подземных коммуникаций;
- увеличить силовую нагрузку при использовании ручного механизированного инструмента, включая вибрационное;
- увеличить силовую нагрузку при монтаже и демонтаже строительного оборудования, опалубочных систем и т. д.

Целью исследования является повышение эффективности демонтажных работ на объектах техногенных катастроф и поставлены следующие задачи дальнейшего исследования:

- совершенствование научно-методических подходов к повышению уровня механизации трудоемких демонтажных работ на объектах техногенных катастроф;
- моделирование организационно-технологических процессов трудоемких демонтажных работ, в том числе с применением экзоскелетов.
- разработка рекомендаций по повышению уровня механизации трудоемких демонтажных работ на объектах техногенных катастроф и их технико-экономическая оценка.

ВЫВОДЫ

В условиях необходимости повышения эффективности трудоемких погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ назрела необходимость оснащения работников промышленными экзоскелетами. Одновременно необходимость развития изучения данного вопроса подтверждается отсутствием научно-методических подходов оперативного решения проблемы выбора техники для комплексно-механизированной организации работ и повышения уровня механизации трудоемких демонтажных работ на объектах техногенных катастроф.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О службе в уголовно-исполнительной системе Российской Федерации и о внесении изменений в Закон Российской Федерации «Об учреждениях и органах, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы» (с изменениями и дополнениями) : Федеральный закон № 197-ФЗ : [принят Государственной думой 03 июля 2018 года : одобрен Советом Федерации 13 июля 2018 года]. – Текст : электронный // Гарант : [сайт]. – 2018. – URL: <https://base.garant.ru/71992738/> (дата обращения: 01.04.2021).
2. О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях (с изменениями и дополнениями) : Федеральный закон № 151-ФЗ : [принят Государственной думой 18 июня 2010 года : одобрен Советом Федерации 23 июня 2010 года]. – Текст : электронный // Гарант : [сайт]. – 2010. – URL: <https://base.garant.ru/12176839/> (дата обращения: 01.04.2021).
3. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов : учебное пособие для строительных вузов / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лапидус. – 2-е изд., переработанное и дополненное. – Москва : Высшая школа, 2004. – 446 с. – Текст : непосредственный.
4. Промышленный экзоскелет. – Текст : электронный // ProExo : [сайт]. – 2021. – URL: <http://proexo.ru> (дата обращения: 01.04.2021).
5. Экзоскелеты EXORISE. – Текст : электронный // Exorise : [сайт]. – 2019–2021. – URL: <https://exorise.com> (дата обращения: 01.04.2021).

Получена 22.04.2021

Н. Д. СЕРГЕЕВА, А. О. ВОЛКОВ
ДО ПИТАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ
ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕМОНТАЖНИХ РОБІТ НА
ОБ'ЄКТАХ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ
ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет»

Анотація. У статті розглядається проблема підвищення ефективності вантажно-розвантажувальних і демонтажних робіт, у тому числі в результаті техногенних катастроф, в умовах обмеженого простору і необхідності виконання робіт у стислі терміни. Актуальність вивчення даного питання підтверджується відсутністю науково-методичних підходів оперативного вирішення проблеми вибору техніки для комплексно-механізованої організації робіт і підвищення рівня механізації трудомістких демонтажних робіт на об'єктах техногенних катастроф, на яких, як правило, необхідно виконувати велику частину робіт із залученням ручної праці. Автори, досліджуючи шляхи і підходи підвищення ефективності вироб-

ництва трудомістких демонтажних робіт з високим рівнем ручної праці, висловлюють власну точку зору з питання вибору ефективних технологій та комплексно-механізованої організації на об'єктах техногенних катастроф.

Ключові слова: будівельне виробництво, демонтажні роботи, техногенна катастрофа, комплексна механізація, науково-методичні підходи, ручні операції, ефективність, продуктивність.

NINA SERGEEVA, ARTEM VOLKOV
ON THE ISSUE OF IMPROVING SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL
APPROACHES TO IMPROVING THE EFFICIENCY OF DISMANTLING WORKS
AT MAN-MADE DISASTER SITES

Bryansk State University of Engineering and Technology

Abstract. The article deals with the problem of increasing the efficiency of loading and unloading and dismantling operations, including as a result of man-made disasters, in cramped conditions and the need to perform work in a short time. The relevance of studying this issue is confirmed by the lack of scientific and methodological approaches to quickly solve the problem of choosing equipment for complex mechanized work organization and increasing the level of mechanization of labor-intensive dismantling works at man-made disaster sites, where, as a rule, it is necessary to perform most of the work with the involvement of manual labor. The authors, exploring ways and approaches to improve the efficiency of labor-intensive dismantling works with a high level of manual labor, express their own point of view on the choice of effective technologies and complex-mechanized organization at the sites of man-made disasters.

Key words: construction production, dismantling works, man-made disaster, complex mechanization, scientific and methodological approaches, manual operations, efficiency, productivity.

Сергеева Нина Дмитриевна – доктор технических наук, профессор кафедры строительного производства ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: организационно-технологическое совершенствование производственных процессов в строительстве.

Волков Артем Александрович – магистрант кафедры строительного производства ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: внедрение инновационных решений при возведении зданий различных конструктивных систем.

Сергєєва Ніна Дмитрівна – доктор технічних наук, професор кафедри будівельного виробництва ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: організаційно-технологічне вдосконалення виробничих процесів у будівництві.

Волков Артем Олександрович – магістрант кафедри будівельного виробництва ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: впровадження інноваційних рішень при зведенні будівель різних конструктивних систем.

Sergeeva Nina – D. Sc. (Eng.), Professor; Construction Production Department, Bryansk State Engineering and Technological University. Scientific interests: organizational and technological improvement of production processes in construction.

Volkov Artem – Master's student, Construction Production Department, Bryansk State Engineering and Technological University. Scientific interests: implementation of innovative solutions in the construction of buildings of various structural systems.

УДК 631.8

Ю. А. ТАШКИНОВ, А. О. ВОЛГА, Е. А. ВАСИЛЕНКО

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА

Аннотация. В данной обзорной статье рассмотрены последствия применения избытков удобрений: нитритных, аммонийных, калийных, фосфорных, микроудобрений. Рассмотрены возможности спутниковых и компьютерных технологий для дифференциации воздействия минеральных удобрений, позволяющих сэкономить огромное количество материальных ресурсов, повысить качество урожая, а также решить проблемы охраны окружающей среды. Рассмотрены положительные и отрицательные стороны применения систем точного земледелия. Так, к положительным сторонам применения компьютерных систем можно отнести: минимизацию затрат сырья и материалов; повышение урожайности; оптимальный питательный режим для растений – улучшение качества получаемой продукции; уменьшение антропогенной нагрузки, а к отрицательным – дороговизну и сложность обучения персонала. Материалы статьи будут полезны ландшафтным дизайнерам, специалистам в области агротехнологии и сельского хозяйства, садоводам.

Ключевые слова: точное земледелие, компьютерные и спутниковые технологии, агрохимический анализ, дифференцированное внесение удобрений, оптимизация, повышение урожайности, ландшафтный дизайн.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Сельское хозяйство и садоводство претерпели огромные изменения, появляются новые методики повышения эффективности, которые позволяют существенно снизить количество затрат времени и ресурсов, при этом повысив производительность. Благодаря технологическому прогрессу многократно повысилась производительность труда в этих отраслях.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ

Вопросам применения технологий точного земледелия посвящены работы таких отечественных учёных, как Е. В. Труфляк [4], Н. Ю. Курченко [5], А. С. Креймер, Т. П. Нино [2], А. И. Беленков, В. М. Брыксин, Л. А. Хворова, А. И. Беленков, Е. В. Андреева, А. Ю. Измайлов, Г. И. Личман, Н. М. Марченко. Лучший аналитический обзор технологий точного земледелия, с нашей точки зрения, дан Р. А. Афанасьевым. Всего в базе РИНЦ на данный момент представлено 43 873 статей, из них более 200 изданы в 2021 году – т. е. направление исследования является актуальным.

Цель данной работы: обзор возможностей спутниковых и компьютерных технологий для дифференциации воздействия минеральных удобрений, позволяющих сэкономить огромное количество материальных ресурсов, повысить качество урожая, а также решить проблемы охраны окружающей среды.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Удобрения – вещества, предназначенные для улучшения питания растений и повышения плодородия почв с целью увеличения урожая сельскохозяйственных культур и улучшения качества получаемой продукции [1].

Все удобрения трансформируются в почве в неорганические соли, подающиеся в виде водного раствора. Основой динамики питания является баланс солей. Если сок растения более солёный, чем

почва, тогда происходит впитывание корневой системой почвенного раствора. Одинаковая концентрация приводит к остановке поглощения влаги из почвы. Для формирования урожая растения, как правило, усваивают меньше половины внесенных удобрений. Остальное просто вымывается водой в нижние слои грунта или связывается с глинистыми и карбонатными частичками почвы в труднодоступные или совсем недоступные для растений соединения (азот аммиачный, фосфор, калий и др.) [1]. Важно понимать, что несоблюдение норм, пропорций и сроков внесения, особенно азотных веществ, опасно. Поэтому нужно аккуратно и грамотно пользоваться минеральными добавками, не руководствоваться догадками и благими намерениями. Несоблюдение норм и интервалов снижает качество, приводит к потерям урожайности и даже к гибели растений. Ниже представлены последствия превышения концентраций некоторых элементов питания в почвенном растворе (таблица [3]).

Таблица – Растительная диагностика избытка элементов питания

Элемент питания (символ)	Признаки избытка
N	Чрезмерно крупное растение, темно-зеленая ботва. Последствия: удлинение периода вегетации, задержка цветения, сроков сбора урожая, ухудшение качества плодов, повышение восприимчивости к грибковым инфекциям
P	Некротическая пятнистость, пожелтение и опадание листьев. Чувствительность к засухе, быстрые темпы старения
K	Удлинение междоузлий, светлые пятна на листьях, медленный рост, мозаичные пятна, сброс листьев
Ca	Увядание побегов, межжилковый хлороз с бледной пятнистостью
Mg	Происходит потемнение и скручивание листьев

После того, как человечество начало пользоваться удобрениями, количество заболеваний возросло. Продукты переработки препаратов (нитраты) превращаются в организме в нитриты, которые вредны для человека, так как из них образуются канцерогены. При избыточном применении химических веществ в растениях накапливается больше нитратов, соответственно, плоды приносят вред здоровью. Наибольшую опасность представляют азотные подкормки: чрезмерное их применение ведет к загрязнению продуктов питания, вызывает интоксикацию. Превышение нормы внесения минеральных удобрений влияет на процессы вегетации, способствует образованию нитратов и отмиранию тканей растения, приводит к снижению урожайности и гибели овощных культур. Злоупотребление неорганическими веществами может привести к изменению свойств почвы и загрязнению грунта и окружающей среды. Минеральные подкормки являются источником засорения земель тяжелыми металлами. Если удобрения были внесены неправильно, необходим однократный обильный полив высоких растений или многократное орошение с одновременным внесением в лунку новой земли небольших огородных культур. Однако мы рекомендуем применять современные методы внесения удобрений, включающие применение интеллектуальных компьютерных систем, чтобы избегать ошибок в применении удобрений.

Точное земледелие – это система управления продуктивностью посевов, основанная на использовании комплекса спутниковых и компьютерных технологий [4]. Сегодня возможно точно рассчитать количество семян, химических удобрений и других ресурсов для каждого участка поля с точностью до метра. Для этого на основе спутниковых и лабораторных данных составляется точная карта поля с указанием характеристик каждого его участка. Таким образом, удастся избежать перерасхода ресурсов там, где они прежде использовались в избытке, и повысить продуктивность тех участков поля, которые ранее недополучали в удобрениях, вспашке или поливе. Кроме того, эта технология открывает дополнительные возможности для повышения качества продукции и в глобальном масштабе снижает нагрузку на окружающую среду. Система точного земледелия – это не строго определенный набор методик и технических средств, а, скорее, общая концепция, основанная на использовании технологий спутникового позиционирования (GPS), геоинформационных систем (GIS), точного картографирования полей и др. В основе системы лежит использование точных карт полей со всеми их характеристиками: точными данными о химическом составе почвы, уровне pH, влажности (в том числе глубине залегания подземных вод), количестве получаемой солнечной радиации, угле наклона относительно горизонта, преобладающих ветрах, наличии по близости значимых природных и других объектов (лесов, водоемов, промышленных предприятий, жилых домов, дорог и т. п.). Чем

больше факторов учтено и чем подробнее карта, тем адекватнее и оперативнее можно корректировать производственный процесс [5].

Составление карт осуществляется различными методиками. Это и взятие проб грунта с дальнейшим проведением агрохимических лабораторных анализов, и получение информации со спутников, и общий научный анализ каждого участка. Карты составляются в электронном виде с помощью специализированных компьютерных программ, которые интегрируют их с остальным оборудованием [4]. На основе карт создаются точные инструкции по количеству вносимых минеральных: нитратных, аммонийных, фосфорных, калийных и микроудобрений – и органических удобрений, семян, воды для каждого участка поля. Эти инструкции загружаются в компьютеризированную сельхозтехнику. Далее машина обрабатывает поле с минимальным участием человека, который просто контролирует правильность исполнения этих инструкций. Руководствуясь инструкциями, машина сама регулирует количество вносимых микроэлементов и семян на каждом участке поля. При этом исключаются просветы и наложения между обработанными участками. По большому счету, к точному земледелию можно отнести все технологии и системы, основанные на компьютерных и спутниковых системах и призванные рационализировать и оптимизировать использование сырья и ресурсов [5]. Смартфоны, планшеты, ноутбуки и другие подобные девайсы также находят применение в сельском хозяйстве. Используя установленное на них специализированное ПО и приложения, можно более оперативно отслеживать и анализировать состояние полей. Сегодня существуют роботизированные системы посева, внесения жидких удобрений и полива, которые удобны для использования как на больших полях, так и в садах, и в тепличных комплексах. Разместив в полях беспроводные датчики, можно в реальном времени контролировать состояние посевов, уровень влажности почвы и другие важные параметры удаленно. Это не только снимает необходимость физически выезжать в поля, тратя время и топливо, но и позволяет более оперативно реагировать на любые изменения. Спутниковая навигация может использоваться для сбора данных и точного управления сельхозтехникой. Современные технологии позволяют в круглосуточном режиме отслеживать уровень влажности почвы и автоматически поливать только проблемные участки. При этом воды вносится ровно столько, сколько нужно. Это гораздо эффективнее, чем поливать сразу всё поле строго по расписанию.

Новые технологии помогают решить важнейшие задачи, стоящие перед сельским хозяйством и садоводством [4]: оптимизация (минимизация) затрат сырья и материалов – семян, химических удобрений, воды, топлива, человеческих ресурсов и т. д.; повышение урожайности; оптимальный питательный режим для растений – улучшение качества получаемой продукции; уменьшение антропогенной нагрузки.

Единственным недостатком систем точного земледелия является их дороговизна. Одним из основных преимуществ точного земледелия является мониторинг состояния посевов с целью определения обеспеченности растений азотом, фосфором, калием, другими важными микроэлементами и составление карт-заданий на его дифференцированное внесение. Дифференциация воздействия, основанная на неоднородности поля – краеугольный камень точного земледелия. Данная технология на сегодня является самым действенным и востребованным инструментом. Такой подход позволяет сэкономить огромное количество ресурсов и получить богатый урожай высокого качества, что позволяет быстро окупить затраты на внедрение новых технологий. На сегодняшний день системы точного земледелия являются самыми прогрессивными, актуальными и востребованными. Их с успехом внедряют в странах Европы, в Японии и на постсоветском пространстве.

ВЫВОДЫ

Чтобы достигнуть максимально быстрого роста и максимального урожая, растения должны получать точное количество необходимых элементов питания в правильно сбалансированном соотношении. Избыточное удобрение вредно для растений и может погубить культуру. Внесение разумных доз удобрений обеспечит высокий урожай, убережет растения от негативного воздействия химикатов, а ландшафтных дизайнеров – от ненужных финансовых растрат. Эффективным средством внесения удобрений является применение точного земледелия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайлова, Л. А. Агрохимия : [в 3 томах]. Т. 1. Удобрения: виды, свойства, химический состав / Л. А. Михайлова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д. Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2015. – 426 с. – ISBN 978-5-94279-283-1. – Текст : непосредственный.

2. Нино, Т. П. Точное земледелие (Точное земледелие; опыт ФРГ) / Т. П. Нино, П. Ляйтхольд // Новое сельское хозяйство. Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. – 2010. – № 1. – С. 48–51. – ISSN 1811-0134. – Текст : непосредственный.
3. Спирина, В. З. Агрохимические методы исследования почв, растений и удобрений : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению высшего профессионального образования 020900 – почвоведение / В. З. Спирина, Т. П. Соловьева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. – 336 с. – ISBN 978-5-94621-385-1. – Текст : непосредственный.
4. Труфляк, Е. В. Основные элементы системы точного земледелия / Е. В. Труфляк ; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина». – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 39 с. – Текст : непосредственный.
5. Труфляк, Е. В. Точное земледелие: состояние и перспективы / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. С. Креймер ; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина». – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 27 с. – Текст : непосредственный.

Получена 23.04.2021

Ю. А. ТАШКИНОВ, А. О. ВОЛГА, О. А. ВАСИЛЕНКО
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА
СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНУ
ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»

Анотація. У даній оглядовій статті розглянуті наслідки застосування надлишків добрив: нітритних, амонійних, калійних, фосфорних, мікродобрив. Розглянуто можливості супутникових та комп'ютерних технологій для диференціації впливу мінеральних добрив, що дозволяють заощадити величезну кількість матеріальних ресурсів, підвищити якість врожаю, а також вирішити проблеми охорони навколишнього середовища. Розглянуто позитивні та негативні сторони застосування систем точного землеробства. Так, до позитивних сторін застосування комп'ютерних систем можна віднести: мінімізацію витрат сировини і матеріалів; підвищення врожайності; оптимальний поживний режим для рослин – поліпшення якості одержуваної продукції; зменшення антропогенного навантаження, а до негативних – дорожнечу і складність навчання персоналу. Матеріали статті будуть корисні ландшафтним дизайнерам, фахівцям в галузі агротехнології та сільського господарства, садівникам.

Ключові слова: точне землеробство, комп'ютерні і супутникові технології, агрохімічний аналіз, диференційоване внесення добрив, оптимізація, підвищення врожайності, ландшафтний дизайн.

JURIY TASHKINOV, ANASTASIYA VOLGA, ELENA VASILENKO
FEATURES OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS AT THE MODERN
STAGE OF LANDSCAPE DESIGN DEVELOPMENT
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. This review article discusses the consequences of using excess fertilizers: nitrite, ammonium, potassium, phosphorus, micronutrient fertilizers. The possibilities of satellite and computer technologies for differentiating the impact of mineral fertilizers, which allow saving a huge amount of material resources, improving the quality of the crop, and also solving environmental problems, are considered. The positive and negative aspects of using precision farming systems are considered. So, the positive aspects of using computer systems include: minimizing the cost of raw materials and materials; increased productivity; optimal nutritional regime for plants – improving the quality of the resulting products; reduction of anthropogenic load, and negatively – high cost and complexity of personnel training. The materials of the article will be useful for landscape designers, specialists in the field of agricultural technology and agriculture, gardeners.

Key words: precision farming, computer and satellite technologies, agrochemical analysis, differentiated fertilization; optimization, increased productivity, landscape design.

Ташкинов Юрий Андреевич – ассистент кафедры прикладной химии ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»; аспирант кафедры инженерной и компьютерной педагогики (13.00.08 «Теория и методика профессионального образования») ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». Научные интересы: использование компьютерных технологий, в частности – интеллектуальных систем, в образовательном процессе.

Волга Анастасия Олеговна – студентка ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: изучение современных технологий в агрохимии.

Василенко Елена Анатольевна – студентка ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: изучение современных технологий в агрохимии и ландшафтной архитектуре.

Ташкинов Юрий Андрійович – асистент кафедри прикладної хімії ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», аспірант кафедри інженерної та комп'ютаційної педагогіки (13.00.08 «Теорія і методика професійної освіти») ДООУ ВПО «Донецький національний університет». Наукові інтереси: використання комп'ютерних технологій, зокрема – інтелектуальних систем, в освітньому процесі.

Волга Анастасія Олегівна – студентка ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: вивчення сучасних технологій в агрохімії.

Василенко Олена Анатоліївна – студентка ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: вивчення сучасних технологій в агрохімії та в ландшафтній архітектурі.

Tashkinov Yuriy – Assistant, Applied Chemistry Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture; graduate student of the Department of Engineering and Computer Pedagogy (13.00.08 «Theory and Methods of Vocational Education») of the Donetsk National University. Scientific interests: the use of computer technology, in particular – intellectual systems, in the educational process.

Volga Anastasiya – student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: study of modern technologies in agro chemistry.

Vasilenko Elena – student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: study of modern technologies in agro chemistry and landscape architecture.

УДК 656.13

О. В. СОБОЛЬ^а, М. А. МЕДВЕДЕВ^а, В. Д. БУРЛАКА^б^а ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», ^б ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ. БЕНЗИНОВЫЕ АЗС. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ**

Аннотация. Анализ количества транспортных средств (ТС) в мире позволяет делать выводы о значительном увеличении автомобилей в первой половине текущего столетия. Автомобильный транспорт в большинстве стран стал наиболее доступным и удобным средством передвижения. Однако с увеличением парка автомобилей растут потребности в топливе для них и выбросы вредных веществ в окружающую среду. Современное состояние автомобильного транспорта по используемым видам топлива выглядит следующим образом: бензиновые двигатели (74 %), дизельные (23,6 %), газовые (~1 %), гибридные (около 1 %), альтернативное топливо и водород менее 0,4 %, [1]. В контексте научно-исследовательской работы студентов механического факультета «Сравнительный анализ заправочных станций», в данной работе приведены преимущества и недостатки бензиновых АЗС.

Ключевые слова: транспортное средство, топливо, бензин, дизель, заправочная станция.

Основными критериями с точки зрения владельца АЗС являются прибыль и удобство эксплуатации. Для обеспечения прибыли необходимо осуществлять привлечение как можно большего количества клиентов. Привлекать клиентов можно рядом способов: высоким качеством продаваемого топлива и широким спектром предлагаемых сопутствующих услуг (магазин, кафе, мойка автомобиля и пр.) На рис.1 представлены основные производители моторного топлива в России.

Кто наливает				
Ведущие производители моторного топлива				
Название компании	Производство бензина, млн. т	Производство дизтоплива, млн. т	Реализация бензина и дизеля в розницу, млн. т	Количество брендовых АЗС
ЛУКОЙЛ	4,90	11,40	4,85	1815
Роснефть	38,40*	—	20,80	1630
ТНК-ВР	5,09	6,42	8,65	1600
«Газпром нефть»	5,38	8,08	2,25	800
Сургутнефтегаз	2,20	4,80	1,2	300
* Общие данные по автобензину и дизтопливу.				По данным ИК «Финам»

Рисунок 1 – Ведущие производители моторного топлива в России [2, 3].

Под объектом инфраструктуры бензиновой АЗС (рис. 2) в данной работе понимается совокупность технологического оборудования, зданий, сооружений, инженерных систем, размещенных на определенной площадке и предназначенных для подготовки бензина и дизеля с целью его использования в качестве моторного топлива и отпуска потребителям.

Задачи размещения объектов инфраструктуры заправки транспорта по типу их возникновения можно разделить на три основных направления:



Рисунок 2 – Инфраструктура бензиновой АЗС компании ЛУКОЙЛ.

1. Размещение новых объектов, возникающее при выходе компании-распространителя (продавец) моторного топлива (МТ) на новый для нее территориальный рынок.

2. Оптимизация уже существующей сети, необходимая при проведении ее реструктуризации или реконструкции действующих объектов с изменением их производительности. Иногда с помощью данного подхода пытаются снизить издержки производства готовой продукции и повысить эффективность функционирования действующей сети.

3. Комплексная реорганизация сети, возникающая при изменении направления деятельности компании и расширении перечня предлагаемых товаров и услуг, – например, не только реализация моторного топлива, но и сервисное обслуживание автомобилей или торговля сопутствующими товарами (масла, жидкости и т. д.)

Основным топливом на транспорте является бензин, который получается из сырой нефти и обладает такими негативными свойствами, как:

- наличие значительного количества примесей в продуктах сгорания;
- большая токсичность в случае утечки;
- стоимость бензина имеет устойчивый тренд к росту по мере истощения легкодоступных месторождений нефти.

Тем не менее очевидны и определенные преимущества бензина.

Это, прежде всего относительно низкая стоимость, высокая эффективность на сегодняшний день и развитая инфраструктура по доставке его конечным потребителям.

Принцип строительства автозаправочных станций по обеим сторонам дороги получил свое развитие во всем мире к концу XX века, поскольку именно такой подход обеспечивал безопасность движения, исключив левые повороты. В России первые заправочные станции появились в 1911 г., когда Императорское Автомобильное общество заключило договор с товариществом «Братья Нобель» относительно «бензиновых станций». В 1914 г. в больших российских городах работало 440 автозаправочных станций. На рис. 3 представлена схема оборудования подземного резервуара розничного склада моторного масла.

ВЫВОД

В России, как и в развитых странах, стратегией развития АЗС является создание многофункциональных комплексов, обслуживающих клиентов в соответствии с высокими мировыми стандартами. Вместе с тем, российскому рынку розничных продаж нефтепродуктов присущи специфические черты, существенно корректирующие содержание стратегии автозаправочного бизнеса.

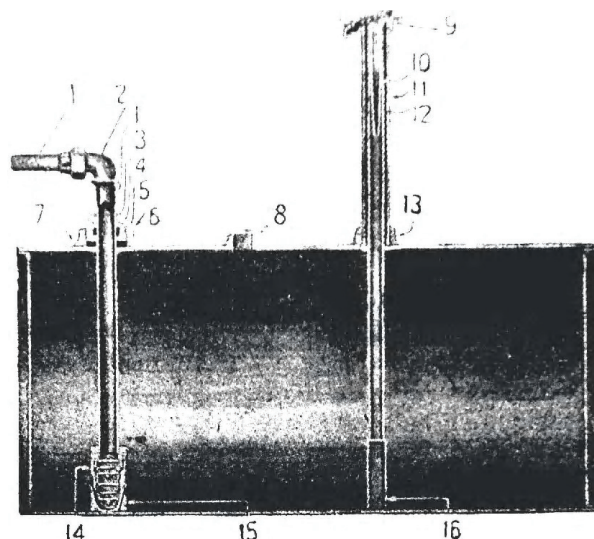


Рисунок 3 – Оборудование подземного резервуара розничного склада: 1 – всасывающая труба; 2 – изгиб; 3 – сальник; 4 – набивка сальника; 5 – гайка сальника; 6 – муфта всасывания; 7 – сварное соединение; 8 – добавочная муфта; 9 – крышка приёмной трубы с вентиляцией; 10 – заменяемая сетка; 11 – приемная труба; 12 – внутренняя приёмная труба; 13 – муфта на приеме; 14 – двойной приёмный клапан; 15 – сетка приемного клапана; 16 – внутренняя сетка на приёме [4, 5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. J. D. Power and Associates Reports: Annual Growth of Diesel Light-Vehicle Demand in Eastern Europe, Asia and North America Set to Surpass That of Western Europe. – Текст : электронный // J. D. Power : [сайт]. – 2008. – URL http://www.jdpower.co.jp/press/pdf2008/2008GlobalDieselForecast_E.pdf (дата обращения: 21.04.2021).
2. Якубов, И. Нефть для внутреннего потребления / И. Якубов. – Текст : непосредственный // Прямые инвестиции. – 2009. – № 01 (81). – С. 12–24.
3. Шафраник, Ю. К. Нефтегазовый сектор России: трудный путь к многообразию : монография / Ю. К. Шафраник, В. А. Крюков. – Москва : Издательство «Перо», 2016. – 272 с. – Текст : непосредственный.
4. Павленко, О. В. Система технологического контроля АЗС и управления инженерным оборудованием. / О. В. Павленко, Ю. С. Столяров, В. С. Айзин. – Текст : непосредственный // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2008. – № 3. – С. 1–5.
5. Иванов, А. И. Становление и развитие автозаправочных станций / А.И. Иванов, Т. В. Дмитриева, О. А. Макаренко. – Текст : непосредственный // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2014. – № 4. – С. 33–39.

Получена 26.04.2021

О. В. СОБОЛЬ ^а, М. О. МЕДВЕДЕВ ^а, В. Д. БУРЛАКА ^б
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ. БЕНЗИНОВІ АЗС.
ПЕРЕВАГИ Й НЕДОЛІКИ

^а ДОО ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», ^б ДОО ВПО
Донецький національний технічний університет»

Анотація. Аналіз кількості транспортних засобів (ТЗ) у світі дозволяє робити висновки про значне збільшення автомобілів у першій половині поточного сторіччя. Автомобільний транспорт у більшості країн став найбільш доступним і зручним засобом пересування. Однак зі збільшенням парку автомобілів ростуть потреби в паливі для них і викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище. Сучасний стан автомобільного транспорту щодо використовуваних видів палива виглядає в такий спосіб: бензинові двигуни (74 %), дизельні (23,6 %), газові (~1 %), гібридні (близько 1 %), альтернативне паливо й водень менш 0,4 % [1]. У контексті науково-дослідницької роботи студентів механічного факультету «Порівняльний аналіз заправних станцій» у даній роботі наведені переваги й недоліки бензинових АЗС.

Ключові слова: транспортний засіб, паливо, бензин, дизель, заправна станція.

OKSANA SOBOLOVA^a, MIKHAIL MEDVEDEV^a, VYACHESLAV BURLAKA^b
COMPARATIVE ANALYSIS OF FILLING STATIONS. PETROL STATIONS.
ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

^a Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, ^b Donetsk National Technical University

Abstract. An analysis of the number of vehicles (vehicles) in the world allows us to draw conclusions about a significant increase in cars in the first half of this century. Road transport in most countries has become the most affordable and convenient means of transport. However, with the increase in the fleet of cars, fuel needs for them and emissions of harmful substances to the environment increase. The current state of road transport by fuel types is as follows: gasoline engines (74 %), diesel (23.6 %), gas (~ 1 %), hybrid (about 1 %), alternative fuel and hydrogen less than 0.4 % [1]. In the context of the scientific research work of students of the mechanical faculty «Comparative Analysis of Filling Stations», this work presents the advantages and disadvantages of gasoline filling stations.

Key words: vehicle, fuel, gasoline, diesel, filling station.

Соболев Оксана Викторовна – кандидат химических наук, доцент кафедры физики и физического материаловедения ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: изучение физико-химических основ кинетики процессов кристаллизации веществ.

Медведев Михаил Александрович – студент ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: автомобили и эксплуатация, подъемно-транспортные механизмы.

Бурлака Вячеслав Дмитриевич – студент ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет». Научные интересы: программное обеспечение, кибернетика и автоматика, нейронные сети.

Соболев Оксана Вікторівна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізики та фізичного матеріалознавства ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: аналіз фізико-хімічних основ кінетики процесів кристалізації речовин.

Медведев Михайло Олександрович – студент ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: автомобілі та експлуатація, підйомно-транспортні механізми.

Бурлака В'ячеслав Дмитрович – студент ДОНУ ВПО «Донецький національний технічний університет». Наукові інтереси: програмне забезпечення, кібернетика та автоматика, нейронні мережі.

Sobol Oksana – Ph. D. (Chem.), Associate Professor, Physics and Physical Materials Science Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: studying of physical and chemical bases kinetics processes of crystallization of substances.

Medvedev Mikhail – student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: cars and operation, lifting and transportation mechanisms.

Burlaka Vyacheslav – student, Donetsk National Technical University. Scientific interests: software, cybernetics and automation, neural networks.

УДК 528.48

П. И. СОЛОВЕЙ ^а, А. Н. ПЕРЕВАРЮХА ^а, С. В. ЛАЗАРЕВ ^б, Д. С. ЛАЗАРЕВ ^а^а ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», ^б ФЛП «Лазарев»

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ОСЕЙ НА МОНТАЖНЫЙ ГОРИЗОНТ GPS-МЕТОДОМ

Аннотация. Выполнены исследования точности передачи осей с исходного на монтажный горизонт с применением GPS-приемников фирмы Торсон (Япония) и Trimble (США). В результате геометрического моделирования внутренней разбивочной сети на исходном и монтажных горизонтах установлено, что применяемые GPS-приборы обеспечивают заявленную паспортную точность и их можно эффективно применять в строительстве высотных зданий при передаче точек на монтажные горизонты в режиме быстрой статики. При этом исключается устройство сквозных отверстий в междуэтажных перекрытиях. Кроме того, передача осей на монтажные горизонты в режиме быстрой статики сокращает время измерений более чем в два раза по сравнению с режимом статики, применение которого регламентируется нормативными документами. На коротких расстояниях между базовым и переносным приемниками время измерений в режиме быстрой статики можно уменьшить до 10 минут.

Ключевые слова: высотные здания, передача осей, GPS-приемники, точность.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Применяемый способ вертикального проектирования осей с исходного на монтажные горизонты с использованием приборов вертикального проектирования требует устройства в междуэтажных перекрытиях специальных отверстий. GPS-метод исключает создание отверстий в перекрытиях и повышает производительность труда. Поэтому исследование точности GPS-метода является актуальной задачей.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Исследованию точности передачи осей на монтажные горизонты способом вертикального проектирования с применением приборов ПВП посвящены работы [1, 2]. Ряд работ [2, 3] посвящены исследованию точности наклонного проектирования. В этих работах приведены прогнозирующие функции зависимости погрешности передачи осей от высоты проектирования, угла наклона линии визирования. Но почти отсутствуют работы по исследованию точности передачи осей на монтажные горизонты с применением GPS-приемников в режиме быстрой статики.

ЦЕЛИ

Цель статьи – исследовать точность передачи осей на монтажные горизонты GPS-методом с применением двухчастотных GPS-приемников фирмы Торсон(Япония) и Trimble(США) в режиме быстрой статики.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

В последнее время большинство высотных зданий возводят из монолитного железобетона или металлических каркасов с применением скользящей и переставной опалубок.

После окончания нулевого цикла строительства на исходный монтажный горизонт от внешних пунктов и обноски, закрепляющих разбивочные оси, переносят основные оси здания. Для удобства

геодезического контроля монтажа стен и колонн создают внутреннюю разбивочную сеть (ВРС), стороны которой располагают параллельно основным осям на некотором от них расстоянии.

Перенос пунктов на монтажные горизонты осуществляют способами вертикального или наклонного проектирования в зависимости от требуемой точности измерений, условий строительной площадки, высоты и конфигурации здания.

Способ наклонного проектирования применяют при переносе пунктов для зданий до 12 этажей.

Способ вертикального проектирования применяют при возведении многоэтажных зданий, а также в стесненных условиях строительной площадки, где применение способа наклонного проектирования невозможно.

С появлением глобальных спутниковых навигационных систем NAVSTAR (США), ГЛОНАСС (Россия), GALILEO (ЕС) стало возможным применять GPS-метод при переносе пунктов с исходного на монтажные горизонты.

Для исследования точности GPS-метода на ровной местности были созданы внутренние разбивочные сети ВРС-1 и ВРС-2 в виде прямоугольников со сторонами (48×30) метров (рисунок, а) и (30×20) метров (рисунок, б).

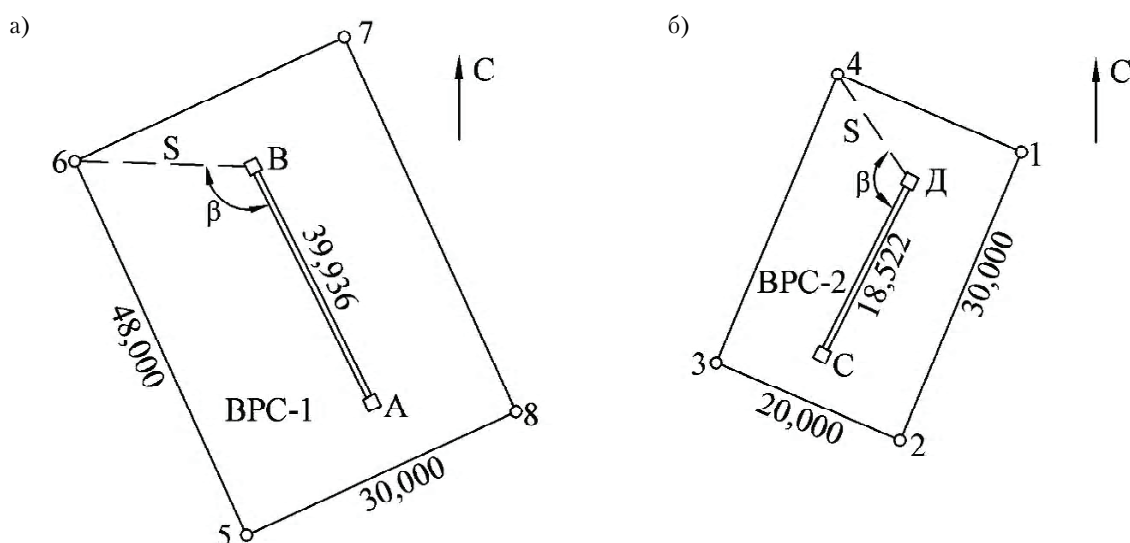


Рисунок – Схема расположения на местности внутренних разбивочных сетей при их переносе на монтажные горизонты GPS-приемником фирмы Торсон (а) и Trimble (б).

Внутри прямоугольников были закреплены базисные линии АВ и СД. Длины линий в сетях ВРС-1 и ВРС-2 измерялись прокомпарированной 50-метровой рулеткой с введением поправок за компарирование, температуру и наклон линии. Углы в сетях измерены точным теодолитом 2Т5К при двух положениях горизонтального круга. Контроль измерений осуществлялся сравнением измеренных диагоналей прямоугольников.

При определении координат базовый приемник фирмы Торсон устанавливали на пункте с известными координатами в местной системе координат (МСК) при расстоянии до ВРС примерно 60 м. Переносной приемник устанавливался поочередно на пунктах А, В, 5-8. Время измерений составляло около 30 минут. Полученные координаты представлены в таблице 1.

Координаты пунктов ВРС-2 измерялись относительно пункта с известными координатами в системе координат СК-63 на расстоянии около 1 км. Полученные координаты представлены в таблице 2.

После решения обратных геодезических задач вычисляют разбивочные углы β_i и расстояния S_i , по которым полярным способом от базовых линий АВ и СД теодолитом, рулеткой (электронным тахеометром) находят положение пунктов 1–8 внутренних разбивочных сетей. Несовпадение пунктов, вынесенных полярным способом, с пунктами моделируемых внутренних разбивочных сетей составило не более 5 мм.

Таблица 1 – Координаты пунктов ВРС-1, измеренные GPS-приемниками фирмы Topcon

№№ пунктов	Координаты пунктов МСК		Длины линий, м	Расхождения, мм
	X, м	Y, м		
A	53 211 173,707	418 368,335	39,938	2
B	53 211 207,173	418 346,538		
5	53 211 162,553	418 354,101	47,998	2
6	53 211 204,704	418 331,143		
7	53 211 219,053	418 357,487	29,999	1
8	53 211 176,901	418 380,447		
5			30,000	0

Таблица 2 – Координаты пунктов ВРС-2, измеренные GPS-приемниками фирмы Trimble

№№ пунктов	Координаты пунктов МСК		Длины линий, м	Расхождения, мм
	X, м	Y, м		
C	5 281 123,007	6 263 674,550	18,521	1
Д	5 281 140,473	6 263 683,711		
1	5 281 141,199	6 263 695,080	30,002	2
2	5 281 113,806	6 263 682,844		
3	5 281 121,965	6 263 664,578	20,005	5
4	5 281 149,359	6 263 676,817		
1			30,003	3
			20,003	3

ВЫВОДЫ

Таким образом точность передачи пунктов на монтажный горизонт двухчастотными GPS-приемниками в режиме быстрой статики соответствует требованиям нормативных документов [4] и в отличие от режима статики сокращает вдвое время наблюдений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Войтенко, С. П. Влияние внешних условий на точность вертикального проектирования монтажных осей с помощью PZL / С. П. Войтенко, С. А. Евтифеев. – Текст : непосредственный // Инженерная геодезия: научно-технический сборник. – 1973. – Выпуск 12. – С. 58–62.
2. Лобов, М. И. Геодезический контроль в строительстве : учебное пособие / М. И. Лобов, И. М. Лобов, А. Н. Переварюха. – Донецк : Издатель БСТ, 2010. – 164 с. – Текст : непосредственный.
3. Соловей, П. И. Оценка точности определения величины и направления крена дымовых труб из двух изолированных пунктов / П. И. Соловей. – Текст : непосредственный // Инженерно-технические изыскания и проектирование фундаментов в Донбассе : сборник научных трудов. – Донецк : [б. и.], 1989. – С. 35–37.
4. СП 126.13330-2012. Геодезические работы в строительстве = Geodetic works in building : актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84 : утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/1 и введен в действие с 1 января 2013 г. : дата введения 2013-01-01 / исполнители ООО «Тектоплан», ГУП «Мосгоргеотрест», МГУГиК (МИИГАиК) [и др.]. – Москва : Минрегион России, 2011. – 84 с. – Текст : непосредственный.
5. Практикум по курсу прикладной геодезии : учебное пособие для вузов / Н. Н. Лебедев, В. Е. Новак, Г. П. Левчук, Г. Ф. Глотов. – Москва : Недра, 1977. – 383 с. – Текст : непосредственный.

Получена 27.04.2021

П. І. СОЛОВЕЙ^а, А. М. ПЕРЕВАРЮХА^а, С. В. ЛАЗАРЄВ^б, Д. С. ЛАЗАРЄВ^а ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ОСЕЙ НА МОНТАЖНИЙ ГОРИЗОНТ GPS-МЕТОДОМ

^а ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»,

^б ФОП «Лазарєв»

Анотація. Виконано дослідження точності передачі осей з вихідного на монтажний горизонти з застосуванням GPS-приймачів фірми Топсон (Японія) і Trimble (США). В результаті геометричного моделювання внутрішньої розбивної мережі на вихідному і монтажних горизонтах встановлено, застосування GPS-приладів забезпечують заявлену паспортну точність і їх можна ефективно застосовувати в будівництві висотних будівель при передачі точок на монтажні горизонти в режимі швидкої статики. При цьому виключається створення наскрізних отворів в міжповерхових перекриттях. Крім того, передача осей на монтажні горизонти в режимі швидкої статики скорочує час вимірювань більш ніж в два рази в порівнянні з режимом статики, застосування якого регламентується нормативними документами. На коротких відстанях між базовим і переносним приймачами час вимірювань в режимі швидкої статики можна зменшити до 10 хвилин.

Ключові слова: висотні будівлі, передача осей, GPS-приймачі, точність.

PAVEL SOLOVEJ^a, ANATOLY PEREVARJUNA^a, SERGEY LAZAREV^b, DMITRY LAZAREV^a

INVESTIGATION OF THE ACCURACY OF THE TRANSMISSION OF AXES TO THE MOUNTING HORIZON BY THE GPS METHOD

^a Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, ^b FLP «Lazarev»

Abstract. Studies of the accuracy of the transmission of axes from the initial to the mounting horizon were carried out using GPS receivers from Topcon (Japan) and Trimble (USA). As a result of geometric modeling of the internal grid on the initial and mounting horizons, it was found that the used GPS devices provide the declared passport accuracy and can be effectively used in the construction of high-rise buildings when transferring points to the mounting horizons in the fast static mode. At the same time, the device of through holes in the interfloor ceilings is excluded. In addition, the transfer of axes to mounting horizons in the fast static mode reduces the measurement time by more than two times compared to the static mode, the use of which is regulated by regulatory documents. At short distances between the base and bodypack, the fast static measurement time can be reduced to 10 minutes.

Key words: high-rise buildings, transmission of axes, GPS receivers, accuracy.

Соловей Павел Илларионович – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной геодезии ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: исследование статических и динамических деформаций высотных зданий и сооружений.

Переварюха Анатолий Николаевич – кандидат технических наук, доцент; заведующий кафедрой инженерной геодезии ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: исследование статических и динамических деформаций колеблющихся и вращающихся объектов.

Лазарев Сергей Валерьевич – директор ФЛП «Лазарев». Научные интересы: применение GNSS-технологий в землеустройстве и кадастре.

Лазарев Дмитрий Сергеевич – студент ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: применение GNSS-технологий при строительстве высотных зданий и сооружений.

Соловей Павло Ілларіонович – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної геодезії ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження статичних і динамічних деформацій висотних будівель і споруд.

Переварюха Анатолій Миколайович – кандидат технічних наук, доцент; завідувач кафедри інженерної геодезії ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження статичних і динамічних деформацій коливних і обертових об'єктів.

Лазарев Сергій Валерійович – директор ФОП «Лазарев». Наукові інтереси: застосування GNSS-технологій в землепорядкуванні та кадастрі.

Лазарев Дмитро Сергійович – студент ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: застосування GNSS-технологій при будівництві висотних будівель і споруд.

Solovej Pavel – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Engineering Geodesy Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: research of static and dynamic deformations of high-rise buildings.

Perevarjuha Anatoly – Ph. D. (Eng.), Associate Professor; Head of the Engineering Geodesy Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: research of static and dynamic deformations of varying and rotating objects.

Lazarev Sergey – Director of FLP Lazarev». Scientific interests: application of GNSS technologies in land management and cadaster.

Lazarev Dmitry – student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: application of GNSS technologies in the construction of high-rise buildings and structures.

UDC 711.4.025

EVGENEY GAYVORONSKY, TAMARA ZAGORUYKO, ALEKSEY GRIGOR'EV

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

ARCHITECTURAL AND URBAN PLANNING REINTEGRATION OF DISTURBED RESIDENTIAL FACILITIES: THE ROLE OF INTROSPECTION IN THE URBAN CONTEXT

Abstract. Scientific research highlights new trends in the typology of the reintegration of living space, with structures and their complexes taking into account disturbed social, physiological, biological, anthropometric, constructive, economic and some other connections that have an individual context. The problem was acutely manifested due to the influence of the external world geopolitical situation, the health situation (- the corona virus pandemic) and the socio-regional needs of groups and segments of the population. On the basis of the studied interdisciplinary scientific directions, conclusions are made as for regional relevance of the theme. Further scientific research in the field of introspective reintegration of residential disturbed architectural and urban planning spaces provides for fundamentally new approaches to the design of residential buildings and the formation of their environment.

Key word: reintegration, impaired functioning, housing, introspection, city context.

FORMULATION OF THE PROBLEM

The rapidly developing space for human life and technology directly affects the architectural and urban planning organization. Trends of modern consumption are increasingly moving to waste-free production, recycling and technologies that are harmless to the natural environment of the planet and people.

The autonomy of the living environment has acutely perceived during the global pandemic, of the corona virus flu, which forced residents to shut themselves away and limit communication, and completely separate themselves off all neighbors for the safety of their personal and their family. This behavior brings forth the desire to create the entire complex of resources necessary for life in one place. Evidence of this is the foreign experience of competitive projects and completed settlements with a closed cycle of life-supporting resources in one chamber space.

Introspective reintegration of damaged residential buildings with inalienable adjacent landscape areas and their quality, form the social ideology of regional-ethnic attitude to the infrastructure of life, extension of space for development, privacy and activity.

Disturbed architectural and urban planning objects are a consequence of human activity with the use of all social and infrastructural benefits of residential buildings, structures and their complexes in the structure of urban development.

Through the reintegration of previously unused objects in residential development, the organization of its own chamber typology of the architectural environment, which, belonging to the context, verbally combines the function into one community complex, where the inherent value of each building and territory is felt separately and in a whole. Introspection, in this case, seeks to reintegrate the architectural living environment and preserve cultural identity at the private, neighborhood, district and other levels [1].

If we consider some of the characteristic regional features of the life of the population, then the value of introspective architecture and territories acquires a vital need to ensure safety and comfort. This is architecture, which is supported by a long thousand-year application of this typology of living space and the search for its application in new conditions showing in it its flexible qualities of functional-spatial, volume-compositional and some others, in a new context of use.

ANALYSIS OF THE LATEST ACHIEVEMENTS AND PUBLICATIONS ON THE RESEARCH THEME

Introspective reintegration of non-functioning residential housing complexes uses the method of sectoral formation of the environment in organizing the living environment at the local level, becoming a reliable tool for changing and long-term flexible rebuilding of the urban ecosystem as a whole [2]. It is from the most important infrastructure – social, that the stable interaction of all other urban processes is laid. Parallels can be drawn in the examples of ancient settlements of Russia (Fig. 1), which were formed closed from external influences, enclosing the entire settlement with a palisade and ditches. A vivid example is the Moscow Kremlin, which has preserved the principles of introspective organization of the architectural and urban planning space of the past to this day (Fig. 2) [3].

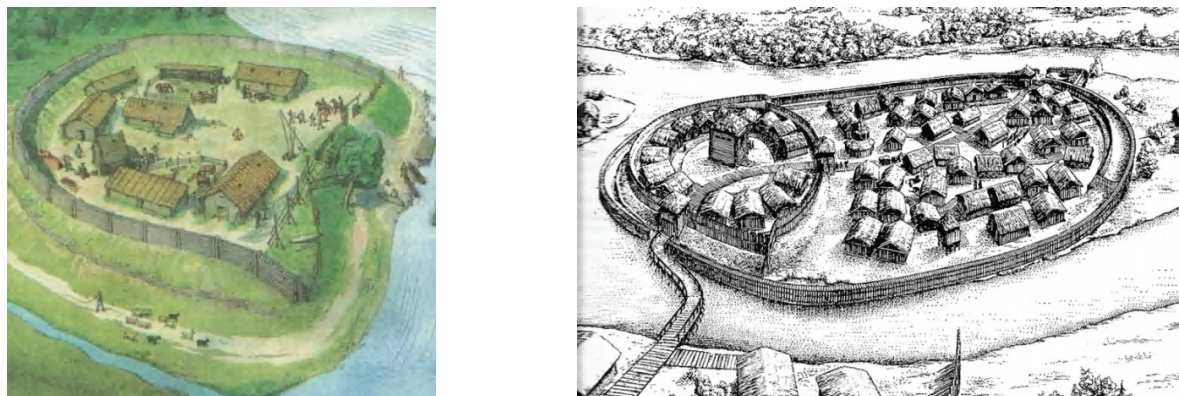


Figure 1 – Introspection at the residential group level. An ancient Russian settlement – «gorodishe». The intimacy of the living space was achieved by a palisade erected around the residential formation for the safety and comfort of all residents in general, and after that it is divided into several levels: from the general settlement to private courtyards and houses.



Figure 2 – Introspection at the level of the main city planning-object. Moscow Kremlin: a) plan; b) axonometry of the Kremlin complex; c) a view from the Moskva River to the Kremlin embankment: the Grand Kremlin Palace, the Annunciation Cathedral, the Archangel Cathedral, Ivan the Great Bell Tower. The chamber structure of the organization of the complex is divided into levels of introspection from the general outer contour to more private structures with a closed and semi-closed typology, which is an introspective principle at the level of settlements and cities [3].

Fortresses and castles of the Middle Ages can also serve as a striking example. Fenced in by high walls and deep ditches with water, they performed primarily a defensive function. But the goal was still the same – to outline its own independent territory for the life of the population, creating an introspective (-cameral) habitat, which continued to develop inside itself, dividing the space into smaller closed cells – common houses and private houses.

With the development a human being as a personality and the development of the society as a whole, the task of organizing a residential (-private) and social (-public) environment has become more and more complicated. But the need to protect your privacy remains to this day, acquiring an acute urgency in modern society of rapidly developing cities and residential settlements [5].

OBJECTIVES

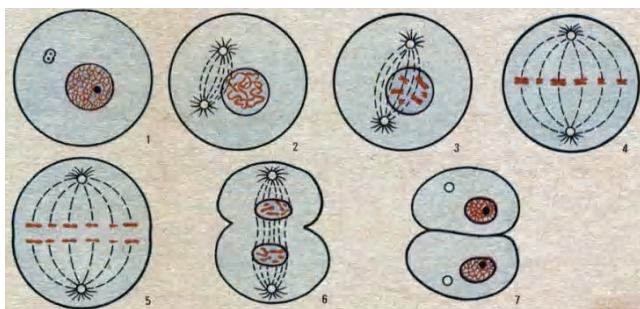


Figure 3 – Introspection at the cellular level: Cell division (-mitosis) is a very complex process of the formation of a new life form – a cell, clearly shows the need to separate the cytoplasm for its further development and viability. The cytoplasm, in turn, has an external protection in the form of the thinnest membrane [4].

The authors propose to consider the aspect of the inalienable relationship between the process of reintegration of damaged residential buildings and the formation of an introspective architectural environment in the context of a modern unstable geopolitical situation. Taking into account current trends, attention will be focused on the historical and natural evolutionary processes of the development of the structure of dwelling, as a significant human value.

The structure of introspection can be observed at absolutely all levels of human development. So it is at the molecular level of a living cell, which also seeks to be divided and immediately defines its closed contour-shell (Fig. 3.) [4]. Each cell is individual and isolated, but it lives, then interacts and develops in a close contact with other cells, organisms and processes. This is an extremely

accurate and clear example of the functioning of the introspective model of the organization of the human life process.

A typical example is also the organization of termite mounds and anthills, which in their structure resemble a residential complex for people. A ventilation and cooling structure of a termite mound was taken as the basis for the built business center in Africa, which helped to reduce energy costs and the failure of cooling of the building using air conditioners (Fig. 4).

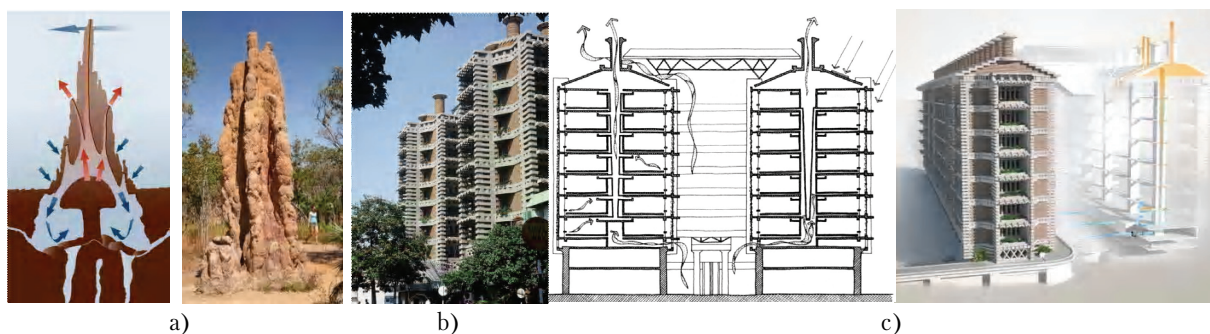


Figure 4 – a) General view of the termite mound and its internal conditioning; b) Eastgate Center in Harare and Zimbabwe (Doan, 2012); c) A section of the Eastgate Center, which shows the principle of operation of natural conditioning on the principle of a termite mound. This provides a cost-effective use of the technology in hot climates, significant savings in electricity and equipment for commercial air conditioning and refrigeration of offices. The chamber of the internal space protects from the hot climate of the region, forming a comfortable and safe microclimate of the internal environment of a residential and social facility.

The isolation of a residential formation presupposes multifunctional, density and intimacy (-privacy) of the inner space or the outer contour of the residential complex. The introspective typology of residential facility is the prototype of a mini-city in a city.

Further, we can highlight the global level of introspection at the country level. Outlining its boundaries, it builds its own unique socio-cultural code of a person, regarding the influence and interaction with certain characteristic and specific factors of the region's ecosystem. This structure is infinitely applicable in outer space.

CONCLUSIONS AND BASIC GENERALIZATIONS

The term «disturbed architectural and urban planning objects» of residential development of cities has been introduced into scientific use, which makes it possible to more accurately conduct further scientific research on this issue.

An inalienable connection between the reintegration of disturbed objects and the introspectiveness of space in the architectural and urban planning organization of residential buildings, structures and their complexes has been revealed.

Introspective reintegration is defined by openness to the inner space to ensure comfortable social ties and activity in the living environment. This is also an important psycho physiological factor for realizing the closeness, physiological accessibility of one's private space, which is a vital necessity for certain ethnic groups, as well as people with disabilities who need a more calm and secluded environment, in any country in the world. It is social activity that definitely depends on the aspect of the quality of the organization of buildings, structures and their territorial complexes, which is an indicator of the involvement of architectural objects in the urban planning environment.

From this point of view, the reintegration of damaged residential objects of urban development will be effective and expedient with the use of introspective methods of organizing new and renewing not fully functioning objects and areas of residential development.

REFERENCES

1. Григорьев, А. А. Современная архитектурно-градостроительная реинтеграция нефункционирующих жилых зданий и их комплексов в городах Донецкой Народной Республики / Е. А. Гайворонский, А. А. Григорьев, Л. В. Семченков. – Текст : непосредственный // Научно-практический журнал «Строитель Донбасса». – 2020. – №4 (13). – С. 4–9.
2. Григорьев, А. А. Концепция формирования интроспективной архитектурной среды города в приграничных зонах (на примере города Донецка) / Т. И. Загоруйко, А. А. Григорьев. – Текст : непосредственный // Научно-технические достижения студентов строительно-архитектурной отрасли : сборник тезисов докладов по материалам конференции, Макеевка, 20 апреля 2018 года. – Макеевка : ГОУ ВПО «ДонНАСА», 2018. – С. 46.
3. План Кремля 1915 года // Retromap : [сайт]. – 2010. – URL: <http://retromap.ru/forum/viewtopic.php?t=284> (дата обращения 07.04.2021). – Изображение : электронное.
4. Цузмер, А. М. Человек. Анатомия, физиология и гигиена / А. М. Цузмер, О. Л. Петришина. – Москва : Просвещение, 1982. – 238 с. – Текст : непосредственный.
5. Григорьев, А. А. Проблема интроспективности и её отражение в истории жилищной архитектуры различных стран и народов мира / А. А. Григорьев, Н. В. Шолух. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2020. – Выпуск 2020-2(142) Проблемы архитектуры и градостроительства. – С. 49–62. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43963317> (дата публикации: 26.03.2021).

Получена 28.04.2021

Е. А. ГАЙВОРОНСКИЙ, Т. И. ЗАГОРУЙКО, А. А. ГРИГОРЬЕВ
АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ РЕИНТЕГРАЦИЯ
НАРУШЕННЫХ ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ: РОЛЬ ИНТРОСПЕКЦИИ В
ГОРОДСКОМ КОНТЕКСТЕ
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Аннотация. Научное исследование освещает новые тенденции в реинтеграции жилой типологии зданий, сооружений и их комплексов с учётом среды контекста, с их существующими задействованными и нарушенными социальными, физиологическими, биологическими, антропометрическими, конструктивными, экономическими и некоторыми другими связями, имеющими индивидуальный характер. Проблематика остро проявилась за счет влияния внешней мировой геополитической обстановки, здравоохранительной ситуации (-пандемии коронавируса) и следственных социально-региональных потребностей групп и слоев населения. На основе изученных междисциплинарных научных направлений была выявлена региональная актуальность, предпосылки реинтеграции методами и принципами интроспекции. Дальнейшее научное исследование в области интроспективной реинтеграции жилых нарушенных архитектурно-градостроительных пространств дает принципиально новые подходы к проектированию жилых зданий и формированию их среды.

Ключевые слова: реинтеграция, нарушенное функционирование, жилые объекты, интроспекция, контекст города.

Є. О. ГАЙВОРОНСЬКИЙ, Т. І. ЗАГОРУЙКО, О. О. ГРИГОР'ЄВ
 АРХІТЕКТУРНО-МІСТОБУДІВНА РЕІНТЕГРАЦІЯ ПОРУШЕНИХ
 ЖИТЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ: РОЛЬ ІНТРОСПЕКЦІЇ У МІСЬКОМУ КОНТЕКСТІ
 ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. Наукове дослідження висвітлює нові тенденції в реінтеграції житлової типології будівель, споруд та їх комплексів з урахуванням середовища контексту, з їх існуючими задіяними і порушеними соціальними, фізіологічними, біологічними, антропометричними, конструктивними, економічними і деякими іншими зв'язками, що мають індивідуальний характер. Проблематика гостро проявилася за рахунок впливу зовнішньої світової геополітичної ситуації, та впливу пандемії коронавірусу, і наслідкових соціально-регіональних потреб груп і прошарків населення. На основі вивчених міждисциплінарних наукових напрямів була виявлена регіональна актуальність, передумови реінтеграції методами і принципами інтроспекції. Подальше наукове дослідження в області інтроспективної реінтеграції житлових порушених архітектурно-містобудівних просторів дає принципово нові підходи до проектування житлових будинків і формування їх середовища.

Ключові слова: реінтеграція, порушене функціонування, житлові об'єкти, інтроспекція, контекст, міста.

Гайворонський Євгеній Алексеевич – доктор архітектури, доцент, професор; завідувач кафедри градостроїтельства і ландшафтної архітектури ГОУ ВПО «Донбасская національна академія будівництва і архітектури». Научні інтереси: дослідження регіональних особливостей і проблем архітектури, градостроїтельства і ландшафтної архітектури Донбасу; експериментальне проектування архітектурно-градостроїтельських і архітектурно-ландшафтних об'єктів з виявленням регіональної специфіки; дослідження і розробка заходів по сучасній архітектурно-градостроїтельській реінтеграції об'єктів історико-культурного насліддя в містах Донбасу; розробка навчальних посібників по історії і регіональним особливостям архітектури, градостроїтельства, ландшафтної і садово-паркової архітектури Донбасу.

Загоруйко Тамара Іванівна – доцент кафедри іноземних мов та педагогіки вищої школи ГОУ ВПО «Донбасская національна академія будівництва і архітектури». Научні інтереси: методика викладання іноземних мов, педагогіка.

Григор'єв Олександр Олександрович – аспірант кафедри градостроїтельства і ландшафтної архітектури ГОУ ВПО «Донбасская національна академія будівництва і архітектури». Научні інтереси: дослідження проблеми сучасної ролі інтроспективної архітектурно-просторової організації і реінтеграції порушених житлових будинків, споруд і їх комплексів у містах. Розробка науково-практичних рекомендацій по проектуванню нових і реінтеграції існуючих об'єктів соціальної інфраструктури міст.

Гайворонський Євгеній Олександрович – доктор архітектури, доцент; професор; завідувач кафедри містобудування і ландшафтної архітектури ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження регіональних особливостей і проблем архітектури, містобудування і ландшафтної архітектури Донбасу; експериментальне проектування архітектурно-містобудівних і архітектурно-ландшафтних об'єктів з виявленням регіональної специфіки; дослідження і розробка заходів по сучасній архітектурно-містобудівній реінтеграції об'єктів історико-культурної спадщини в містах Донбасу; розробка навчальних посібників з історії і регіональних особливостей архітектури, містобудування, ландшафтної та садово-паркової архітектури Донбасу.

Загоруйко Тамара Іванівна – доцент кафедри іноземних мов та педагогіки вищої школи ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: методика викладання іноземних мов, педагогіка.

Григор'єв Олександр Олександрович – аспірант кафедри містобудування та ландшафтної архітектури ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження проблеми сучасної ролі інтроспективної архітектурно-просторової організації та реінтеграції порушених житлових будинків, споруд і їх комплексів у містах. Розробка науково-практичних рекомендацій з проектування нових та реінтеграції існуючих об'єктів соціальної інфраструктури міст.

Gayvoronsky Evgeney – D. Sc. (Architecture), Associate Professor; Professor; Head of the Urban Development and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the study of regional features and problems of architecture, urban planning and landscape architecture of Donbass; experimental design of architectural, urban planning and landscape objects with the identification of regional specifics; research and development of measures for the modern architectural and town-planning reintegration of historical and cultural heritage sites in the cities of Donbass; development of textbooks on the history and regional features of architecture, urban planning, landscape and landscape gardening architecture of Donbass.

Zagoruyko Tamara – Associate Professor, Foreign Language and Higher School Pedagogy Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: teaching methods of foreign language, lecturer's functions in a teaching process, students education problems.

Grigor'ev Aleksey – post-graduate student, Urban Development and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: researching the problem of modern role of introspective architectural-spatial organization and reintegration of violated residential buildings, structures and their complexes in the cities. Development of scientific and practical recommendations for the design of new and reintegration of existing social infrastructure facilities in the cities.

УДК 728.1.012.1

Д. А. ДЖЕРЕЛЕЙ, Е. А. ГАЙВОРОНСКИЙ, Н. И. СИДОРОВА

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМФОРТНОЙ ШУМОВОЙ СРЕДЫ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ Г. ДОНЕЦКА)

Аннотация. В статье рассматриваются факторы и условия, анализ которых определяет современные требования к формированию архитектурно-градостроительной методики обеспечения комфортной шумовой среды города. Изучены нормативно-методические предпосылки; историко-культурные предпосылки, в том числе градостроительные, производственно-отраслевые особенности, особенности использования строительных материалов и конструкций на протяжении развития города; природно-климатические предпосылки, в том числе особенности ветрового, косвенно температурного, влажностного и инсоляционного режимов территории; геоландшафтные предпосылки, в их числе особенности водного каркаса и каркаса озеленения города, а также горно- и инженерно-геологические особенности, особенности контингента, экологические и геополитические особенности Донецкого региона, определяющие вопросы градостроительно-ситуационного, функционально-планировочного, объёмно-пространственного и композиционно-художественного решений городской среды. Проанализированы существующие монографии по заданной тематике, а также мировой опыт снижения шумового загрязнения городской среды.

Ключевые слова: Донецкий регион, архитектурно-градостроительная методика, региональные предпосылки, шумовое загрязнение, шумовой комфорт, шум в городской среде.

Статья является логическим продолжением статьи по проблеме разработки архитектурно-градостроительной методики формирования комфортной шумовой среды города Донецка.

В нормативно-методических источниках, посвящённых формированию комфортной шумовой среды города, сформулированы требования, базирующиеся на отдельных аспектах регионального характера, прежде всего – природно-климатических и в некотором смысле демографических (т. к. отсюда вытекает плотность застройки, населения, транспортной сети). Другие аспекты регионального характера, формирующие специфику формирования данной методики, как правило, не декларируются.

В Донецком регионе борьба с шумовым загрязнением городской среды является весьма актуальной. Помимо микрорайонных, основными источниками шума, в первую очередь, являются автомобильный, рельсовый (трамвай, троллейбус) транспорт и шум предприятий. С учётом восстановления и роста региона дополнительными его источниками могут стать железнодорожный и авиационный транспорт, а также сеть метрополитена.

Градостроительные особенности региона заключаются в самом его историческом развитии. Жилой сектор формировался вокруг предприятий, что означает, что источники шума располагаются в центре жилых районов. Отсюда следующая особенность: **производственно-отраслевая**. Металлургическое производство, производство мебели, даже швейная фабрика могут повышать общий уровень шумового загрязнения городской среды. Однако добыча угля в нашем регионе едва ли влияет на шумовой комфорт в городской среде.

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ШУМА

а. Согласно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. «Будівельна кліматологія», г. Донецк находится во II климатическом районе (степь). Зимой здесь преобладают Ю-В и В ветры (их скорость в январе – 5,3 м/с), летом – З и С-З (скорость ветра в июле – 3,5 м/с) [1, с. 17]. При проектировании новых кварталов и

© Д. А. Джерелей, Е. А. Гайворонский, Н. И. Сидорова, 2021

реконструкции существующих необходимо учитывать *розу ветров* не только с учетом аэрации, а также распространения вредных и опасных веществ, выбрасываемых предприятиями, транспортом, но и с учетом распространения шума по территории жилых микрорайонов и среды города в целом.

б. С позиций уменьшения шумовых загрязнений следует учесть и особенности распространения звука в различных погодных условиях, т. к. температура и влажность также оказывают своё влияние на скорость распространения шума.

При условии высокой влажности и плюсовых температур в течение примерно полугода в нашем регионе звукопоглощение воздуха будет незначительным. Если учесть технологический фактор: вода или влажный снег на дорогах в сочетании с движением автомобиля, – то шум будет выше, нежели в жарких и сухих регионах, что позволяет предположить эффективность использования на особенно шумных отрезках транспортной сети подогрев дорожного полотна (что может решить не только проблему шума, но и снизить количество аварий на дорогах).

в. Для борьбы с шумовым загрязнением необходимо использовать и такой природно-климатический фактор, как *инсоляция*. Поскольку летом южные фасады страдают от перегрева [1, с. 34], то, в случаях их реконструкции путём создания приставных террас, на них будет целесообразным разместить шумопоглощающие плиты отделки, т. к. кварталы проектировались с запасом около 3 м от красных линий. Остальные же стороны фасадов требуют проверки в виде проведения индивидуальных инсоляционных расчётов.

ГЕОЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНА

а. *Водные системы*. Русло р. Кальмиус проходит через центр Донецка и такие важные транспортные артерии как пр-т Ильича, Мира, Дзержинского, Партизанский, а также бульвар Шевченко имеют уклон по направлению к руслу реки. Помимо этого, к городским прудам имеют уклон пр-т Панфилова и Богдана Хмельницкого.

К примеру, пр-т Ильича имеет примерный уклон в 10 %. Таким образом, поправки к значению расчётного уровня шума по проспекту Ильича составят 9 дБ А [2, с. 39]. Казалось бы, цифра незначительная, однако шум от обычного легкового автомобиля составляет 75 дБ А, а нормативный шум в жилых помещениях составляет 45 дБ А. При отсутствии пластиковых или качественно изолированных деревянных окон шум, попадающий в помещение, не снижается до нормативного уровня.

б. *Система озеленения* должна представлять собой непрерывные линии, пронизывающие ткань города, а также иметь многоуровневую высадку деревьев и кустарников с плотной кроной, к примеру, вдоль оживлённых магистралей для эффективной шумоизоляции.

в. *Инженерно- и горногеологические особенности*. Изменения формы земной поверхности [3, с. 107–109] может существенно влиять на распространение шумовых загрязнений. Эти особенности рельефа привели, например, к «холмистым» очертаниям некоторых улиц и дорог г. Донецка, что, в свою очередь, непосредственно повлияло на уровень шума, производимый автомобилями.

НОРМАТИВНАЯ БАЗА КАК ФАКТОР СТАНОВЛЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Нормы СССР, которыми пользуются в данное время все постсоветские страны, как уточнялось на дискуссии «Стандарты проектирования и строительства для устойчивых городов» 10 марта 2021 года в г. Москве, – являются наиболее экологичными и эргономичными, нежели нормы других государств.

Нормы Украины и России составляют каркас региональной нормативной базы, однако требуют уточнений и корректировок с учётом особенностей Донбасса, а также с целью формирования более полной и подробной нормативной региональной базы.

МЕСТНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ КАК ФАКТОР СТАНОВЛЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Стены из мелкоштучного и плотного материала, как кирпич (из которого построено большинство старых зданий), обладают большими изоляционными способностями по сравнению с ж/б панелями (в том числе пустотными). Однако штукатурка, которой покрываются здания из кирпича, понижает коэффициент звукопоглощения ограждающей конструкции [4, с. 33].

С развитием науки и вычислительных технологий стало известно, что просто плотным материалом невозможно задержать звук и, соответственно, шум. Самые эффективные по звукоизоляции ограждающие конструкции должны состоять из нескольких слоёв разной плотности на независимом каркасе,

иметь различные расстояния между слоями с шумоизоляционным наполнителем (к примеру вермикулитом, местным шумоизоляционным строительным материалом), который часто выступает и в роли теплоизоляционного (другие конструктивные слои опускаются).

ОСОБЕННОСТИ КОНТИНГЕНТА «ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ»

Контингент данной отрасли научного исследования включает в себя жителей кварталов, а также работников объектов, требующих защиты от шума. Контингент следует классифицировать по:

а. Возрасту. Если жители квартала представляют собой старшее (65+ лет) поколение, то они будут более восприимчивы к шуму. В то же время, если квартал населён молодыми семьями с детьми младшего возраста (< 5 лет), данный квартал также должен иметь особый шумовой режим, т.к. постоянный шум повышенных по сравнению с нормативными уровней может провоцировать задержки в развитии детей.

б. Состоянию здоровья. К примеру, в квартале, который предназначен для проживания людей с нарушением слуха, также желательно снизить уровень шума (даже по сравнению с нормативным).

в. Работники охраняемых от шума объектов представляют собой отдельную категорию. В эту категорию входят концертные залы, библиотеки, больницы с отделениями приёмного покоя, санатории, места отдыха населения, а также места приложения умственного труда (учебные заведения, проектные институты, лаборатории и т. д.).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАССМАТРИВАЕМОЙ ПРОБЛЕМЫ

С экологической точки зрения шум оказывает негативное воздействие не только на человека, но и на окружающую его флору и фауну. Неблагоприятный звуковой фон угнетает размножение, рост и развитие, является причиной болезней сердца, а также глухоты [5, с. 121].

Экологическая парадигма, являющаяся доминирующей в данный отрезок времени диктует экологический подход во всех отраслях человеческой деятельности. Энергия, как известно, не может исчезать или появляться из ничего. Поэтому простое отражение звуковой волны не является универсальным и долгосрочным решением (рисунок).

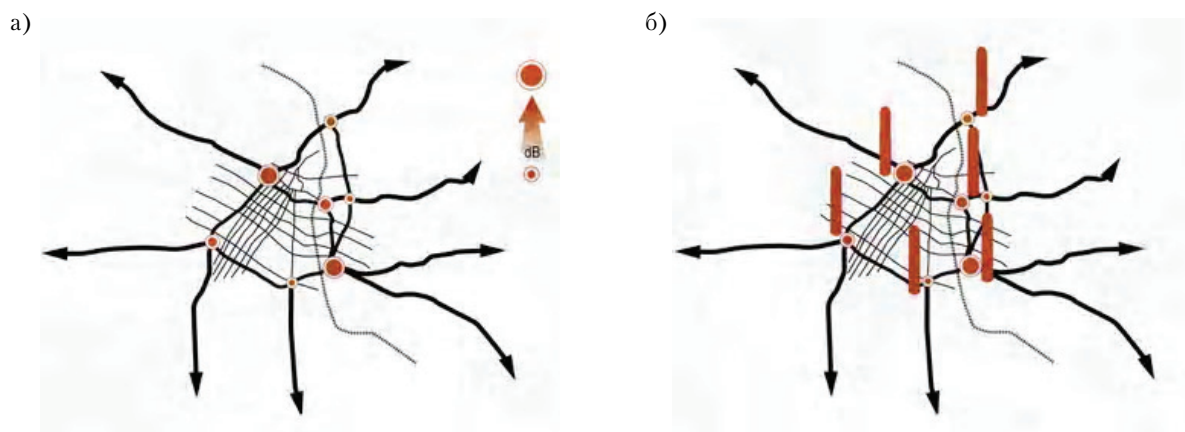


Рисунок – Проект шумоулавливающего небоскрёба «Soundscraпер» студентов из Франции: а) повышенные по сравнению с нормативными уровни шума дорожной сети условно обозначены красными точками; б) «Саундскрейперы» как ориентиры и эффективные преобразователи энергии шума в электроэнергию располагаются в критических шумовых точках дорожной сети.

К тому же, учитывая, что Донбасс – регион промышленный и его территория перенасыщена вредными производствами, добавление любого дополнительного фактора нарушения экологии может оказать существенное негативное влияние на жителей региона и особенно его центральной части.

ВЫВОДЫ

Таким образом, выявленные региональные особенности шумового загрязнения г. Донецка создают дополнительные предпосылки формированию архитектурно-градостроительной методики снижения шума в этом регионе. За счёт этого открываются новые возможности выбора и детализации наиболее целесообразных и рациональных мероприятий, направленных на реализацию последовательного комплекса решений по благоустройству территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидорова, Н. И. Профилактика шумового загрязнения как архитектурно-градостроительное направление развития крупного города / Н. И. Сидорова, Д. А. Джерелей. – Текст : непосредственный // Архитектурная школа Донбасса: наука и практика в условиях современного развития : электронный сборник научных трудов республиканской очно-заочной научно-практической конференции, Макеевка, 14 октября 2020 г. – Макеевка : ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2020. – С. 96–99.
2. Самойлюк, Е. П. Борьба с шумом в градостроительстве / Е. П. Самойлюк. – Киев : Издательство «Будівельник», 1975. – 128 с. – Текст : непосредственный.
3. Гайворонский, Е. А. Региональные особенности формирования и развития архитектуры зданий и сооружений в городах Донбасса : специальность 05.23.21 «Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности» : диссертация на соискание учёной степени доктора архитектуры / Гайворонский Евгений Алексеевич ; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры. – Макеевка, 2017. – 407 с. – Текст : непосредственный.
4. Удлер, Е. М. Проектирование акустики зрительных залов : методические указания / Е. М. Удлер. – Казань : [б. и.], 2013. – 38 с.
5. Ветрова, Н. М. Техногенные шумовые загрязнения как фактор экологии территории. / Н. М. Ветрова, Т. Вереха. – Текст : непосредственный // Строительство и техногенная безопасность. – 2015. – №1 (53). – 2015. – С. 120–123.

Получена 29.04.2021

Д. О. ДЖЕРЕЛЕЙ, Є. О. ГАЙВОРОНСЬКИЙ, Н. І. СИДОРОВА
РЕГІОНАЛЬНІ ПЕРЕДУМОВИ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОЇ
МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ КОМФОРТНОГО ШУМОВОГО
СЕРЕДОВИЩА МІСТА (НА ПРИКЛАДІ М. ДОНЕЦЬКА)
ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. У статті розглядаються фактори і умови, аналіз яких визначає сучасні вимоги до формування архітектурно-містобудівної методики забезпечення комфортного шумового середовища міста. Вивчені нормативно-методичні передумови; історико-культурні передумови, в тому числі містобудівні, виробничо-галузеві особливості, особливості використання будівельних матеріалів і конструкцій на протязі розвитку міста; природно-кліматичні передумови, в тому числі особливості вітрового, побічно температурного, вологісного і інсоляційного режимів території; геоландшафтні передумови, в їх числі особливості водного каркаса і каркаса озеленення міста, а також гірничо-і інженерно-геологічні особливості; особливості контингенту, екологічні та геополітичні особливості Донецького регіону, що визначають питання містобудівельно-ситуаційного, функціонально-планувального, об'ємно-просторового і композиційно-художнього рішень міського середовища. Проаналізовані існуючі монографії по заданій тематиці, а також світовий досвід зниження шумового забруднення міського середовища.

Ключові слова: Донецький регіон, архітектурно-містобудівна методика, регіональні передумови, шумове забруднення, шумовий комфорт, шум у міській середі.

DARIA DJERELEI, EVGENEY GAYVORONSKY, NATALIA SIDOROVA
REGIONAL FEATURES OF THE ARCHITECTURAL AND URBAN PLANNING
METHODOLOGY OF FORMING A COMFORTABLE NOISE URBAN
ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE OF CITY DONETSK)
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. The article examines the factors and conditions which determine the modern requirements for the formation of architectural and urban planning methodology of forming a comfortable noise urban environment. The regulatory and methodological prerequisites have been studied; historical and cultural features, including urban planning features, features of the dominant industries, the use of building materials and structures during the development of the city, have been discovered; climatic conditions, including

wind regime, indirectly: temperature, humidity and insolation regimes of the territory were determined; geolandscape prerequisites, including the features of the water frame and the frame of the city's vegetation, as well as mining and geological features; features of the contingent, environmental and geopolitical features of the Donetsk region have been studied. These features determine the issues of urban planning and situational, functional planning, volumetric-spatial and compositional artistic solutions of the urban environment. The existing monographs on a given topic, as well as the world experience in reducing noise pollution of the urban environment, have been analyzed.

Key words: Donetsk region, architectural and urban planning methodology, regional prerequisites, noise pollution, noise comfort, noise in the urban environment.

Джерелей Дарья Александровна – кандидат архитектуры, доцент кафедры градостроительства и ландшафтной архитектуры ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: современная архитектурно-градостроительная интеграция недействующих промышленных предприятий (территорий, зданий, сооружений и их комплексов) в условиях Донецкого региона.

Гайворонский Евгений Алексеевич – доктор архитектуры, доцент, профессор, заведующий кафедры градостроительства и ландшафтной архитектуры ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: исследование региональных особенностей и проблем архитектуры, градостроительства и ландшафтной архитектуры Донбасса; экспериментальное проектирование архитектурно-градостроительных и архитектурно-ландшафтных объектов с выявлением региональной специфики; исследование и разработка мер по современной архитектурно-градостроительной реинтеграции объектов историко-культурного наследия в городах Донбасса; разработка учебных пособий по истории и региональным особенностям архитектуры, градостроительства, ландшафтной и садово-парковой архитектуры Донбасса.

Сидорова Наталия Игоревна – магистрант кафедры градостроительства и ландшафтной архитектуры ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: исследование проблем архитектурной акустики, формирования шумового комфорта городской среды. Разработка научно-практических рекомендаций по проектированию новых и реконструкции существующих объектов архитектурно-градостроительной инфраструктуры городов.

Джерелей Дарья Олександрівна – кандидат архітектури, доцент кафедри містобудування та ландшафтно́ї архітектури ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: сучасна архітектурно-містобудівна інтеграція недіючих промислових підприємств (територій, будівель, споруд та їх комплексів) в умовах Донецького регіону.

Гайворонський Євгеній Олексійович – доктор архітектури, доцент; професор, завідувач кафедри містобудування і ландшафтно́ї архітектури ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження регіональних особливостей і проблем архітектури, містобудування і ландшафтно́ї архітектури Донбасу; експериментальне проектування архітектурно-містобудівних і архітектурно-ландшафтних об'єктів з виявленням регіональної специфіки; дослідження і розробка заходів по сучасній архітектурно-містобудівній реінтеграції об'єктів історико-культурної спадщини в містах Донбасу; розробка навчальних посібників з історії і регіональних особливостей архітектури, містобудування, ландшафтно́ї та садово-паркової архітектури Донбасу.

Сидорова Наталія Ігорівна – магістрант кафедри містобудування та ландшафтно́ї архітектури ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження проблем архітектурної акустики, формування шумового комфорту міського середовища. Розробка науково-практичних рекомендацій з проектування нових та реконструкції існуючих об'єктів архітектурно-містобудівної інфраструктури міст.

Djerelei Daria – Ph. D. (Architecture), Associate Professor, Town-Planning and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: modern architectural and urban planning integration of inactive industrial enterprises (territories, buildings, structures and their complexes) in the conditions of the Donetsk region.

Gayvoronsky Evgeney – D. Sc. (Architecture), Associate Professor; Professor, Head Town-Planning and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the study of regional features and problems of architecture, urban planning and landscape architecture of Donbass; experimental design of architectural, urban planning and landscape objects with the identification of regional specifics; research and development of measures for the modern architectural and town-planning reintegration of historical and cultural heritage sites in the cities of Donbass; development of textbooks on the history and regional features of architecture, urban planning, landscape and landscape gardening architecture of Donbass.

Sidorova Natalia – master's student, Town-Planning and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the study of the problems of architectural acoustics and the organization of noise comfort in the urban environment. Development of scientific and practical recommendations for the design of new and reconstruction of existing objects of architectural and urban planning infrastructure.

УДК 514.112.8.3

Т. П. МАЛЮТИНА, Н. С. ЛЕОНОВ, А. С. ШИПТЕНКО

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ТОЧКИ ТРЕУГОЛЬНИКА. ОСОБАЯ ТОЧКА ТЕОРЕМЫ МОРЛЕЯ

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению графического алгоритма задания основных замечательных точек треугольника: Аполлония, Шпикера, Жергонна, Нагеля, к которым относятся и изотомически сопряжённые с ними точки, например точка Лемуана. Предложен пример задания в точечном исчислении особой точки теоремы Морлея (теоремы о пересечении трисектрис). Опираясь на способы параметризации геометрических форм, получен ряд соотношений для вывода уравнения этой особой точки. Основой для её получения явилась **О**-теорема (основная теорема БН-исчисления), которая дала возможность найти центр равностороннего треугольника Морлея – точку пересечения прямых, соединяющих вершины заданного треугольника с противолежащими вершинами треугольника Морлея.

Ключевые слова: замечательные точки треугольника, точечное (БН-) исчисление, изогональное и изотомическое сопряжения, теорема Чевы, чевиана, особая точка теоремы Морлея, трисектриса, угловая параметризация

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Дальнейшее развитие метода прямых исчислений, основанных на графическом отражении свойств пространства, остается актуальной задачей. Предложенная работа является иллюстрацией возможности прикладной геометрии, основанной на БН-исчислении [1], выступать в виде геометрии конструирования.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Развитие координатных методов, которые тесно примыкают к вопросам параметризации, способствовало арифметизации геометрии, ее алгебраизации, открыло возможность формальных хорошо разработанных математических методов в решении геометрических задач. Сущностью покоординатного метода точечного (БН-) исчисления является аффинная геометрия. Поэтому при развитии БН-исчисления особую роль играют теоремы аффинной геометрии – Чевы [2], Менелая, Карно, Морлея и др. Процесс получения соотношений для вычисления особой точки теоремы Морлея выявил механизм работы математического аппарата [3, 4], точечного (БН-) исчисления, основанный на возможности оперировать непосредственно геометрическими понятиями при описании графических построений.

ЦЕЛИ

Рассмотреть все примеры замечательных точек треугольника и вычислить особую точку теоремы Морлея.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Строгого математического определения замечательной точки треугольника не существует. С интуитивной точки зрения, «степень замечательности» той или другой точки можно оценить дробью,

в числителе которой – количество нетривиальных свойств, связанных с этой точкой, а в знаменателе – «сложность» её построения. Приведём примеры некоторых замечательных точек.

Первая четвёрка известна с незапамятных времён: точка пересечения медиан (центроид) G , точка пересечения биссектрис (центр вписанной окружности или инцентр) I , точка пересечения высот (ортоцентр) H , центр описанной окружности (точка пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника) O (рис. 1).

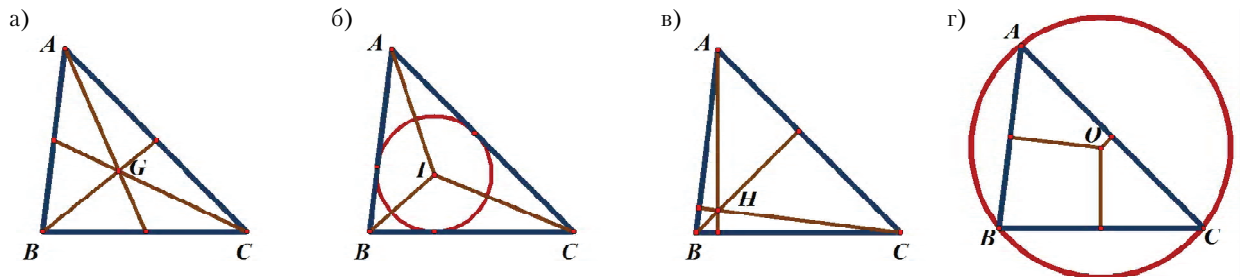


Рисунок 1 – Задание замечательных точек треугольника: а) центроид; б) инцентр; в) ортоцентр; г) центр описанной окружности.

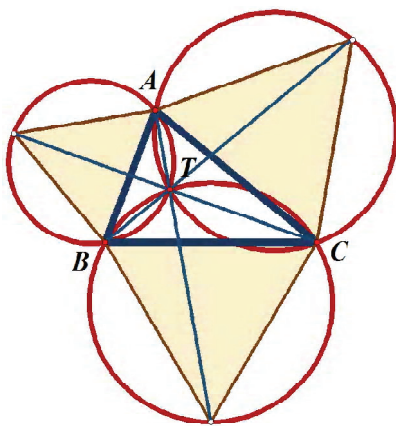


Рисунок 2 – Задание точки Ферма-Торричелли.

Пятой была обнаружена т. н. точка Ферма-Торричелли (рис. 2). Если построить на сторонах треугольника правильные треугольники вовне, то вершины этих треугольников образуют треугольник, перспективный исходному с перспектором T . В этой же точке пересекаются все три окружности, описанные около правильных треугольников. Если точка T расположена внутри треугольника ABC (т. е. его углы не превосходят $2\pi/3$), то она минимизирует сумму расстояний до вершин.

Дадим описание ещё нескольких замечательных точек.

Точка Аполлония A – точка пересечения прямых, соединяющих вершины треугольника с точками касания вневписанных окружностей с описанной вокруг них (рис. 3).

Точка Шпикера S – центр окружности, вписанной в серединный треугольник (образованный серединами сторон) (рис. 4).

Является центром тяжести периметра треугольника (составленного из однородных стержней).

Треугольник (рис. 4), образованный точками касания вписанной (соответственно *вневписанных*) окружности перспективен исходному с перспектором в точке J (соответственно N).

Ещё несколько замечательных точек. Можно заметить, что многие замечательные точки «ходят парами». Так, например, изогонально сопряжёнными являются пары H и O (ортоцентр и центр описанной окружности), T и A (точка Ферма-Торричелли и точка Аполлония). Точки J и N (Жергонна и Нагеля) сопряжены изотомически.

Рассматривая изогональные или изотомические сопряжения некоторых других точек, получим новые замечательные точки (рис. 5). Так появляются I_m (антиинцентр – точка, изотомически сопряжённая к инцентру), H_m (антиортоцентр – изотомически сопряжённая ортоцентру) и O_m (антицентр описанной окружности – изотомически сопряжённая к O).

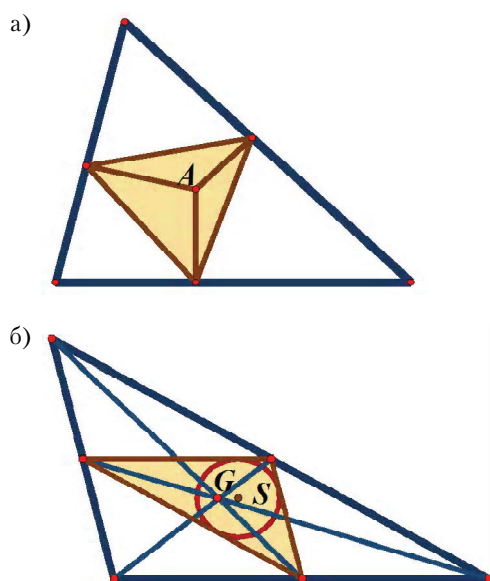
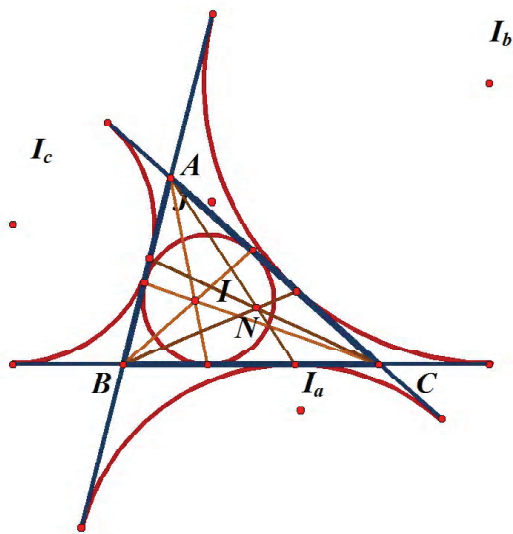


Рисунок 3 – Задание: а) точки Аполлония; б) точки Шпикера.

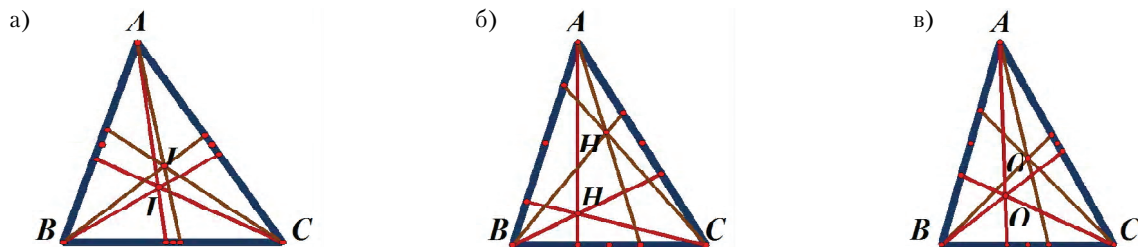
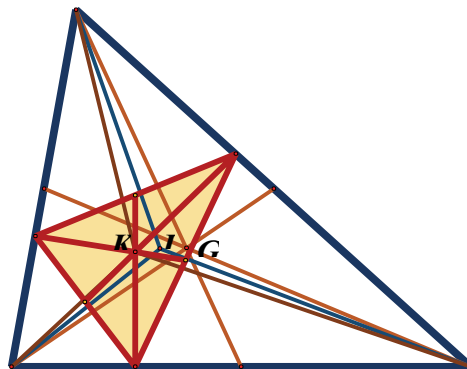
Рисунок 4 – Задание точек Жергонна J и Нагеля N .

Точки G_l и N_r изогонально сопряжённые точкам Жергонна и Нагеля, совпадают с центрами гомотетий, переводящих описанную и вписанную окружности друг в друга. Точка K , изогонально сопряжённая центроиду G , называется точкой Лемуана (рис. 6).

Это единственная точка, являющаяся центроидом своего педального треугольника. Можно показать, что она минимизирует сумму квадратов расстояний до сторон треугольника.

Особая точка теоремы Морлея

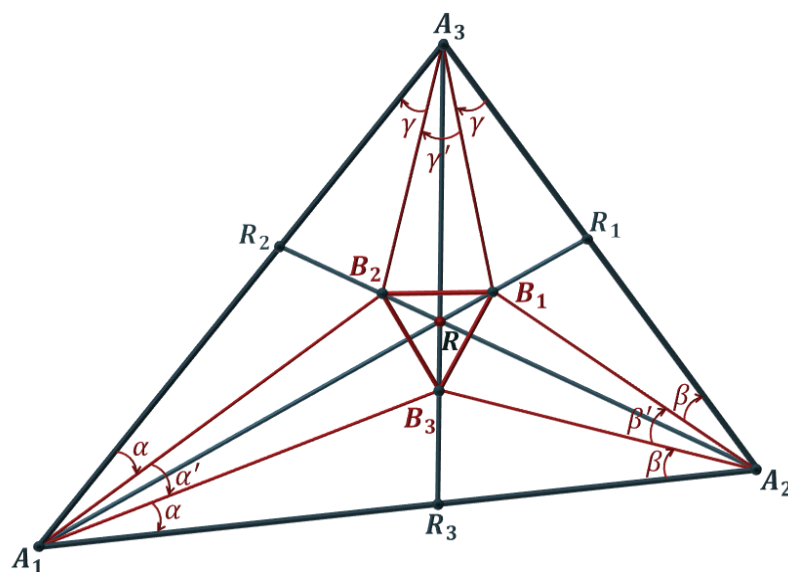
Из теоремы Морлея [5] известно, что если в каком-нибудь заданном треугольнике $A_1A_2A_3$ (рис. 7) провести трисектрисы (прямые, которые делят угол на три равные части), то пересечение ближайших к сторонам трисектрис образуют вершины равностороннего треугольника $B_1B_2B_3$.

Рисунок 5 – Задание изотомически сопряженных точек треугольника: а) антиинцентра I_m ; б) антиортоцентра H_m ; в) антицентра описанной окружности O_m .Рисунок 6 – Задание точки Лемуана G .

Мы ставим задачу: определить, пересекаются ли прямые A_1B_1 , A_2B_2 и A_3B_3 в одной точке или нет. Если ответ положительный, то обозначим эту точку через R и определим её координаты.

Опираясь на угловую параметризацию, получаем:

$$\begin{aligned} B_3 &= \frac{A_1 \cdot (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} 3\beta) + A_2 \cdot (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} 3\alpha) + A_3 \cdot (\operatorname{ctg} 3\alpha + \operatorname{ctg} 3\beta)}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}, \\ B_2 &= \frac{A_3 \cdot (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} 3\alpha) + A_1 \cdot (\operatorname{ctg} \gamma - \operatorname{ctg} 3\gamma) + A_2 \cdot (\operatorname{ctg} 3\alpha + \operatorname{ctg} 3\gamma)}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \gamma}, \\ B_1 &= \frac{A_2 \cdot (\operatorname{ctg} \gamma - \operatorname{ctg} 3\gamma) + A_3 \cdot (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} 3\beta) + A_1 \cdot (\operatorname{ctg} 3\gamma - \operatorname{ctg} 3\beta)}{\operatorname{ctg} \gamma + \operatorname{ctg} \beta}. \end{aligned} \quad (1)$$

Рисунок 7 – Задание особой точки теоремы Морлея R .

В геометрическом содержании коэффициентов в данной системе (1) вытекает:

$$\frac{B_3R_3}{A_3R_3} = \frac{\operatorname{ctg}3\alpha + \operatorname{ctg}3\beta}{\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta}; \quad \frac{B_2R_2}{A_2R_2} = \frac{\operatorname{ctg}3\alpha + \operatorname{ctg}3\gamma}{\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\gamma}; \quad \frac{B_1R_1}{A_1R_1} = \frac{\operatorname{ctg}3\gamma + \operatorname{ctg}3\beta}{\operatorname{ctg}\gamma + \operatorname{ctg}\beta}. \quad (2)$$

Используя точечное исчисление из предыдущих соотношений (2), находим:

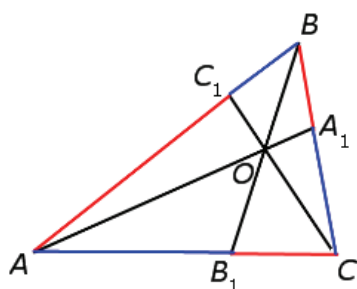
$$A_1A_2R_3 = \frac{\operatorname{ctg}\alpha - \operatorname{ctg}3\alpha}{\operatorname{ctg}\beta - \operatorname{ctg}3\beta}; \quad A_2A_3R_1 = \frac{\operatorname{ctg}\beta - \operatorname{ctg}3\beta}{\operatorname{ctg}\gamma - \operatorname{ctg}3\gamma}; \quad A_3A_1R_1 = \frac{\operatorname{ctg}\gamma - \operatorname{ctg}3\gamma}{\operatorname{ctg}\alpha - \operatorname{ctg}3\alpha}. \quad (3)$$

Перемножаем простые соотношения трёх точек с учётом данных выражений (3):

$$A_1A_2R_3 \cdot A_2A_3R_1 \cdot A_3A_1R_1 = 1.$$

Последнее соотношение удовлетворяет теореме Чевы (рис. 8). **Теорема Чевы 1.** Если на сторонах AB , BC и CA треугольника ABC взяты, соответственно, точки C_1 , A_1 и B_1 (рис. 6), то отрезки AA_1 , BB_1 и CC_1 пересекаются в одной точке тогда и только тогда, когда выполнено равенство:

$$\frac{AC_1}{BC_1} \cdot \frac{BA_1}{CA_1} \cdot \frac{CB_1}{AB_1} = 1.$$

Рисунок 8 – Графическое построение чевиан AA_1 , BB_1 и CC_1 .

Отрезки A_1 , B_1 и C_1 называются *чевианами*, то есть чевиана – это отрезок в треугольнике, соединяющий вершину треугольника с точкой на противоположной стороне.

Таким образом, особая точка теоремы Морлея существует, причём она существует не обязательно для трисектрис, достаточно, чтобы от сторон треугольника откладывались равные углы.

Если менять значения α , β и γ , то будем иметь разные особые точки из данного треугольника. Например, $\alpha' = \beta' = \gamma' = 0$ – тогда R является центром вписанной окружности. Исследование значений α , β и γ очень важно для получения различных особых точек. Можно утверждать, что нами решена не задача, а серьёзная практическая проблема.

Следовательно, точка R существует при любых значениях. Далее рассмотрим определение координат точки R , применяя **O**-теорему для треугольника $A_1A_2R_1$:

$$A_1A_2R_3 \cdot A_2R_1A_3 \cdot R_1A_1R = -1. \quad (4)$$

Преобразовав соотношения трёх точек прямой: $A_2R_1A_3 = -(1 + A_2A_3R_1)$ с учётом выражений из точечного исчисления (3), получим:

$$A_2 R_1 A_3 = - \left(1 + \frac{\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} 3\beta}{\operatorname{ctg} \gamma - \operatorname{ctg} 3\gamma} \right) = \frac{\operatorname{ctg} 3\beta + \operatorname{ctg} 3\gamma - \operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \gamma}{\operatorname{ctg} \gamma - \operatorname{ctg} 3\gamma} \quad (5)$$

Из выражения $A_1 A_2 R_3 \cdot A_2 R_1 A_3 \cdot R_1 A_1 R = -1$ (4) с учётом предыдущего выражения (5) получим:

$$A_1 R_1 R = \frac{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} 3\alpha}{\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} 3\beta} \cdot \frac{\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} 3\beta - \operatorname{ctg} 3\beta \cdot \operatorname{ctg} 3\gamma}{\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} 3\beta}. \quad (6)$$

Определим R_1 из выражения точечного исчисления (3):

$$R_1 = \frac{A_3 \cdot (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} 3\beta) + A_2 \cdot (\operatorname{ctg} \gamma - \operatorname{ctg} 3\gamma)}{\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma - \operatorname{ctg} 3\beta - \operatorname{ctg} 3\gamma}. \quad (7)$$

Для упрощения введём такие обозначения:

$$a = \frac{\sin 3\alpha}{2 \cdot \cos \alpha}; \quad b = \frac{\sin 3\beta}{2 \cdot \cos \beta}; \quad c = \frac{\sin 3\gamma}{2 \cdot \cos \gamma}. \quad (8)$$

Тогда окончательно получим искомую точку теоремы Морлея:

$$R = \frac{A_1 a + A_2 b + A_3 c}{a + b + c}. \quad (9)$$

Следует учесть то, что для нашего случая использования трисектрис известно:

$$\alpha = \frac{\alpha_{23}}{3}; \quad \beta = \frac{\alpha_{31}}{3}; \quad \gamma = \frac{\alpha_{12}}{3}.$$

Тогда система для a, b, c (8) примет вид:

$$a = \frac{\sin \alpha_{23}}{2 \cdot \cos \frac{\alpha_{23}}{3}}; \quad b = \frac{\sin \alpha_{31}}{2 \cdot \cos \frac{\alpha_{31}}{3}}; \quad c = \frac{\sin \alpha_{12}}{2 \cdot \cos \frac{\alpha_{12}}{3}}. \quad (10)$$

Подставляя данные соотношения (10) в формулу для R (9), искомая точка теоремы Морлея примет вид:

$$R = \frac{A_1 \cdot \left(\frac{\sin \alpha_{23}}{2 \cdot \cos \frac{\alpha_{23}}{3}} \right) + A_2 \cdot \left(\frac{\sin \alpha_{31}}{2 \cdot \cos \frac{\alpha_{31}}{3}} \right) + A_3 \cdot \left(\frac{\sin \alpha_{12}}{2 \cdot \cos \frac{\alpha_{12}}{3}} \right)}{\frac{\sin \alpha_{23}}{2 \cdot \cos \frac{\alpha_{23}}{3}} + \frac{\sin \alpha_{31}}{2 \cdot \cos \frac{\alpha_{31}}{3}} + \frac{\sin \alpha_{12}}{2 \cdot \cos \frac{\alpha_{12}}{3}}}. \quad (11)$$

ВЫВОДЫ

Особая точка теоремы Морлея существует. Для её вычисления необходимо воспользоваться соотношениями (9) и (10) или (11). Полученная точечная формула является еще одним дополнением списка замечательных точек треугольника. Известно, что точечные формулы позволяют при расчётах вместо точек брать только одну их координату и этим работать в пространстве n измерений. Это свойство точечного исчисления используется при решении практических задач многомерного пространства, что требует разработки новых различных точечных соотношений. Разработанная система получения точечных формул может быть использована для решения практических геометрических задач и проективных преобразований с применением средств компьютерной графики. Это позволяет использовать полученные соотношения для разработки вычислительных алгоритмов конструирования плоских и пространственных форм в пространстве [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балюба, И. Г. Точечное исчисление : учебное пособие / И. Г. Балюба, В. М. Найдыш ; Мелитопольский государственный педагогический университет. – Мелитополь : МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2015. – 234 с. – Текст : непосредственный.

2. Зуланке, Р. Алгебра и геометрия : учебник / Р. Зуланке, А. Л. Онищик. – Том 3. Проективные геометрии и геометрии Клейна – Москва : МЦНМО, 2020. – 512 с. – Текст : непосредственный.
3. Найдыш, В. М. Алгебра БН-исчисления / В. М. Найдыш, И. Г. Балюба, В. М. Верещага. – Текст : непосредственный // Прикладна геометрія та інженерна графіка : міжвідомчий науковий збірник. – 2012. – Випуск 90. – С. 210–215.
4. Малютина, Т. П. Интерпретация вычислительной геометрии плоских фигур в точечном исчислении : специальность 05.01.01 «Инженерная геометрия и компьютерная графика» : диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук / Малютина Татьяна Петровна ; Макеевский инженерно-строительный институт. – Макеевка, 1998. – 161 с. – Текст : непосредственный.
5. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д. В. Беклемишев. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 304 с. – Текст : непосредственный.
6. Давыденко, И. П. Конструирование поверхностей пространственных форм методом подвижного симплекса : специальность 05.01.01 «Инженерная геометрия и компьютерная графика» : диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук / Давыденко Иван Петрович ; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры. – Макеевка, 2012. – 164 с. – Текст : непосредственный.

Получена 30.04.2021

Т. П. МАЛЮТИНА, М. С. ЛЕОНОВ, О. С. ШИПТЕНКО
 ЧУДОВІ ТОЧКИ ТРИКУТНИКА. ОСОБЛИВА ТОЧКА ТЕОРЕМИ МОРЕЛЯ
 ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. Стаття присвячена розгляду графічного алгоритму завдання основних чудових точок трикутника: Аполлонія, Шпікера, Жергонна, Нагеля, до яких відносяться і ізотомічно сполучені з ними точки, наприклад точка Лемуана. Запропоновано приклад завдання в точковому численні особливої точки теорему Морлея (теорему про перетин трисектріс). Спираючись на способи параметризації геометричних форм, отриманий ряд співвідношень для виведення рівняння цієї особливої точки. Основою для її отримання з'явилася **О**-теорема (основна теорема БН-обчислення), яка дала можливість знайти центр рівностороннього трикутника Морлея – точку перетину прямих, що з'єднують вершини заданого трикутника з протилежними вершинами трикутника Морлея.

Ключові слова: чудові точки трикутника, точкове (БН-) обчислення, ізогональне і ізотомічне сполучення, теорема Чеви, чевіана, особлива точка теорему Морлея, трисектриса, кутова параметризація.

TATYANA MALUTINA, NIKITA LEONOV, ALEXANDER SHIPTENKO
 WONDERFUL POINTS OF THE TRIANGLE. SINGULAR POINT OF MORLEY'S
 THEOREM

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. The article is devoted to the consideration of the graphical algorithm for defining the main remarkable points of the triangle: Apollonius, Spiker, Gergonne, Nagel, which also include points that are isotomically conjugate with them, for example, the Lemoine point. An example of specifying the singular point of Morley's theorem (the theorem on the intersection of trisectrices) is proposed. Based on the methods of parametrizing geometric shapes, a number of relations are obtained for deriving the equation of this singular point. The basis for obtaining it was the **O**-theorem (the main theorem of BN-calculus), which made it possible to find the center of an equilateral Morley triangle – the intersection point of the lines connecting the vertices of a given triangle with the opposite vertices of the Morley triangle.

Key words: remarkable points of a triangle, point (BN-) calculus, isogonal and isotomic conjugation, Cheva's theorem, cheviana, a singular point of Morley's theorem, trisector, angular parametrization.

Малютина Татьяна Петровна – кандидат технических наук, доцент кафедры специализированных информационных технологий и систем ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: развитие альтернативного геометрического аппарата рационального описания контуров геометрических тел, создание расчетных моделей различных технических форм в процессе их проектирования на основе математического аппарата БН-исчисления.

Леонов Никита Сергеевич – ассистент кафедры специализированных информационных технологий и систем ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: исследование комбинированных методов и подходов к решениям планиметрических и стереометрических задач и их практическое

применение, участие в создании расчетных моделей различных технических форм в процессе их проектирования на основе математического аппарата БН-исчисления.

Шиптенко Александр Сергеевич – студент ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: изучение и освоение механизма работы математического аппарата точечного (БН) исчисления на примере получения новых соотношений особых точек треугольника, решения задач с плоскими фигурами, в определитель которых входят точки симплекса.

Малютіна Тетяна Петрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри спеціалізованих інформаційних технологій і систем ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: розвиток альтернативного геометричного апарату раціонального опису контурів геометричних тіл, створення розрахункових моделей різних технічних форм у процесі їх проектування на основі математичного апарату БН-обчислення.

Леонов Микита Сергійович – асистент кафедри спеціалізованих інформаційних технологій і систем ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси дослідження комбінованих методів і підходів до рішень планіметричних і стереометричних задач і їх практичне застосування, участь в створенні розрахункових моделей різних технічних форм у процесі їх проектування на основі математичного апарату БН-обчислення.

Шиптенко Олександр Сергійович – студент ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: вивчення і освоєння механізму роботи математичного апарату точкового (БН) обчислення на прикладі отримання нових співвідношень особливих точок трикутника, вирішення завдань з плоскими фігурами, в визначник яких входять точки симплекса.

Malutina Tatyana – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Specialized Information Technology and Systems Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: development of an alternative geometric apparatus for the rational description of the contours of geometric bodies, the creation of computational models of various technical forms in the process of their design on the basis of the mathematical apparatus of BN calculus.

Leonov Nikita – Assistant of Specialized Information Technology and Systems Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: research of combined methods and approaches to solving planimetric and stereometric problems and their practical application, participation in the creation of computational models of various technical forms in the process of their design based on the mathematical apparatus of BN-calculus.

Shiptenko Alexander – student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: studying and mastering the mechanism of operation of the mathematical apparatus of point (BN) calculus by the example of obtaining new relations for singular points of a triangle, solving problems with plane figures, the determinant of which includes points of a simplex.

УДК 504.064.47

Я. О. БЕЛЕЦКИЙ, А. И. СЕРДЮК

ГООУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ЩЕЛОЧНЫХ И УГОЛЬНО-ЦИНКОВЫХ БАТАРЕЕК

Аннотация. В связи с использованием в нашей повседневной жизни различного электрического оборудования, которое требует постоянного бесперебойного питания, встает вопрос об переработке таких элементов питания, как щелочные и угольно-цинковые батареи. В данной статье рассмотрен химический состав щелочных и угольно-цинковых батарей, а также возможное воздействие их компонентов на окружающую среду. Определена методика переработки таких батареек с использованием специального оборудования. Данная методика позволяет перерабатывать щелочные и угольно-цинковые батарейки буквально у вас в «гараже», если вы имеете специальное дробящее устройство, которое может разделить батарейку на составные компоненты (цинк, кадмий и марганец, сталь, также бумагу и пластик). Переработка батареек снизит добычу полезных ископаемых из недр Земли, а также поможет снизить стоимость выпускаемой продукции.

Ключевые слова: щелочные батарейки, угольно-цинковые батарейки, переработка.

Внутренности батарейки – это смесь тяжелых металлов. Свинец, ртуть, щелочь – это далеко не весь список того, что скрывается под корпусом батарейки. От попадания этих веществ в окружающую среду страдают подземные воды, воздух, земля. Если люди выбрасывают батарейки в мусорное ведро, то, как следствие, они попадают на городские свалки. Когда коррозия разъедает металлическую оболочку, токсичные вещества попадают в окружающую среду. Кадмий (Cd), кобальт (Co), литий (Li), никель (Ni), ртуть (Hg), свинец (Pb), марганец (Mn), различные щелочи. Вредные вещества, которые содержатся в использованных батарейках, попадая в организм человека, накапливаются в нем и наносят ему вред [1]. Предельно допустимы концентрации веществ, входящих в состав батареек, представлен в таблице.

Таблица – Предельно допустимые концентрации веществ в составе батареек

Вещества	ПДК в воздухе, мг/м ³	ПДК в воде, мг/л	ПДК в почве, мг/кг
Литий (Li)	0,02	0,03	—
Никель (Ni)	0,05	0,1	4
Свинец (Pb)	0,05	0,03	32
Марганец (Mn)	0,001	0,1	140
Кадмий (Cd)	0,0003	0,001	0,5
Кобальт (Co)	0,05	0,1	5
Ртуть (Hg)	0,0003	0,0005	2,1

Учитывая все вышесказанное, встает вопрос о нейтрализации вредного воздействия отработанных элементов питания, а также извлечение из них полезных элементов. Все это является актуальной задачей, позволяющей в результате улучшить экологическую обстановку, а, при отсутствии собственных природных ресурсов для производства металлов, также способствовать решению импортозамещающих и ресурсосберегающих вопросов путём вторичного использования компонентов батареек после переработки [2].

Из данных на диаграмме видно, что основными видами использованных батареек являются первичные щелочные источники тока (более 40 %), а общее количество щелочных батареек превышает 50 % от всего объема образования. Вторичные (аккумуляторные) источники тока представлены никелевыми и литиевыми элементами в сумме более 10 %. Возможно при увеличении объема заготовки и развитии техногенной среды, характер соотношения будет изменяться, однако уже видно, что основными для переработки будут являться первичные источники тока, представленные щелочными и солевыми элементами, составляющие почти 90 % в объеме образования.

Усредненное соотношение видов источников тока в общем объеме образования представлено на рисунке 1.

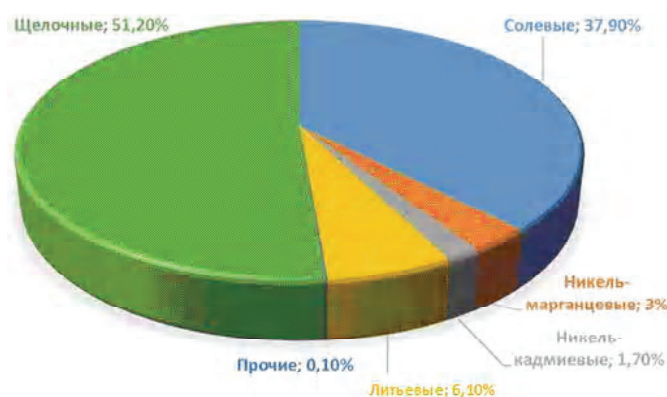


Рисунок 1 – Усредненное соотношение видов источников тока в общем объеме образования.

На данный момент на предприятиях перерабатываются только щелочные и солевые элементы питания, что составляет 70...80 % от всех собираемых элементов питания. Технология переработки предусматривает осуществление процесса переработки без термической обработки сырья.

Батарейки поступают на технологическую линию по сортировке, где работники предприятия вручную сортируют батарейки и отбирают солевые и щелочные.

Организацию процесса переработки отработанных элементов питания обеспечивает следующее оборудование:

- одновальный шредер для измельчения исходного сырья;
- виброгрохот для отсеивания угольно-марганцевой набивки с содержанием никеля от цинковых и стальных оболочек батареек;
- магнитный сепаратор для разделения цинковых и стальных оболочек;
- магнитный сепаратор для разделения угольно-марганцевой набивки от включений никеля.

Батарейки поступают на установку Шредер WS 15-11, где они дробятся. Затем измельченные батарейки поступают на виброгрохот, где отсеивается угольно-марганцевая (цинковая) набивка с содержанием никеля от цинковых и стальных оболочек батареек. В последующем лом никеля и углеродно-марганцевая набивка поступают в магнитный сепаратор, где отделяются друг от друга, а лом цинка и лом стали поступает на другой магнитный сепаратор, где также разделяется для дальнейшего использования [3].

Металлические составляющие батареек отправляются на переработку, а углеродно-марганцевая набивка герметично закрывается в специальных бочках и транспортируется на места вторичного использования. Шредер WS 15-11 представлен на рисунке 2.

К большому сожалению, в Донецкой Народной Республике пока ещё нет организаций или предприятий, которые будут заниматься переработкой щелочных и угольно-цинковых батареек. Но есть добровольцы, которые вывозят батарейки на территорию Российской Федерации, где есть места сдачи и переработки таких батарей.

Во избежание негативного воздействия компонентов щелочных и угольно-цинковых батареек, необходимо создавать места сбора и переработки. Процесс внедрения не требует больших затрат на организацию мест сбора батареек, главное, чтобы жители нашей республики осознанно сдавали батарейки на переработку, а не выбрасывали их в мусорные ведра.



Рисунок 2 – Установка дробления батареек WS 15-11.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р МЭК 60285-2002 Аккумуляторы и батареи щелочные. Аккумуляторы никель-кадмиевые герметичные цилиндрические = Rechargeable batteries and batteries are alkaline. Nickel-cadmium sealed cylindrical accumulators : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2002 г. N 509-ст. : дата введения 2003-07-01 / разработан и внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 «Аккумуляторы и батареи». – Текст : непосредственный.
2. Белецкий, Я. О. Переработка и утилизация литий-ионных аккумуляторов / Я. О. Белецкий, А. И. Сердюк // Современные проблемы гуманитарных, естественных и технических наук : сборник материалов V-ой республиканской научно-практической интернет-конференции преподавателей, молодых учёных, аспирантов и студентов, Донецк, 28–29 октября 2020 года. – Выпуск 6. – Донецк : ГО ВПО «ДонНУЭТ», 2020. – С. 42–44.
3. Ferella, Francesco. Process for the recycling of alkaline and zinc-carbon spent batteries / Francesco Ferella, Ida De Michelis, Francesco Vegliò. – Текст : электронный // Journal of Power Sources. – 2008. – Volume 183, Issue 2. – P. 805–811. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2008.05.043>. S0378775308010379 (дата обращения: 17.04.2021).
4. A review of technologies for the recovery of metals from spent alkaline and zinc-carbon batteries / E. Sayilgan, T. Kukrer, G. Civelekoglu [et al.]. – Текст : электронный // Hydrometallurgy. – 2009. – Volume 97, Issues 3-4. – P. 158–166. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2009.02.008> (дата обращения: 21.05.2021).
5. Bernardes, A. M Recycling of batteries: a review of current processes and technologies / A. M Bernardes, D. C. R. Espinosa, J. A. S. Tenório. – Текст : электронный // Journal of Power Sources. – 2004. – Volume 130, Issues 1–2. – P. 291–298. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2003.12.026> (дата обращения: 19.05.2021).

Получена 05.05.2021

Я. О. БІЛЕЦЬКИЙ, О. І. СЕРДЮК
СПОСОБИ ТА МЕТОДИ ОБРОБКИ ЛУЖНИХ І ВУГІЛЬНО-ЦИНКОВИХ
БАТАРЕЙОК
ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. У зв'язку з використанням в нашому повсякденному житті різного електричного обладнання, яке вимагає постійного безперебійного живлення, постає питання про переробку таких елементів живлення, як лужні і вугільно-цинкові батарейки. У даній статті розглянуто хімічний склад лужних і вугільно-цинкових батарейок, а також можливий вплив їх компонентів на навколишнє середовище. Визначено методику переробки таких батарейок з використанням спеціального обладнання. Дана методика дозволяє переробляти лужні і вугільно-цинкові батарейки буквально у вас в «гаражі», якщо ви маєте спеціальний пристрій, який може дробити і розділити батарейку на складові компоненти (цинк, кадмій і марганець, сталь, також папір і пластик). Переробка батарейок знизить видобуток корисних копалин з надр Землі, а також допоможе знизити вартість продукції, що випускається.

Ключові слова: лужні батарейки, вугільно-цинкові батареї, переробка.

YAROSLAV BELETSKIY, ALEXANDER SERDYUK
WAYS AND METHODS OF PROCESSING ALKALINE AND CARBON-ZINC
BATTERIES

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. In connection with the use of various electrical equipment in our daily life, which requires constant uninterruptible power supply, the question arises about the recycling of such batteries as alkaline and zinc-carbon batteries. This article discusses the chemical composition of alkaline and zinc-carbon batteries, as well as the possible impact of their components on the environment. The method of processing such batteries using special equipment has been determined. This technique allows you to recycle alkaline and zinc-carbon batteries literally in your «garage» if you have a special crushing device that can separate the battery into its constituent components (zinc, cadmium and manganese, steel, as well as paper and plastic). Recycling batteries will reduce the extraction of minerals from the bowels of the Earth, and will also help reduce the cost of manufactured products.

Key words: alkaline batteries, zinc-carbon batteries, recycling.

Белецкий Ярослав Олегович – магистрант ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: переработка отходов, озеленение нашей Планеты.

Сердюк Александр Иванович – доктор химических наук, профессор кафедры техносферной безопасности ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: способы и методы утилизации источников бесперебойного питания, экологизация современной молодёжи.

Білецький Ярослав Олегович – магістрант «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: переробка відходів, озеленення нашої Планети.

Сердюк Олександр Іванович – доктор хімічних наук, професор кафедри техносферної безпеки ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: способи і методи утилізації безперебійного живлення, екологізація сучасної молоді.

Beletskiy Yaroslav – master's student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests. Scientific interests: waste recycling, greening our Planets.

Serdyuk Alexander – D. Sc. (Chem. Sc.), Professor, Technosphere Safety Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: methods and methods of disposal of uninterruptible power supplies, greening modern youth.

УДК 711.553.12

Е. А. ГАЙВОРОНСКИЙ, А. А. ФУРСОВА

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

**АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ
ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ НА ОСНОВЕ КРУПНЫХ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ С УЧЕТОМ
СПЕЦИФИКИ ДОНЕЦКОГО РЕГИОНА**

Аннотация. В статье рассматриваются факторы и условия, анализ которых определяют современные требования к архитектурно-градостроительному формированию транспортно-логистических центров на основе существующих крупных железнодорожных комплексов в городах Донецкого региона. Изучаются и рассматриваются существующие источники научной и нормативно-правовой литературы на предмет наличия учета специфики рассматриваемых регионов. Рассматриваются примеры международного опыта проектирования транспортно-логистических центров. Изучаются типологические, технологические, геополитические, градостроительные, природно-климатические, геоландшафтные, нормативно-правовые, социально-экономические, демографические и историко-культурные особенности Донецкого региона, определяющие вопросы градостроительно-ситуационного, функционально-планировочного, объемно-пространственного и композиционно-художественного характера. Формулируются требования, необходимые для соблюдения при архитектурно-градостроительном формировании транспортно-логистических центров на основе реконструкции железнодорожных комплексов в Донецком регионе.

Ключевые слова: архитектурно-градостроительное формирование, транспортно-логистические центры (ТЛЦ), логистические центры, Донбасс, Донецкий регион, региональная предпосылка.

Данная статья является логическим продолжением публикации авторов по научной проблеме архитектурно-градостроительного формирования логистических центров на основе реконструкции железнодорожных комплексов в городах Донецкого региона (на примере г. Иловайска) [7].

Ранее рассматривались вопросы актуальности темы исследования, на основе которых были выявлены необходимость создания материальных условий для переформатирования транспортно-грузовых потоков в современных социально-экономических и геополитических условиях, необходимость в анализе международного опыта проектирования ТЛЦ с позиций его использования и адаптации к условиям Донецкого региона. На основе этого были сформулированы цели, задачи и научная программа исследования рассматриваемой проблемы с учётом региональных предпосылок, современных требований и прогрессивных тенденций международной архитектурно-градостроительной практики в сфере формирования логистических центров [7].

По данной проблеме имеются публикации других авторов, в которых прямо или косвенно рассматривались подобные проблемы: Е. А. Гайворонский и А. А. Малыш в работе «Современные требования к архитектурно-планировочной организации крупных железнодорожных вокзальных комплексов с учетом расширения их культурно-просветительских функций в условиях реконструкции» [2], С. С. Наумец, Л. В. Семченков «Основные аспекты формирования генеральной схемы развития территории Донецкой Народной Республики на период 2019–2039 гг.» [5], Н. С. Белоусова в своей кандидатской диссертации «Архитектурное формирование транспортно-логистических комплексов» [1]. П. Я. Клименко в работе «Современные тенденции в архитектурных решениях транспортно-логистических комплексов» [3]. При этом целенаправленно вопросы архитектурно-градостроительного формирования на основе региональных особенностей ТЛЦ не рассматривались.

В нормативно-методических источниках, посвященных проектированию ТЛЦ, сформулированы требования, базирующиеся на особенностях регионального характера, прежде всего природно-климатического, экономического, демографического и т. д. [6, 10]. Однако также они нуждаются в уточнении с позиций учёта региональной экономической, исторической и социально-культурной специфики и особенностей решаемых логистических задач в Донецком регионе.

Полезная информация по заявленной теме региональной специфики архитектурно-градостроительного формирования ТЛЦ имеется в международной практике [4, 8, 9]. Однако этот опыт требует анализа и адаптации к условиям Донецкого региона.

С целью достижения поставленной задачи проведено научное исследование, направленное на выявление ряда региональных особенностей, присущих Донецкому краю, главными из которых стали технологические, геополитические, градостроительные, природно-климатические, предпосылки к энергосбережению и энергоэффективности, нормативно-правовые, экономические, историко-культурные и демографические.

При дальнейшем исследовании был выявлен ряд факторов, из которых складывается каждая рассмотренная предпосылка. Так, в процессе изучения градостроительных предпосылок были выделены такие факторы, как градостроительное размещение логистических центров и железнодорожных комплексов относительно городской застройки, виды их компоновки, санитарно-защитные границы. Технологические предпосылки продиктованы особенностями грузо-перевозочных процессов, происходящих в логистических центрах. За основу геополитических предпосылок были приняты такие факторы, как современные условия социально-политической нестабильности в Донецком регионе, экономическая блокада и территориальные ограничения со стороны Украины. В качестве основных факторов к природно-климатическим особенностям были отнесены инсоляционный, температурный и ветровой режимы, годовое количество осадков и т.д.

Выявление и анализ региональных условий позволил сформулировать следующие требования для использования их при архитектурно-градостроительном формировании логистических центров на основе реконструкции железнодорожных комплексов в Донецком регионе, которые заключаются в следующем:

1. Формирование значимости архитектурно-градостроительного формирования ТЛЦ на приграничных территориях с позиции геополитических, градостроительных и экономических предпосылок и требований.

2. Определение технологии ТЛЦ на основе градостроительного размещения, функционального назначения, технологического процесса.

3. Определение расположения ТЛЦ на приграничных территориях в восточной части Донецкого региона, что продиктовано стратегическими и, некоторым образом, санитарными соображениями на градостроительном уровне.

4. Функциональный состав должен включать зону въезда и выезда, входную зону, административную зону, зону обслуживания доставленных грузов, складскую зону, а также зоны автостоянок и депо.

5. Формирование требований по соответствию планировочных решений функциональным процессам ТЛЦ.

6. Формирование конструктивно-технических требований с учетом природно-климатических особенностей региона, которые заключаются в использовании местных строительных материалов, применении энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий, а также конструкций из эффективных строительных материалов.

7. Выявление необходимости создания охранных зон для исторически значимых объектов, располагаемых на территориях железнодорожных вокзальных комплексов, на основе историко-культурных особенностей региона.

8. Необходимость выявления культурных особенностей и традиций населения, проживающего в Донецком регионе, на архитектурно-градостроительном уровне на основе демографического состава и численности населения.

Таким образом, формулирование требований на основе выявленных региональных предпосылок в дальнейшем поможет решить ряд задач исследования: а) на основе требований, используемых в качестве критериев, провести анализ примеров международной практики проектирования, строительства и эксплуатации логистических центров для адаптации к условиям Донецкого региона; б) разработать основные принципы и приёмы архитектурно-градостроительного формирования логистических центров на основе реконструкции железнодорожных комплексов с учётом современных требований и

существующего международного опыта; в) проверить полученные принципы и приёмы путем экспериментального проектирования логистического центра на основе реконструкции железнодорожного комплекса в г. Иловайске.

ВЫВОДЫ

1. С целью анализа и адаптации существующего международного опыта по проектированию логистических центров к условиям Донецкого региона проведено исследование по выявлению основных особенностей, обуславливающих специфику Донецкого региона.

2. На основе выявленных региональных особенностей сформированы основные региональные предпосылки, позволяющие сформулировать основные современные требования по архитектурно-градостроительному формированию логистических центров на базе существующих железнодорожных комплексов.

3. Сформулированы дальнейшие задачи научного исследования рассматриваемой проблемы с учетом выявленных региональных условий и современных требований, необходимых при формировании логистических центров

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусова, Н. С. Особенности формирования транспортно-логистических комплексов / Н. С. Белоусова. – Текст : электронный // «Архитектон: известия вузов». – 2005. – №4(12). – URL: http://archvuz.ru/2005_4/3 (дата обращения: 21.05.2020).
2. Гайворонский, Е. А. Современные требования к архитектурно-планировочной организации крупных железнодорожных вокзальных комплексов с учетом расширения их культурно-просветительских функций в условиях реконструкции / Е. А. Гайворонский, А. А. Малыш. – Текст : непосредственный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2016. – Выпуск 2016-2(118) Проблемы архитектуры и градостроительства. – С. 12–19.
3. Клименко, П. Я. Современные тенденции в архитектурных решениях транспортно-логистических комплексов / П. Я. Клименко. – Текст : электронный // «Архитектон: известия вузов». – 2012. – № 2 (38). – URL: http://archvuz.ru/2012_2/4 (дата обращения: 21.05.2020).
4. Концепция переноса таможенного оформления и таможенного контроля товаров на места, приближенные к государственной границе Российской Федерации : письмо ФТС РФ от 21 августа 2009 года N 21-50/39656. – Текст : электронный // ООО «ТКС.РУ» : [сайт]. – 2009–2021. – URL: <http://www.tks.ru/news/law/2009/09/09/0005/> (дата обращения: 24.08.2020).
5. Наумец, С. С. Основные аспекты формирования генеральной схемы развития территории Донецкой Народной Республики на период 2019–2039 гг. / С. С. Наумец, Л. В. Семченков. – Текст : непосредственный // Строитель Донбасса. – 2019. – № 1 (6) март-апрель 2019. – С. 4–11.
6. Проектирование складов и логистических центров. – Текст : электронный // ООО «Регион» : [сайт]. – 2013–2021. – URL: <https://dc-region.ru/proektirovanie-skladov-i-logisticheskikh> (дата обращения: 10.04.2021).
7. Семченков, Л. В. Архитектурно-градостроительное формирование транспортно-логистических центров на основе реконструкции железнодорожных комплексов в городах Донецкого региона (на примере г. Иловайска) / Л. В. Семченков, Е. А. Гайворонский, А. А. Фурсова. – Текст : непосредственный // Архитектурная школа Донбасса: наука и практика в условиях современного развития : электронный сборник научных трудов республиканской очно-заочной научно-практической конференции, Макеевка, 14 октября 2020 г. – Макеевка : ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2020. – С. 100–102.
8. Шарапов, С. А. Основные предпосылки для реализации проекта «Создание межрегиональных мультимодальных логистических центров» / С. А. Шарапов. – Текст : электронный // СИТР : [сайт]. – 2009–2021. – URL: <http://www.citr.ru/smmhc.doc> (дата обращения: 10.04.2020).
9. Шелег, Е. В. Основные предпосылки формирования региональных транспортно-логистических центров (на примере Псковской области) / Е. В. Шелег. – Текст : непосредственный // Евразийский международный научно-аналитический журнал «Проблемы современной экономики». – 2013. – N 3 (47). – С. 285–289.
10. Шиберт, Р. Л. Организация логистических центров и грузовых транспортных терминалов : учебное пособие / Р. Л. Шиберт. – Нижний Новгород : ГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2014. – 46 с. – Текст : непосредственный.

Получена 06.05.2021

Є. О. ГАЙВОРОНСЬКИЙ, А. О. ФУРСОВА
АРХІТЕКТУРНО-МІСТОБУДІВНЕ ФОРМУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-
ЛОГІСТИЧНИХ ЦЕНТРІВ НА ОСНОВІ ВЕЛИКИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ
ВОКЗАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ З УРАХУВАННЯМ СПЕЦИФІКИ
ДОНЕЦЬКОГО РЕГІОНУ
ДОНБАС НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»

Анотація. У статті розглядаються фактори та умови, аналіз яких визначає сучасні вимоги до архітектурно-містобудівного формування транспортно-логістичних центрів на основі існуючих великих залізничних комплексів у містах Донецького регіону. Вивчаються і розглядаються існуючі джерела наукової та нормативно-правової літератури на предмет наявності обліку специфіки розглянутих регіонів. Розглядаються приклади міжнародного досвіду проектування транспортно-логістичних центрів. Вивчаються типологічні, технологічні, геополітичні, містобудівні, природно-кліматичні, геоландшафтні, нормативно-правові, соціально-економічні, демографічні та історико-культурні особливості Донецького регіону, що визначають питання містобудівно-ситуаційного, функціонально-планувального, об'ємно-просторового та композиційно-художнього характеру. Формулюються вимоги, необхідні для дотримання при архітектурно-містобудівному формуванні транспортно-логістичних центрів на основі реконструкції залізничних комплексів в Донецькому регіоні.

Ключові слова: архітектурно-містобудівне формування, транспортно-логістичні центри (ТЛЦ), логістичні центри, Донбас, Донецький регіон, регіональна передумова.

EVGENEY GAYVORONSKY, ANASTASIA FURSOVA
ARCHITECTURAL AND URBAN PLANNING FORMATION OF TRANSPORT
AND LOGISTICS CENTERS ON THE BASIS OF LARGE RAILWAY STATION
COMPLEXES, TAKING INTO ACCOUNT THE SPECIFICS OF THE DONETSK
REGION

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. The article considers the factors and conditions, the analysis of which determines the current requirements for the architectural and urban development of transport and logistics centers based on the existing large railway complexes in the cities of the Donetsk region. The existing scientific and normative-legal literature sources are studied and considered for the presence of taking into account the specifics of the regions under consideration. Examples of international experience in designing transport and logistics centers are considered. Typological, technological, geopolitical, urban planning, natural-climatic, geolandscape, normative-legal, socio-economic, demographic and historical-cultural features of the Donetsk region are studied, which determine the issues of urban-situational, functional-planning, volume-spatial and compositional-artistic nature. The requirements necessary for compliance with the architectural and urban planning formation of transport and logistics centers based on the reconstruction of railway complexes in the Donetsk region are formulated.

Key word: architectural and urban planning formation, transport and logistics centers (TLC), logistics centers, Donbass, Donetsk region, regional background.

Гайворонский Евгений Алексеевич – доктор архитектуры, доцент, профессор, заведующий кафедрой градостроительства и ландшафтной архитектуры ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: исследование региональных особенностей и проблем архитектуры, градостроительства и ландшафтной архитектуры Донбасса; экспериментальное проектирование архитектурно-градостроительных и архитектурно-ландшафтных объектов с выявлением региональной специфики; исследование и разработка мер по современной архитектурно-градостроительной реинтеграции объектов историко-культурного наследия в городах Донбасса; разработка учебных пособий по истории и региональным особенностям архитектуры, градостроительства, ландшафтной и садово-парковой архитектуры Донбасса.

Фурсова Анастасия Александровна – магистрант ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: исследование проблемы архитектурно-градостроительного формирования транспортно-логистических центров на основе крупных железнодорожных вокзальных комплексов с учетом специфики Донецкого региона. Разработка научно-практических рекомендаций по проектированию транспортно-логистических центров на основе существующих крупных железнодорожных вокзальных комплексов с учетом специфики донецкого региона.

Гайворонський Євгеній Олексійович – доктор архітектури, доцент; професор, завідувач кафедри містобудування і ландшафтної архітектури ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження регіональних особливостей і проблем архітектури, містобудування і ландшафтної архітектури Донбасу; експериментальне проектування архітектурно-містобудівних і архітектурно-ландшафтних об'єктів з виявленням регіональної специфіки; дослідження і розробка заходів по сучасній архітектурно-містобудівній реінтеграції об'єктів історико-культурної спадщини в містах Донбасу; розробка навчальних посібників з історії і регіональних особливостей архітектури, містобудування, ландшафтної та садово-паркової архітектури Донбасу.

Фурсова Анастасія Олександрівна – магістрант ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження проблеми архітектурно-містобудівного формування транспортно-логістичних центрів на основі великих залізничних вокзальних комплексів з урахуванням специфіки Донецького регіону. Розробка науково-практичних рекомендацій з проектування транспортно-логістичних центрів на основі існуючих великих залізничних вокзальних комплексів з урахуванням специфіки Донецького регіону.

Gayvoronsky Evgeney – D. Sc. (Architecture), Associate Professor; Professor, Head Town-Planning and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the study of regional features and problems of architecture, urban planning and landscape architecture of Donbass; experimental design of architectural, urban planning and landscape objects with the identification of regional specifics; research and development of measures for the modern architectural and town-planning reintegration of historical and cultural heritage sites in the cities of Donbass; development of textbooks on the history and regional features of architecture, urban planning, landscape and landscape gardening architecture of Donbass.

Fursova Anastasia – master's student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: research of the problem of architectural and urban planning formation of transport and logistics centers on the basis of large railway station complexes, taking into account the specifics of the Donetsk region. Development of scientific and practical recommendations for the design of transport and logistics centers based on existing large railway station complexes, taking into account the specifics of the Donetsk region.

УДК 725.42+725.181.051.8

Д. А. ДЖЕРЕЛЕЙ, Е. А. ГАЙВОРОНСКИЙ, Е. А. ДРАЧ

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СПЕЦИФИКИ АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ ВОЕНИЗИРОВАННОГО ТИПА

Аннотация. В статье рассматриваются факторы и условия, анализ которых позволяет определить современные требования к архитектурно-градостроительной организации агропромышленных комплексов военизированного типа (АПКВТ). Отмечены публикации авторов, связанные со спецификой архитектурно-градостроительного проектирования на территории Донбасса. Изучены природно-климатические и геоландшафтные, градостроительные и геополитические, социально-экономические, конструктивно-технические, экологические предпосылки, влияющие на организации агропромышленных комплексов военизированного типа и объектов прямо или косвенно, частично или полностью выполняющих их функцию, определяющие вопросы градостроительно-ситуационного, функционально-планировочного, объёмно-пространственного, композиционно-художественного характера. Рассмотрены конкретные примеры архитектурно-градостроительной организации АПКВТ из международной и региональной практики. Выявлены проблемы и преимущества размещения объектов данного типа на приграничных территориях Донецкого региона. Изучена проблема освоения необрабатываемых земель с позиции размещения АПКВТ.

Ключевые слова: Донецкий регион, архитектурно-градостроительная организация, региональные предпосылки, агропромышленный комплекс военизированного типа (АПКВТ).

Данная статья является логическим продолжением публикации авторов по научной проблеме архитектурно-градостроительной организации АПКВТ в современных условиях Донецкого региона [1, с. 71]. Ранее рассматривались вопросы актуальности решения данной проблемы, а также имеются публикации других авторов: Д. А. Джерелей (вопросы архитектурно-градостроительного освоения территорий недействующих промышленных предприятий) [3], Н. В. Шолух (создание рабочей среды для маломобильных групп населения / вопросы гуманизации архитектурной среды), Х. А. Бенаи и Т. В. Радионов (реконструкция застройки городов Донбасса), И. М. Лобов (мониторинг нарушенных территорий в структуре городской застройки), Е. А. Гайворонский (региональные особенности формирования и развития архитектуры и градостроительства на территории Донбасса) [2, 5], А. А. Григорьев [4], Л. В. Семченков [5]. При этом целенаправленно формулирование современных требований к архитектурно-градостроительной организации АПКВТ на основе анализа региональных особенностей не рассматривалось. В нормативно-методических источниках, посвящённых проектированию сельхоз предприятий, сформулированы требования, базирующиеся на отдельных аспектах регионального характера, прежде всего природно-климатических, типологических, конструктивно-технологических. Другие стороны, характеризующие специфику проектирования данных объектов, как правило, декларируются.

Полезная информация по заявленной теме региональной специфики архитектурно-градостроительной организации АПКВТ имеется в международной практике (рисунок). Однако этот опыт требует адаптации и анализа к условиям Донецкого региона.

Первостепенно были определены проблемы размещения АПК на приграничных территориях Донецкого региона: поиск земельного участка, удовлетворяющего критериям безопасности; поиск квалифицированных кадров; удорожание энергоносителей; проблемы санитарно-гигиенического характера приграничных территорий; отсутствие надёжных (современных) хранилищ, что ведёт к

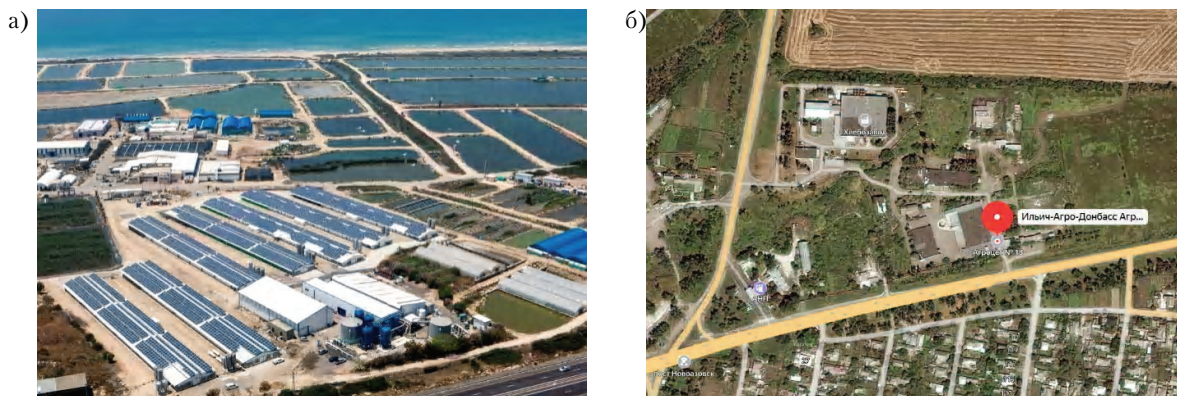


Рисунок – Примеры формирования АПКВТ из международной и региональной практики: а) из практики государства Израиль (Кибуц Мааган Михаэль); б) размещение АПК в Новоазовском районе (Ильич-Агро-Донбасс Агроплекс № 18).

потерям урожая; несоответствие материально-технической базы современным требованиям; проблема мелиорации земель и освоения неудобий. Проблемой обработки земли в условиях военных действий является: вероятность потери урожая; заминированные территории; проблема охраны территории и ведения сельскохозяйственной деятельности; проблема подбора неприхотливых сельскохозяйственных культур; проблема безопасного труда.

Выявлены и проанализированы природно-климатические и геоландшафтные; экологические; градостроительные и геополитические; социально-экономические; конструктивно-технические предпосылки. На этой основе сформулированы современные требования к архитектурно-градостроительной организации АПКВТ.

1. Природно-климатические условия и факторы.

Для территории в границах исследования характерно преобладание восточных и юго-восточных ветров, что диктует необходимость создания барьеров растительного, архитектурно- и объёмно-пространственного характера. Для защиты сельскохозяйственных угодий лучшей конструкцией лесных полос считаются ажурные полосы с небольшими просветами по всей высоте. Определённые виды растений необходимо изолировать от внешней среды, в том числе и от ветра, посредством устройства тепличных комплексов. Температурно-влажностный режим и режим осадков определяют темпы развития растений и являются важнейшими факторами их жизни. Также появляется необходимость расположения козырьков над входными зонами, навесов и ангаров для хранения сельхозпродукции и техники; устройства крытых парковок; сбора дождевой воды для технико-бытовых и сельскохозяйственных нужд. Атмосферные явления (гололёд, град, туман, пыльные бури, изморозь, метель, грозы, засухи и суховеи) диктуют необходимость выполнения агротехнических мероприятий. Для борьбы с засухой – искусственное орошение, снегозадержание, задержка весеннего стока. Для борьбы с суховеями – оросительные системы, полезащитные полосы. Важен учёт глубины промерзания почвы при строительстве производственных комплексов; учёт требований к строительным и отделочным материалам; подбор наиболее благоприятных сельхозкультур для выращивания. Учёт инсоляции необходим при организации застройки.

2. Геоландшафтные условия территории.

Для эффективного использования земельных ресурсов территории необходим правильный учёт её водных ресурсов. Это требование становится одним из важнейших в настоящее время, когда резко повышается культура сельхозпроизводства и широко развивается мелиорация земель. Природные ландшафты в местах локализации АПК делятся на равнинные, пойменные и приморские и дополняются наличием глубоких карьеров, терриконов, обвалов, балок и оврагов, которые требуют освоения. В почвенном покрове региона преобладают чернозёмы обычные среднегумусные и малогумусные, что является благоприятным для выращивания зерновых, овощных, бахчевых и плодово-ягодных культур. В зависимости от природно-климатических и геоландшафтных факторов выделены районы (Новоазовский, Тельмановский, Старобешевский) с благоприятными условиями, для которых будут создаваться рекомендации по выращиванию определённых видов сельхозкультур.

3. Градостроительные и геополитические предпосылки.

На данном этапе сформулирована значимость территорий на градостроительном и сельскохозяйственном уровне в приграничной зоне Донецкого региона. Большая часть земель, находящихся на приграничной территории, является необрабатываемой (около 75 %). Выявлены участки размещения существующих агрокомплексов и растениеводческих кооперативов; существующие структурные подразделения растениеводческих ферм населённых пунктов в приграничной зоне. На градостроительном уровне требованием является укрепление градостроительного каркаса и освоение обрабатываемых земель. Геополитические условия региона предполагают освоение подземного пространства с целью создания убежищ и складских помещений.

4. Социально-экономические предпосылки выражаются в создании рабочих мест; обеспечении продовольственной безопасности и самодостаточности; в сокращении сроков доставки товаров потребителю.

5. На конструктивно-техническом уровне требуется применение облегчённых конструкций из эффективных строительных материалов; использование местных, экологических, природных и энергоэффективных строительных и отделочных материалов; применение мобильных агрокомплексов (контейнерного типа) и возведение каркасно-тентовых конструкций.

6. Экологические предпосылки выражаются в контроле за технологиями и техническими средствами по производству и переработке продукции; сезонном ограничении внесения удобрений; выполнении агротехнических мероприятий (восстановление структуры почв).

ВЫВОДЫ

Преимуществами размещения АПКВТ на приграничных территориях являются: создание рабочих мест; укрепление градостроительного каркаса; обеспечение продовольственной безопасности и самодостаточности региона; снижение экологической опасности с помощью конструктивных и технических мероприятий; сокращение сроков доставки товаров потребителю; эффективное использование ресурсов (земли) и планирование земледелия. Определено градостроительное расположение АПКВТ на приграничных территориях в западной части Донецкого региона, что продиктовано стратегическими соображениями. Изучена проблема освоения необрабатываемых земель с позиции размещения АПКВТ. Определена роль существующих зданий и сооружений (административных, жилых, производственных) на приграничных территориях. Конструктивно-технические требования продиктованы природно-климатическими особенностями региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архитектурная школа Донбасса: наука и практика в условиях современного развития : электронный сборник научных трудов республиканской очно-заочной научно-практической конференции, Макеевка, 14 октября 2020 г. / Редколлегия: Н. М. Зайченко, В. И. Нездойминов, В. Ф. Мушанов [и др.]. – Макеевка : ГОУ ВПО «ДонНАСА», 2020. – 164 с. – Текст : непосредственный.
2. Гайворонский, Е. А. Роль территориально-географических и геополитических факторов в формировании и развитии региональных особенностей архитектуры зданий, сооружений и их комплексов в городах Донецкого региона / Е. А. Гайворонский, А. М. Югов. – Текст : электронный // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2017. – Том 13, Номер 2. – С. 57–82. – URL: http://donnasa.ru/publish_house/journals/spgs/2017-2/02_gayvoronskiy_yugov.pdf (дата публикации: 04.05.2017).
3. Джерелей, Д. А. Архитектурно-планировочная организация центров хранения и обработки данных (на базе угольных шахт) : специальность : 05.23.21 «Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности» : диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / Джерелей Дарья Александровна ; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры. – Макеевка, 2018. – 197 с. – Текст : непосредственный
4. Григорьев, А. А. Агропромышленные комплексы военизированного типа в современных геополитических условиях на территории Донецкой Народной Республики: архитектурно-градостроительные вопросы / А. А. Григорьев, Е. А. Гайворонский, Л. В. Семченков. – Текст : непосредственный // Научно-технические достижения студентов строительно-архитектурной отрасли : сборник тезисов докладов по материалам конференции, Макеевка, 17 апреля 2020 года. – Макеевка : ГОУ ВПО «ДонНАСА», 2020. – С. 28.
5. Семченков, Л. В. Направления апробации универсальной системы пассивного использования солнечной энергии в архитектурных решениях зданий и сооружений в городах Донбасса / Л. В. Семченков, Е. А. Гайворонский. – Текст : электронный // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2017. – Том 13, № 1. – С. 5–16. – URL: http://donnasa.org/publish_house/journals/spgs/2017-1/01_sjemchenkov_gayvoronskiy.pdf (дата публикации: 04.05.2017).

Получена 07.05.2021

Д. О. ДЖЕРЕЛЕЙ, Є. О. ГАЙВОРОНСЬКИЙ, Є. О. ДРАЧ
ОСОБЛИВОСТІ РЕГІОНАЛЬНОЇ СПЕЦИФІКИ АРХІТЕКТУРНО-
МІСТОБУДІВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ АГРОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ
ВОЄНІЗОВАНОГО ТИПУ
ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. У статті розглядаються фактори і умови, аналіз яких дозволяє визначити сучасні вимоги до архітектурно-містобудівної організації агропромислових комплексів воєнізованого типу (АПКВТ). Відзначено публікації авторів, пов'язані зі специфікою архітектурно-містобудівного проектування на території Донбасу. Вивчено природно-кліматичні і геоландшафтні, містобудівні та геополітичні, соціально-економічні, конструктивно-технічні, екологічні передумови, які впливають на організацію агропромислових комплексів воєнізованого типу і об'єктів, прямо або побічно, частково або повністю виконуючих їх функцію, що визначають питання містобудівного та ситуаційного, функціонально-планувального, об'ємно-просторового, композиційно-художнього характеру. Розглянуто конкретні приклади архітектурно-містобудівної організації АПКВТ з міжнародної та регіональної практики. Виявлено проблеми та переваги розміщення об'єктів даного типу на прикордонних територіях Донецького регіону. Вивчено проблему освоєння необроблюваних земель з позиції розміщення АПКВТ.
Ключові слова: Донецький регіон, архітектурно-містобудівна організація, регіональні передумови, агропромисловий комплекс воєнізованого типу (АПКВТ).

DARIA DJERELEI, EVGENEY GAYVORONSKY, EKATERINA DRACH
FEATURES OF THE REGIONAL SPECIFICS OF THE ARCHITECTURAL AND
URBAN PLANNING ORGANIZATION OF MILITARIZED AGRO-INDUSTRIAL
COMPLEXES
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. The article examines the factors and conditions, the analysis of which makes it possible to determine the modern requirements for the architectural and urban planning organization of the agro-industrial complexes of the militarized type (APKVT). The authors' publications related to the specifics of architectural and urban planning in the territory of Donbass are noted. The natural-climatic and geolandscape, town-planning and geopolitical, socio-economic, constructive-technical, environmental prerequisites that affect the organization of militarized agro-industrial complexes and objects, directly or indirectly, partially or completely performing their function, have been studied. These prerequisites determine the issues of urban planning and situational, functional planning, volumetric spatial, compositional and artistic nature. Specific examples of the architectural and urban planning organization of APKVT from international and regional practice are considered. The problems and advantages of placing objects of this type in the border areas of the Donetsk region have been identified. Studied the problem of the development of uncultivated lands from the position of the location of the APCVT.

Key words: Donetsk region, architectural and urban planning organization, regional prerequisites, agro-industrial complex of the militarized type (APKVT).

Джерелей Дарья Александровна – кандидат архитектуры, доцент кафедры градостроительства и ландшафтной архитектуры ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: современная архитектурно-градостроительная интеграция действующих промышленных предприятий (территорий, зданий, сооружений и их комплексов) в условиях Донецкого региона.

Гайворонский Евгений Алексеевич – доктор архитектуры, доцент; профессор, заведующий кафедрой градостроительства и ландшафтной архитектуры ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: исследование региональных особенностей и проблем архитектуры, градостроительства и ландшафтной архитектуры Донбасса; экспериментальное проектирование архитектурно-градостроительных и архитектурно-ландшафтных объектов с выявлением региональной специфики; исследование и разработка мер по современной архитектурно-градостроительной реинтеграции объектов историко-культурного наследия в городах Донбасса; разработка учебных пособий по истории и региональным особенностям архитектуры, градостроительства, ландшафтной и садово-парковой архитектуры Донбасса.

Драч Екатерина Александровна – магистрант кафедры градостроительства и ландшафтной архитектуры ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: исследование проблем агропромышленных комплексов в современных геополитических условиях Донбасса. Разработка принципов и приёмов архитектурно-градостроительной организации агропромышленных комплексов военизированного типа на приграничных территориях Донецкого Региона.

Джерелей Дарья Олександрівна – кандидат архітектури, доцент кафедри містобудування і ландшафтної архітектури ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: сучасна архітектурно-містобудівна інтеграція недіючих промислових підприємств (територій, будівель, споруд та їх комплексів) в умовах Донецького регіону.

Гайворонський Євгеній Олексійович – доктор архітектури, доцент; професор, завідувач кафедри містобудування і ландшафтної архітектури ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження регіональних особливостей і проблем архітектури, містобудування і ландшафтної архітектури Донбасу; експериментальне проектування архітектурно-містобудівних і архітектурно-ландшафтних об'єктів з виявленням регіональної специфіки; дослідження і розробка заходів по сучасній архітектурно-містобудівній реінтеграції об'єктів історико-культурної спадщини в містах Донбасу; розробка навчальних посібників з історії і регіональних особливостей архітектури, містобудування, ландшафтної та садово-паркової архітектури Донбасу.

Драч Катерина Олександрівна – магістрант кафедри містобудування і ландшафтної архітектури ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження проблем агропромислових комплексів в сучасних геополітичних умовах Донбасу. Розробка принципів і прийомів архітектурно-містобудівної організації агропромислових комплексів воєнізованого типу на прикордонних територіях Донецького Регіону.

Djerelei Daria – Ph. D. (Architecture), Associate Professor, Town-Planning and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: modern architectural and urban planning integration of inactive industrial enterprises (territories, buildings, structures and their complexes) in the conditions of the Donetsk region.

Gayvoronsky Evgeny – D. Sc. (Architecture), Associate Professor; Professor, Head Town-Planning and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the study of regional features and problems of architecture, urban planning and landscape architecture of Donbass; experimental design of architectural, urban planning and landscape objects with the identification of regional specifics; research and development of measures for the modern architectural and town-planning reintegration of historical and cultural heritage sites in the cities of Donbass; development of textbooks on the history and regional features of architecture, urban planning, landscape and landscape gardening architecture of Donbass.

Drach Ekaterina – master's student, Town-Planning and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: researching the problems of agro-industrial complexes in the modern geopolitical conditions of Donbass. Development of principles and techniques for the architectural and urban planning organization of militarized agro-industrial complexes in the border areas of the Donetsk Region.

УДК 62-681

Н. А. СИМОНОВ, Д. В. ВЫБОРНОВ

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ ГЛУБОКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК

Аннотация. Авторами в данной статье проанализированы теоретические и эмпирические исследования в области технологий глубокой утилизации тепла уходящих газов. Рассмотрены различные методы определения коэффициента теплоотдачи при использовании конденсационных теплоутилизаторов поверхностного типа. Также рассмотрена зависимость коэффициента теплоотдачи от различных значений скорости движения уходящих продуктов сгорания и плотностей орошения наружной поверхности теплообменника конденсатом водяных паров из дымовых газов. В ходе расчетов выполнена проверка на сходимость полученных значений коэффициентов теплоотдачи по эмпирическим формулам, предлагаемых для расчета, со значениями, полученными при использовании формул классической теории теплообмена. По результатам расчетно-аналитических исследований авторами предложен вывод о целесообразности применения вышеуказанных эмпирических зависимостей при проектировании конденсационных теплообменных аппаратов, утилизирующих теплоту дымовых газов.

Ключевые слова: продукты сгорания, оребренная поверхность, конденсационный теплоутилизатор, коэффициент теплоотдачи.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Теплоэнергетика является одной из основных составляющих энергетики и включает в себя процесс производства тепловой энергии, ее транспортировки, а также рассматривает основные условия производства энергии и негативное влияния отрасли на окружающую среду, организм человека и животных.

По суммарным данным многолетнего мониторинга, теплоэнергетика занимает первое место среди отраслей промышленности по количеству выбрасываемых в атмосферу вредных веществ [1], в связи с чем проблема загрязнения атмосферы продуктами сгорания топлива относится к одной из глобальных проблем современности.

Одним из достаточно эффективных путей решения проблемы энергосбережения является глубокая утилизация теплоты уходящих газов путем их охлаждения до температур, лежащих ниже точки росы, то есть теплотехнология с конденсацией водяных паров из продуктов сгорания топлива.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Одним из первых научных трудов, посвященных вопросам глубокой утилизации тепла дымовых газов, стала книга И. З. Аронова «Использование тепла уходящих газов в газифицированных котельных» [2]. Исследовательские работы по данному направлению велись Киевским научно-исследовательским институтом санитарной техники и оборудования зданий и сооружений (НИИСТ) под руководством Б. Н. Лобаева и И. З. Аронова. В которых основное внимание было уделено разработке контактных теплоутилизаторов [3]. В исследовательской работе профессора А. А. Кудинова «Энергосбережение в теплогенерирующих установках» [4] предложена методика расчета коэффициента теплопередачи для поверхностных конденсационных теплоутилизаторов, основанная на обработке экспериментальных данных при испытании действующих теплоутилизаторов с оребренными трубками.

Известна многолетняя работа ученых Московского энергетического института под руководством профессоров А. С. Седлова, А. П. Солодова [5], Ю. А. Кузма-Кичты [6]. В диссертации Д. Ю. Бухонова [7] приведен обзор и анализ известных методов расчета конденсационных теплообменных установок, их применимость для расчета теплоутилизаторов.

Многочисленные публикации зарубежных авторов обнаруживают схожий подход [8–10]. Проводятся эксперименты на действующих или лабораторных образцах теплоутилизаторов. По результатам исследований выводятся критериальные уравнения по принципу подобия и рассчитываются необходимые коэффициенты.

ЦЕЛЬ

Анализ методики расчета коэффициентов теплоотдачи при использовании конденсационных теплоутилизаторов поверхностного типа.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Натурные испытания конденсационного теплоутилизатора поверхностного типа, выполненного на базе калорифера КСк-4-11, проводились на Ульяновской ТЭЦ-3 в 1996 и 1999 гг. Экспериментальные исследования позволили получить числовые значения коэффициентов теплопередачи КТ в зависимости от скорости уходящих продуктов сгорания и степени орошения наружной поверхности теплообменника конденсатом водяных паров из продуктов сгорания. Данные по коэффициентам теплопередачи $k_{к.т.}$ представлены в [11, табл. 3.4–3.6].

В работе [11], авторами получено критериальное уравнение, описывающее процесс теплообмена при глубоком охлаждении газов в конденсационном теплоутилизаторе (КТ) поверхностного типа, которое имеет вид

$$Nu = B Re^m Pr^n K^R. \quad (1)$$

Полученное уравнение (1) находится в соответствии с π -теоремой (формулой Бэкингема): число критериев (Nu , Re , Pr , K) равно разнице между числом размерных физических параметров $n_1 = 8$ (α , D , v , ρ , μ , λ , c , W) и числом основных размерностей $m_1 = 4$ (L , θ , T , M). Константа B и неизвестные показатели степеней при определяющих критериях m , n и R в полученном уравнении определяются экспериментально.

Коэффициент теплопередачи через ребристую многослойную стенку при отнесении теплового потока к оребренной поверхности определяется из выражения [12]

$$k_{к.т.} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_s} \cdot \frac{F_2}{F_1} + \left(\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \right) \cdot \frac{F_2}{F_1} + \frac{1}{\alpha_n}}, \quad (2)$$

где α_s , α_n – коэффициент теплоотдачи соответственно на внутренней и наружной поверхности рабочей трубки калорифера, Вт/(м²·К);
 F_2/F_1 – отношение наружной оребренной поверхности к внутренней гладкой поверхности (коэффициент оребрения);
 δ_1 , δ_2 – толщина стенки соответственно внутренней стальной трубки и наружной алюминиевой трубки, м;
 λ_1 , λ_2 – коэффициент теплопроводности соответственно материала внутренней и наружной стенки рабочей трубки калорифера, Вт/(м·К).

Для определения значения коэффициента теплоотдачи α_n воспользуемся уравнением для расчета конвективного теплообмена при омывании пучков трубок, расположенных в шахматном порядке.

За основу приняты результаты испытаний, проведенных в [4]. Режим движения воды в трубках калорифера для всех проведенных опытов является турбулентным.

Дальнейшие расчеты по определению числовых значений B , m , R и n выполнялись по методике, изложенной в [12]. Для вычисления показателя степени m при числе Рейнольдса уравнение (1) записывается в виде

$$Nu = (BK^R Pr^n) Re^m. \quad (3)$$

График зависимости $\lg Nu = f_1(\lg Re)$ представлен на рис. 2. Вычисления выполнялись для скорости газов $v = 1...4$ м/с. В расчетах принимались следующие параметры продуктов сгорания: $v_r = 20,58 \cdot 10^{-6}$ м²/с; $\lambda_r = 0,03072$ Вт/(м·К) для $t_r = 0,5 \cdot (134 + 46) = 90$ °С (использовались экспериментальные данные, представленные в [4]).

За определяющий линейный размер при вычислении Nu и Re принимался наружный диаметр трубки калорифера $d_n = 0,018$ м, так как $\alpha_b > \alpha_n$.

Из рис. 2 получаем $m = (1,681 - 1,319)/(3,544 - 2,942) = 0,601$.

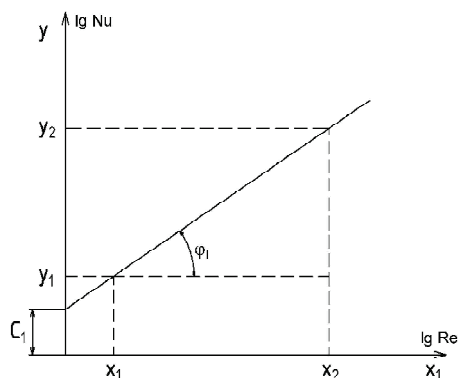


Рисунок 1 – Зависимость $\lg Nu = f_1(\lg Re)$.

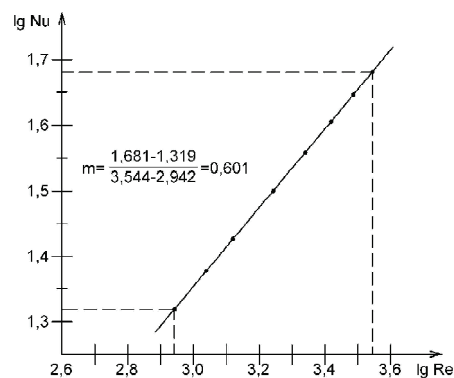


Рисунок 2 – Зависимость $\lg Nu = f_1(\lg Re)$: $t_r = 90$ °С; $v_r = 20,58 \cdot 10^{-6}$ м²/с; $\lambda_r = 0,03072$ Вт/(м·К).

Для определения показателя степени при критерии орошения K уравнение (1) представляется в виде

$$Nu / Re^m = (B Pr^n) K^R. \quad (4)$$

Следовательно, значение R можно определить с помощью графического представления опытных данных $\lg(Nu/Re^m) = f_2(\lg K)$ (рис. 3).

Показатель степени R определяется из выражения

$$R = \operatorname{tg} \varphi_2 = (\eta_2 - \eta_1) / (\xi_2 - \xi_1). \quad (5)$$

Результаты вычислений представлены в табл. 1, а график зависимости $\lg(Nu/Re^m) = f_2(\lg K)$ – на рис. 4. Вычисления выполнялись для $W = 2,2...4,0$ кг/(м²·ч).

В расчетах принималось $Re = 2187$, что соответствует скорости газов $v_r = 2,5$ м/с. Теплофизические параметры принимались при средней температуре газов $t_r = 90$ °С.

Получено следующее значение R:

$$R = (-0,4033 + 0,4935) / (-0,0009 + 0,2605) = 0,3472.$$

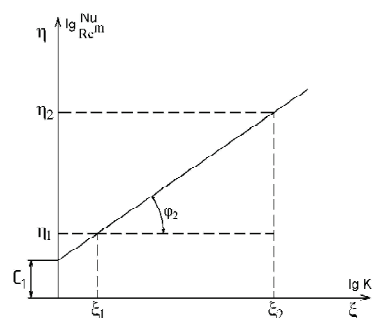


Рисунок 3 – Зависимость $\lg(Nu/Re^m) = f_2(\lg K)$.

Таблица 1 – Результаты вычислений критериев орошения K и Нуссельта Nu для установления зависимости $\lg(Nu/Re^m) = R \lg K$: $v_r = 20,58 \cdot 10^{-6}$ м²/с; $\lambda_r = 0,03072$ Вт/(м·К); $\rho_r = 0,9739$ кг/м³; $\mu_r = 20,04 \cdot 10^{-6}$ кг/(м·с)

W , кг/(м ² ·ч)	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0
v_r , м/с	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
$Re = v_r d_n / \nu$	2187	2187	2187	2187	2187	2187	2187
Re^m	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9
$k_{k, \tau}$, Вт/(м ² ·К)	49,91	51,72	53,53	55,34	57,15	58,96	60,08
α_n , Вт/(м ² ·К)	55,27	57,50	59,75	62,01	64,29	66,59	68,03
$Nu = \alpha_n d_n / \lambda_r$	32,39	33,69	35,01	36,33	37,67	39,02	39,86
Nu / Re^m	0,3210	0,3339	0,3470	0,3601	0,3734	0,3867	0,3951
$\lg(Nu / Re^m)$	-0,4935	-0,4763	-0,4597	-0,4435	-0,4278	-0,4126	-0,4033
$K = W d_n / (3600 \mu_r)$	0,5489	0,6238	0,6986	0,7735	0,8483	0,9232	0,9980
$\lg K$	-0,2605	-0,2050	-0,1558	-0,1116	-0,0714	-0,0347	-0,0009

Принимаем $R = 0,347$.

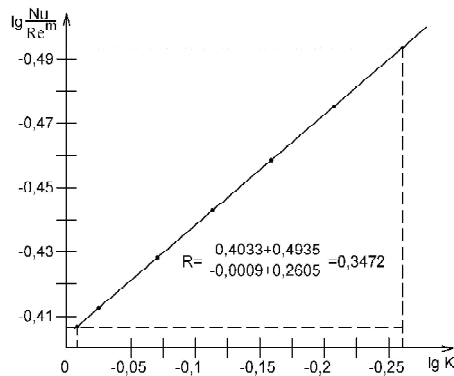


Рисунок 4 – Зависимость $\lg(Nu/Re^m) = f_2(\lg K)$; $t_f = 90^\circ\text{C}$; $\nu_f = 20,58 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$; $\lambda_f = 0,03072 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$; $\rho_f = 0,9739 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\mu_f = 20,04 \cdot 10^{-6} \text{ кг}/(\text{м}\cdot\text{с})$.

Показатель степени n при числе Прандтля определить по данным опытов затруднительно, так как число Прандтля практически не изменялось ввиду того, что рабочим телом во всех случаях были продукты сгорания при средней температуре $80\ldots 100^\circ\text{C}$ (при 80°C $Pr = 0,696$, а при 100°C $Pr = 0,69$ [13]). Однако представляется целесообразным ввести Pr в степени $2/3$, что позволяет распространить полученные результаты на сравнительно узкую область значений критерия Прандтля, характерную для газов.

Это подтверждается следующими соображениями. Наружная теплообменная поверхность калорифера состоит из множества прерывистых ребер, на которых возникают ламинарные пограничные слои (по крайней мере, на большей части поверхностей). Основные решения для ламинарного пограничного слоя указывают, что для газов в диапазоне чисел Прандтля $0,5\ldots 1,0$ критерий Pr входит в расчетные уравнения в степени $2/3$.

Таким образом, уравнение (1) можно записать в виде

$$Nu = B Re^{0,601} K^{0,347} Pr^{2/3}. \quad (6)$$

Тогда

$$B = \frac{Nu}{Re^{0,601} K^{0,347} Pr^{2/3}}.$$

Для определения B примем (табл. 1):

$$Nu = 36,33; Re = 2187; K = 0,7735; Pr = 0,693.$$

Принимаем $B = 0,503$. Искомое критериальное уравнение представляется в виде

$$Nu_{жд} = 0,503 \cdot Re_{жд}^{0,601} \cdot K_{жд}^{0,347} \cdot Pr_{жд}^{2/3}. \quad (7)$$

При вычислении Nu , Re , K , представленных в формуле (7), определяющим размером является внешний диаметр трубки. Скорость газов, необходимая для определения $Re_{жд}$, подсчитывается по самому узкому поперечному сечению пучка трубок. Определяющей температурой является средняя температура газов.

Проверка согласованности результатов вычислений по формуле (7) с таблицами 3.4–3.6 из [12] представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты вычислений коэффициентов теплоотдачи α_n по формуле (7) и их сравнение с опытными данными (α_t) [4]

v , м/с	W , кг/(м ² ·ч)	$Re_{жд}$	$K_{жд}$	$Nu_{жд}$	α_n , Вт/(м ² ·К)	α_t , Вт/(м ² ·К)	Относительная погрешность δ , %
1,0	2,54	875	0,6337	19,57	33,4	43,8	23,8
1,371	2,542	1 199	0,6342	23,65	40,4	47,52	15,1
2,0	3,1	1749	0,7735	31,78	54,2	57,8	6,2
2,5	3,1	2 187	0,7735	36,33	62,0	62,02	0,014
3,78	3,982	3 306	0,9935	50,79	86,7	77,82	11,4
4,0	4,0	3 499	0,9980	52,63	89,8	79,38	13,2

Анализ результатов вычислений коэффициентов теплоотдачи для различных значений скорости движения уходящих продуктов сгорания и плотностей орошения наружной поверхности теплообменника конденсатом водяных паров из дымовых газов показывает, что результаты расчетов по критериальному уравнению вида удовлетворительно согласуются с опытными данными. Критериальное уравнение (2.17) получено при $875 \leq Re \leq 3500$; $0,55 \leq K \leq 1,0$; $0,5 \leq Pr \leq 1,0$.

ВЫВОДЫ

Внедрение установок для глубокого охлаждения продуктов сгорания сдерживается отсутствием аналитических зависимостей, позволяющих рассчитывать теплообмен в конденсационных теплоутилизаторах поверхностного типа, а также данных о надежной работе наружных газоходов и дымовых труб при отводе охлажденных в конденсационных теплоутилизаторах продуктов сгорания.

Выполненный расчет позволяет оценить коэффициенты теплоотдачи α_n для различных значений скорости движения уходящих продуктов сгорания и сравнить, насколько полученные значения согласуются с опытными данными α_n , полученными экспериментальным путем в работе [4]. В пределах значений скорости дымовых газов 2,2...2,7 м/с наблюдается хорошая сходимость эмпирических формул, предлагаемых к расчету и формул классической теории теплообмена. При снижении скорости дымовых газов до 1,0 м/с и увеличении до 4,0 м/с наблюдается отклонение на величину до 24%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек : учебное пособие для вузов, средних школ и колледжей / Ю. В. Новиков. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ФАИР-ПРЕСС, 2005. – 736 с. – Текст : непосредственный.
2. Аронов, И. З. Использование тепла уходящих газов газифицированных котельных / И. З. Аронов. – Москва : Энергия, 1967. – 192 с. – Текст : непосредственный.
3. Аронов, И. З. Контактный нагрев воды продуктами сгорания природного газа / И. З. Аронов. – 2-е изд. – Ленинград : Недра, 1990. – 280 с. – Текст : непосредственный.
4. Кудинов, А. А. Энергосбережение в теплогенерирующих установках / А. А. Кудинов. – Ульяновск : УлГТУ, 2000. – 139 с. – Текст : непосредственный.
5. Седлов, А. С. Получение конденсата из уходящих дымовых газов на экспериментальной установке ОАО ГРЭС-24 / А. С. Седлов, А. П. Солодов, Д. Ю. Бухонов. – Текст : непосредственный // Энергосбережение и водоподготовка. – 2006. – № 5. – С. 76–77.
6. Кузма-Кичта, Ю. А. Интенсификация теплообмена при конденсации водяных паров из уходящих дымовых газов / Ю. А. Кузма-Кичта, Д. Ю. Бухонов, Ю. В. Борисов. – Текст : непосредственный // Теплоэнергетика. – 2007. – № 3. – С. 39–42.
7. Бухонов, Д. Ю. Исследование и оптимизация метода получения конденсата из уходящих продуктов сгорания природного газа : специальность 05.14.14 «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Бухонов Дмитрий Юрьевич. – Москва, 2007. – 137 с. – Текст : непосредственный.
8. Analytical modeling of water condensation in condensing heat exchanger / Kwangkook Jeong, Michael Kessen, Harun Bilirgen, Edward Levy. – Текст : непосредственный // International Journal of Heat and Mass Transfer. – 2010. – № 53. – С. 2361–2368.
9. An investigation of the performance of compact heat exchanger for latent heat recovery from exhaust flue gases / Xiaojun Shi, Defu Che, Brian Agnew, Jianmin Gao. – Текст : непосредственный // International Journal of Heat and Mass Transfer. – 2011. – № 54. – С. 606–615.
10. Che, D. Heat and mass transfer characteristics of simulated high moisture flue gases / Defu Che, Yaodong Da, Zhengning Zhuang. – Текст : непосредственный // Heat Mass Transfer. – 2005. – № 41. – С. 250–256.
11. Кудинов, А. А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : многорафия / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. – Москва : Машиностроение, 2011. – 374 с. – Текст : непосредственный.
12. Исаченко, В. П. Теплопередача : учебник для вузов / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : «Энергия», 1975. – 488 с. – Текст : непосредственный.
13. Михеев, М. А. Основы теплопередачи / М. А. Михеев, И. М. Михеева. – 2-е изд., стереотипное. – Москва : Энергия, 1977. – 343 с.

Получена 12.05.2021

М. О. СИМОНОВ, Д. В. ВИБОРНОВ
ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ГЛИБОКОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛА
ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧИХ УСТАНОВОК
ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. Авторами в даній статті проаналізовано теоретичні та емпіричні дослідження в області технологій глибокої утилізації тепла відхідних газів. Розглянуто різні методи визначення коефіцієнта тепловіддачі при використанні конденсаційних теплоутилізаторів поверхневого типу. Також розглянута залежність коефіцієнта тепловіддачі від різних значень швидкості руху продуктів згорання і щільності зрошення зовнішньої поверхні теплообмінника конденсатом водяної пари з димових газів.

В ході розрахунків виконана перевірка на відповідність отриманих значень коефіцієнтів тепловіддачі за емпіричними формулами, пропонуваними для розрахунку, зі значеннями, отриманими при використанні формул класичної теорії теплообміну. За результатами розрахунково-аналітичних досліджень авторами зроблено висновок про доцільність застосування вищевказаних емпіричних залежностей при проектуванні конденсаційних теплообмінних апаратів, що утилізують теплоту димових газів.

Ключові слова: продукти згоряння, обребрена поверхня, конденсаційний теплоутилізатор, коефіцієнт тепловіддачі.

NIKOLAY SIMONOV, DMITRY VYBORNOV
INVESTIGATION OF WAYS OF DEEP UTILIZATION OF HEAT FROM HEAT-
GENERATING INSTALLATIONS

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. The authors in this article have analyzed theoretical and empirical studies in the field of technologies of deep utilization of heat from exhaust gases. Various methods for determining the heat transfer coefficient during the process of using surface-type condensation heat exchangers are considered. The dependence of the heat transfer coefficient on various values of the velocity of the outgoing combustion products and the density of irrigation of the outer surface of the heat exchanger with condensate of water vapor from the flue gases is also considered. In the part of the calculations, the check was made for the convergence of the obtained values of the heat transfer coefficients according to the empirical formulas proposed for calculation with the values obtained using the formulas of the classical theory of heat transfer. Based on the results of computational and analytical studies, the authors proposed a conclusion about the advisability of using the above empirical dependencies in the design of condensing heat exchangers utilizing the heat of flue gases.

Key words: combustion products, ribbed surface, condensation heat exchanger, heat transfer coefficient.

Симонов Николай Александрович – магистрант кафедры теплотехники теплогазоснабжения и вентиляции ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: энергосбережение в системах теплоснабжения.

Выборнов Дмитрий Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры теплотехники теплогазоснабжения и вентиляции ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: энергосбережение в системах теплоснабжения, использование теплонасосных технологий.

Симонов Микола Олександрович – магістрант кафедри теплотехніки теплогазопостачання та вентиляції ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: енергоресурсозбереження в системах теплогазопостачання.

Виборнов Дмитро Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри теплотехніки теплогазопостачання та вентиляції ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: енергозбереження в системах теплопостачання, використання теплонасосних технологій.

Simonov Nikolay – master's student, Heat Engineering, Heat and Gas Supply and Ventilation Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: energy and resource saving in heat and gas supply systems.

Vybornov Dmitry – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Heat Engineering, Heat and Gas Supply and Ventilation Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: heatsaving in systems of a heat supply with usage of heat pump technologies.

УДК 614.8«363»:711.4

Л. Г. ЛЕВЧЕНКО, А. А. АЛЕКСАНДРОВА

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМИССИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА В УСЛОВИЯХ ТЕРРОРИЗМА

Аннотация. Организация деятельности комиссий по повышению устойчивости функционирования опасного производственного объекта в условиях терроризма на территории Донецкой Народной Республики (ДНР) достигается организацией исследований по вопросам устойчивости функционирования опасного производственного объекта в условиях терроризма, подготовкой предложений по целесообразности практического осуществления выработанных мероприятий. В статье раскрыты условия, способствующие совершению актов терроризма на опасных производственных объектах на территории ДНР. Рассмотрены основные задачи по предупреждению террористических угроз и основные критерии оценки эффективности формируемых систем антитеррористической защиты, возлагаемых на комиссию по повышению устойчивости функционирования опасного производственного объекта в условиях терроризма.

Ключевые слова: опасные промышленные объекты, устойчивость опасных промышленных объектов, террористическая угроза.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

К настоящему времени определились теоретические и практические пути решения задач повышения устойчивости функционирования опасных производственных объектов при вооружённых конфликтах, высокой степени риска возникновения техногенных аварий и опасных природных процессов [1].

Важность, актуальность и необходимость решения проблемы организации деятельности комиссий по повышению устойчивости функционирования опасного производственного объекта в условиях терроризма на территории ДНР обусловлена различными обстоятельствами – неослабевающей угрозой проявления терроризма.

Вопросы обеспечения антитеррористической защищенности объектов (территорий) регулируются Законом ДНР «О противодействии терроризму» (с изменениями Закона от 19.06.2020 г. № 160-ПНС) принятым Постановлением Народного Совета 15.05.2015 [2] и Закон ДНР «О противодействии экстремистской деятельности» (в ред. Закона от 16.03.2020 № 108-ПНС) принятым Постановлением Народного Совета 29.05.2015 [3].

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

По подведению итогов работы МЧС ДНР, в 2020 году в ДНР ликвидированы последствия 44 техногенных чрезвычайных ситуаций [4], в результате которых спасены 880 человек, из которых 61 – это дети.

Анализу негативных последствий чрезвычайных ситуаций, обусловленных террористическим воздействием на опасный производственный объект, посвящены работы ученых В. П. Малышева, В. С. Исаева, Ю. Д. Макиева,

Исследование методов обеспечения устойчивого и надежного функционирования критически важных объектов в условиях угроз террористического характера выполнялись в соответствии с ЕТП

НИОКР МЧС России на 2008–2010 годы В. П. Малышевым, В. С. Исаевым, Ю. Д. Макиевым, Э. Я. Богатеревым, В. И. Сорокиным.

ЦЕЛИ

Определение основных и наиболее важных направлений в решении проблем устойчивости опасных промышленных объектов в условиях терроризма.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Террористический акт – это совершение взрыва, поджога или иных действий, устрашающих население и создающих опасность гибели человека, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных тяжких последствий, в целях дестабилизации деятельности органов власти или международных организаций либо воздействия на принятие ими решений, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях [5].

Террористическая угроза – это каждодневная реальность, с которой нельзя смириться и к отражению которой надо быть всегда готовыми [5].

Условия, способствующие совершению актов терроризма на опасных производственных объектах:

- недостаточное инженерно-техническое оснащение объекта;
- отсутствие планового обучения персонала объекта действиям при совершении (угрозе) акта терроризма, ведомственным правилам обеспечения безопасности объекта;
- нарушение ответственными должностными лицами ведомственных нормативных правовых актов, регламентирующих порядок обеспечения пожарной и промышленной безопасности, текущий и долгосрочный ремонт, модернизацию и реконструкцию основных средств объектов;
- нарушение ответственными лицами действующих на объектах норм техники безопасности, ГОСТов, СНИПов, охраны труда и т. д.;
- несоответствие профессиональных навыков персонала квалификационным требованиям, установленным уполномоченным органом для категории работников данного объекта;
- не обеспеченность объекта в достаточном количестве средствами пожаротушения;
- отсутствие или неисправность автоматической системы пожарной сигнализации, автоматической системы пожаротушения, автоматической системы дымоудаления, системы аварийного освещения, системы аварийного отключения производственного оборудования и т. п.;
- отсутствие или неэффективное применение в производственно – хозяйственной деятельности учебных материалов, средств наглядной агитации о причинах и условиях, а также ответственности за допущение возникновения актов терроризма;
- несвоевременное устранение нарушений в производственной деятельности объектов, выявленные органами Ростехнадзора МЧС, санитарно-эпидемиологическими службами;
- недостаточное оснащение объектов, пожаро- и взрывоопасных мест автоматическими приборами, позволяющими своевременно выявить очаги задымления и концентрации взрывоопасных смесей.

В рамках обеспечения антитеррористической защищенности объектов и территорий необходимо учитывать организацию деятельности комиссии по повышению устойчивости функционирования опасного производственного объекта (далее комиссия) в условиях террористических действий, что позволит:

- 1) принимать своевременные и адекватные меры по предупреждению террористических угроз;
- 2) своевременно вносить необходимые коррективы в систему обеспечения антитеррористической защиты опасных производственных объектов.

На комиссию возлагаются следующие задачи по предупреждению террористических угроз:

- изучение уязвимых участков опасных производственных объектов;
- выяснение вопросов, связанных с возможностью искусственного создания аварийной ситуации в конкретных условиях данного объекта взрывчатыми, зажигательными и другими пригодными для диверсии средствами;
- выяснение вопросов, связанных с созданием условий для совершения взрыва, пожара, вывода из строя оборудования путем отключения приборов, автоматики и сигнализации, открытия и переключения дренажей, проботборников, кранов, задвижек;

- выяснение вопросов, связанных с созданием условий, препятствующих ликвидации ЧС, затрудняющих тушение пожара путем вывода из строя противопожарных и других противоаварийных систем, средств индивидуальной защиты персонала;
- изучение наличия на месте возможного происшествия средств для взрыва и поджога, их остатков и следов применения (наличие на металле емкостей, трубопроводов, резервуаров различных отверстий, пробоин, разрывов);
- обнаружение на месте вероятных ЧС террористического акта, отдельных компонентов, из которых могут быть изготовлены взрывчатые вещества и средства подрыва;
- обнаружение различных приспособлений, предметов для крепления взрывозажигательных устройств, применение специальных трудногасимых зажигательных средств (термита, фосфора, напалма).

Комиссии по повышению УФОПО в целях предупреждения возможной подготовки и осуществления террористической деятельности необходимо проводить оценку эффективности систем анти-террористической защиты совместно с ответственными лицами подразделения службы безопасности.

Оценку эффективности формируемых систем антитеррористической защиты опасных производственных объектов следует проводить:

- 1) в повседневной обстановке;
- 2) в условиях антитеррористических учений;
- 3) при чрезвычайных ситуациях террористического характера.

В качестве основных критериев оценки эффективности формируемых систем антитеррористической защиты являются:

- готовность к действиям в условиях риска и нестандартных ситуаций;
- тщательность заблаговременной отработки вариантов действий применительно к типичным ситуациям;
- инженерно-техническая укрепленность объекта.

Готовность к действиям в условиях риска и нестандартных ситуаций.

Планировать готовность своих действий в неопределенных экстремальных ситуациях, в принципе, невозможно. Это относится и к проявлениям террористического характера. Поэтому выбирают ограниченный перечень типовых ситуаций террористической атаки и заблаговременно планируют организационные, технические и иные меры для каждой из них.

Тщательность заблаговременной отработки вариантов действий применительно к типичным ситуациям – это антитеррористическое планирование.

Основная прикладная задача антитеррористического планирования – на основе заблаговременного анализа типовых ситуаций террористической атаки разработать и затем в режиме реального времени осуществить комплекс мероприятий, позволяющих эффективно влиять на конкретные исходную, промежуточную и заключительную ситуации с целью их изменения в благоприятную, положительную сторону в каждой фазе развития чрезвычайных ситуаций.

Планирование, как правило, доводят до уровня адресных инструкций и памяток, регулирующих действия в типичных экстремальных ситуациях. В общем случае эти разработки оформляют в виде типового антитеррористического мобилизационного плана (для руководства) и набора конкретных инструктивно-методических разработок (для персонала).

Типовой план охраны (по защите и прикрытию) объекта при угрозе или совершении акта терроризма – это совместный документ руководителя объекта и службы безопасности (субъекта охранной деятельности).

Инженерно-техническая устойчивость объекта – это совокупность мероприятий, направленных на усиление конструктивных элементов зданий, помещений и охраняемых территорий, обеспечивающее необходимое противодействие несанкционированному проникновению (случайному проходу) в охраняемую зону, взлому и другим преступным посягательствам.

Основой обеспечения надежной защиты объекта от угроз террористического характера и иных посягательств экстремистского характера является их надлежащая инженерно-техническая укрепленность в сочетании с оборудованием данного объекта системами охранной и тревожной сигнализации.

В определенных случаях для усиления защиты объекта и оперативного реагирования применяются:

1) системы контроля и управления доступом, охранного видеонаблюдения и оповещения.

В обоснованных случаях допускается для защиты отдельных конструктивных элементов объекта и уязвимых мест использовать только системы контроля и управления доступом или охранного видеонаблюдения, при наличии в них устройств, выполняющих аналогичные функции систем охранной и тревожной сигнализации (механическими кнопками, радиокнопками, радиобрелками, мобильными телефонными системами, педалями, оптико-электронными извещателями и другими устройствами).

2) организация и проведение противопожарных мероприятий.

Противопожарные мероприятия включают оснащение объекта системой пожарной сигнализацией, осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами в области пожарной безопасности.

Пожарная сигнализация при наличии технической возможности подключается на отдельные номера пультов централизованного наблюдения.

3) ограждение периметра, отдельных участков территории объекта.

Ограждение должно исключать случайный вход (проход) людей (животных), въезд транспорта или затруднять проникновение нарушителей на охраняемую территорию объекта, минуя главный вход (контрольно-пропускной пункт, калитки, ворота и другие официальные проходы).

Периметр территории, здания охраняемого объекта должен быть оборудован системой охранного освещения согласно ГОСТу, предусмотренного для этого объекта. Охранное освещение должно обеспечивать необходимые условия видимости ограждения территории, периметра здания, зоны отторжения, тропы наряда (путей обхода).

«Устойчивость функционирования опасного производственного объекта в условиях угроз террористического характера» и «защищенность опасного производственного объекта в условиях угроз террористического характера» рассматриваются как синонимы [5].

Оценка уровня защищенности опасного производственного объекта, оценка эффективности мероприятий, направленных на повышение устойчивости функционирования опасного производственного объекта в условиях террористических угроз, сравнительная оценка альтернативных вариантов при выборе мероприятий по повышению устойчивости функционирования объектов и оптимизации их параметров производится по показателям вероятности возникновения ЧС террористического характера и величины социально-экономического ущерба от ЧС террористического характера [6].

ВЫВОДЫ

Целесообразно планировать мероприятия, направленные на повышение:

1. Уровня технической оснащенности предприятия спецтехникой за счет приобретения современных средств и оборудования для охраны, антитеррористической защиты и противодействия терроризму.

2. Уровня инженерной устойчивости территории, зданий и сооружений предприятия за счет модернизации ограждения периметра, ворот, контрольно-пропускных пунктов, применения замков и запирающих устройств с большей степенью защиты от взлома;

3. Устойчивости работы и управления объектом в условиях чрезвычайных ситуаций террористического характера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : закон ДНР №54-ІНС от 05.06.2015. – Текст : электронный // Народный Совет Донецкой Народной Республики : официальный сайт. – URL: <https://dnrsovet.su/zakonodatelnaya-deyatelnost/prinyatie/zakony/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-promyshlennoj-bezopasnosti-opasnyh-proizvodstvennyh-obektov> (дата обращения: 12.04.2021).
2. О противодействии терроризму : закон ДНР №46-ІНС от 15.05.2015 г. (с изменениями). – Текст : электронный // Народный Совет Донецкой Народной Республики : официальный сайт. – URL: <https://dnrsovet.su/zakon-dnr-o-protivodejstviyu-terrorizmu/> (дата обращения: 18.04.2021).
3. О противодействии экстремистской деятельности : закон ДНР № 51-ІНС от 29.05.2015 г. (с изменениями). – Текст : электронный // Народный Совет Донецкой Народной Республики : официальный сайт. – URL: <https://dnrsovet.su/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-protivodejstvii-ekstremistskoj-deyatelnosti/> (дата обращения: 16.04.2021).

4. Государственный классификатор чрезвычайных ситуаций ДНР. Постановление Совета Министров № 13-51 от 17.12.2016 г. (с изменениями). – Текст : электронный // Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики : официальный сайт. – 2018. – URL: http://dnmchs.ru/static/upload/postanovlenia/2018_29.pdf (дата обращения: 11.04.2021).
5. Защита критически важных объектов инфраструктур от террористических атак. – Текст : электронный // Сборник передового опыта ИДКТО и КТУ ООН. – 2018. – URL: <https://www.un.org/sc/ctc/wp-content/uploads/2019/07/RUS-compendium-final.pdf> (дата обращения: 12.04.2021).
6. Методика оценки эффективности мероприятий по повышению устойчивости функционирования критически важных объектов и объектов жизнеобеспечения в условиях угроз террористического характера / В. П. Малышев, В. С. Исаев, Ю. Д. Макиев, А. А. Таранов, В. Л. Камзолкин. – Текст : электронный // Cyberleninka.ru : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-otsenki-effektivnosti-meropriyatiy-po-povysheniyu-ustoychivosti-funktsionirovaniya-kriticheski-vaznykh-obektov-i-obektov> (дата обращения: 10.04.2021).

Получена 13.05.2021

Л. Г. ЛЕВЧЕНКО, О. О. АЛЕКСАНДРОВА
ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ КОМІСІЙ З ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ
ФУНКЦІОНУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНОГО ВИРОБНИЧОГО ОБ'ЄКТА В
УМОВАХ ТЕРОРИЗМУ
ДОНУ ВПО «Донбасська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. Організація діяльності комісій з підвищення стійкості функціонування небезпечного виробничого об'єкта в умовах тероризму на території Донецької Народної Республіки (ДНР) досягається організацією досліджень з питань стійкості функціонування небезпечного виробничого об'єкта в умовах тероризму, підготовкою пропозицій щодо доцільності практичного здійснення вироблених заходів. У статті розкриті умови, що сприяють вчиненню актів тероризму на небезпечних виробничих об'єктах на території ДНР. Розглянуто основні завдання щодо попередження терористичних загроз і основні критерії оцінки ефективності систем антитерористичного захисту, що покладені на комісію по підвищенню стійкості функціонування небезпечного виробничого об'єкта в умовах тероризму.

Ключові слова: небезпечні промислові об'єкти, стійкість небезпечних промислових об'єктів, терористична загроза.

LYUBOV LEVCHENKO, ALEXANDRA ALEXANDROVA
ORGANIZATION OF COMMISSIONS TO INCREASE THE STABILITY OF THE
OPERATION OF A DANGEROUS PRODUCTION FACILITY IN THE FACE OF
TERRORISM
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. The organization of the commissions to increase the stability of the dangerous production facility in the conditions of terrorism in the Donetsk People's Republic (DPR) is achieved by organizing research on the stability of the dangerous production facility in the conditions of terrorism, preparation of proposals on the feasibility of practical measures. The article reveals the conditions that contribute to the commission of acts of terrorism at dangerous production facilities in the DPR. The main tasks for the prevention of terrorist threats are considered and the main criteria for assessing the effectiveness of the emerging anti-terrorist protection systems are entrusted to the commission to increase the resilience of a dangerous production facility in the face of terrorism.

Key words: dangerous industrial objects, stability of dangerous industrial objects, terrorist threat.

Левченко Любовь Георгиевна – старший преподаватель кафедры техносферной безопасности ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: обоснование мероприятий по уменьшению воздействия радона на здоровье населения в жилищной сфере; новейшие достижения в области исследований природы ионизирующих источников, их влияние на организм человека, обобщение результатов исследований влияния радона на состояние здоровья населения, формирование положения современной концепции радиационной защиты человека.

Александрова Александра Александровна – студентка ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: инженерная защита окружающей среды.

Левченко Любов Георгіївна – старший викладач кафедри техносферної безпеки ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: обґрунтування заходів щодо зменшення впливу радону на здоров'я населення в житловій сфері; новітні досягнення в галузі досліджень природи іонізуючих джерел, їх вплив на організм людини, узагальнення результатів досліджень впливу радону на стан здоров'я населення, формування положення сучасної концепції радіаційного захисту людини.

Александрова Олександра Олександрівна – студентка ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: інженерний захист навколишнього середовища.

Levchenko Lyubov – Senior Lecturer, Technosphere Safety Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: substantiation of measures to reduce the impact of radon on public health in the housing sector; the latest achievements in the field of research on the nature of ionizing sources, their effect on the human body, generalization of the results of studies of the effect of radon on the health of the population, the formation of the position of the modern concept of radiation protection of a person.

Alexandrova Alexandra – student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: engineering environmental protection.

УДК 625.068.2 : 625.731.03

И. В. ШИЛИН, В. В. АБРАИМОВ, И. В. ТОЛСТИКОВ

Автомобильно-дорожный институт ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ПОКРЫТИЯ
ДОРОГ С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ ПУТЕМ
СТАБИЛИЗАЦИИ СУПЕСЧАНОГО ГРУНТА С ВОДНОЙ СМЕСЬЮ
КОНЦЕНТРАТА PERMA-ZYME**

Аннотация. В данной работе приведено усовершенствование методики стабилизации супесчаного грунта водным раствором концентрата Перма-Зиме для устройства конструктивных слоев дорожных одежд в местных региональных условиях с низкой интенсивностью движения. Рассмотрены основные сведения о ферменте Перма-Зиме, области применения фермента для дорожного покрытия. Также приведены виды стабилизаторов, их преимущества и в каких странах актуально применение стабилизаторов. Сформулированы основные требования к применению фермента для стабилизации грунта добавкой Перма-Зиме. Рассмотрены рекомендации к составам машино-дорожного отряда и технологическая последовательность выполнения работ по выполнению стабилизации грунта с применением водного раствора фермента Перма-Зиме. Приведены результаты испытаний применения стабилизатора Перма-Зиме, а также приведена методика по подбору стабилизаторов грунтов. Сделаны выводы о положительном влиянии технологии стабилизации грунтов ферментом Перма-Зиме.

Ключевые слова: Перма-Зиме, фермент, дорожное покрытие, стабилизаторы.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Дорожное покрытие – это верхний прочный слой дорожной одежды, воспринимающий воздействие колесной нагрузки и природно-климатических факторов, определяющий основные транспортно-эксплуатационные качества дороги. Покрытие может быть однослойным, двухслойным и многослойным. Для уменьшения воздействия атмосферных факторов на материал дорожного покрытия, а также воздействия износа конструкции рекомендовано устраивать защитный слой [1].

Для отсыпки рабочего слоя земляного полотна рекомендовано использовать стабильные грунты, т. е. грунты которые не относятся к просадочным, засоленным, пучинистым, повышенной влажности или переувлажненными, а также не являются размокаемыми.

Для устройства дорожных одежд на автомобильных дорогах с низкой интенсивностью движения допускается использование менее прочных дорожных одежд, в том числе и улучшенные грунтовые дороги. Одним из перспективных способов улучшения конструкций грунтовых дорог IV и V технических категорий является их укрепление или стабилизация. Разработано довольно много технологий по стабилизации грунтов. Широкое применение в качестве стабилизаторов для улучшения свойств грунта нашел фермент Перма-Зиме (США).

Фермент Перма-Зиме – это коричневый жидкий ферментный концентрат, полученный из кормовых зерен и мелассы, который ферментируется в течение пяти-девяти дней в конечный продукт и содержит (по массе) приблизительно 80 % ферментов и 20 % сахара, а затем смешивается с поверхностно-активным веществом (для облегчения переноса фермента в грунт) и других запатентованных ингредиентов. Это полностью органический, нетоксичный и биоразлагаемый материал [2]. Адаптация обработки грунта при строительстве автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения в регионе является актуальной задачей.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью работы является усовершенствование методики стабилизации супесчаного грунта водным раствором концентрата Perma-Zyme для устройства конструктивных слоев дорожных одежд в местных региональных условиях.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Стабилизаторы (ферменты) – это широкий класс разных по составу и происхождению веществ, которые в малых дозах положительно влияют на улучшение свойств дорожно-строительных материалов за счет активизации физико-химических процессов. В настоящее время используется множество стабилизаторов грунта, которые различаются по составу и своим физико-механическим свойствам (таблица 1) [3].

Таблица 1 – Виды стабилизаторов

Название	Страна, где используется стабилизатор
EH – 1	США
SPP	ЮАР
Roadbond	США
RRP-235 Special	Германия
Perma-Zyme	США
Terrastone	Германия
Дорзин	Украина
LBS	США
Дортех	РФ
ECORoads	США
M10+50	США

Преимуществами стабилизаторов (ферментов) являются:

- высокие физико-механические показатели укрепленных грунтов;
- сокращение сроков производства работ (до 50 %);
- экологичность материала на всех этапах применения;
- общедоступность применяемой технологии.

В качестве стабилизатора широкое применение получил фермент Perma-Zyme и различные модификации стабилизатора на его основе – это фермент, полученный на основе переработки отходов пищевого производства (сахарной свеклы), которая представляет собой концентрированную жидкость коричневого цвета и используется в разбавленном виде. Фермент предназначен для строительства конструктивных элементов автомобильных дорог и аэродромов: укрепление грунта слоев земляного полотна, укрепление искусственных и естественных откосов насыпей и выемок, укрепление и гидроизоляция дна и стенок водоёмов. Фермент Perma-Zyme полностью изменяет свойства грунтовых материалов, заставляя грунт спекаться в процессе уплотнения в плотную долговременную конструкцию, устойчивую к проникновению воды и способную функционировать в сложных климатических условиях и быть устойчивыми к износу [3].

После того как фермент Perma-Zyme смешивается с водой и вносится в грунт (перед уплотнением слоя), он воздействует на мелкодисперсные органические примеси, содержащиеся в грунте, в результате чего происходит каталитический связующий процесс, инициирующий сильное цементирующее воздействие.

По данным разработчика, фермент Perma-Zyme изменяет свойства уплотняемого грунта, обеспечивая превосходную стабилизацию грунтовых слоев дорожной конструкции. Преимущество фермента Perma-Zyme проверено многолетними полевыми испытаниями как во многих европейских странах, так и на территории Америки. Он является нетоксичным, неагрессивным к органике и полностью биоразлагаемым материалом – все эти свойства обеспечивают дополнительные преимущества для его использования при строительстве новых и проведении ремонтно-восстановительных работ на существующей дорожной сети автомобильных дорог общего пользования Донецкой области, а также улиц населенных пунктов с низкой интенсивностью движения.

Грунты, обрабатываемые стабилизаторами, подразделяют на грунты: стабилизированные, комплексно стабилизированные и комплексно укрепленные [3, 7].

Стабилизацию грунта получают путем перемешивания грунтов при оптимальной влажности с малыми дозами стабилизаторов, активных добавок, не являющимися вяжущими материалами. Комплексно стабилизированные грунты получают по той же технологии, но используют не только добавку стабилизаторов, а еще и до 2 % вяжущих (органических или минеральных). Комплексно укрепленные грунты отличаются от комплексно стабилизированных содержанием вяжущих более 2 % [7]. Все разновидности грунтов и стабилизаторов, используемые для их обработки, по своим химическим свойствам должны быть совместимы вне зависимости от методики их обработки и элемента дорожной конструкции, где данную «рабочую» смесь предполагается использовать.

После определения вида грунта и выбора совместимой с ним группы стабилизаторов (по их виду – катионные, анионные или универсальные), необходимо провести лабораторные исследования с целью исследования химической активности реального грунта [7].

На эффективность стабилизированных и комплексно укрепленных грунтов, в конечном счете, оказывают следующие показатели естественных грунтов: содержание глинистых частиц, %; содержание песчаных частиц, %; число пластичности; водородный показатель, pH; содержание гумусовых веществ, %; содержание гипса, %; содержание легкорастворимых солей: хлоридов и сульфатов, %.

Также следует учитывать, что степень применимости естественных грунтов для их стабилизации и укрепления оценивается с позиций использования их с максимальной функциональной эффективностью, зависит от взаимного, наиболее благоприятного, количественного сочетания указанных ранее показателей.

При подборе вида стабилизатора следует также учитывать технологические особенности грунто-смесительной техники, и способ внесения стабилизатора в обрабатываемый слой грунта, часто зависит от его физического состояния (водный раствор или порошок).

Одним из важнейших показателей эффективности подбираемого стабилизатора, при всех прочих равных характеристиках с другими, является его ионная активность, которая определяет силу взаимодействия стабилизатора с поверхностью пылевато-глинистых частиц грунта, а следовательно, и его эффективность. С учетом определенной сложности определения этой характеристики существующими методами, следует ориентироваться на способность водного раствора стабилизатора или обработанного стабилизатором грунта изменять высоту капиллярного поднятия. Активность стабилизатора характеризуется сравнением капиллярного поднятия воды раствора по сравнению с аналогичной характеристикой, но для дистиллированной воды [7].

В соответствии с рекомендациями [9] сформулированы основные требования к применению фермента для стабилизации грунта. Для доведения 33 м³ грунта до оптимальной влажности в обычном случае требуется примерно 1 литр концентрата Perma-Zyme, смешанного с расчетным количеством воды. Количество необходимой воды зависит от влажности грунта. Общее начальное правило для сухого материала – раствор 1 литра фермента с 10 000 литрами воды. При смешивании раствора всегда фермент добавляется в бак с водой. Невыполнение этого требования приведет к сильному вспениванию раствора. Обычно 56 литров фермента достаточно для обработки 1,6 км дороги [4].

Способ возведения покрытий автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения на основе использования стабилизатора грунта включает следующие основные технологические операции:

- очистку основания (изношенной дорожной поверхности), внесение в образовавшиеся колеи каменной мелочи до уровня поверхности полос движения;
- разрыхление и разработка грунта на рабочую глубину (допускается использование грунтовых фрез, при их наличии);
- при использовании автогрейдера – устройство бурта из срезанной массы (грунт и добавленная каменная мелочь с перемешиванием) и внесение в него стабилизатора типа Perma-Zyme. Тщательное перемешивание и выдерживание необходимого времени для насыщения грунта. При использовании грунтовой фрезы – одновременное внесение водного раствора стабилизатора в измельчаемую массу с равномерным его перемешиванием. Отфрезерованные полосы имеют прямоугольную форму в сечении [5]. После чего распределяется обработанная ферментом масса по ширине слоя с выравниванием по основанию материала в проектных отметках;
- уплотнение слоя распределенного материала, с учетом коэффициента уплотнения, катком на пневмоколесном ходу.

Фермент Perma-Zyme легко наносится, не требует специального оборудования и процедур нанесения. Его можно использовать с рекультивационными машинами или с обычными дорожно-строительными машинами (каток, автогрейдер, поливочная машина). Фермент Perma-Zyme следует использовать с грунтами, которые содержат примерно 20 % гумуса. Современное дорожно-строительное

оборудование (грунтовые фрезы, ресайклеры, передвижные грунтосмесительные установки) позволяет эффективно проводить стабилизацию и укрепление грунтов непосредственно на месте на большую глубину (до 50 см) за один рабочий проход с большой точностью дозировки вносимых в грунт материалов.

Если существующее основание ненарушенной структуры достаточно твердое и прочное, необходимо предусмотреть предварительное разрыхление слоя на рабочую глубину. Для улучшения эффективности обычно эту процедуру выполняют в сухом состоянии.

После обработки бурта грунта водным раствором фермента Perma-Zyme следует выполнять перемешивание ножом автогрейдера. Перемешивание выполняется до равномерного распределения водного раствора фермента Perma-Zyme по объему грунта (насыщенного грунта стабилизатором). Если превышено количество водного раствора стабилизатора, то материал следует разровнять и подсушить. При недостаточном увлажнении грунта следует увеличить количество водного раствора стабилизатора. После тщательного перемешивания материал оставляют на ночь, чтобы обеспечить полное поглощение влаги грунтом. Перед разравниванием валика грунта, насыщенного водным концентратом фермента Perma-Zyme, обязательно следует распределить по поверхности основания раствор (смесь 1 литра фермента с 10 000 литрами воды). Распределение обработанного грунта рекомендовано выполнять слоями толщиной 5...7 см, при этом следует обязательно начинать непосредственное уплотнение слоя катком. Продолжать уплотнение нужно до того момента, пока не будет достигнута проектная плотность слоя.

При укладке на долговременную несущую поверхность в ходе строительных работ наилучшее соединение может быть достигнуто в результате смачивания поверхности путем нанесения по ней водного раствора фермента Perma-Zyme в соотношении 1:10 000 (использование раствора в качестве праймера при строительных работах). При благоприятных погодных условиях полученная поверхность может эксплуатироваться по истечении 3–5-суточного периода структурообразования [6].

Обязательно необходимо убедиться в том, что поперечный профиль дороги обеспечивает поверхностный сток воды с поверхности проезжей части.

Дорога готова к использованию в тот момент, когда материал окончательно высохнет и отвердеет (произойдет полное структурообразование слоя). Движение может быть открыто сразу после завершения работ [6].

На рисунке представлен пример технологической схемы для осуществления строительства с применением фермента Perma-Zyme.

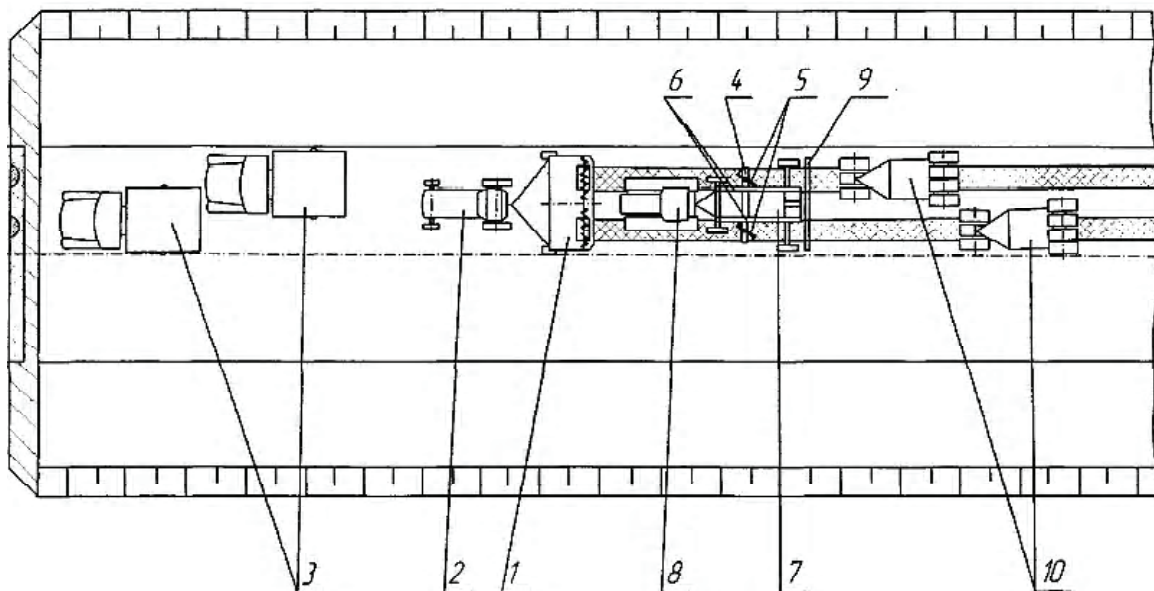


Рисунок – Технологическая схема для осуществления строительства: 1 – асфальтоукладчик; 2 – трактор типа МТЗ «Беларусь»; 3 – автосамосвалы; 4 – поперечная балка; 5 – боковые стойки фрезы; 6 – рама фрезы; 7 – прицеп; 8 – трактор типа ДТ75; 9 – гладильный брус; 10 – катки на пневмоколесном ходу.

Описанные технологические требования и высокая степень уплотнения ($k_y = 0,98...1,00$), обуславливают обеспечение благоприятного водно-теплового режима и прочность конструкций дорожных одежд в условиях постоянного воздействия погодных-климатических факторов и динамической нагрузки в зависимости от типа местности по условиям ее увлажнения. При этом следует учитывать, что назначение величины расчетной влажности и модуля упругости деформации грунтов рабочего слоя относится к их состоянию на момент весеннего оттаивания, как наиболее неблагоприятного периода года, и рассчитывается в соответствии с требованиями [8].

В таблице 2 приведен рекомендованный состав машино-дорожного отряда и технологическая последовательность выполнения работ по выполнению стабилизации грунта с применением водного раствора фермента Рема-Зуме. Стабилизация грунтов рабочего слоя придает этим грунтам дополнительные положительные качества, в первую очередь такие как: гидрофобность, снижение капиллярного водонасыщения, повышение плотности при снижении оптимальной влажности и расчетной влажности при весеннем оттаивании, а также дает возможность использовать местные грунты.

Таблица 2 – Состав работ

№ п/п	Наименование работ
1	Заполнение колеи недостающим количеством каменной мелочи осуществляется с помощью модернизированного под укладку колеиным способом серийного асфальтоукладчика, агрегируется с трактором 75 л. с.
2	Загрузка бункера модернизированного асфальтоукладчика осуществляется из самосвалов с помощью шнековых установок.
3	Для осуществления фрезерования с внесением вяжущего материала изготавливается устройство, включающее поперечную балку с установленными на ней двумя фрезами 5 П-образной формы с вертикальной осью вращения, оборудованными ножами из твердых сплавов, установленными в нижней части.
4	Для внесения вяжущего материала в центральной части вертикальной оси, двух боковых стойках фрезы и в задней стенке ножей имеются отверстия. Поперечная балка устанавливается на раме прицепа, оборудованного насосом и шлангами для подачи вяжущего материала к фрезерным установкам. Прицеп агрегируется с трактором типа 75 л. с.
5	Дополнительно внесенная каменная мелочь перемешивается с гранулятом, образующимся в процессе фрезерования колеиных полос. Кроме того, в эту смесь вносится стабилизатор типа Рема-Зуме и все это перемешивается ножами фрезы в процессе фрезерования и выравнивается специальным выравнивателем.
6	Предварительное разравнивание уложенного материала гладильным брусом с последующим уплотнением катками на пневмоколесном ходу.

В качестве основных показателей, определяющих водно-физические свойства стабилизированных грунтов (уплотненных конструктивных слоев дорожной одежды), учитывающих особенности их работы в дорожной конструкции, принимают: капиллярное водонасыщение, %; степень гидрофобности; снижение оптимальной влажности, %; степень пучинистости (относительное морозное пучение образца, %); размокаемость (% по объему); модуль упругости, МПа.

Уложенный слой грунта с использованием фермента Рема-Зуме при условии соблюдения технологии работ становится в процессе эксплуатации практически непроницаемым для проникновения влаги, и как следствие более морозоустойчивым.

Следует отметить, что по данным разработчика [9] и статистическим результатам применения описанной выше технологии стабилизации грунта ферментом в дорожном строительстве [2] значительно снижает финансовые затраты на обслуживание дорог в течение длительного периода их эксплуатации.

На базе лаборатории «Грунтоведение и механики грунтов» кафедры «Автомобильные дороги и искусственные сооружения» АДИ ГОУ ВПО «ДОННТУ» были проведены испытания грунта в соответствии с требованиями разработчика. В качестве исследуемого грунта была выбрана супесь пылеватая, взятая с земляного отвала в г. Горловка. Были выполнены лабораторные исследования грунта: определение гранулометрического состава пикнометрическим способом; определение влажности грунта; определение плотности и пористости грунта; определение максимальной плотности грунта; определение пластичности и текучести грунта. В целом грунт полностью соответствует требованиям разра-

ботчика, за исключением числа пластичности – испытуемый грунт имеет число равное 10, а по требованиям разработчика – не более 6. Для приведения в соответствии с требованиями разработчика в смесь были добавлены продукты дробления гранита фракцией 0,63...1,25.

После чего в соответствии с методикой разработчика [9] была получена смесь грунта с разбавленным концентратом фермента. Полученная «рабочая» смесь выдерживалась не менее 5 часов (для обеспечения равномерного увлажнения), после чего формовались образцы цилиндрической формы для проведения испытаний.

Результаты испытаний подтвердили, что фермент Perma-Zyme снижает поверхностное натяжение воды, благодаря чему обеспечивается быстрое и равномерное проникновение и впитывание влаги в грунт. Это обуславливает насыщение влагой частиц грунта, которые под нагрузкой вдавливаются в пустоты грунта и полностью заполняют их, формируя таким образом плотную, твердую и долговечную структуру. Благодаря повышенной «смазывающей» способности частиц грунта необходимая плотность грунта достигается меньшим усилием [4].

Использование фермента Perma-Zyme снижает потребность в воде (в соответствии с данными разработчика количество воды, необходимое для достижения оптимального уровня влажности грунта, уменьшается на 25 %, в лабораторных испытаниях экономия воды составила от 2 до 7 % в зависимости от концентрации фермента), обеспечивая связывание частиц грунта, создавая прочный устойчивый слой [4].

При исследовании максимальной плотности методом стандартного уплотнения СоюзДорНИИ и определения прочности образцов при одноосном сжатии на гидравлическом прессе показывает существенное увеличение показателей несущей способности образцов по сравнению с необработанным грунтом.

ВЫВОДЫ

Применение предлагаемого способа устройства конструктивных слоев дорожной одежды автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения позволяет:

- значительно повысить прочность, несущую способность автомобильных дорог за счет формирования продольных профильных полос постоянного сечения по всей длине;
- повысить эффективность технологии строительства автомобильных дорог, так как все операции предполагается выполнять комплексно механизированным способом;
- значительно повысить долговечность срока службы покрытия автомобильной дороги за счет использования стабилизатора типа Perma-Zyme.

Использование технологии стабилизации грунта ферментом Perma-Zyme позволит значительно повысить надежность дорожной сети общего пользования с низкой интенсивностью дорожного движения, в том числе и улиц населенных пунктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги = Automobile roads : актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* : утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 266 и введен в действие с 01 июля 2013 г. : дата введения 2013-07-01 /исполнитель ЗАО «СоюздорНИИ». – Москва : Изд-во стандартов, 2013. – 111 с. – Текст : непосредственный.
2. Петрович, В. В. Применение отходов промышленности в конструкции земляного полотна / В. В. Петрович, И. В. Шилин, А. Н. Пиранков. – Текст : непосредственный / Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – 2001. – № 63. – С. 58–63.
3. ОДМ 218.1.004-2011. Классификация стабилизаторов грунтов в дорожном строительстве : издан на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 27.12.2011 N 997-р введен впервые : дата введения 2012-01-01. – Москва : [б. и.], 2012. – 15 с. – Текст : непосредственный.
4. Абрамова, Т. Т. Стабилизаторы грунтов в отечественном дорожном и аэродромном строительстве / Т. Т. Абрамова, А. И. Босов. – Текст : электронный // Интернет-журнал дороги и мосты. – 2013. – № 2 (30). – С. 060–085. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21069168> (дата обращения: 01.04.2021).
5. Столяров, В. В. Оценка надежности нежестких дорожных одежд на основе законов распределения общих модулей упругости / В. В. Столяров, Е. Е. Зверкова, Ю. М. Аникин. – Текст : электронный // Интернет-журнал дороги и мосты. – 2013. – Т. 1. – № 29. – С. 153–176. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20160249> (дата обращения: 01.04.2021).
6. Ушакова, В. В. Строительство автомобильных дорог / В. В. Ушакова, В. М. Ольховикова. – Москва : Кнорус, 2013. – 576 с. – Текст : непосредственный.
7. ОДМ 218.3.076-2016. Методические рекомендации по подбору стабилизаторов грунтов и грунтовых смесей для дорожного строительства. – Москва [б. и.], 2017. – 37 с. – Текст : непосредственный.

8. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд : утверждены и введены в действие Распоряжением Государственной службы дорожного хозяйства (Росавтодора) Министерства транспорта Российской Федерации от 20.12.00 N ОС-35-Р : взамен «Инструкции по проектированию дорожных одежд нежесткого типа» ВСН 46-83 : дата введения : 2001-01-01 / разработаны ФГУП «Союздорнии» с участием Санкт-Петербургского филиала «Союздорнии», Омского филиала «Союздорнии», МАДИ (ТУ) [и др.]. – Москва [б. и.], 2001. – 148 с. – Текст : непосредственный.
9. Rose, W. Soil Stabilization for Road Construction and Natural Liners / W. Rose, G. James. – Anaheim : FNRA, 2002. – 37 p. – Текст : непосредственный.

Получена 13.05.2021

І. В. ШИЛІН, В. В. АБРАІМОВ, І. В. ТОЛСТІКОВ
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УЛАШТУВАННЯ ПОКРИТТЯ ДОРІГ З
НИЗЬКОЮ ІНТЕНСИВНІСТЮ РУХУ ШЛЯХОМ СТАБІЛІЗАЦІЇ
СУПІЩАНОГО ҐРУНТУ З ВОДНОЮ СУМІШШЮ КОНЦЕНТРАТУ
PERMA-ZYME

Автомобільно-дорожній інститут ДОУ ВПО «Донецький національний технічний університет»

Анотація. У даній роботі наведено удосконалення методики стабілізації супіщаного ґрунту водним розчином концентрату Перма-Зиме для улаштування конструкційних шарів дорожнього одягу в місцевих регіональних умовах з низькою інтенсивністю руху. Розглянуто основні відомості про фермент Перма-Зиме, області застосування ферменту для дорожнього покриття. Також наведені види стабілізаторів, їх переваги і в яких країнах актуально застосування стабілізаторів. Сформульовано основні вимоги щодо застосування ферменту для стабілізації ґрунту добавкою Перма-Зиме. Розглянуто рекомендації до складів машинно-дорожнього загону та технологічна послідовність виконання робіт по виконанню стабілізації ґрунту із застосуванням водного розчину ферменту Перма-Зиме. Наведено результати випробувань застосування стабілізатора Перма-Зиме, а також наведено методику по підборі стабілізаторів ґрунтів. Зроблено висновки про позитивний вплив технології стабілізації ґрунтів ферментом Перма-Зиме.

Ключові слова: Перма-Зиме, фермент, дорожнє покриття, стабілізатори.

IGOR SHILIN, VLADISLAV ABRAIMOV, IVAN TOLSTIKOV
IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PAVING ROADS WITH LOW TRAFFIC
INTENSITY BY STABILIZING SANDY LOAM SOIL WITH AN AQUEOUS
MIXTURE OF PERMA-ZYME CONCENTRATE

Automobile and Road Institute SEI HPE «Donetsk National Technical University»

Abstract. This paper provides an improvement in the method of stabilizing sandy loam soil with an aqueous solution of Perma-Zyme concentrate for the construction of road pavement layers in local regional conditions with no traffic intensity. The basic information about the Perma-Zyme enzyme, the area of application of the enzyme for the road surface is considered. The types of stabilizers, their advantages and in which countries the use of stabilizers is relevant are also given. The basic requirements for the use of the enzyme for soil stabilization by the Perma-Zyme additive are formulated. Recommendations for the compositions of the road-traffic unit and the technological sequence of work to perform soil stabilization using an aqueous solution of the Perma-Zyme enzyme are considered. The results of testing the application of the Perma-Zyme stabilizer are presented, as well as a methodology for the selection of soil stabilizers. Conclusions are drawn about the positive effect of soil stabilization technology with the Perma-Zyme enzyme.

Key words: Perma-Zyme, enzyme, road surface, stabilizers.

Шилин Игорь Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильных дорог и искусственных сооружений автомобильно-дорожного института ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет». Научные интересы: техническое обследование и осмотр инженерных сооружений, организация строительства автомобильных дорог, производственная база дорожного строительства.

Абраимов Владислав Вадимович – магистрант кафедры автомобильных дорог и искусственных сооружений автомобильно-дорожного института ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет». Научные интересы: производство дорожно-строительных материалов, стабилизация грунтов.

Толстиков Иван Валериевич – магистрант кафедры кафедры автомобильных дорог и искусственных сооружений автомобильно-дорожного института ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет». Научные интересы: производство дорожно-строительных материалов.

Шилин Ігор Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобільних доріг і штучних споруд автомобільно-дорожнього інституту ДОНУ ВПО «Донецький національний технічний університет». Наукові інтереси: технічне обстеження і огляд інженерних споруд, організація будівництва автомобільних доріг, виробнича база дорожнього будівництва.

Абраїмов Владислав Вадимович – магістрант кафедри автомобільних доріг і штучних споруд автомобільно-дорожнього інституту ДОНУ ВПО «Донецький національний технічний університет». Наукові інтереси: виробництво дорожньо-будівельних матеріалів, стабілізація ґрунтів.

Толстіков Іван Валерійович – магістрант кафедри автомобільних доріг і штучних споруд автомобільно-дорожнього інституту ДОНУ ВПО «Донецький національний технічний університет». Наукові інтереси: виробництво дорожньо-будівельних матеріалів.

Shilin Igor – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Highways and Artificial Structures Department, Automobile and Road Institute SEI HPE «Donetsk National Technical University». Scientific interests: technical inspection and inspection of engineering structures, organization of road construction, industrial base of road construction.

Abraimov Vladislav – master's student, Highways and Artificial Structures Department, Automobile and Road Institute SEI HPE «Donetsk National Technical University». Scientific interests: production of road building materials, soil stabilization.

Tolstikov Ivan – master's student, Highways and Artificial Structures Department, Automobile and Road Institute SEI HPE «Donetsk National Technical University». Scientific interests: production of road building materials.

УДК 366.626:728.2

И. С. ПАФНУТЬЕВ, Н. В. ПРЯДКО

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ОБСЛЕДОВАНИЕ ЖИЛОГО ДОМА ПЕРВОЙ МАССОВОЙ СЕРИИ В ГОРОДЕ МАКЕЕВКА

Аннотация. Данная статья посвящена рассмотрению проблем реконструкции существующих жилых домов, построенных по проектам первых массовых серий («хрущевок»), таких как повреждения в результате длительной эксплуатации и большие теплотери из-за несоответствия современным требованиям по теплоизоляции, приведены факторы, обуславливающие актуальность работы. В статье также приведены примеры реконструкции жилых домов с надстройкой мансарды в странах СНГ, выполнены обследования действующего состояния основных несущих конструкций, закладных деталей, окон и дверей, и элементов фасада жилого дома в городе Макеевка по ул. 301-й Гвардейской Дивизии, приведена оценка состояния грунта для определения возможности надстройки пятого и мансардного этажей, выполнен расчет соответствия требованиям сопротивления теплопередаче стеновой ограждающей конструкции и подобрана необходимая толщина утеплителя в виде базальтовой минеральной ваты для соответствия современным требованиям теплоизоляции. Предложены направления реконструкции дома с учетом современных требований по энергосбережению и улучшению проживания без отселения жильцов.

Ключевые слова: жилой дом, обследование, реконструкция, теплоизоляция, дефекты, надстройка, теплотери, энергоэффективность.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Обследование действующего состояния элементов фасада жилого крупнопанельного дома в г. Макеевка по ул. 301-й Гвардейской дивизии, разработка рекомендаций по ремонту или усилению обследованных конструкций и разработка плана по реконструкции дома с учетом современных требований.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность проблемы обусловлена рядом социальных, градостроительных и экономических факторов, основными из которых являются:

- несоответствие планировочных решений застройки и конструктивно-планировочных решений зданий современным градостроительным требованиям;
- низкое качество и потенциальная аварийность жилья;
- высокие эксплуатационные затраты по содержанию жилого фонда;
- низкая интенсивность использования земли при растущем дефиците селитебной территории для размещения строительства, плотность застройки домами первых массовых серий раннего периода индустриального домостроения от 1,5 до 3 раз ниже нормативной;
- по показателям энергоэффективности дома в 2–3 раза уступают аналогичным домам в странах Западной Европы;
- общая площадь жилого фонда «хрущевок» Украины составляет 72 млн кв. м. (в том числе по Донецкой области 15,7 млн кв. м. или 22 % от общего объема), которое просто не целесообразно сносить, если здание может служить многие годы.

ПРОБЛЕМЫ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проблемы, которые должна решать реконструкция жилого дома это в первую очередь необходимость продления срока службы домов, получивших повреждения в процессе длительной эксплуатации, чрезвычайно большие теплопотери топливно-энергетических ресурсов (30 % и более) в тепловых сетях, которые необходимо экономить, несоответствие требованиям по теплоизоляции ограждающих конструкций жилых домов, а также малое количество площади жилья в таких домах, особенно кухонь, необходимость увеличения плотности застройки города путем надстройки дополнительных этажей, несоответствие архитектурно-планировочным нормам.

Опыт реконструкции жилых зданий в СНГ

В Беларуси постепенно начинают отказываться от капитальных ремонтов жилых домов и сносов здания. Перспективным ремонтом старых домов в странах СНГ стала реконструкция с надстройкой мансардных этажей. Реконструкция здания с надстройкой мансарды окупает затраты на утепление за 5 лет. В 2020 году на улице Янки Мавра, был реконструирован жилой 5-этажный дом. Была надстроена на 6-м этаже мансарда, утеплены и обновлены фасады, квартиры первых этажей обзавелись балконами, была произведена замена инженерных сетей.

В России в 2012 году была начата реконструкция жилого кирпичного 4-этажного дома на улице Мишина 32, в г. Москва. Дом был построен в 1956 году. Весной 2013 года, подрядчик приступил к устройству свай, на которых затем были устроены автономные опоры для надстраиваемых этажей. В 2009 году проектные работы были завершены. В разработанном МНИИТЭП конструктивном решении надстройка новых этажей осуществляется на самостоятельных несущих пилонах, что позволяет исключить дополнительную нагрузку на существующие конструкции дома. В итоге, вместо 4-этажного дома после реконструкции получилось 9-этажное утепленное здание, объем площади жилья которого больше в 3 раза чем площадь в старом здании. Реконструкция завершилась в 2015 году. И это здание является первым примером в России масштабной реконструкции «хрущевки». Реконструкция проводилась без отселения жильцов.

В Украине, в городе Харьков на улице Маршала Жукова 21, в 2000-м году был модернизирован кирпичный 5-этажный жилой дом. Это был первый реализованный проект по реконструкции в Харькове. Был проведен ремонт в подъездах, утеплен фасад, произведена замена инженерных сетей, окон и установлены лоджии, также был надстроен

6-й этаж в виде мансарды. Предполагалось, что надстройка окупит затраты, однако проект оказался убыточным и позже были выявлены трещины в стенах. В результате зимой квартиры начали сильно промерзать, а летом было очень жарко.

Обследование жилого дома в г. Макеевка

Объект исследования: 4-этажный жилой дом, выполнен из сборных стеновых панелей толщиной 300 мм. Размеры в плане 54,0×8,4 м. Здание разделено на 4 блока. Высота этажа 2,7 м. Фундаменты ленточные из монолитного железобетона толщиной 500 мм и глубиной заложения 2,7 м. Окна и балконные двери – спаренные деревянные (рис. 1).

В феврале 2021 года, было проведено наружное обследование конструкций и элементов здания и выявлены видимые дефекты на фасадах.

Северный фасад находится в самом лучшем состоянии по сравнению с другими фасадами. На нем практически отсутствуют видимые дефекты. Это связано с тем, что этот фасад меньше всего подвергается воздействию замораживания-оттаивания, так как на него практически нет воздействия солнца.

На южном фасаде: площадь отслоившейся облицовочной плитки чуть более 1,3 м². Небольшое разрушение штукатурки на фундаменте на правой секции. Выпадение раствора из стыков стеновых панелей на глубину до 2...3 см на общую длину чуть более 3 метров.

На восточном фасаде: отслоение штукатурки на общую площадь примерно 3,1 м². Выпадение раствора из швов в стыках на глубину до 3 см на общую длину почти 5 м. Обнажение закладных деталей в двух местах и их поверхностная коррозия. Обнажение арматуры в разрушенной части стеновой панели на двух верхних панелях длиной 1,2 и 0,4 м. Разрушение штукатурки на фундаменте.

На западном фасаде: разрушение и отслоение облицовочной плитки на общую площадь примерно 4,3 м². Сильное разрушение штукатурного слоя фундамента практически по всей длине. Обнажение арматуры верхней правой стеновой панели длиной примерно 1 метр (рис. 2, 3).



Рисунок 1 – Западный фасад здания.



Рисунок 2 – Дефект фундамента на восточном фасаде.

Состояние фундаментов определялось внешним осмотром снаружи здания и из подвала. Осмотр фундамента из подвала позволил установить, что вертикальная обмазочная гидроизоляция в значительной степени разрушена, в некоторых местах фундаментах есть вертикальные трещины раскрытием 2 и 0,5 мм. В связи с возможной надстройкой 5-го этажа здания, а также для определения действительной прочности бетона были произведены испытания прочности бетона фундамента в местах образования вертикальных трещин. Испытание прочности бетона в монолитном ленточном фундаменте проводилось неразрушающим методом пластических деформаций с помощью молотка Кашкарова. Результатом исследования установлено, что фактическая прочность бетона в фундаментах соответствует марке «150».



Рисунок 3 – Дефекты на восточном фасаде.

Основанием фундаментов служат суглинки коричнево-бурые полутвердой конструкции. Лабораторными испытаниями грунтов, отобранных непосредственно из подошвы существующих фундаментов и выполненных в грунтовой лаборатории ДонНАСА, установлены параметры физико-механических свойств, которые характеризуют грунты оснований как уплотненные (под весом сооружения) с достаточно высокими значениями прочностных показателей (C и ϕ) в сравнении с нормативными их значениями по СНиП для пылевато-глинистых грунтов четвертичных отложений делювиального генезиса.

Для оценки состояния коррозии закладных деталей и соединительных элементов была выбрана торцевая часть здания как наиболее подверженная воздействию атмосферных осадков. Оценивалось состояние стыкового соединения между шпонкой и стеновой панелью в уровне перекрытия первого этажа. При вскрытии стыка установлено, что в стыке отсутствуют герметизирующие материалы. С поверхности панели и до дренажного канала стык заполнен цементно-песчаным раствором. Закладные детали толщиной 8 мм. находятся на расстоянии 20 мм. от наружной поверхности панели, что не соответствует проектному решению. Закладные детали и соединительные стержни диаметром 12 и 11,5 мм имеют поверхностную коррозию (замеры производились штангенциркулем).

Оконные переплеты рассохлись, покоробились и расшатаны в углах, древесина местами расслаивается, значительная часть створок не открывается. Приведенное сопротивление теплопередачи даже новых окон в деревянных спаренных переплетах не соответствует современным требованиям.

Соответствие теплотехническим требованиям по теплоизоляции ограждающей конструкции стены

Для определения теплотехнических характеристик стеновой панели в 2019 году были взяты пробы бетона из Западного фасада в месте стыка панелей. Стены изготовлены из шлакопемзобетона. Плотность материала определялась по методике гидростатического взвешивания. Из трех проб была высчитана средняя плотность образца, которая составила 1 843 кг/м³. Коэффициент теплопроводности шлакопемзобетона плотностью $\gamma_0 = 1\,843$ кг/м³ (составляет – 0,65 Вт (м °С) для условий эксплуатации «А» и 0,79 для «Б» (взяты по интерполяции согласно ДБНВ.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель», таблица Л.1. Определим требования по сопротивлению теплопередаче ограждающей конструкции для нашего здания, коэффициенты теплопроводности и толщина слоев приведена в таблице.

Определение общего сопротивления теплопередаче:

Таблица – Слои стены жилого дома в Макеевке

№	Наименование слоя и материал	Плотность, кг/м ³	Толщина, δ, м	Коэффициент теплопроводности, λ, Вт/(м °С)
1	Штукатурка внутренняя	1 800	0,02	0,87
2	Шлакопемзобетон	1 843	0,3	0,79
3	Цементно-песчаный раствор	1 800	0,02	0,93
4	Облицовочная плитка	2 400	0,01	0,5

$$R_{\text{общ}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,3}{0,79} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,01}{0,5} =$$

$$= 0,115 + 0,043 + 0,023 + 0,38 + 0,0215 + 0,02 = 0,602 \text{ Вт/(м}^2\text{°С)},$$
(1)

где α – коэффициент теплоотдачи наружной и внутренней поверхности стены.

Нормативная величина сопротивления теплопередаче для наружных стен по ДБНВ.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» равна: $R_{\text{норм}} = 3,3 \text{ Вт/(м}^2\text{°С)}$. Очевидно, что реальное сопротивление гораздо меньше ($0,602 < 3,3$). Требуемое сопротивление теплопередаче базальтовой ваты «Rockwool Wentirock max», где $\lambda = 0,036 \text{ Вт/(м °С)}$ должна составлять:

$$R_{\text{треб. (ут.)}} = R_{\text{норм.}} - R_{\text{общ.}} = 3,3 - 0,602 = 2,7 \text{ Вт/(м}^2\text{°С)}.$$
(2)

Таким образом, необходимо утеплить здание минеральной ватой толщиной:

$$\delta_{\text{ут.}} = \lambda_{\text{ут.}} \cdot R_{\text{треб. (ут.)}} = 0,036 \cdot 2,7 = 0,097 \text{ м} \approx 100 \text{ мм}.$$
(3)

Проверим сопротивление теплопередаче утепленной конструкции стены:

$$R = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,3}{0,79} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,01}{0,5} + \frac{0,1}{0,036} =$$

$$= 0,115 + 0,043 + 0,023 + 0,38 + 0,0215 + 0,02 =$$

$$= 3,38 \text{ Вт/(м}^2\text{°С)} > R_{\text{норм.}} = 3,3 \text{ Вт/(м}^2\text{°С)}$$
(4)

Таким образом, нормативные требования по теплоизоляции удовлетворены.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Вопросы реконструкции жилых домов первых массовых серий являются актуальными на всем постсоветском пространстве, что подтверждается результатом анализа литературных источников. Особенно этот вопрос актуален в Донецкой области, где сосредоточено около 22 % общего объема таких домов жилого фонда Украины. В результате выполненного обследования технического состояния основных несущих и ограждающих конструкций жилого дома в г. Макеевка установлено, что большинство обследованных конструкций находятся в удовлетворительном состоянии и требуют ремонта. Результатами инструментальных исследований установлено, что прочность бетона фундаментов соответствует марке бетона М150, которая применялась в 70-е годы при возведении фундаментов жилых домов. Изучение физико-механических свойств грунта, показало, что грунты основания характеризуются как уплотненные. Закладные и соединительные элементы между стеновыми панелями имеют поверхностную коррозию и находятся в удовлетворительном состоянии. Определение теплотехнических характеристик материала стеновых панелей показало завышенные значения коэффициента теплопроводности. В работе предложен вариант утепления наружных ограждений с учетом действующих нормативных документов. Учитывается тот факт, что обследованное здание в целом обладает достаточной капитальностью, а также для улучшения условий проживания в доме и повышения архитектурного художественного уровня застройки рекомендуется разработка проекта, который будет включать:

- пристройку лоджий со стороны общих комнат,
- надстройку пятого жилого и мансардного этажей,
- благоустройство вокруг дома.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель : зі зміною № 1 від 1 липня 2013 року : видання офіційне : затверджено наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 09.09.2006 р. № 301 : на заміну СНиП II-3-79 : чинні від 2007-04-01 / Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій, Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву. – Київ : Мінбуд України, 2006. – 65 с. – Текст : непосредственный.
2. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинки. Основні положення : видання офіційне : затверджено наказом Держбуду України від 18 травня 2005 р. № 80 та надано чинності наказом Держбуду України від 28 вересня 2005 р. № 175 : на заміну СНиП 2.08.01-89 та ДБН 79-92 : чинні від 2006-01-01 / ВАТ «КиївЗНДІЕП» ; за участю: УкрНДІПрогцивільсільбуду, Інституту гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзеева АМН України, Державного департаменту пожежної безпеки МНС України [та ін.]. – Київ : Держбуд України, 2005. – 76 с. – Текст : непосредственный.
3. Прядко, Н. В. Обследование и реконструкция жилых зданий : учебное пособие / Н. В. Прядко. – Макеевка : ДонНАСА, 2006. – 156 с. – ISBN 5-7763-0086-х. – Текст : непосредственный.
4. Порывай, Г. А. Техническая эксплуатация зданий : учебник для техникумов. – 3-е изд. перераб. и дополненное / Р. Х. Исеева, Г. А. Порывай, редактор О. В. Датюк. – Москва : Стройиздат, 1990. – 368 с. – ISBN 5-5274-00241-2. – Текст : непосредственный.
5. Кушнiryuk, А. Л. Морин, А. А. Чернышев. – Киев : Будівельник, 1989. – 256 с. – ISBN 5-7705-0205-3. – Текст : непосредственный.

Получена 13.05.2021

І. С. ПАФНУТЬЄВ, М. В. ПРЯДКО ОБСТЕЖЕННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ПЕРШОЇ МАСОВОЇ СЕРІЇ В МІСТІ МАКІЇВКА ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. Дана стаття присвячена розгляду проблем реконструкції існуючих житлових будинків, побудованих за проектами перших масових серій («хрущовок»), таких як пошкодження в результаті тривалої експлуатації і великі тепловтрати через невідповідність сучасним вимогам по теплоізоляції, наведені фактори, що обумовлюють актуальність роботи. У статті також наведено приклади реконструкції житлових будинків з надбудовою мансарди в країнах СНД, виконані обстеження чинного стану основних несучих конструкцій, закладних деталей, вікон і дверей, і елементів фасаду житлового будинку в місті Макіївка по вул. 301-ї Гвардійської Дивізії, наведена оцінка стану ґрунту для визначення можливості надбудови п'ятого і мансардного поверхів, виконано розрахунок відповідності вимогам опору теплопередачі стінової огорожувальної конструкції і підібрана необхідна товщина утеплювача у вигляді базальтової мінеральної вати для відповідності сучасним вимогам теплоізоляції. Запропоновано напрями реконструкції будинку з урахуванням сучасних вимог з енергозбереження та поліпшення проживання без відселення мешканців.

Ключові слова: житловий будинок, обстеження, реконструкція, теплоізоляція, дефекти, надбудова, тепловтрати, енергоефективність.

IVAN PAFNUTIEV, NICKOLAY PRYADKO INSPECTION OF A RESIDENTIAL BUILDING OF THE FIRST MASS SERIES IN THE CITY OF MAKEYEVKA Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. This article is devoted to the consideration of the problems of reconstruction of residential buildings built according to the projects of the first mass series («Khrushchev»), such as damage as a result of long-term operation and large heat loss due to non-compliance with modern requirements for thermal insulation, the factors that determine the relevance of the work are given. The article also provides examples of the reconstruction of residential buildings with an attic addition on the area of former USSR, surveys of the current state of the main supporting structures, embedded parts, windows and doors, and elements of the facade of a residential building in the city of Makeyevka on the 301st Guards Division street, an assessment of the condition of the soil was given to determine the possibility of addition the fifth and attic floors, the calculation of compliance with the heat transfer resistance requirements of the wall enclosing structure was made and the required thickness of insulation in the form of basalt mineral wool was selected to meet modern thermal insulation requirements. The directions of house reconstruction are proposed, taking into account modern requirements for energy saving and improvement of living without resettling the tenants.

Key words: residential building, inspection, reconstruction, thermal insulation, defect, addition, heat loss, energy efficiency.

Пафнютьев Иван Сергеевич – магистрант кафедры проектирования зданий и строительной физики ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: обследование и реконструкция зданий и сооружений.

Прядко Николай Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и строительной физики ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: обследование и реконструкция зданий и сооружений.

Пафнютєв Іван Сергійович – магістрант кафедри проектування будівель і будівельної фізики ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: обстеження і реконструкція будівель і споруд.

Прядко Микола Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри проектування будівель і будівельної фізики ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: обстеження і реконструкція будівель і споруд.

Pafnutiev Ivan – master's student, Building Design and Construction Physics Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: inspection and reconstruction of buildings and structures.

Pryadko Nickolay – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Building Design and Construction Physics Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: inspection and reconstruction of buildings and structures.

УДК 666.973.6

А. Н. ЕФРЕМОВ, Д. Г. МАЛИНИН

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕАВТОКЛАВНЫХ ШЛАКОЩЕЛОЧНЫХ ПЕНОБЕТОНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛ ТЭС

Аннотация. В статье представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований в области технологии производства неавтоклавного пенобетона. Установлено, что использование шлакощелочного вяжущего взамен портландцемента в составе пенобетонных смесей позволяет ускорить набор пластической прочности сырца в 2,5 раза. Повышение процентного содержания золы гидроудаления с 0 до 30 % по массе сухих компонентов увеличивает текучесть непоризованной смеси и позволяет достичь стандартных значений (22...26 см) для производства неавтоклавного пенобетона марок D600 и D700. При увеличении расхода золы гидроудаления до 40 % сроки схватывания шлакощелочного вяжущего существенно замедляются. Начало схватывания увеличивается в 2,5 раза, а конец – в 1,5 по сравнению с составом со 100 % содержанием молотого доменного гранулированного шлака.

Ключевые слова: неавтоклавный пенобетон, шлакощелочное вяжущее, зола гидроудаления, пластическая прочность.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

В последнее десятилетие на рынке теплоизоляционных материалов набирает популярность неавтоклавный пенобетон. Популярность материала обусловлена его высокими теплоизолирующими свойствами и менее энерго- и металлоемкой технологией производства по сравнению с автоклавным газобетоном [2]. Однако его применение ограничено несколькими существенными недостатками. Для неавтоклавного пенобетона характерны высокие показатели усадочных деформаций (3...5 мм/м), что зачастую приводит к образованию трещин и снижению долговечности материала [3, 4]. Также при использовании портландцемента в качестве вяжущего набор требуемой пластической прочности для разрезки массива занимает достаточно длительное время (14-24 часа), что существенно снижает оборачиваемость форм на производстве.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

На сегодняшний день деятельность строительной отрасли потребляет до 40% производимой человечеством энергии и является одним из крупнейших источников загрязнения окружающей среды. Разработка и использование высокоэффективных, долговечных, экологических строительных материалов на основе техногенного сырья при минимальных затратах энергии полностью соответствует принципам устойчивого развития (sustainable development) строительной отрасли [1]. Строительным материалом, который во многом согласуется с вышеуказанными принципами, является неавтоклавный пенобетон.

Долговечность изделий из неавтоклавного пенобетона во многом зависит от качества структуры твердой фазы. Межпоровые перегородки, состоящие из оптимально расположенных тонкодисперсных частиц, должны иметь минимальную толщину при достаточной прочности и поддерживать правильную геометрическую форму ячеек. Однородная тонкодисперсная ячеистая структура, созданная равномерно распределенными пузырьками воздуха диаметром < 200 мкм, обеспечивает низкий коэффициент теплопроводности. Исследователями установлено [5], что использование тонкодисперсных минеральных компонентов (микрокремнезем, доменный шлак) и комплексного модификатора структуры (метакаолин, гипс, суперпластификатор) с ускорителем твердения в составе пены и

© А. Н. Ефремов, Д. Г. Малинин, 2021

пенобетонной смеси позволяет получить более плотную структуру межпоровых перегородок, что увеличивает прочностные показатели материала, снижает теплопроводность и показатели усадочных деформаций.

Создание однородной ячеистой структуры с равномерно распределенными по массиву ячейками правильной формы во многом зависит от качества пенообразователя и его оптимальной концентрации и скорости набора пластической прочности твердой фазы пенобетона. Исследования авторов [4] показали, что при недостатке пенообразователя в составе смеси усиливается раздвижка частиц твердой фазы водой, которая физически не связана пленкой ПАВ. Это приводит к снижению набора пластической прочности, водоотделению и осадке массива. Избыточная концентрация пенообразователя приводит к слиянию пузырьков воздуха, в результате чего в массиве наблюдается большой процент сообщающейся пористости. При слиянии ячеек пористая структура пенобетона не обеспечивает необходимые теплофизические и прочностные показатели [4, 6].

Цель исследования – разработка составов неавтоклавного пенобетона с ускоренным набором пластической прочности за счет использования быстросхватывающегося шлакощелочного вяжущего с добавкой золы гидроудаления ТЭС.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

В ходе исследований было принято решение использовать в составе пенобетонной смеси шлакощелочное вяжущее на молотом доменном гранулированном шлаке (ГОСТ 3476-2019), затворенным низкомолекулярным натриевым жидким стеклом $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O} = 2,0$, с плотностью раствора $\rho_{\text{р-ра}} = 1,25 \text{ г/см}^3$ (ГОСТ 13078-81). Для регулирования сроков схватывания в состав пенобетонной смеси вводилась зола гидроудаления Старобешевской ТЭС (ГОСТ Р 57789-2017): истинная плотность – $2,9 \text{ г/см}^3$, насыпная плотность – $0,8 \text{ г/см}^3$. В качестве пенообразователя использовали синтетический углеводородный биоразлагаемый пенообразователь ПО-6 НП (ГОСТ Р 50588-2012).

Текучесть смеси измерялась по диаметру расплыва в двух взаимно перпендикулярных направлениях по методике ГОСТ 23789. Сроки схватывания непоризованных масс определялись по методике ГОСТ 310.3-76. Рост пластической прочности пенобетонных смесей замерялся при помощи конического пластометра П. А. Ребиндера в течение 6 часов после затворения сухих компонентов жидким стеклом.

Изначально исследовалось влияние расхода золы гидроудаления на текучесть непоризованной смеси. Значениями, определяющими оптимальное содержание золы в составе смеси, были диаметры расплыва 22...26 см, что соответствует нормативным показателям текучести согласно СН 277-80 для марок неавтоклавного пенобетона D600-D700. Как видно на рисунке 1, повышение расхода золы гидроудаления до 30...50 % по массе сухих компонентов дает существенный пластифицирующий эффект непоризованной смеси.

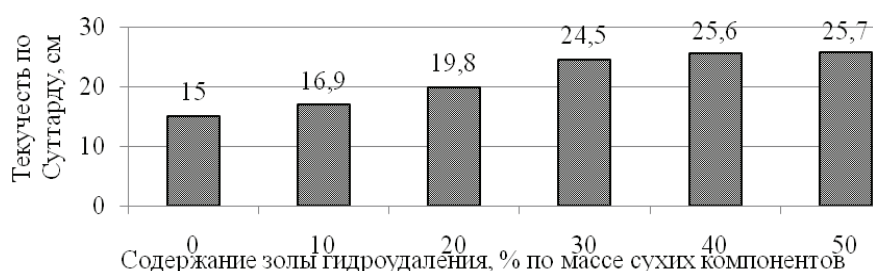


Рисунок 1 – Влияние % содержания золы гидроудаления в непоризованном шлакощелочном вяжущем на текучесть смеси при водотвердом отношении 0,4.

Исследование расхода золы гидроудаления на сроки схватывания непоризованных шлакощелочных вяжущих представлены на рисунке 2. Установлено, что при повышении расхода золы с 0 до 50 % по массе сухих компонентов водотвердом отношении, $B/T = 0,4$ начало схватывания увеличивается с 20 минут до 46, а конец – с 53 до 79,5 минут.

При полной замене портландцемента молотым доменным гранулированным шлаком с добавкой золы гидроудаления набор пластической прочности существенно ускоряется (рисунок 3). За 6 часов твердения пенобетонный сырец на шлакощелочном вяжущем достигает значения пластической прочности в

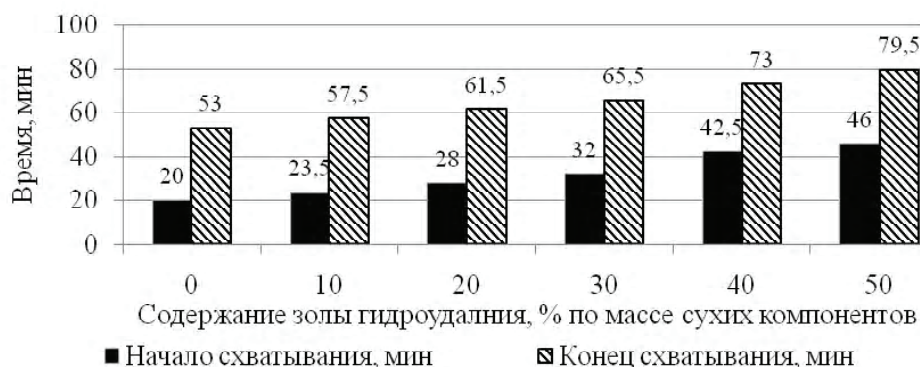


Рисунок 2 – Влияние % содержания золы гидроудаления в непоризованном шлакощелочном вяжущем на сроки схватывания при водотвердом отношении 0,4.

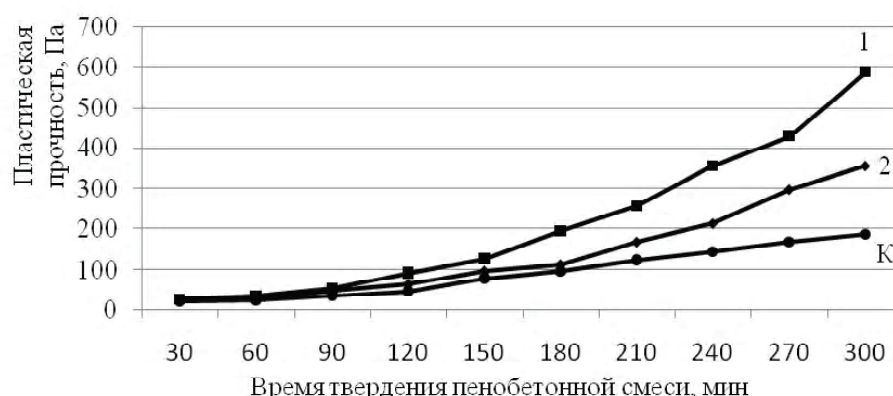


Рисунок 3 – Влияние процентного содержания золы гидроудаления на пластическую прочность пенобетонного сырья: 1,2, – содержание золы гидроудаления 30 % и 40 % по массе сухих компонентов соответственно; К – контрольный состав на портландцементе.

587 Па, что выше в 3 раза по сравнению с контрольным составом на портландцементе. Повышение расхода золы с 30 до 40 % замедляет рост пластической прочности в 2 раза.

ВЫВОДЫ

Использование шлакощелочного вяжущего взамен портландцемента улучшает показатели технологических свойств неавтоклавного пенобетона. Благодаря быстрым срокам схватывания удается достичь необходимых показателей пластической прочности сырья до потери устойчивости пены, в результате чего не наблюдается просадка массива и удается выйти на заданную среднюю плотность пенобетона.

Введение золы гидроудаления повышает текучесть смеси, позволяет регулировать сроки схватывания непоризованного вяжущего. Установлено, что при расходе золы в 30 % по массе сухих компонентов удается достичь оптимальных технологических свойств, требуемых для получения неавтоклавного пенобетона марок D600 и D700.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайченко, Н. М. Модифицированные цементные бетоны для устойчивого развития : учебное пособие / Н. М. Зайченко. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 474 с. – Текст : непосредственный.
2. Ameer, A. Hilal Properties and microstructure of pre-formed foamed concretes / Ameer A. Hilal. – Текст : электронный // Thesis for: PhD. – University of Nottingham, 2015. – 235 p. – URL: https://www.researchgate.net/publication/278241550_Properties_and_Microstructure_of_Pre-formed_Foamed_Concretes (дата обращения: 11.04.2021).

3. Богатина, А. Ю. О способе управления структурно-механическими свойствами пенобетонных смесей / А. Ю. Богатина, В. Н. Моргун, Л. В. Моргун. – Текст : электронный // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2018. – Выпуск 45 (2). – С. 183–190. – URL: <https://vestnik.dgtu.ru/jour/issue/view/23/showToc> (дата обращения: 11.02.2021).
4. Esmaily, H. Non-autoclaved high strength cellular concrete from alkali activated slag / H. Esmaily, H. Nuranian. – Текст : электронный // Construction and Building Materials. – 2012. – Vol. 26, Issue 1. – P. 200–206. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061811002613> (дата обращения: 11.03.2021).
5. Касумов, Аяз Шахин Оглы. Пенобетон с повышенными эксплуатационными свойствами : специальность 05.23.05 «Строительные материалы и изделия» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Аяз Шахин Оглы Касумов. – Москва, 2017. – 25 с. – Текст : непосредственный.
6. Ramamurthy, K. A classification of studies on properties of foam concrete / N. K. Ramamurthy, E. K. Kunhanandan Nambiar, G. Indu Siva Ranjani. – Текст : электронный // Cement and Concrete Composites. – 2009. – Vol. 31. – P. 388–396. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958946509000638?via%3Dihub> (дата обращения: 11.04.2021).

Получена 13.05.2021

О. М. ЄФРЕМОВ, Д. Г. МАЛИНІН
ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НЕАВТОКЛАВНИХ ШЛАКОЛУЖНИХ
ПІНОБЕТОНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗОЛ ТЕС
ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»

Анотація. У статті представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень в області технології виробництва неавтоклавного пінобетону. Встановлено, що використання шлаколузкого в'язучого замість портландцементу в складі пінобетонних сумішей дозволяє прискорити набір пластичної міцності сирцю в 2,5 рази. Підвищення процентного вмісту золи гідровидалення з 0 до 30 % по масі сухих компонентів збільшує плинність непорізованої суміші і дозволяє досягти стандартних значень (22...26 см) для виробництва неавтоклавного пінобетону марок D600 і D700. При збільшенні витрати золи гідровидалення до 40 % терміни схоплювання шлаколузкого в'язучого істотно сповільнюються. Початок схоплювання збільшується в 2,5 рази, а кінець – в 1,5 в порівнянні зі складом зі 100 % вмістом меленого доменного гранульованого шлаку.

Ключові слова: неавтоклавний пінобетон, шлаколузке в'язуче, зола гідровидалення, пластична міцність.

OLEXANDER YEFREMOV, DENIS MALININ
TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF NON-AUTOCLAVE SLAG-ALKALI FOAM
CONCRETE USING TPP ASH
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. The article presents the results of theoretical and experimental research in the field of technology for the production of non-autoclave foam concrete. It has been established that the use of a slag-alkaline binder instead of Portland cement in the composition of foam concrete mixtures makes it possible to accelerate the plastic strength of the raw material by 2.5 times. Increasing the percentage of ash from hydro removal from 0 to 30 % by weight of dry components increases the fluidity of the non-porous mixture and allows reaching standard values (22...26 cm) for the production of non-autoclaved aerated concrete of D600 and D700 grades. With an increase in the consumption of ash from hydro removal to 40 %, the setting time of the slag-alkaline binder is significantly slowed down. The beginning of setting increases 2.5 times, and the end – 1.5 times compared to the composition with 100 % content of ground granulated blast furnace slag.

Key words: on-autoclave foam concrete, slag-alkaline binder, hydraulic ash removal, plastic strength.

Ефремов Александр Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры технологий строительных конструкций, изделий и материалов ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: вяжущие и бетоны на основе промышленных отходов; жаростойкие и огнеупорные бетоны.

Малинин Денис Геннадьевич – аспирант кафедры технологий строительных конструкций, изделий и материалов ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: неавтоклавные быстротвердеющие пенобетоны.

Єфремов Олександр Миколайович – доктор технічних наук, професор кафедри технологій будівельних конструкцій, виробів і матеріалів ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: в'язучі і бетони на основі промислових відходів; жаростійкі і вогнетривкі бетони.

Малинін Денис Геннадійович – аспірант кафедри технологій будівельних конструкцій, виробів і матеріалів ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: неавтоклавні швидкотверднучі пінобетони.

Yefremov Alexander – D. Sc. (Eng.), Professor, Technologies of Building Structures, Products and Materials Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: binders and concretes on the basis of industrial waste; heat-resistant concretes.

Malinin Denis – graduate student, Technologies of Building Structures, Products and Materials Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: non-autoclaved high-early-strength foam concretes.

UDC 728.1.004.68(4/.5)

IVAN PAFNUTIEV, TAMARA ZAGORUYKO, NICKOLAY PRYADKO

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

EXPERIENCE IN THE RECONSTRUCTION OF RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE CIS COUNTRIES

Abstract. This article discusses the problems of reconstruction of residential buildings, the main of which are the high consumption of fuel and energy resources in heating networks, as well as the potential accident rate of housing and the need to extend its service life. The substantiation of the relevance of the study of the problems of reconstruction is given, the main factor of which is a large amount of the area of the housing stock of buildings of the «Khrushchev» type in the Donetsk region (22 % of the total volume in Ukraine). The article provides examples of the reconstruction of residential buildings with 4–5 floors in the countries of the former USSR with the addition of attic floor. The analysis of plans for the reconstruction of buildings was carried out and common problems and methods of their solution were identified. In the conclusions, methods of solving the problems of residential buildings during reconstruction with the help of a superstructure are given, based on familiarization with the considered implemented projects.

Key words: reconstruction, residential building, addition, energy efficiency, attic.

PURPOSE OF WORK

To explore real-life examples of the reconstruction of residential buildings using the addition of floors and an attic, necessary to solve housing problems.

RELEVANCE OF THE RESEARCH TOPIC

The relevance is due to the need to update and preserve the existing housing stock, as well as the fact that these houses are 2–3 times inferior in terms of energy efficiency to similar houses in Western Europe, as they have a high obsolescence and subsequent deterioration. The total area of the fund is 72 million square meters (including in the Donetsk region 15.7 or 22 % of the total), which is simply not advisable to demolish if the building can still serve for many years.

RESEARCH PROBLEMS

Problems to be solved by the reconstruction of residential buildings are the following: The need to extend the service life of houses that have been damaged during long-term operation, in order to increase the safety level of residents; Extremely high heat losses of fuel and energy resources (30 % or more) in heating networks, which must be saved by insulating walls, replacing windows and doors; Non-compliance with the requirements for thermal insulation of the enclosing structures of residential buildings, which are also solved by wall insulation; The small amount of living space in such houses, especially kitchens; The need to increase the building density of the city by adding additional floors; Inconsistency with architectural and planning standards.

Experience in the reconstruction of residential «five-story buildings» on the area of the former USSR

A promising renovation of old houses in the CIS countries is the reconstruction with the addition of attic floors. This reconstruction pays for the cost of insulation for 5 years.

In Belarus, in the city of Minsk (Fig. 1), a 5-storey residential building was reconstructed in 2020. As a result, the 6-th floor was built in the form of an attic, the facades were insulated and updated, the apartments on the first floor acquired balconies, and the utilities were replaced. A playground and car park were also built.

© Ivan Pafnutiev, Tamara Zagoruyko, Nickolay Pryadko, 2021



Figure 1 – Residential building in Minsk.

In 2012, in Russia, in Moscow, the reconstruction of a residential building began. In the spring of 2013, after receiving a building permit, the contractor started to install piles, on which, then, were arranged autonomous supports for the built-up floor. The house was built in 1956. The building is four-storey, the walls are made of bricks. In 2009 design work has been completed. In the constructive solution developed by MNIITEP, the superstructure of new floors is carried out on independent load-bearing pylons, which eliminates the additional load on the existing structures of the house. Also, the project resolved the tasks of improving living conditions in each apartment by insulating the facades, increasing the area by adding summer rooms (loggias), additional rooms (storage rooms), and carrying out a major overhaul of the house with the replacement of its utilities. Piles were installed, on which the supports for the superstructure were then arranged. Attached volumes were also erected: loggias, bay windows, lift shafts. Then: the floors of the superstructure were erected; the facades of the existing house are insulated; engineering communications were replaced and finishing works were carried out. As a result, instead of a 4-storey building after reconstruction, it turned out to be a 9-storey, heat-insulated building, the volume of housing area of which is 3 times more than the area in the old building. The reconstruction was completed in 2015. This building is the first example of a large-scale reconstruction of the «Khrushchevka» in Russia (Fig. 2). The reconstruction was carried out without the removal of the tenants.

In Ukraine, in the city of Kharkov (Fig. 3), in 2000, a brick 5-storey residential building was modernized. This was the first completed reconstruction project in Kharkov. Repairs were carried out in the entrances, the facade was insulated, the utilities and windows were replaced and loggias were installed, the 6th floor was also built on in the form of an attic. It was assumed that the addition would pay off the costs, but the project turned out to be unprofitable and later cracks in the walls were revealed. As a result, in winter, the apartments began to freeze through, and in summer it was very hot.

Thus, panel and brick residential buildings that were built in the 60s, 70s in different countries are reconstructed in the same way. The goals of such reconstruction and the problems of such buildings are the same, since they were erected with the main condition – «to build quickly».

CONCLUSIONS

Thus, panel and brick residential buildings built in the 60s and 70s in different countries are reconstructed in the same way. The goals of such reconstruction and the problems of such buildings coincide, since all of them were built with the main condition – «build quickly». The issues of reconstruction of residential buildings of the first mass series are relevant throughout the post-Soviet space. This issue is especially relevant in the Donetsk region, where about 22 % of the total volume of such houses in the housing stock of Ukraine is concentrated.



Figure 2 – Residential building in Moscow.



Figure 3 – Residential building in Kharkov.

The built-up floors allow to recoup the cost of reconstruction, due to new tenants, while increasing the coefficient of building density.

Problems of large heat losses are solved by insulating facades, replacing doors and windows.

A small amount of living space is decided by the arrangement of additional and attic floors, the extension of loggias and the redevelopment of apartments in some cases, if reconstruction is carried out with the removal of the tenants.

The problem of architectural and artistic expressiveness is solved by facing works on the facades during the performance of insulation work.

Also, in the process of reconstruction, the engineering networks are being replaced. The supporting structures are being repaired or reinforced. Defects on the facades are repaired, for example, a violation of the sealing of interpanel seams. Thus, the service life of houses is extended, the quality of housing is increased, and the level of safety of residents is increased.

REFERENCES

1. Прядко, Н. В. Обследование и реконструкция жилых зданий : учебное пособие / Н. В. Прядко. – Макеевка : ДонНАСА, 2006. – 156 с. – ISBN 5-7763-0086-х. – Текст : непосредственный.
2. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель : зі зміною № 1 від 1 липня 2013 року : видання офіційне : затверджено наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 09.09.2006 р. № 301 : на заміну СНиП II-3-79 : чинні від 2007-04-01 / Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій, Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву. – Київ : Мінбуд України, 2006. – 65 с. – Текст : непосредственный.
3. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинки. Основні положення : видання офіційне : затверджено наказом Держбуду України від 18 травня 2005 р. № 80 та надано чинності наказом Держбуду України від 28 вересня 2005 р. № 175 : на заміну СНиП 2.08.01-89 та ДБН 79-92 : чинні від 2006-01-01 / ВАТ «КиївЗНДІЕП» ; за участю: УкрНДІПрогнозів, Інституту гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзеева АМН України, Державного департаменту пожежної безпеки МНС України [та ін.]. – Київ : Держбуд України, 2005. – 76 с. – Текст : непосредственный.
4. Российская газета : [сайт] / учредитель ФГБУ «Редакция "Российской газеты"». – Москва, 1998-2001. – URL: <https://rg.ru> (дата обращения 14.04.2021). – Текст : электронный.
5. «КиберЛенинка» : научная электронная библиотека : [сайт]. – Москва, 2012. – URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст : электронный.

Получена 13.05.2021

И. С. ПАФНУТЬЕВ, Т. И. ЗАГОРУЙКО, Н. В. ПРЯДКО ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В СТРАНАХ СНГ ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы реконструкции жилых домов, основными из которых являются высокий расход топливно-энергетических ресурсов в тепловых сетях, а также потенциальная аварийность жилья и необходимость продления срока его эксплуатации. Приведено обоснование актуальности исследования проблем реконструкции, основным фактором которой является большая площадь жилого фонда «хрущевок» в Донецкой области (22 % от общего объема в Украине). В статье приведены примеры реконструкции жилых домов 4–5 этажей в странах СНГ с надстройкой мансардного этажа. Проведен анализ планов реконструкции зданий и определены общие проблемы и методы их решения. В выводах приведены методы решения проблем жилых домов при реконструкции с помощью надстройки, основанные на ознакомлении с рассмотренными реализованными проектами.

Ключевые слова: реконструкция, жилой дом, надстройка, энергоэффективность, мансарда.

І. С. ПАФНУТЬЄВ, Т. І. ЗАГОРУЙКО, М. В. ПРЯДКО ДОСВІД РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ В КРАЇНАХ СНД ДОН ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. У даній статті розглядаються проблеми реконструкції житлових будинків, основними з яких є висока витрата паливно-енергетичних ресурсів в теплових мережах, а також потенційна аварійність житла і необхідність продовження терміну його експлуатації. Наведено обґрунтування актуальності дослідження проблем реконструкції, основним фактором якої є велика площа житлового фонду «хрущовок» в Донецькій області (22 % від загального обсягу в Україні). У статті наведені приклади реконструкції житлових будинків 4–5 поверхів в країнах СНД з надбудовою мансардного поверху. Проведено аналіз планів реконструкції будівель та визначено загальні проблеми і методи їх вирішення. У висновках наведені методи вирішення проблем житлових будинків при реконструкції за допомогою надбудови, засновані на ознайомленні з розглянутими реалізованими проектами.

Ключові слова: реконструкція, житловий будинок, надбудова, енергоефективність, мансарда.

Пафнутьев Иван Сергеевич – магистрант кафедры проектирования зданий и строительной физики ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: обследование и реконструкция зданий и сооружений.

Загоруйко Тамара Ивановна – доцент кафедры иностранного языка и педагогики высшей школы ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: методика преподавания иностранных языков, роль преподавателя в учебном процессе, проблемы воспитания студенческой молодежи.

Прядко Николай Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и строительной физики ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: обследование и реконструкция зданий и сооружений.

Пафнутьєв Іван Сергійович – магістрант кафедри проектування будівель і будівельної фізики ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: обстеження і реконструкція будівель і споруд.

Загоруйко Тамара Іванівна – доцент кафедри іноземних мов і педагогіки вищої школи ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: методика викладання іноземних мов, роль викладача в навчальному процесі, проблеми виховання студентської молоді.

Прядко Микола Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри проектування будівель і будівельної фізики ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: обстеження і реконструкція будівель і споруд.

Pafnutiev Ivan – master's student, Building Design and Construction Physics Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: inspection and reconstruction of buildings and structures.

Zagoruyko Tamara – Associate Professor of the Foreign Language and Higher School Pedagogy Department of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: methods of teaching foreign languages, the role of the teacher in the educational process, problems of educating student youth.

Pryadko Nickolay – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Building Design and Construction Physics Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: inspection and reconstruction of buildings and structures.

УДК 629.31

В. Г. ТАНСКИЙ, С. А. ГОРОЖАНКИН

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ С ГИБРИДНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО И ЗАГОРОДНОГО ДВИЖЕНИЯ

Аннотация. В настоящей работе поставлены цели проанализировать перспективы применения трехцилиндрового уравнированного двигателя внутреннего сгорания (ДВС) в составе гибридной силовой установки (ГСУ). Рассмотреть перспективы применения кислородно-цинковых аккумуляторных батарей (АБ) в качестве источника тока для привода тягового электродвигателя. Научная новизна заключается в рассмотрении основных параметров аккумуляторных батарей с целью уменьшения общей массы автомобиля и снижения стоимости ГСУ. В результате можно сделать вывод, что применение рядного трёхцилиндрового ДВС позволяет снизить массу автомобиля и повысить прочность коленчатого вала за счет уменьшения его длины. Кислородно-цинковые АБ способствуют снижению общей массы автомобиля, повышению динамических характеристик и уменьшению расхода топлива, при движении от ДВС в условиях городского и загородного движения.

Ключевые слова: гибридная силовая установка, двигатель внутреннего сгорания, аккумуляторная батарея, расход топлива, масса автомобиля, динамика автомобиля.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, с учётом ужесточения экологических норм, наиболее конструктивно совершенными являются автомобили, в конструкции которых применяются гибридные силовые установки. В этом случае основной ДВС обеспечивает движение автомобиля на установившихся режимах работы, при которых потребление топлива и количество вредных выбросов в отработавших газах минимально. Электродвигатель, как дополнительный источник энергии, обеспечивает движение на переходных режимах, при которых ДВС обладает повышенным расходом топлива.

ЦЕЛИ

Проанализировать перспективы применения рядного трехцилиндрового ДВС в составе ГСУ, а также различных типов аккумуляторных батарей в качестве источника тока для тягового электродвигателя.

Применение рядного трехцилиндрового ДВС в составе ГСУ позволяет снизить ее массу, повысить прочность коленчатого вала и улучшить динамические характеристики автомобиля. Компактные размеры двигателя способствуют его размещению в подкапотном пространстве небольших автомобилей.

Подбор источника тока, для питания тягового электродвигателя, является важной задачей при проектировании автомобиля с ГСУ. Масса аккумуляторов влияет как на запас хода автомобиля от электродвигателя, так и на расход топлива при движении от ДВС. Оптимальным можно считать аккумулятор, обладающий наиболее высокими показателями удельной энергоемкости, приходящейся на единицу его массы. Весовые параметры АБ приведены в таблице.

Таблица – Весовые параметры автомобиля, в конструкции которого применены различные типы АБ

Наименование детали	Масса, кг		
Кузов	250		
Двигатель внутреннего сгорания	80		
Электродвигатель	100		
Аккумуляторные батареи	Свинцово-кислотные	Литий-ионные	Кислородно-цинковые
	250	35,7	22,22
Масса пассажиров с багажом (на 1 человека приходится 85 кг)	340		
Полная масса	1 440	1 225,7	1 212,2

ВЫВОДЫ

Расчет параметров автомобиля с учетом основных характеристик аккумуляторных батарей свидетельствует о перспективе применения кислородно-цинковых аккумуляторов в качестве тягового источника тока в составе ГСУ. Благодаря высокой удельной энергоемкости источника тока, при одинаковой емкости в 10 кВт·ч, масса кислородно-цинковых батарей меньше на 227,8 кг. Снижение массы автомобиля способствует улучшению его динамических показателей (рисунок 1), приводит к уменьшению расхода топлива при движении автомобиля, приводимого в движение за счет ДВС, на 1 л/100 км в условиях городского цикла и на 0,3 л/100 км для загородного цикла движения. При этом запас хода автомобиля, приводимого в движение от тягового электродвигателя, увеличивается на 15 %. В условиях городского движения запас хода составляет 10,8 км, а загородного движения – 18,3 км. Снижение массы автомобиля способствует улучшению динамики разгона на 17,5 %, рисунок 2. Разгон до 100 км/ч автомобиля с кислородно-цинковыми АБ, приводимого в движение за счет ДВС, составляет 19,8 с, при приводе от ГСУ разгон составляет 6,5 с.

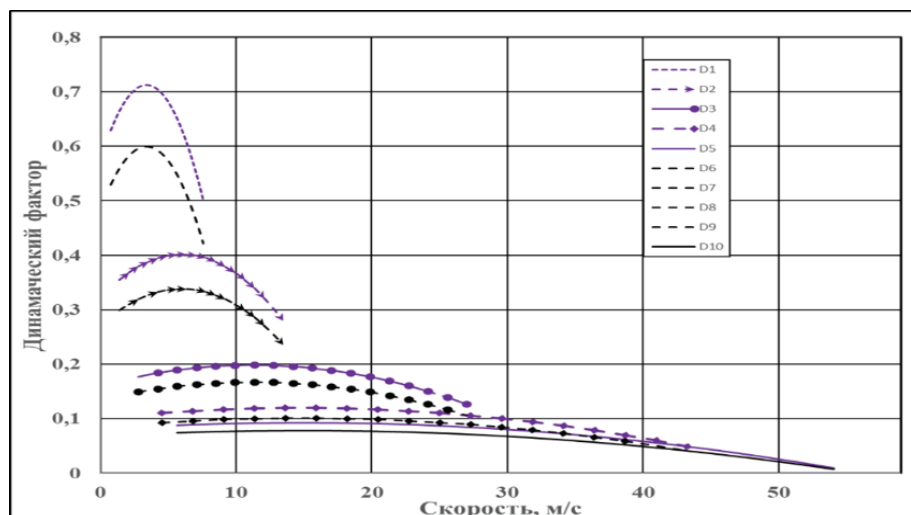


Рисунок 1 – Сравнение динамической характеристики автомобиля, в конструкции которого применены свинцово-кислотные и кислородно-цинковые аккумуляторные батареи, приводимого в движение от ДВС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гібридні автомобілі : монографія / О. В. Бажинов, О. П. Смирнов, С. А. Сериков [и др.]. – Харків : ХНАДУ, 2008. – 327 с. – Текст : непосредственный.
2. Таганова, А. А. Герметические химические источники тока: Элементы и аккумуляторы. Оборудование для испытаний и эксплуатации : справочник / А. А. Таганова, Ю. И. Бубнов, С. Б. Орлов – Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2005. – 264 с. – Текст : непосредственный.
3. Всё об аккумуляторных батареях. Часть 2. Щелочные, углеродно-цинковые и воздушно-цинковые батареи. – Текст : электронный // журнал «Электронные компоненты» : [сайт]. – 2007–2020. – URL: <https://russianelectronics.ru/vsyo-ob-akkumulyatornyh-batareyah-chast-2-shhelochnye-uglerodno-czinkovye-i-vozdushno-czinkovye-batarei/> (дата обращения: 25.04.2021).

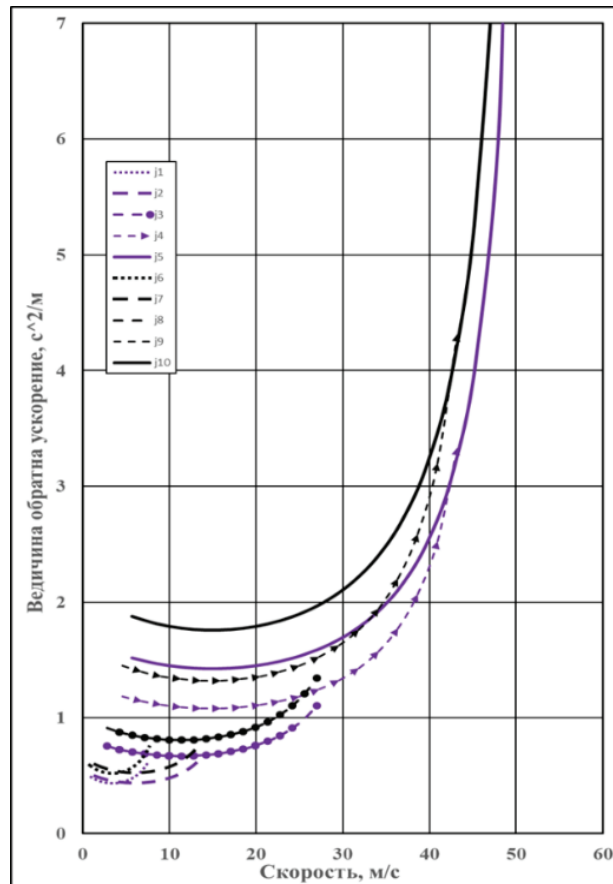


Рисунок 2 – Сравнительная характеристика разгона автомобиля, в конструкции которого применены свинцово-кислотные и кислородно-цинковые аккумуляторные батареи, приводимого в движение от ДВС.

4. Конструктивные схемы автомобилей с гибридными силовыми установками : учебное пособие / С. В. Бахмутов, А. Л. Карунин, А. В. Круташов [и др.] ; Допущено УМО ВУЗов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности «Автомобили и тракторостроение». – Москва : МГЕУ «МАДИ», 2007. – 71 с. – Текст : непосредственный.
5. Анализ и проектирование гибридных трансмиссий транспортных средств на основе планетарных механизмов : учебное пособие / С. А. Харитонов, Е. Б. Сарач, М. В. Нагайцев, Е. Г. Юдин. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 92 с. – Текст : непосредственный.

Получена 17.05.2021

В. Г. ТАНСЬКИЙ, С. А. ГОРОЖАНКІН
ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛЯ З ГІБРИДНОЮ СИЛОВОЮ УСТАНОВКОЮ
В УМОВАХ МІСЬКОГО І ЗАМІСЬКОГО РУХУ
ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. У даній роботі поставлені цілі проаналізувати перспективи застосування трьохциліндрового врівноваженого двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ) у складі гібридної силової установки (ГСУ). Розглянути перспективи застосування киснево-цинкових акумуляторних батарей (АБ) як джерело струму для приводу тягового електродвигуна. Наукова новизна полягає у розгляді основних параметрів акумуляторних батарей з метою зменшення загальної маси автомобіля і зниження вартості ГСУ. В результаті можна зробити висновок, що застосування рядного трьохциліндрового ДВЗ дозволяє знизити масу автомобіля і підвищити міцність колінчастого валу за рахунок зменшення його довжини. Киснево-цинкові АБ сприяють зниженню загальної маси автомобіля, підвищенню динамічних характеристик і зменшенню витрати палива під час руху від ДВЗ в умовах міського і заміського руху.

Ключові слова: гібридна силова установка, двигун внутрішнього згорання, акумуляторна батарея, витрата палива, маса автомобіля, динаміка автомобіля.

VADIM TANSKY, SERGEY GOROZHANKIN
OPERATION OF A VEHICLE WITH A HYBRID POWER PLANT IN URBAN AND
SUBURBAN TRAFFIC CONDITIONS

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. In this work, the goals are set to analyze the prospects for using a three-cylinder balanced internal combustion engine (ICE) as part of a hybrid power plant (GPP). Consider the prospects for using oxygen-zinc storage batteries (SB) as a current source for driving a traction motor. The scientific novelty lies in the consideration of the main parameters of storage batteries in order to reduce the total weight of the car and reduce the cost of the GPP. As a result, it can be concluded that the use of an in-line three-cylinder internal combustion engine allows to reduce the weight of the car and increase the strength of the crankshaft by reducing its length. Zinc-oxygen batteries can help to reduce the total weight of the car, increase dynamic performance and reduce fuel consumption when driving from an internal combustion engine in urban and suburban traffic.

Key words: hybrid power plant, internal combustion engine, storage battery, fuel consumption, vehicle weight, vehicle dynamics.

Танский Вадим Геннадиевич – магистрант кафедры автомобильного транспорта, сервиса и эксплуатации ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: автомобили, силовые агрегаты, альтернативные источники топлива.

Горожанкин Сергей Андреевич – доктор технических наук, профессор кафедры автомобильного транспорта, сервиса и эксплуатации ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: силовые агрегаты, движении автомобиля, тепловой расчет двигателя, альтернативные источники топлива.

Танський Вадим Геннадійович – магістрант кафедри автомобільного транспорту, сервісу і експлуатації ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: автомобілі, силові агрегати, альтернативні джерела палива.

Горожанкін Сергій Андрійович – доктор технічних наук, професор кафедри автомобільного транспорту, сервісу і експлуатації ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: силові агрегати, рух автомобіля, тепловий розрахунок двигуна, альтернативні джерела палива.

Tansky Vadim – master's student, Automobile Transport, Service and Operation Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: cars, power units, alternative fuel sources.

Gorozhankin Sergey – D. Sc. (Eng.), Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor, Automobile Transport, Service and Operation Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: power units, vehicle movement, engine thermal calculation, alternative fuel sources.

UDC 69.057

MAZUR VICTORIAA, ZAGORUIKO TAMARA, SHEVCHUK ALINA

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

METHODS OF CONSTRUCTION OF HIGH-RISE MONOLITHIC FRAME BUILDINGS

Abstract. The article deals with the comparison of classical technology with the floor-by-floor arrangement of monolithic structures in removable or non-removable formwork and the method of lifting floors and floors. For each method, the technological features of their implementation are given. Implementation of projects in practice of modern engineering solutions in the field of construction of buildings and structures using a crane, construction of buildings by lifting floors, a standard plan for the construction of a core of rigidity. The advantages and disadvantages, the expedient use of a method that meets all the stated requirements, being advanced and competitively capable, are considered. A cost-effective comparative analysis is provided, which allows you to conduct construction in a short time.

Key words: method of lift-slab-floors, monolithic frame buildings, technological features, advantages and disadvantages, technical and economic analysis.

INTRODUCTION

At present, reducing the time of construction is a key factor in choosing the construction technology of buildings and structures. The experience of construction in the former Soviet Union and modern technologies of building erection in the People's Republic of China prove the rationality of using the technology of the method of lift-slab-floors, as it allows to significantly reduce the duration of work and put the object into operation faster.

THE MAIN PART

The main supporting structure of monolithic frame buildings is a system of vertical columns, which are interconnected by horizontal floor slabs and lintels. In the practice of construction of such buildings, several basic methods of their construction are used: the classical technology with the floor arrangement of monolithic structures in removable or non-removable formwork and the method of lift-slab floors.

The main advantages of the classical technology of construction of monolithic frames of buildings are:

- continuity of construction work, where technological downtime is excluded;
- strength and durability of constructed buildings;
- execution of construction work at any time of the year;
- reduction of transport costs for the delivery of construction materials to the object.

The disadvantages of this technology include:

- the need for technological breaks when performing work for concrete hardening;
- performing work at height;
- features of the formwork for horizontal and vertical structures.

In this technology, all elements of the load-bearing structure are connected to each other and a complete reinforcement frame inside reinforced concrete monolithic structures is provided. In the course of the erection according to the monolithic frame method, a rigid system is formed, which does not have articulated or conditionally movable connecting nodes. However, this method requires a elaborated design part of the project with the provision for special technological techniques that reduce the possible risks of deformation changes during shrinkage and thermal expansion (Fig. 1).



Figure 1 – Construction of buildings and structures using a crane.

The essence of the 2nd method of erecting buildings and structures by lifting the floors is that at the zero level, monolithic floors are made in advance, which are then raised up along the guide supports and fixed to the design marks without horizontal movement (Fig. 2). In most cases, the floor slabs of buildings are made sequentially one on top of the other in the form of a package. Guide supports are reinforced concrete or metal columns, as well as reinforced concrete cores of rigidity.

The use of the lift-slab method in the construction of buildings allows to:

- carry out the construction of buildings according to individual projects of any shape in the plan and, if necessary, with different floor heights using a single technology without creating a special base for the construction industry;
- perform work in restricted areas of urban development;



Figure 2 – Construction of buildings by lifting floors.

– maximize the opening of the internal space with the help of large-span frames and free placement of columns.

The peculiarity of buildings under consideration is that they often have a point contour in the plan, one core of rigidity is located in the center of the building and columns are around the core of rigidity. The dimensions of such buildings in the plan range from 30×30 to 40×40 m (Fig. 3).

The main advantages of the lift-slab method include:

- organizing construction without the use of tower cranes;
- performing work in cramped conditions of the construction site, in built-up areas, during the reconstruction of enterprises, when the size of the construction site slightly exceeds the built-up area;
- carrying out construction in seismic zones, in difficult engineering and geological conditions of the site;

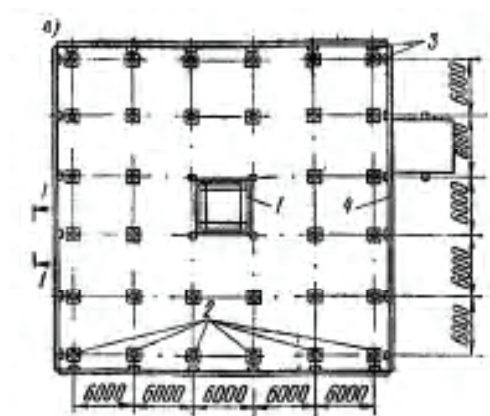


Figure 3 – Typical plan for the construction of the core of rigidity.

Saving at the lift-slab method is achieved by the maximum simplification of building structures, the use of highly efficient mechanical lifting equipment, as well as by the improvement of architectural and planning, structural and technological solutions that lead to the reduction in the physical volume of structures and types of work.

- concreting of floor slabs is carried out at the ground level, which allows a high level of mechanization of the process;
- flooring allowing flat ceilings, low construction height, and increased rigidity as well as fire resistance.

According to the lift-slab method, buildings can be built of various shapes in plan—from simple to complex, with different projections, loggias, balconies. The configuration of floor slabs on different floors can be diverse, the height of buildings can reach 30 stories.

CONCLUSION

Technical and economic analysis of both technological methods have showed that in the construction of buildings using the lift-slab method the cost, consumption of basic building materials, labor costs and construction time are 20 % lower than similar indicators of other industrial technologies.

REFERENCES

1. СП 48.13330.2011. Организация строительства = Organization of construction : утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 27 декабря 2010 г. N 781 и введен в действие с 20 мая 2011 г. : актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : дата введения 2011-05-20. – Москва : Минрегион России, 2011. – 25 с. – Текст : непосредственный.
2. Выбор проектных решений в строительстве / А. А. Гусаков, Э. П. Григорьев, О. С. Ткаченко [и др.] ; под редакцией А. А. Гусакова. – Москва : Стройиздат, 1982. – 268 с. – Текст : непосредственный.
3. Возведение зданий и сооружений методом подъема: (Исследования, проектирование, строительство) / А. О. Саакян, Р. О. Саакян, С. Х. Шахназарян ; [предисловие М. Г. Чентемирова]. – Москва : Стройиздат, 1982. – 551 с. – Текст : непосредственный.
4. Теличенко, В. И. Технология возведения зданий и сооружений / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лапидус ; издание второе переработанное и дополненное. – Москва : Высшая школа, 2004. – 103 с. – Текст : непосредственный.
5. Рекомендации по возведению многоэтажных зданий методом подъема этажей и перекрытий / ЦНИИПЭИ организации, механизации и технической помощи строительству Госстроя СССР «ЦНИИО МТП». – Москва : Стройиздат, 1971. – 63 с. – Текст : непосредственный.

Получена 18.05.2021

В. А. МАЗУР, Т. И. ЗАГОРУЙКО, А. П. ШЕВЧУК
МЕТОДЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ВЫСОТНЫХ МОНОЛИТНЫХ КАРКАСНЫХ
ЗДАНИЙ
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Аннотация. В статье рассматривается сравнение классической технологии с поэтажным устройством монолитных конструкций в съёмной или несъёмной опалубке и метод подъёма перекрытий и этажей. Для каждого метода приведены технологические особенности их выполнения. Воплощение проектов на практике современных инженерных решений в сфере возведения зданий и сооружений с использованием крана, возведение зданий методом подъёма этажей, типовой план привозведения ядра жесткости. Рассмотрены достоинства и недостатки, целесообразное применение метода, который отвечает всем заявленным требованиям, являясь передовым и конкурентно способным. Приводится экономически выгодный сравнительный анализ, который позволяет вести строительство в короткие сроки.

Ключевые слова: метод подъема перекрытий и этажей, каркасные монолитные здания, технологические особенности, достоинства и недостатки, технико-экономический анализ.

В. О. МАЗУР, Т. І. ЗАГОРУЙКО, А. П. ШЕВЧУК
МЕТОДИ ЗВЕДЕННЯ ВИСОТНИХ МОНОЛІТНИХ КАРКАСНИХ БУДІВЕЛЬ
ДОНУ ВПО «ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»

Анотація. У статті розглядається порівняння класичної технології з поверхневою прибудовою монолітних конструкцій в знімній або незнімній опалубці і метод підйому перекриттів і поверхів. Для кожного методу наведені технологічні особливості їх виконання. Втілення проектів на практиці сучасних інженерних рішень у сфері зведення будівель і споруд з використанням крана, зведення будівель методом підйому поверхів, типовий план при зведення ядра жорсткості. Розглянуто переваги і недоліки, доцільне застосування методу, який відповідає всім заявленим вимогам, будучи передовим і конкурентно здатним. Наводиться економічно вигідний порівняльний аналіз, який дозволяє вести будівництво в короткі терміни.

Ключові слова: метод підйому перекриттів і поверхів, каркасні монолітні будівлі, технологічні особливості, переваги і недоліки, техніко-економічний аналіз.

Мазур Виктория Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: совершенствование конструктивно-технологических решений по устройству и капитальному ремонту ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Загоруйко Тамара Ивановна – доцент кафедры иностранного языка и педагогики высшей школы ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: методика преподавания иностранных языков, роль преподавателя в учебном процессе, проблемы воспитания студенческой молодежи.

Шевчук Алина Павловна – магистрант кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: прогрессивная технология возведения зданий и сооружений.

Мазур Вікторія Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології та організації будівництва ДОНУ ВПО «ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ». Наукові інтереси: вдосконалення конструктивно-технологічних рішень по влаштуванню і капітальному ремонту огорожувальних конструкцій будівель і споруд.

Загоруйко Тамара Іванівна – доцент кафедри іноземних мов і педагогіки вищої школи ДОНУ ВПО «ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ». Наукові інтереси: методика викладання іноземних мов, роль викладача в навчальному процесі, проблеми виховання студентської молоді.

Шевчук Аліна Павлівна – магістрант кафедри технології та організації будівництва ДОНУ ВПО «ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ». Наукові інтереси: прогресивна технологія зведення будівель і споруд.

Mazur Victoria – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Technology and Organization of Building Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: improvement of structural and technological solutions for the arrangement and overhaul of building envelopes of buildings and structures.

Zagoruiko Tamara – Associate Professor of the Foreign Language and Higher School Pedagogy Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: methods of teaching foreign languages, the role of the teacher in the educational process, problems of educating student youth.

Shevchuk Alina – master's student, Technology and Organization of Building Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: progressive technology of construction of buildings and structures.

УДК 692.214:699.244

Н. Г. ПРИЩЕНКО, Т. А. ЧЕРНЫШЕВА, А. Н. ДУДНИК, В. В. САМЧЕНКО

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ШУМОВОЙ РЕЖИМ НА СЕЛИТЕБНОЙ ТЕРРИТОРИИ ОТ ИСТОЧНИКОВ АОЗТ ДГМЗ № 2

Аннотация. Шум на производстве наносит большой ущерб, вредно воздействуя на организм человека, снижая производительность труда. Шум влияет на человека не только на производстве, но и на селитебных территориях, особенно в городах вблизи шумных предприятий, а также на улицах с большим количеством транспорта. В статье приведены результаты натурных и теоретических исследований шумового режима на территории цехов стерилизации, сгущения и сушки молока № 1, № 2, а также на селитебной территории от источников шума завода. Анализ результатов исследований на расстоянии 2 м от фасадов жилых домов № 18 и 31 по ул. Туполева в г. Донецке показал, что суммарные уровни звука превышают нормативные уровни для ночного времени суток соответственно на 16,1 и 13,6 дБА, а дневного – на 6,1 и 3,6 дБА. Для каждого источника шума разработаны шумозащитные конструктивные решения: крышных вентиляторов – четыре акустических экрана, раструбов циклона (цеха сушки № 1, 2) – два однокамерных глушителя КГ1, вентдефлекторов – однокамерные глушители КГ2, шум молоковозов – акустическое укрытие АУ2.

Ключевые слова: шум, шумовой режим, дБ, дБА, шумозащитные конструктивные решения, акустический экран (укрытие), камерный глушитель.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

В современном градостроительстве зашумленность селитебных территорий – один из наиболее неблагоприятных факторов окружающей среды. Промышленные предприятия, располагаемые в черте городской застройки, являются источниками интенсивного шума. Вредное влияние шума на организм человека общепризнано и проявляется в большом диапазоне: от субъективных раздражений до объективных патологических изменений в органах слуха, центральной нервной и сердечно-сосудистой системах. Постоянное воздействие высоких уровней шума, вредно влияющее на здоровье человека, снижающее производительность его труда, творческую деятельность и эффективность отдыха, приносит существенный ущерб.

Шум нервирует, лишает человека нормального сна и отдыха, снижает работоспособность и ухудшает здоровье. НИИ гигиены труда и профзаболеваний г. С.-Петербурга установлено, что при воздействии шума на человека при отдыхе его производительность труда впоследствии снижается на 3...5 %. Следовательно, создание оптимальной и комфортной внешней среды, в частности акустического благоустройства, становится важной проблемой.

Борьба с шумом не только гуманна в своей основе, но и экономически целесообразна. Эта целесообразность обуславливается, кроме потерь от снижения производительности труда, еще и денежными средствами, затрачиваемыми на лечение болезней, вызываемых шумом, на преждевременное пенсионное обеспечение, на восстановление потерь, связанных с сокращением периода трудовой деятельности человека.

Разработка мероприятий по снижению шума требует комплексного подхода, заключающегося как в использовании активных методов его снижения в источнике возникновения, так и в пассивных методах борьбы с шумом на пути его распространения, т. е. от источника шума до объекта защиты.

Снижение уровня шума – задача в основном техническая, но судя по прогнозным оценкам, в ближайшие 15–20 лет наряду с техническими решениями проблемы все большую роль будут играть строительно-акустические мероприятия борьбы с шумом.

© Н. Г. Прищенко, Т. А. Чернышева, А. Н. Дудник, В. В. Самченко, 2021

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

В работах Е. А. Безверхой, Е. Ю. Чеботаревой [1], Г. М. Курцева [7] показана актуальность проблемы защиты населения от повышенного шума. К основным источникам акустического загрязнения в городах относятся транспорт, строительство, предприятия энергетики и коммунального хозяйства. Показаны масштабы расходов на борьбу с шумом в городах, описан опыт Москвы и Санкт-Петербурга по организации шумозащиты. Проанализирована эффективность средств защиты от шума в источнике образования и пути распространения для автомобильного, авиационного и железнодорожного транспорта. Показаны масштабы применения акустических экранов для снижения шума. Проанализирована законодательная и нормативная база в области защиты от шума.

В научных трудах Mark E. Schaffer [10], Malkolm J. Stocker [11] отведено отдельное место основным типам вентиляторов, шумовым и вибрационным особенностям применений. Специально выделена методическая информация, необходимая для проведения обследования вентиляционных систем и принятия решений по виброакустическим характеристикам.

В статье М. Ю. Владимирова, И. П. Чеботарева и др. [2] рассмотрены реализованные решения по снижению шума открыто установленных вентилляторов на кровле зданий. Для каждого мероприятия представлена фотография и оценено снижение шума.

В статье В. В. Светлова [9] рассмотрена задача снижения уровней шума от технологического оборудования предприятия при помощи шумозащитного экрана. Приведены формулы, описывающие расчет эффективности шумозащитного экрана и результаты натурных измерений. Выбраны основные параметры шумозащитного экрана: длина, высота, звукопоглощение. Приведена формула определения эффективности технологического шумозащитного экрана, учитывающая все параметры экрана, а также нарушение диффузности звукового поля для его внутреннего объема.

Вопрос снижения воздушного шума на промышленных предприятиях, селитебных территориях от элементов систем вентиляции и кондиционирования, расположенных на наружных ограждениях зданий, остается актуальным и достигается за счет строительно-акустических методов, применяемых на стадии проектирования и в сложившейся градостроительной ситуации.

ЦЕЛЬ

Исследование шумового режима и разработка конструктивных решений акустических экранов и глушителей по снижению шума на селитебной территории от источников АОЗТ ДГМЗ № 2.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Выполненные экспериментально-теоретические исследования на территории Донецкого молокозавода № 2 показали, что шум оборудования цехов сушки и сгущения молока № 1 и 2, цеха стерилизации, а также молоковозов, передвигающихся вокруг цеха сушки и сгущения молока № 1, распространяется на близлежащую селитебную территорию и значительно ухудшает ее шумовой режим.

Допустимые уровни звука на территории жилой застройки регламентируются нормами (табл. 1 [3]). Т. к. близлежащая к заводу селитебная территория относится к району сложившейся застройки, допустимые уровни (табл. 1 [3]) должны быть уменьшены на 5 дБА (табл. 2 [3]). Учитывая, что шум на селитебной территории создается установками вентиляции, допустимые уровни (табл. 1 [3]) должны быть увеличены на 5 дБА (табл. 2 [3]). Т. о. окончательно с учетом поправок допустимые уровни звука на селитебной территории, создаваемые источниками молокозавода, принимаются согласно норм (табл. 1 [3]) с нулевой поправкой и равны 55 дБА днем и 45 дБА ночью.

Градостроительная ситуация со схемами расположения источников шума и расчетных точек представлена на рис. 1, 2.

Установлено, что источниками шума являются ресивер (ИШ1), сепаратор (ИШ2) в цехе стерилизации и вентиляторы на его кровле, а также циклон в цехах сушки № 1 и 2, трубы ИШ3, 6 на кровле цехов сушки № 1 и 2, вентдефлекторы ИШ4 и молоковозы, которые движутся вокруг цеха сушки № 1.

Результаты натурных измерений уровней звука и уровней звукового давления выполнены в соответствии с [4] и приведены в таблицах 1, 2.

Расчетные уровни звука и уровни звукового давления в расчетных точках РТ1, 2 определяются в соответствии с п. 6.1.3 [6] по формуле:

$$L = L_w - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \beta_a r - 10 \lg \Omega - \Delta L_{\text{экp}} - \beta_{\text{сел}} I, \quad (1)$$

где L_w – уровни звуковой мощности источника шума в октавных полосах частот, дБ;

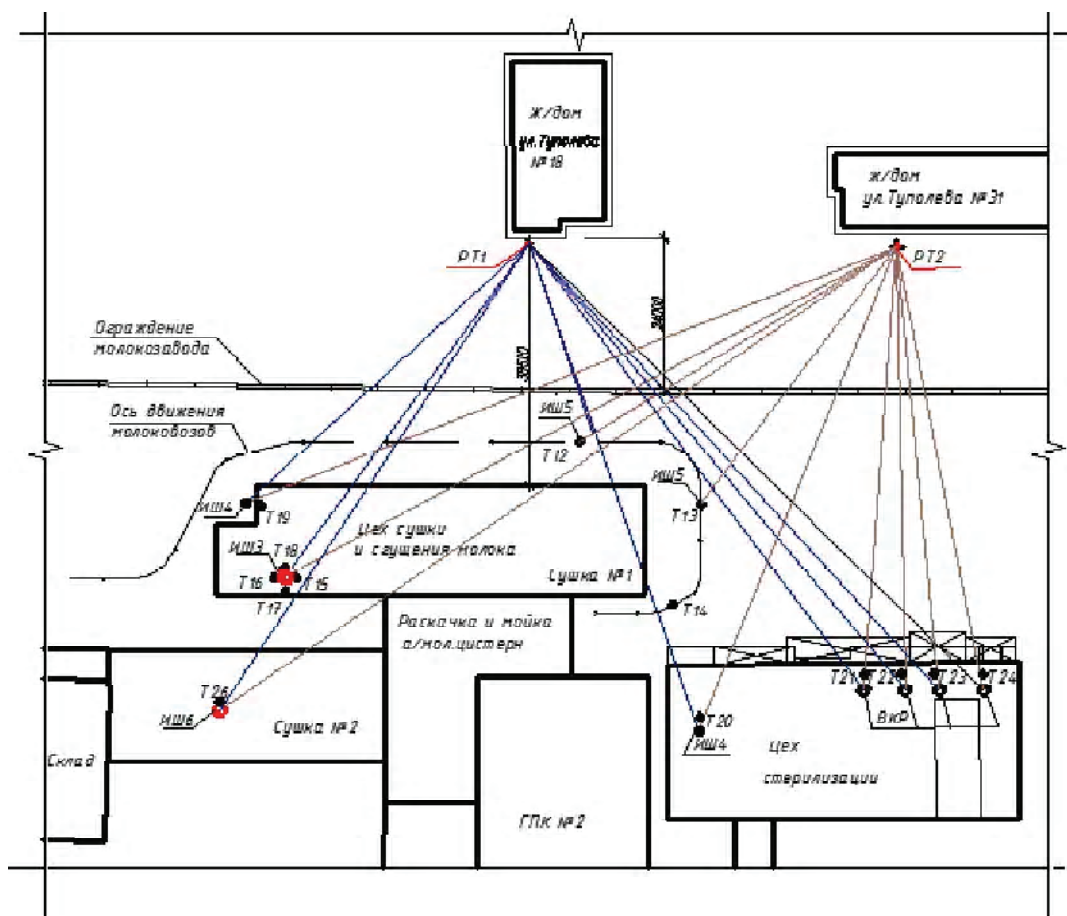


Рисунок 1 – Градостроительная ситуация существующей селитебной территории.

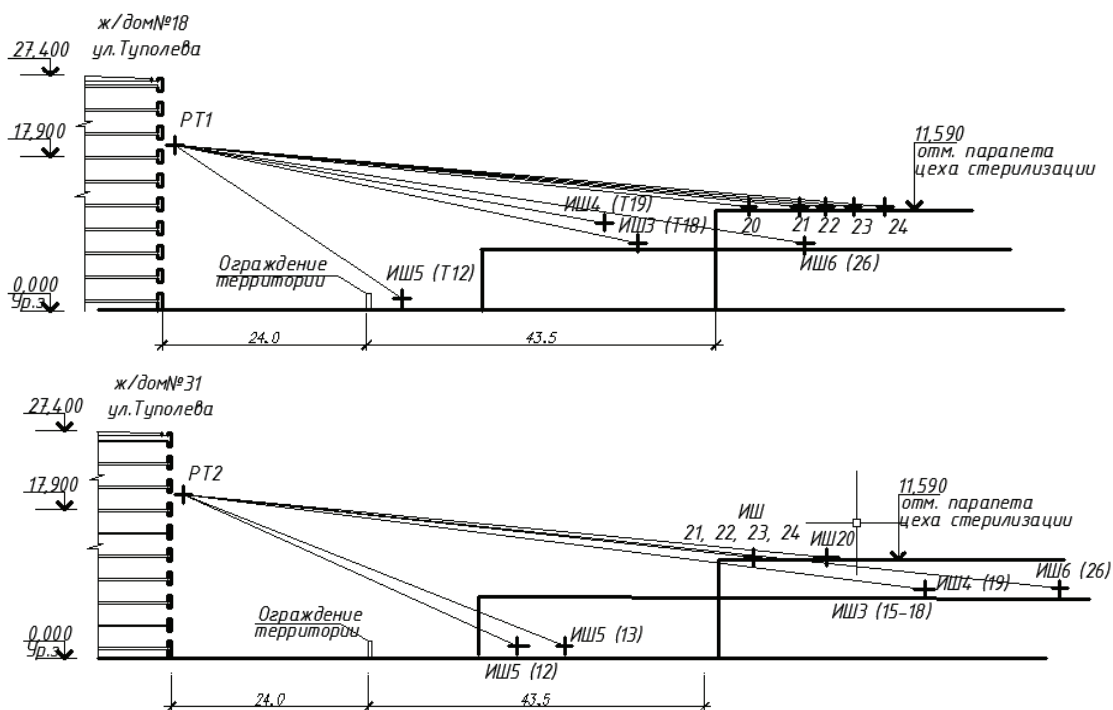


Рисунок 2 – Схема расположения расчетных точек PT1, PT2 и источников шума (разрез).

Таблица 1 – Результаты натурных измерений шума в цехе стерилизации и на территории молокозавода

Точки измерений	Местоположение расчетных точек	Источник шума	Расстояние источника, м	Продолжительность воздействия, час	Уровень звука, дБА
1	2	3	4	5	6
Т 1	В цехе стерилизации на расстоянии 2 м от окна	ИШ1-рессивер ИШ2-сепаратор	1	8	84
Т 2	В цехе стерилизации на расстоянии 2 м от окна	ИШ 1-рессивер ИШ 2-сепаратор	1	8	85
Т 3	В цехе стерилизации на расстоянии 2 м от окна	ИШ 1-рессивер ИШ 2-сепаратор	1	8	86
Т 4	В цехе стерилизации на расстоянии 2 м от окна	ИШ 1-рессивер ИШ2-сепаратор	1	8	88
Т 5	На расстоянии 1 м от сепаратора в цехе стерилизации	ИШ 2-сепаратор	1	8	88,5
Т 6	На расстоянии 1 м от сепаратора в цехе стерилизации	ИШ 2-сепаратор	1	8	88
Т 7	На расстоянии 1 м от сепаратора в цехе стерилизации	ИШ 2-сепаратор	1	8	88
Т 8	На расстоянии 1 м от сепаратора в цехе стерилизации	ИШ 2-рессивер пара	1	8	88
Т 9	На расстоянии 1 м от сепаратора в цехе стерилизации	ИШ 1-рессивер пара	1	8	88
Т 10	На расстоянии 1 м от сепаратора в цехе стерилизации	ИШ 1-рессивер пара	1	8	90
Т 11	На расстоянии 1 м от сепаратора в цехе стерилизации	ИШ 1-рессивер пара	1	8	96–94
Т 12	Выезд из раскочки и мойки цистерн	ИШ 5- молоковоз (рефрижератор)		8	75–80
Т 13	Выезд из раскочки и мойки цистерн	ИШ5- молоковоз (рефрижератор)		8	75–80
Т 14	Выезд из раскочки и мойки цистерн	ИШ15- молоковоз (рефрижератор)		8	75–80

Φ – фактор направленности источника шума;

r – расстояние между источником шума и расчетной точкой, м;

β_a – затухание звука в атмосфере, дБ/м;

Ω – пространственный угол излучения источника, рад;

$\Delta L_{\text{экp}}$ – величина снижения уровня звукового давления в октавных полосах частот экраном;

$\beta_{\text{зел}}$ – величина снижения уровня звукового давления в октавных полосах частот полосами зеленых насаждений, дБ/м;

l – ширина лесополосы.

Суммарные уровни звука от источников определяются методом энергетического суммирования в соответствии с прил. А [6].

Результаты расчетов уровней звука в РТ1, РТ2 приведены в табл. 3.

Уровни звука в РТ1 составляет 61,1 дБА, а РТ2 – 58,6 дБА и превышают нормативные величины [3].

На шумовой режим в РТ1, 2 оказывают влияние все девять источников, уровни шума которых превышает нормативные величины для дневного времени суток соответственно на 6,1 и 3,6 дБА, а ночного – на 16,1 и 13,6 дБА.

Таблица 2 – Результаты натурных измерений шума на покрытии цехов стерилизации, сушки и сгущения молока № 1 и 2 молокозавода

Расчетные точки	Местоположение расчетных точек	Источники шума	Расстояние от источника, м	Продолжительность воздействия в час.	Уровень шума, дБ	Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							
						63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T15	На крыше цеха сушки и сгущения молока № 1 1м от раструба	ИШЗ – раструб циклона	1	8	77	89	81	83	77	72,5	61	53	42
T16	На крыше цеха сушки и сгущения молока № 1 1 м от раструба	ИШЗ – раструб циклона	1	8	84	84	82	87	81,5	76	64	57	51
T17	На крыше цеха сушки и сгущения молока №1 1 м от раструба	ИШЗ – раструб циклона	1	8	90	91	89	94	87	87	76	73	62
T18	На крыше цеха сушки и сгущения молока №1 1 м от раструба.	ИШЗ – раструб циклона	1	8	84								
T19	На крыше цеха сушки и сгущения молока 18 м от земли	ИШ 4 – вент-дефлектор	1	8	72	83	89	77	73	65	52	47	42
T20	Дефлектор вытяжки на крыше цеха стерилизации		1	8	80,5	80	81	85	78	75	65	57	46
T21	Вентилятор крышной на крыше цеха стерилизации	ВКР	1	8	72	69	68	72	69	68	62	75	45
T22	Вентилятор крышной На крыше цеха стерилизации	ВКР	1	8	77	70	70	73	75	72	69	65	55
T23	Вентилятор крышной На крыше цеха стерилизации	ВКР	1	8	76	70	69	73	75	71	68	64	55
T24	Вентилятор крышной На крыше цеха стерилизации.	ВКР	1	8	76	70	69	73	75	71	68	64	55
T25	Вентилятор крышной На крыше цеха стерилизации	ВКР	1	8	77,5	70	69	73	75	71	68	64	55
T26	На крыше цеха сушки и сгущения молока № 2	ИШ 6 – раструб циклона	1	8	77	89	81	83	77	72,5	61	53	42

Для снижения шума источников ВКР (№ 21–24), расположенных на покрытии цеха стерилизации, необходимо применить акустические экраны АУ1, источников ИШ 4 – камерные глушители КГ2, источников ИШ 3, 6 – камерные глушители КГ1, а шума молокозаводов – акустическое укрытие АУ2.

Таблица 3 – Уровни звука и уровни звукового давления в расчетных точках РТ1, РТ2, создаваемые источниками шума молокозавода

Рас- четная точка РТ	№ источника шума	Рас- стояние, м	Уровни звука, дБА	Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							
				63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
РТ1	ИШ4 (20)	66,6	53	52,7	53,7	57,6	50,6	47,5	37	27,1	9,8
	ВКР (21)	73,7	47,3	41	40	44	40,9	39,7	33,2	44,2	7,1
	ВКР (22)	76,6	48	41,7	41,7	44,6	46,6	43,4	39,9	33,8	16,5
	ВКР (23)	80	47,2	41,5	40,7	44,4	46,3	42,2	38,6	32,7	16
	ВКР (24)	83,7	46,2	41,2	40,2	44,1	46	41,9	38,3	32	15
	ИШ3 (Т15)	55,5	51,7	62,8	54,8	56,7	48,7	46,1	34,2	24,7	8,4
	ИШ4 (Т19)	51,3	50,3	57,4	63,4	51,3	47,3	39,2	25,8	19,5	9,5
	ИШ5 (Т12)	32	57,4								
Суммарные уровни звука в РТ1			61,1								
РТ2	ИШ4 (20)	78,9	51,7	51,5	52,5	56,4	49,4	46,2	35,6	25,5	13,7
	ВКР (21)	70	48	41,3	42,3	44,2	41,2	41,2	34	44,6	13,6
	ВКР (22)	70	48,6	42,3	42,3	45,2	47,2	44	40,5	34,6	23,6
	ВКР (23)	70	48,1	42,3	41,3	45,2	47,2	43	39,5	33,6	23,6
	ВКР (24)	70	48,1	42,3	41,3	48,2	47,2	43	39,5	33,6	23,6
	ИШ3 (Т15)	90,9	49,1	59,6	51,6	53,5	47,4	42,7	30,6	20,1	8,7
	ИШ4 (Т19)	91,4	48,2	53,6	59,6	47,5	43,4	35,2	21,6	14,1	8,7
	ИШ5 (Т12)	44,6	50,6								
Суммарные уровни звука в РТ2			58,6								

Схема расположения акустических экранов, укрытия и камерных глушителей приведена на рис. 3.

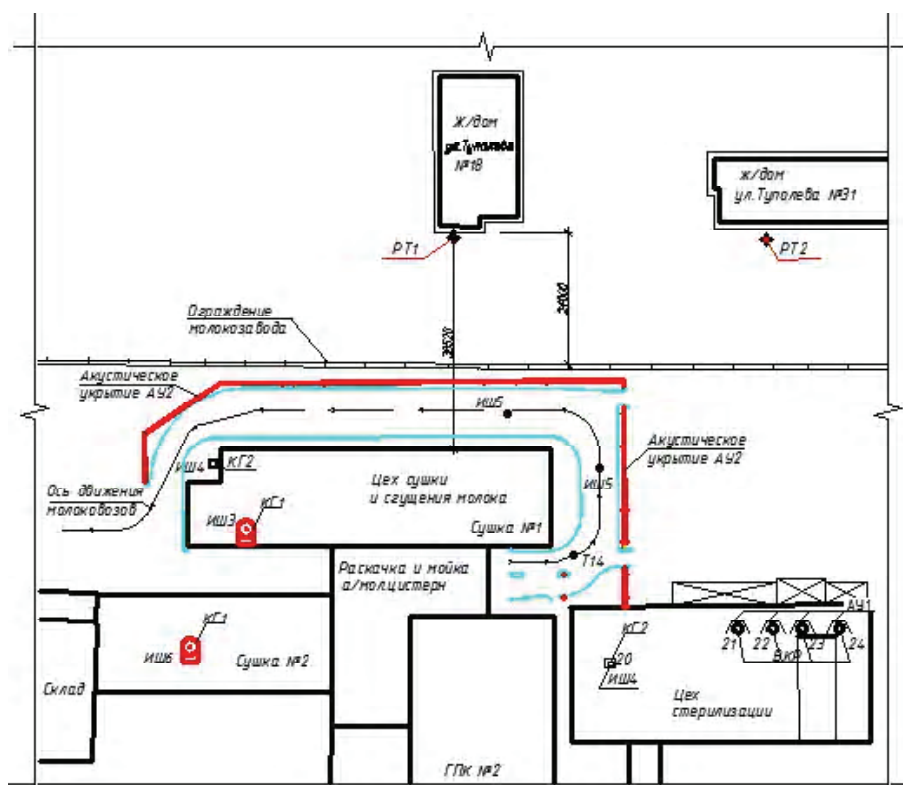


Рисунок 3 – Схема расположения источников шума, акустических экранов, укрытия и камерных глушителей.

Снижение уровня звука экраном определяем в зависимости от источника шума и числа Френеля N в соответствии с п. 9.1 [4], что составляет 16 дБА.

Расчет камерных глушителей для снижения шума источников ИШЗ, 4, 6, расположенных на покрытии цехов сушки № 1 и 2, выполняется согласно п. 7.13 [8].

Снижение шума камерным глушителем КГ1 составляет 19 дБА, а камерным глушителем КГ2 – 15,2 дБА.

Необходимая звукоизоляция ограждающей конструкции, через которую шум проникает из помещения на прилегающую территорию, которая защищается от шума, определяется согласно п. 6.5 [5] по формуле:

$$R_i^{HX} = L_{ш} + 10 \lg S_{к_i} - 15 \lg r - \beta_d r - 10 \lg \Omega - L_{доп} - 6 + 10 \lg n, \quad (2)$$

где $L_{ш}$ – октавные урени звукового давления в расчетной точке, расположенной на расстоянии 2 м от центра ограждающей конструкции, через которую проникает шум от всех источников шума со стороны, на которую падает звук, дБ;

$S_{к_i}$ – площадь ограждающей конструкции, через которую проникает шум, м²;

$L_{доп}$ – допустимые уровни звукового давления в помещении или на территории, дБ;

n – количество ограждающих конструкций или их элементов, через которые проникает шум в данное помещение или на территорию;

β_d, r, Ω – см. формулу (1).

Необходимая звукоизоляция акустического укрытия АУ2 составляет $R_i^{HX} = -27,9$ дБА. Расчет изоляции воздушного шума многослойной конструкцией ограждения акустического укрытия АУ1 выполняется графоаналитическим методом согласно п. 5.3.4 [5]. Изоляция воздушного шума данной конструкции составляет 39 дБ.

Уровни звука в расчетных точках после применения строительно-акустических методов снижения шума приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Сводная таблица расчета уровней звука в дБА в расчетных точках РТ1, РТ2 после применения строительно-акустических методов снижения шума

Номер расчетной точки РТ-п	Номер источника звука Ип	Расстояние, м	Уровень звука в расчетной точке, дБА	Снижение уровня звука экраном, дБА	Эффективная высота экрана, h+ф	Уровень звука в расчетной точке после мероприятий дБА	Суммарный уровень звука после мероприятий дБА
m	n	r _{м-п}	L _{Агр}	ΔL _{Ажр}			L _{А РТмсум}
РТ1	ИШ4 (20)	66,6	53	15,2		37,8	44,2
	ВКР (21)	73,7	47,3	16	1,85	31,3	
	ВКР (22)	76,6	48	16	1,85	32	
	ВКР (23)	80	47,2	16	1,85	31,2	
	ВКР (24)	83,7	46,9	16	1,85	30,9	
	ИШЗ (Т15)	55,5	51,7	19		32,7	
	ИШ4 (Т19)	51,3	50,3	15,2		35,1	
	ИШ5 (Т12)	32	57,4	17,4		40	
РТ2	ИШ6 (Т26)	74,7	48,9	19		29,9	42,3
	ИШ4 (20)	78,9	51,7	15,2		36,5	
	ВКР (21)	70	48	16	1,85	32	
	ВКР (22)	70	48,6	16	1,85	32,6	
	ВКР (23)	70	48,1	16	1,85	32,1	
	ВКР (24)	70	48,1	16	1,85	32,1	
	ИШЗ (Т15)	90,9	49,1	19		30,1	
	ИШ4 (Т19)	91,4	48,2	15,2		33	
	ИШ5 (Т12)	44,6	50,6	17,4		33,2	
	ИШ6 (Т26)	107,5	46,5	19		27,5	

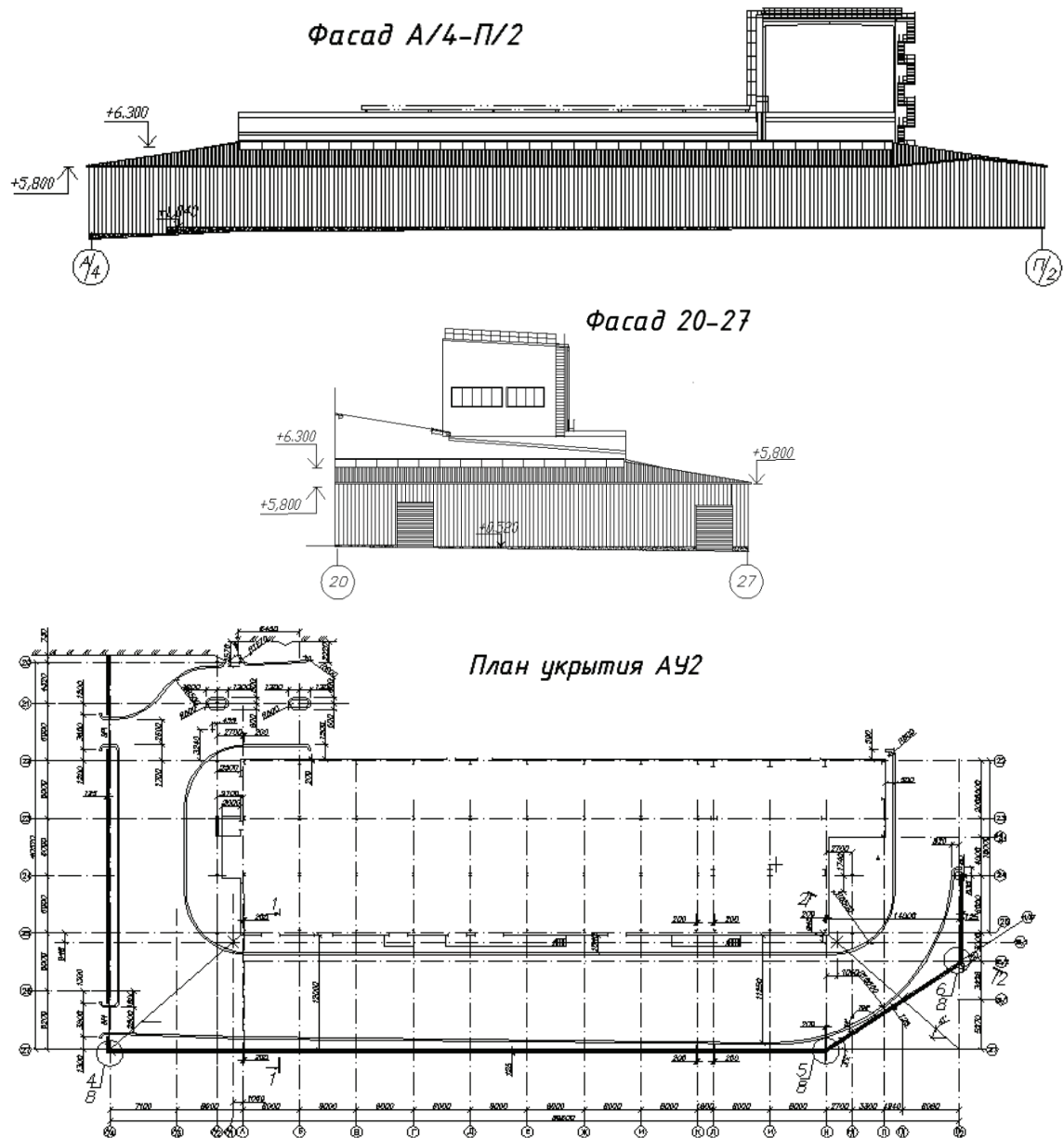


Рисунок 7 – Конструктивное решение укрытия АУ2 (фасады, план).

стены каркас облицовывается профилированным листом С21-1000-07, а покрытие облицовывается – НС44-1000-07. Со стороны источника закладывается звукопоглощающая минераловатная плита ТЕХНОФЛОР ПРОФ корпорации ТехноНИКОЛЬ плотностью 170 кг/м³, толщиной 100 мм. Для предотвращения выдувания минплита закрывается негорючей стеклотканью ЭЗ-100, сверху электроприхваткой к каркасу натягивается тканная оцинкованная сетка с ячейкой 4×4 мм из проволоки диаметром 1 мм.

С целью снижения шума источников ИШ 3, 6 разработано конструктивное решение однокамерного глушителя КГ1 диаметром 1,64 м, высотой 2,58 м (рис. 5). Каркас глушителя выполнен из стального листа толщиной 2 мм с облицовкой изнутри минплитой ТЕХНОФЛОР ПРОФ корпорации ТехноНИКОЛЬ толщиной 60мм. Последующая облицовка аналогична конструктивному решению АУ1.

С целью снижения шума вентдефлекторов (источники ИШ4) разработано конструктивное решение однокамерного глушителя КГ2 (рис. 6). Каркас глушителя выполнен из стального листа толщиной 2 мм с последующей облицовкой аналогичной конструктивному решению АУ1.

Акустическое укрытие АУ2 длиной 147,2 м пролетом 12,2 м и высотой 4,82 – 7,0 м каркасное, шаг колонн – 6 м; фундаменты – буронабивные Ø800 мм глубиной заложения 2,1 м; колонны – 2[20;



ферма раскосная с параллельными поясами из 2Л75×6 и 2Л63×5 мм; прогоны покрытий – [14; ограждающая конструкция стен – акустическая панель RUUKKI толщиной 125 мм, покрытие – акустическая панель RUUKKI толщиной 140 мм.

Конструктивное решение укрытия АУ2 приведено на рис. 7, 8.

ВЫВОДЫ

Анализ результатов измерений и расчетов уровней звука и уровней звукового давления (табл. 1, 2, 3) на территории жилой застройки (РТ1, РТ2) от источников шума молокозавода показал, что шум превышает нормативные значения.

На шумовой режим в расчетной точке РТ1 (на уровне окон седьмого этажа) оказывает влияние шум всех девяти источников. Наиболее шумными являются источники ИШЗ, 4. Суммарные уровни шума превышают нормативные величины для дневного времени суток на 6,1 дБА, а ночного – на 16,1 дБА (табл. 3). При этом превышение в основном происходит в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 250, 500 и 1 000 Гц и составляет для ночи от 2 до 8,6 дБ (табл. 3).

В расчетной точке РТ2 на шумовой режим оказывают влияние также все девять источников. Основной вклад в шумовой режим вносят источники ИШ 4, 5. Суммарные уровни составляют 58,6 дБА и превышают нормативные уровни [3] для дневного времени суток на 3,6 дБА, а ночного – на 13,6 дБА (табл.3). Превышение в основном происходит в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 250, 500, 1 000 и 2 000 Гц и составляют от 1,2 до 15,6 дБ.

Для каждого источника разработаны конструктивные решения, представленные на рис. 4–8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безверхая, Е. А. Анализ методик расчета эффективности шумозащитных экранов / Е. А. Безверхая, Е. Ю. Чеботарева. – Текст : электронный // NOISE THEORY AND PRACTICE. – 2018. – Том 4, № 2 (12). – С. 30–39. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36521053> (дата обращения: 11.05.2021).
2. Мероприятия по снижению шума крышных вентиляторов / М. Ю. Владимиров, И. П. Чеботарев, Е. А. Руднева [и др.]. – Текст : электронный // Вестник МГСУ. – 2011. – Номер 3–1. – С. 59–65. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17636708> (дата обращения: 11.05.2021).
3. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму : затверджено наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 27.12.2013 № 630 : уведено вперше з втратою чинності в Україні СНиП II-12-77 «Защита от шума» : чинний з 2014-06-01 / розроблено ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій». – Київ : ДП «Укрархбудінформ», 2013. – 85 с. – Текст : непосредственный.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013. Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сільбищних територій : національний стандарт України : прийнято та надано чинності наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 10.07.2013 р. № 306 : уведено вперше : чинний з 2014-01-01 / розроблено ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», ТК 304 «Захист будівель та споруд», ПК 6 «Будівельна акустика та захист від шуму». – Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. – 46 с. – Текст : непосредственный.
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013. Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огорожувальних конструкцій житлових і громадських будинків : затверджено прийнято наказом Мінрегіону України від 10.07.2013 р. № 306 : уведено вперше : чинний з 2014-01-01 / ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК). – Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. – 112 с. – Текст : непосредственный.
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-35:2013. Настанова з розрахунку рівнів шуму в приміщеннях і на територіях : затверджено наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 27.12.2013 № 630 : уведено вперше з втратою чинності в Україні СНиП II-12-77 «Защита от шума» : чинний з 2014-06-01 / ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК). – Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. – 92 с. – Текст : непосредственный.
7. Курцев, Г. М. Расчет эффективности шумозащитных экранов для малоэтажных жилых застроек, удаленных от автодорог до 200 м / Г. М. Курцев, Е. А. Безверхая. – Текст : электронный // NOISE THEORY AND PRACTICE. – 2019. – Том 5, номер 1 (15). – С. 64–71. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37174285> (дата обращения: 11.05.2021).
8. Руководство по расчету и проектированию шумоглушения вентиляционных установок / НИИСФ Госстроя СССР, ГПИ Сантехпроект Госстроя СССР. – Москва : Стройиздат, 1982. – 87 с. – Текст : непосредственный.
9. Светлов, В. В. Расчет эффективности технологического шумозащитного экрана для снижения шума от воздухозаборных решеток компрессорных установок / В. В. Светлов. – Текст : электронный // NOISE THEORY AND PRACTICE. – 2017. – Том 3, номер 4 (10). – С. 60–68. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-effektivnosti-tehnologicheskogo-shumozaschitnogo-ekrana-dlya-snizheniya-shuma-ot-vozdushozabornyh-reshetok-kompressornyh> (дата обращения: 11.05.2021).
10. Schaffer, Mark E. A Practical Guide to Noise and Vibration Control for HVAC Systems / Mark E. Schaffer ; Second Edition. – [Atlanta] : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 2009. – 215 p. – Текст : непосредственный.
11. Malcolm J. Crocker Noise and Noise Control : Volume 2 / Malcolm J. Crocker, Frederick M. Kessler ; edited by Malkolm J. Crocker. – NY : Crc Press Inc. – 2018. – 563 p. – Текст : непосредственный.

Получена 19.05.2021

М. Г. ПРИЩЕНКО, Т. О. ЧЕРНИШЕВА, А. М. ДУДНИК, В. В. САМЧЕНКО
 ШУМОВИЙ РЕЖИМ НА СЕЛІТЕБНІЙ ТЕРИТОРІЇ ВІД ДЖЕРЕЛ АТЗТ
 ДГМЗ № 2
 ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. Шум на виробництві завдає великої шкоди, шкідливо впливаючи на організм людини, знижуючи продуктивність праці. Шум впливає на людину не тільки на виробництві, а й на селітебних територіях, особливо в місцях поблизу шумних підприємств, а також на вулицях з великою кількістю транспорту. У статті наведено результати натурних і теоретичних досліджень шумового режиму на території цехів стерилізації, згущення та сушіння молока № 1, № 2, а також на селітебній території від джерел шуму заводу. Аналіз результатів досліджень на відстані 2 м від фасадів житлових будинків № 18 і 31 по вул. Туполева в м. Донецьку показав, що сумарні рівні звуку перевищують нормативні рівні для нічного часу доби відповідно на 16,1 і 13,6 дБА, а денного – на 6,1 і 3,6 дБА. Для кожного джерела шуму розроблені шумозахисні конструктивні рішення: дахових вентиляторів-чотири акустичних екрани, розтрубів циклона (цеху сушіння № 1, 2) – два однокамерних глушники КГ1, вентдефлекторів – однокамерні глушники КГ2, шум молоковозів-акустичне укриття АУ2.

Ключові слова: шум, шумовий режим, дБ, дБА, шумозахисні конструктивні рішення, акустичний екран (укриття), камерний глушник.

NIKOLAI PRISHCHENKO, TAMARA CHERNYSHEVA, ALLA DUDNIK,
 VLADISLAV SAMCHENKO
 NOISE MODE IN THE RESIDENTIAL AREA FROM THE SOURCES OF AOZT
 DGMZ NO. 2
 Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. Noise in the workplace causes great damage, adversely affecting the human body, reducing labor productivity. Noise affects people not only in production, but also in residential areas, especially in cities near noisy enterprises, as well as on streets with a large amount of transport. The article presents the results of field and theoretical studies of the noise regime on the territory of the shops of sterilization, thickening and drying of milk No. 1, No. 2, as well as on the residential territory from the noise sources of the plant. Analysis of the results of studies at a distance of 2m from the facades of residential buildings No. 18 and 31 on Tupolev Street in Donetsk showed that the total sound levels exceed the standard levels for night time by 16.1 and 13.6 dBA, respectively, and daytime – by 6.1 and 3.6 dBA. For each noise source, noise-proof design solutions have been developed: roof fans – four acoustic screens, cyclone sockets (drying shops No. 1, 2) – two single-chamber silencers KG1, vent deflectors-single-chamber silencers KG2, the noise of milk trucks-acoustic shelter AU2.

Key words: noise, noise mode, dB, dBA, noise-proof design solutions, acoustic screen (shelter), chamber silencer.

Прищенко Николай Григорьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и строительной физики ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: архитектурно-строительная акустика, энергоэффективность зданий, обследование и реконструкция зданий и сооружений.

Чернышева Тамара Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и строительной физики ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: вопросы звукоизоляции легких многослойных ограждений, проектирование зданий.

Дудник Алла Николаевна – магистр; ассистент кафедры проектирования зданий и строительной физики ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: архитектурно-строительная акустика, энергоэффективность зданий.

Самченко Владислав Валерьевич – магистрант кафедры проектирования зданий и строительной физики ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: архитектурно-строительная акустика, энергоэффективность зданий, обследование и реконструкция зданий и сооружений.

Прищенко Микола Григорович – кандидат технічних наук, доцент кафедри проектування будівель і будівельної фізики ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: архітектурно-будівельна акустика, енергоефективність будівель, обстеження і реконструкція будівель та споруд.

Чернишева Тамара Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри проектування будівель і будівельної фізики ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: питання звукоізоляції легких багатошарових огорожень, проектування будівель.

Дуднік Алла Миколаївна – магістр; асистент кафедри проектування будівель і будівельної фізики ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: архітектурно-будівельна акустика, енергоефективність будівель.

Самченко Владислав Валерійович – магістрант кафедри проектування будівель і будівельної фізики ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: архітектурно-будівельна акустика, енергоефективність будівель, обстеження і реконструкція будівель та споруд.

Prishchenko Nikolai – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Building Design and Structural Physics Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: architectural and construction acoustic, energy efficiency of buildings, auscultation and reconstruction of buildings and related structures.

Chernysheva Tamara – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Building Design and Structural Physics Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: questions sound insulation of light multi-layer fences, designing of buildings.

Dudnik Alla – Master; Assistant, Building Design and Structural Physics Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: architectural and construction acoustic, energy efficiency of buildings.

Samchenko Vladislav – master's student, Building Design and Structural Physics Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: architectural and construction acoustic, energy efficiency of buildings, auscultation and reconstruction of buildings and related structures.

СОДЕРЖАНИЕ

АНИКАНОВА Т. В., БУРЫКА Т. С., ДЬЯЧЕНКО А. Ю. Оценка динамики строительства зданий в Белгородской области	5
СЕРГЕЕВА Н. Д., КОМКОВ А. В. К вопросу решения задачи повышения эффективности демонтажных работ на объектах реновации жилого фонда ранних лет постройки	10
МЕЖЕРИЦКИЙ С. И., ЛУКЬЯНОВА Т. И., ИВАСИШИНА Т. И. Традиционные и инновационные методы озеленения в создании объектов устойчивой архитектуры	15
СЕРГЕЕВА Н. Д., ВОЛКОВ А. А. К вопросу совершенствования научно-методических подходов к повышению эффективности демонтажных работ на объектах техногенных катастроф	20
ТАШКИНОВ Ю. А., ВОЛГА А. О., ВАСИЛЕНКО Е. А. Особенности применения минеральных удобрений на современном этапе развития ландшафтного дизайна	24
СОБОЛЬ О. В., МЕДВЕДЕВ М. А., БУРЛАКА В. Д. Сравнительный анализ заправочных станций. Бензиновые АЗС. Преимущества и недостатки	29
СОЛОВЕЙ П. И., ПЕРЕВАРЮХА А. Н., ЛАЗАРЕВ С. В., ЛАЗАРЕВ Д. С. Исследование точности передачи осей на монтажный горизонт GPS-методом	33
ГАЙВОРОНСКИЙ Е. А., ЗАГОРУЙКО Т. И., ГРИГОРЬЕВ А. А. Архитектурно-градостроительная реинтеграция нарушенных жилых объектов: роль интроспекции в городском контексте	38
ДЖЕРЕЛЕЙ Д. А., ГАЙВОРОНСКИЙ Е. А., СИДОРОВА Н. И. Региональные предпосылки архитектурно-градостроительной методики формирования комфортной шумовой среды города (на примере г. Донецка)	44
МАЛЮТИНА Т. П., ЛЕОНОВ Н. С., ШИПТЕНКО А. С. Замечательные точки треугольника. Особая точка теоремы Морлея	50
БЕЛЕЦКИЙ Я. О., СЕРДЮК А. И. Способы и методы переработки щелочных и угольно-цинковых батареек	57
ГАЙВОРОНСКИЙ Е. А., ФУРСОВА А. А. Архитектурно-градостроительное формирование транспортно-логистических центров на основе крупных железнодорожных вокзальных комплексов с учетом специфики Донецкого региона	61
ДЖЕРЕЛЕЙ Д. А., ГАЙВОРОНСКИЙ Е. А., ДРАЧ Е. А. Особенности региональной специфики архитектурно-градостроительной организации агропромышленных комплексов военизированного типа	66
СИМОНОВ Н. А., ВЫБОРНОВ Д. В. Исследование путей глубокой утилизации тепла теплогенерирующих установок	71
ЛЕВЧЕНКО Л. Г., АЛЕКСАНДРОВА А. А. Организация деятельности комиссий по повышению устойчивости функционирования опасного производственного объекта в условиях терроризма	77
ШИЛИН И. В., АБРАИМОВ В. В., ТОЛСТИКОВ И. В. Совершенствование технологии устройства покрытия дорог с низкой интенсивностью движения путем стабилизации супесчаного грунта с водной смесью концентрата PERMA-ZYME	83
ПАФНУТЬЕВ И. С., ПРЯДКО Н. В. Обследование жилого дома первой массовой серии в городе Макеевка	91
ЕФРЕМОВ А. Н., МАЛИНИН Д. Г. Технологические свойства неавтоклавных шлакощелочных пенобетонов с использованием зол ТЭС	98
ПАФНУТЬЕВ И. С., ЗАГОРУЙКО Т. И., ПРЯДКО Н. В. Опыт реконструкции жилых зданий в странах СНГ	103
ТАНСКИЙ В. Г., ГОРОЖАНКИН С. А. Эксплуатация автомобиля с гибридной силовой установкой в условиях городского и загородного движения	108
МАЗУР В. А., ЗАГОРУЙКО Т. И., ШЕВЧУК А. П. Методы возведения высотных монолитных каркасных зданий	112

Статьи, публикуемые в журнале «Вестник Донбасской национальной
академии строительства и архитектуры», размещены

- в российской информационно-аналитической системе –
Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)
- в электронно-библиотечной системе IPRbooks
- в информационно-поисковой системе Google Scholar.

ЗМІСТ

АНИКАНОВА Т. В., БУРИКА Т. С., ДЯЧЕНКО А. Ю. Оцінка динаміки будівництва будівель в Белгородській області	5
СЕРГЄЄВА Н. Д., КОМКОВ А. В. До питання вирішення завдання підвищення ефективності демонтажних робіт на об'єктах реновації житлового фонду ранніх років споруди	10
МЕЖЕРИЦЬКИЙ С. І., ЛУК'ЯНОВА Т. І., ІВАСИШИНА Г. М. Традиційні та інноваційні методи озеленення у створенні об'єктів стійкої архітектури	15
СЕРГЄЄВА Н. Д., ВОЛКОВ А. О. До питання вдосконалення науково-методичних підходів щодо підвищення ефективності демонтажних робіт на об'єктах техногенних катастроф	20
ТАШКІНОВ Ю. А., ВОЛГА А. О., ВАСИЛЕНКО О. А. Особливості застосування мінеральних добрив на сучасному етапі розвитку ландшафтного дизайну	24
СОБОЛЬ О. В., МЕДВЕДЄВ М. О., БУРЛАКА В. Д. Порівняльний аналіз заправних станцій. Бензинові АЗС. Переваги й недоліки	29
СОЛОВЕЙ П. І., ПЕРЕВАРЮХА А. М., ЛАЗАРЄВ С. В., ЛАЗАРЄВ Д. С. Дослідження точності передачі осей на монтажний горизонт GPS-методом	33
ГАЙВОРОНСЬКИЙ Є. О., ЗАГОРУЙКО Т. І., ГРИГОР'ЄВ О. О. Архітектурно-містобудівна реінтеграція порушених житлових об'єктів: роль інтроспекції у міському контексті	38
ДЖЕРЕЛЕЙ Д. О., ГАЙВОРОНСЬКИЙ Є. О., СИДОРОВА Н. І. Регіональні передумови архітектурно-будівельної методики формування комфортного шумового середовища міста (на прикладі м. Донецька)	44
МАЛЮТИНА Т. П., ЛЕОНОВ М. С., ШИПТЕНКО О. С. Чудові точки трикутника. Особлива точка теореми Морлея	50
БІЛЕЦЬКИЙ Я. О., СЕРДЮК О. І. Способи та методи обробки лужних і вугільно-цинкових батарейок	57
ГАЙВОРОНСЬКИЙ Є. О., ФУРСОВА А. О. Архітектурно-містобудівне формування транспортно-логістичних центрів на основі великих залізничних вокзальних комплексів з урахуванням специфіки Донецького регіону	61
ДЖЕРЕЛЕЙ Д. О., ГАЙВОРОНСЬКИЙ Є. О., ДРАЧ Є. О. Особливості регіональної специфіки архітектурно-містобудівної організації агропромислових комплексів воєнізованого типу	66
СИМОНОВ М. О., ВИБОРНОВ Д. В. Дослідження шляхів глибокої утилізації тепла теплогенеруючих установок	71
ЛЕВЧЕНКО Л. Г., АЛЕКСАНДРОВА О. О. Організація діяльності комісій з підвищення стійкості функціонування небезпечного виробничого об'єкта в умовах тероризму	77
ШИЛІН І. В., АБРАІМОВ В. В., ТОЛСТІКОВ І. В. Удосконалення технології улаштування покриття доріг з низькою інтенсивністю руху шляхом стабілізації супіщаного ґрунту з водною сумішшю концентрату PERMA-ZYME	83
ПАФНУТЬЄВ І. С., ПРЯДКО М. В. Обстеження житлового будинку першої масової серії в місті Макіївка	91
ЄФРЕМОВ О. М., МАЛИНІН Д. Г. Технологічні властивості неавтоклавних шлаколужних пінобетонів з використанням зол ТЕС	98
ПАФНУТЬЄВ І. С., ЗАГОРУЙКО Т. І., ПРЯДКО М. В. Досвід реконструкції житлових будівель в країнах СНД	103
ТАНСЬКИЙ В. Г., ГОРОЖАНКІН С. А. Експлуатація автомобіля з гібридною силовою установкою в умовах міського і заміського руху	108
МАЗУР В. О., ЗАГОРУЙКО Т. І., ШЕВЧУК А. П. Методи зведення висотних монолітних каркасних будівель	112

Статті, що публікуються у журналі «Вісник Донбаської національної
академії будівництва і архітектури», розміщені

- в російській інформаційно-аналітичній системі – Російський
індекс наукового цитування (РІНЦ)
- в електронно-бібліотечній системі IPRbooks
- в інформаційно-пошуковій системі Google Scholar.

CONTENTS

ANIKANOVA TATYANA, BURYKA TATYANA, DYACHENKO ANASTASIA. Assessment of the Dynamics of Building Construction in the Belgorod Region	5
SERGEEVA NINA, KOMKOV ANTON. On the Issue of Solving the Problem of Increasing the Efficiency of Dismantling Works at the Objects of Renovation of the Housing Stock of the Early Years of Construction	10
SERGEY MEZHERITSKY, LUKYANOVA TATYANA, ANNA IVASISHINA. Traditional and Innovative Landscaping Methods in Creating Objects of Sustainable Architecture	15
SERGEEVA NINA, VOLKOV ARTEM. On the Issue of Improving Scientific and Methodological Approaches to Improving the Efficiency of Dismantling Works at Man-Made Disaster Sites	20
TASHKINOV JURIY, VOLGA ANASTASIYA, VASILENKO ELENA. Features of Application of Mineral Fertilizers at the Modern Stage of Landscape Design Development	24
SOBOL OKSANA, MEDVEDEV MIKHAIL, BURLAKA VYACHESLAV. Comparative Analysis of Filling Stations. Petrol Stations. Advantages and Disadvantages	29
SOLOVEJ PAVEL, PEREVARJUHA ANATOLY, LAZAREV SERGEY, LAZAREV DMITRY. Investigation of the Accuracy of the Transmission of Axes to the Mounting Horizon by the GPS Method	33
GAYVORONSKY EVGENEY, ZAGORUYKO TAMARA, GRIGOR'EV ALEKSEY. Architectural and Urban Planning Reintegration of Disturbed Residential Facilities: the Role of Introspection in the Urban Context	38
DJERELEI DARIA, GAYVORONSKY EVGENEY, SIDOROVA NATALIA. Regional Features of the Architectural and Urban Planning Methodology of Forming a Comfortable Noise Urban Environment (on the Example of City Donetsk)	44
MALUTINA TATYANA, LEONOV NIKITA, SHIPTENKO ALEXANDER. Wonderful points of the triangle. Singular point of Morley's theorem	50
BELETSKIY YAROSLAV, SERDYUK ALEXANDER. Ways and Methods of Processing Alkaline and Carbon-Zinc Batteries	57
GAYVORONSKY EVGENEY, FURSOVA ANASTASIA. Architectural and Urban Planning Formation of Transport and Logistics Centers on the Basis of Large Railway Station Complexes, Taking into Account the Specifics of the Donetsk Region	61
DJERELEI DARIA, GAYVORONSKY EVGENEY, DRACH EKATERINA. Features of the Regional Specifics of the Architectural and Urban Planning Organization of Militarized Agro-Industrial Complexes	66
SIMONOV NIKOLAY, VYBORNOV DMITRY. Investigation of Ways of Deep Utilization of Heat From Heat-Generating Installations	71
LEVCHENKO LYUBOV, ALEXANDROVA ALEXANDRA. Organization of Commissions to Increase the Stability of the Operation of a Dangerous Production Facility in the Face of Terrorism	77
SHILIN IGOR, ABRAIMOV VLADISLAV, TOLSTIKOV IVAN. Improving the Technology of Paving Roads with Low Traffic Intensity by Stabilizing Sandy Loam Soil with an Aqueous Mixture of PERMA-ZYME Concentrate	83
PAFNUTIEV IVAN, PRYADKO NICKOLAY. Inspection of a Residential Building of the First Mass Series in the City of Makeyevka	91
OLEXANDER YEFREMOV, MALININ DENIS. Technological Properties of Non-Autoclave Slag-Alkali Foam Concrete using TPP Ash	97
PAFNUTIEV IVAN, ZAGORUYKO TAMARA, PRYADKO NICKOLAY. Experience in the Reconstruction of Residential Buildings in the CIS Countries	103
TANSKY VADIM, GOROZHANKIN SERGEY. Operation of a Vehicle with a Hybrid Power Plant in Urban and Suburban Traffic Conditions	108

VICTORIIA MAZUR, TAMARA ZAGORUIKO, ALINA SHEVCHUK. Methods of Construction of High-Rise Monolithic Frame Buildings	112
PRISHCHENKO NIKOLAI, CHERNYSHEVA TAMARA, DUDNIK ALLA, SAMCHENKO VLADISLAV. Noise Mode in the Residential Area From the Sources of AOZT DGMZ No. 2	116

The articles published in journal «Proceeding of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture» are indexed by:

- the Russian Information and Analytical System – Russian Science Citation Index (RSCI)
- the electronic-library system IPRbooks
- the search engine Google Scholar.

ISSN 2519-2817 online