

ВЕСТНИК

ДОНБАССКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ



ВЫПУСК 2023-3(161)

**ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ
С ПРИМЕНЕНИЕМ
НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

ФГБОУ ВО "Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры"

ВЕСТНИК

**Донбасской национальной академии
строительства и архитектуры**

Издается с декабря 1995 года
Выходит не меньше 6 раз в год

Выпуск 2023-3(161)

**ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ
С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ
МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Макеевка 2023

ФДБОУ ВО "Донбаська національна академія
будівництва і архітектури"

ВІСНИК

**Донбаської національної академії
будівництва і архітектури**

Видається з грудня 1995 року
Виходить не менш 6 разів на рік

Випуск 2023-3(161)

**БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ НОВИХ
МАТЕРІАЛІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

Макіївка 2023

Основатель и издатель

ФГБОУ ВО «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
ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
Протокол № 10 от 24.04.2023 г.

Редакционный совет:

Горохов Е. В., д. т. н., профессор – главный редактор;
Мущанов 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;	Мущанов В. Ф., д. т. н., профессор;
Веретенникова О. В., д. э. н., доцент;	Назим Я. И., к. т. н., доцент;
Горохов Е. В., д. т. н., профессор;	Нездойминов В. И., д. т. н., профессор;
Зайченко Н. М., д. т. н., профессор;	Попов Д. В., к. т. н., доцент;
Левченко В. Н., к. т. н., доцент;	Радионон Т. В., к. арх., доцент;
Лозинский Э. А., к. т. н., доцент;	Савенков Н. В., к. т. н., доцент;
Лукьянов А. В., д. т. н., профессор;	Югов А. М., д. т. н., профессор.

Корректоры Л. М. Лещенко, А. Р. Грунистая
Программное обеспечение С. В. Гавенко
Компьютерная верстка Е. А. Солодкова

Подписано к выпуску 15.05.2023

Адрес редакции и издателя

ул. Державина, 2, г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация, 286123.
ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
Телефоны: +7 (856) 343-7033, +7 (856) 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
ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ул. Державина, 2, г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация, 286123.

© ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 2023

Засновник і видавець

ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»
Свідоцтво 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
ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»
Протокол № 10 от 24.04.2023 р.

Редакційна рада:

Горохов Є. В., д. т. н., професор – головний редактор;
Мущанов 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;	Мущанов В. П., д. т. н., професор;
Веретенникова О. В., д. е. н., доцент;	Назим Я. І., к. т. н., доцент;
Горохов Є. В., д. т. н., професор;	Нездоймінов В. І., д. т. н., професор;
Зайченко М. М., д. т. н., професор;	Попов Д. В., к. т. н., доцент;
Левченко В. М., к. т. н., доцент;	Радіонов Т. В., к. арх., доцент;
Лозинський Е. О., к. т. н., доцент;	Савенков М. В., к. т. н., доцент;
Лук'янов О. В., д. т. н., професор;	Югов А. М., д. т. н., професор.

Коректори Л. М. Лещенко, А. Р. Груніста
Програмне забезпечення С. В. Гавенко
Комп'ютерне верстання Є. А. Солодкова

Підписано до випуску 15.05.2023

Адреса редакції і видавця

2, вул. Державіна, м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація, 286123.
ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»
Телефони +7 (856) 343-7033, +7 (856) 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
ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»,
2, вул. Державіна, м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація, 286123.

© ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», 2023

EDN: ZAWMLX

УДК 331.45;621.873

В. А. ПЕНЧУК, Н. А. ЮРЧЕНКО, Е. В. АНАЦКИЙФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ МАШИНИСТА КРАНА НА БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО КРАНА С ПРОДЛЕННЫМ СРОКОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Аннотация. Грузоподъемная техника с продленным сроком эксплуатации имеет низкую надежность, минимальный набор несовременных приборов и устройств безопасности. Для безопасной работы грузоподъемной техники необходимо соблюдать ряд факторов, предусматривающих системный подход к их эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту. Особое внимание следует уделять надежности и оперативности действий машиниста крана, его профессиональным и личностным качествам. В работе проанализированы действия машинистов крана, которые зависят от его производственного опыта. Дана характеристика фаз профессионального роста и отмечено, что вершина профессионализма и работоспособности человека наблюдается после 35 лет. Квалифицированный работник способен безопасно эксплуатировать грузоподъемную технику: он может принимать ответственные и эффективные решения, осуществлять надежные и точные прогнозы, продолжать деятельность в экстремальных условиях.

Ключевые слова: грузоподъемный кран, машинист крана, квалификация, профессиональные качества, профессиональный опыт, надежность.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Анализируя причины аварийности и травматизма при производстве работ грузоподъемной техникой, установлено, что основными проблемами являются изношенность элементов крана и недостаточная квалификация обслуживающего персонала. В связи с тем, что особо повлиять на изношенность элементов крана не представляется возможным, необходимо для безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов уделять особое внимание квалификации обслуживающего персонала. Поэтому при использовании «старых» кранов и особенно для грузоподъемных машин с продленным сроком эксплуатации весьма актуальна квалификация крановщика.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Известные ученые посвятили свои исследования проблеме оценки ошибочных действий человека при возникновении аварий и несчастных случаев на производстве, влиянию профессиональных и личностных качеств операторов на безопасность профессиональной деятельности [1], [2], [3].

Количественная оценка надежности действий оператора дана в работах [4] и [5].

В работе [6] выведены формулы, позволяющие учитывать степень подготовки машиниста крана к эксплуатации грузоподъемной машины, учитывая не только срок службы крана, но и уровень квалификации машиниста.

ПОСТАНОВКА ЗАДАНИЯ

Целью работы является обоснование необходимости оценки квалификации машиниста крана, который будет обслуживать грузоподъемную машину с продленным сроком эксплуатации, с учетом его возраста.

© В. А. Пенчук, Н. А. Юрченко, Е. В. Анацкий, 2023



ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Деятельность оператора крана зависит от принятых решений: выбора рациональных параметров, оптимального способа выполнения действий, пути следования и т. д. (рис. 1).

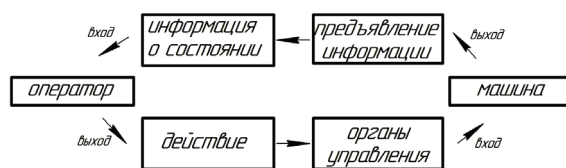


Рисунок 1 – Схема взаимодействия оператора и машины.

В непредвиденных ситуациях, при плохих погодных или стесненных обстоятельствах, чувствуя ответственность за работающих рядом людей, работая иногда на пределе психофизиологических возможностей, машинист крана может допускать ошибки, которые могут спровоцировать аварию или несчастный случай (рис. 2).

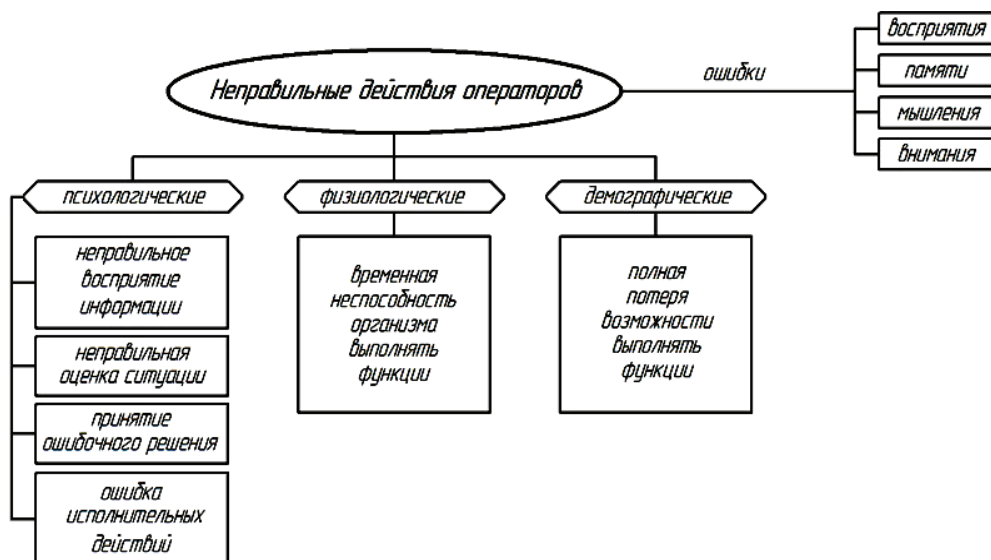


Рисунок 2 – Классификация неправильных действий машиниста-оператора.

Отметим основные причины ошибок оператора машины, которые зависят от его квалификации:

- низкий уровень операторских знаний;
- недостатки в развитии и реализации профессиональных навыков и умений;
- отсутствие или недостаточность профессионального опыта;
- неподготовленность к исполнению специальных приемов поддержания работоспособности;
- недостатки в развитии профессионально важных психических качеств;
- недисциплинированность, безответственность и др.;
- недостатки в развитии силы, ловкости, скорости и выносливости.

Квалификация работника показывает соответствие заданному уровню профессиональных требований в конкретной области трудовой деятельности. Квалификация характеризуется двумя показателями: степенью (полученным профессиональным образованием, подтвержденным документом государственного или установленного образца) и уровнем (объемом и качеством профессиональных навыков, полученных в рамках конкретной степени квалификации).

Анализируя профессиональный стандарт «Машинист общего назначения», можно отметить, что с ростом грузоподъемности крана повышаются требования к знаниям, умениям и профессиональным навыкам оператора. Например, оператор крана 3-го разряда может эксплуатировать мостовые краны грузоподъемностью до 15 тонн, а 5-го разряда – свыше 25 тонн. Оператор крана 3-го разряда

должен знать способы определения массы груза, а 5-го разряда – также и способы переработки грузов. Получение того или иного разряда не связано с возрастом оператора.

Практика показывает, что наиболее высокая степень восприятия профессионального опыта наблюдается в возрасте от 18 до 25 лет. В 26–29 лет наиболее развито внимание, к 30–33 годам – максимальный подъем в развитии всех интеллектуальных функций. После 40 лет психологические показатели снижаются: падает быстрота восприятия информации человеком, ее переработки и реакции на нее, интенсивность внимания и т. д. К 55–60 годам ослабевают основные процессы высшей нервной деятельности торможения и возбуждения.

Становление профессионального опыта оператора крана можно представить следующим образом (рис. 3).

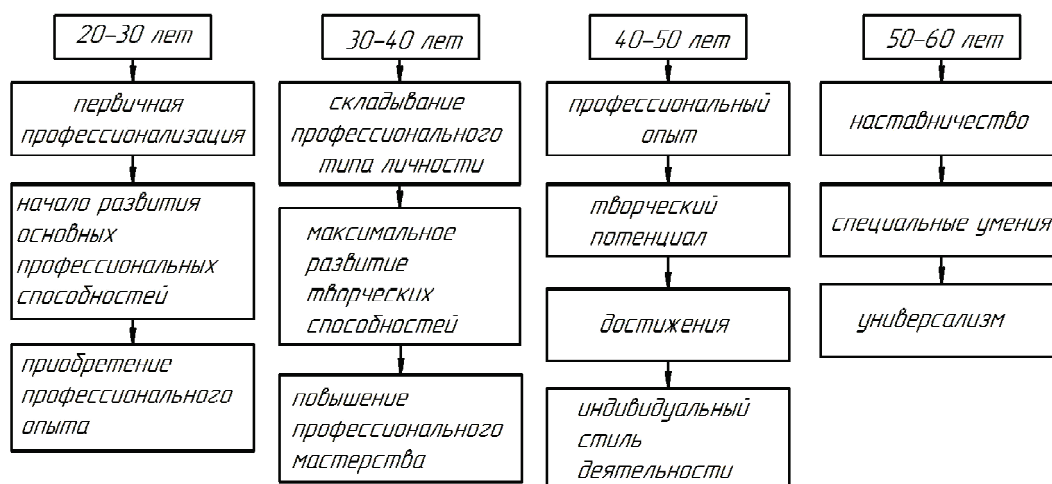


Рисунок 3 – Стадии профессионализации крановщика.

Наиболее оптимальный возраст оператора грузоподъемной машины, который успешно справляется с основными профессиональными функциями, находится в пределах 35–45 лет. Обладая высокой квалификацией, крановщик выбирает оптимальные режимы работы механизмов, что приводит к уменьшению количества отказов и увеличению срока их службы, может по звуку раньше приборов определить неполадки в работе крана, обладает особой координацией движений.

Опытный работник умеет управлять вниманием, знает, в какой момент работы необходимо его усилить, а в какой можно дать отдых нервной системе. Таким образом, сокращается расход энергии, уменьшается усталость и повышается безопасность работы.

ВЫВОДЫ

1. Анализ причин ошибочных действий машинистов крана показывает, что большая их часть возникает из-за недостаточной их квалификации, на реакцию оператора оказывает влияние его возраст.
2. Решая проблему безопасной эксплуатации системы «оператор грузоподъемного крана – грузоподъемный кран – среда взаимодействия», необходимо учитывать связь между отказами основных узлов крана и квалификацией обслуживающего персонала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стрелков, Ю. К. Инженерная и профессиональная психология: Учеб. пособие для вузов / Ю. К. Стрелков. – Москва : Высшая школа : Academia, 2001. – 358 с. – (Высшее образование); ISBN 5-7695-0651-2. – Текст : непосредственный.
2. Малин, А. С. Исследование систем управления : учебник для студентов вузов / А. С. Малин, В. И. Мухин ; Государственный университет – Высшая школа экономики. – 2-е изд. – Москва : Издательский дом ГУ ВШЭ, 2004. – 397 с. – ISBN 5-7598-0270-4. – Текст : непосредственный.
3. Pan, X. Performance shaping factors in the human error probability modification of human reliability analysis / X. Pan, Z. Wu // International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. – 2020. – Volume 26. – P. 538–550. – DOI: 10.1080/10803548.2018.1498655. – Текст : непосредственный.

4. Pan, X. A review of cognitive models in human reliability analysis / X. Pan, Y. Lin, C. He // *Quality and Reliability Engineering International*. – 2017. – Volume 33. – P. 1299–1316. – DOI: 10.1002/qre.2111. – Текст : непосредственный.
5. Che, H. Reliability assessment of man-machine systems subject to mutually dependent machine degradation and human errors / H. Che, S. Zeng, J. Guo // *Reliability Engineering System Safety*. – 2019. – Volume 190(3). – P. 106504. – DOI: 10.1016/j.ress.2019.106504. – Текст : непосредственный.
6. Пенчук, В. А. Повышение безопасности эксплуатации грузоподъемных машин с продленным сроком эксплуатации / В. А. Пенчук, В. В. Пенчук. – Текст : непосредственный // *Подъемно-транспортная техника*. – 2009. – № 4. – С. 183–193.

Получена 23.03.2023

Принята 21.04.2023

В. О. ПЕНЧУК, Н. А. ЮРЧЕНКО, Є. В. АНАЦЬКИЙ
ВПЛИВ ПРОФЕСІЙНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ МАШІНІСТА КРАНА НА БЕЗПЕКУ
РОБОТИ ВАНТАЖОПІДЙОМНОГО КРАНА З ПРОДОВЖЕНИМ ТЕРМІНОМ
ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка,
ДНР, Російська Федерація

Анотація. Вантажопідйомна техніка з продовженим терміном експлуатації має низьку надійність, мінімальний набір несучасних приладів і пристроїв безпеки. Для безпечної роботи вантажопідйомної техніки необхідно дотримуватися ряду факторів, що передбачають системний підхід до їх експлуатації, технічного обслуговування і ремонту. Особливу увагу слід приділяти надійності і оперативності дій машиніста крана, його професійним і особистісним якостям. У роботі проаналізовано дії машиністів крана, які залежать від його виробничого досвіду. Дана характеристика фаз професійного зростання і відзначено, що вершина професіоналізму і працездатності людини спостерігається після 35 років. Кваліфікований працівник здатний безпечно експлуатувати вантажопідйомну техніку: він може приймати відповідальні та ефективні рішення, здійснювати надійні і точні прогнози, продовжувати діяльність в екстремальних умовах.

Ключові слова: вантажопідйомний кран, машиніст крана, кваліфікація, професійні якості, професійний досвід, надійність.

VALENTYNE PENCHUK, NATALIA YURCHENKO, EVGENII ANATSKII
THE INFLUENCE OF THE PROFESSIONAL QUALIFICATION OF THE CRANE
OPERATOR ON THE SAFETY OF THE LIFTING CRANE WITH AN EXTENDED
SERVICE LIFE

FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka,
DPR, Russian Federation

Abstract. Lifting equipment with an extended service life has low reliability, a minimum set of non-modern devices and safety devices. For the safe operation of lifting equipment, it is necessary to observe a number of factors providing for a systematic approach to their operation, maintenance and repair. Special attention should be paid to the reliability and efficiency of the crane operator's actions, his professional and personal qualities. The paper analyzes the actions of crane operators, which depend on their working experience. The characteristic of the phases of professional growth is given and it is noted that the peak of professionalism and efficiency of a person is observed after 35 years. A qualified employee is able to operate lifting equipment safely: he can make responsible and effective decisions, make reliable and accurate forecasts, and continue operations in extreme conditions.

Keywords: lifting crane, crane operator, qualification, professional qualities, professional experience, reliability.

Пенчук Валентин Алексеевич – доктор технических наук, профессор; заведующий кафедрой наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: научные основы модернизации строительных машин.

Юрченко Наталья Андреевна – магистр; старший преподаватель кафедры наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,

г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: повышение безопасности эксплуатации грузоподъемных машин.

Анацкий Евгений Владимирович – магистрант кафедры наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: повышение безопасности эксплуатации грузоподъемных машин.

Пенчук Валентин Олексійович – доктор технічних наук, професор; завідувач кафедри наземних транспортно-технологічних комплексів і засобів ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: наукові основи модернізації будівельних машин.

Юрченко Наталя Андріївна – магістр; старший викладач кафедри наземних транспортно-технологічних комплексів і засобів ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: підвищення безпеки експлуатації вантажопідійомних машин.

Анацький Євген Володимирович – магістрант кафедри наземних транспортно-технологічних комплексів і засобів ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: підвищення безпеки експлуатації вантажопідійомних машин.

Penchuk Valentyne – D. Sc. (Eng.), Professor; Head of Land Transport and Technological Complexes and Facilities Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: scientific bases of modernization of build machines.

Yurchenko Natalia – Master; senior lecturer of Land Transport and Technological Complexes and Facilities Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: increase of safety of operation of load-lifting machines.

Anatskii Evgenii – master's student, of Land Transport and Technological Complexes and Facilities Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: increase of safety of operation of load-lifting machines.

EDN: RARKRY

УДК 69:658.003.13(08)

В. Н. ЛЕВЧЕНКО, С. Н. МАШТАЛЕР, К. А. КАЗАКФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ИНТЕНСИФИКАЦИЮ ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. Преимущественное направление капитальных вложений на техническое перевооружение и реконструкцию действующих промышленных предприятий будет в перспективе оставаться одним из важнейших направлений в повышении эффективности капитальных вложений в промышленное производство. Техническое перевооружение и реконструкция позволяют в значительно более короткий срок, чем при новом строительстве или расширении, достичь относительно быстрого увеличения объема выпуска продукции, роста производительности труда, эффективного использования сырья и материалов, а также повышения качества изделий, что непосредственно отражается на снижении себестоимости изделий, росте массы прибыли и рентабельности производства. При этом обеспечивается значительное повышение эффективности капитальных вложений за счет снижения удельных капитальных затрат на единицу мощности, сокращения сроков создания и освоения мощностей и, следовательно, окупаемости вложенных средств. В статье рассмотрены общие вопросы реконструкции производственных зданий, а также примеры архитектурно-строительной реконструкции предприятий и производственных зданий отдельных отраслей промышленности.

Ключевые слова: реконструкция, интенсификация, эффективность, планировочные резервы, моральный износ.

ВВЕДЕНИЕ

Возросшая роль реконструкции, ее влияние на интенсификацию производства определяют необходимость комплексной научной разработки всех вопросов эффективности капитальных вложений в действующие производства. Несмотря на все возрастающие объемы реконструкции, в настоящее время отсутствует методика комплексной оценки внешних и внутренних факторов для выбора оптимального направления развития предприятий.

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Положительная практика реконструкции предприятий в достаточной мере не обобщена и не систематизирована. Не исследованы вопросы размещения современных производств в существующих зданиях, упорядочения застройки, совершенствования системы социального обслуживания на действующих предприятиях, совершенствования архитектурно-художественных качеств промышленной застройки, технико-экономической оценки различных направлений развития предприятий [7]. Все это приводит к тому, что на многих предприятиях при их реконструкции и расширении застройка приобретает хаотический характер, усложняются объемно-планировочные решения производственных зданий, реконструируемые системы инженерного обеспечения, культурно-бытового обслуживания не всегда в полной мере учитывают потребности развивающегося производства. При реконструкции не во всех случаях своевременно учитываются изменяющиеся градостроительные условия (особенно размещение), застройка происходит без соответствующей связи с окружением. Не в полной мере используются возможности кооперирования подсобно-производственных и вспомогательных объектов предприятий, расположенных на смежных площадках, поскольку вопрос реконструкции предприятия решается локально, без взаимной увязки с реконструкцией соседних производств. По этой же причине в ряде случаев идет распыление капитальных вложений в реконструкцию



мелких предприятий, не имеющих необходимых планировочных резервов, в то время как на смежных предприятиях такие резервы имеются [2]. Мало работ по реконструкции предприятий проводится на основе комбинирования и специализации производств.

Отсутствие соответствующей нормативной документации приводит к тому, что вопросы использования или сноса старых производственных зданий в аналогичных ситуациях различными проектными организациями решаются по-разному. Некоторые проектные решения предусматривают интенсивный снос существующих зданий и строительство вместо них новых, хотя эти здания могут быть если не полностью, то частично использованы для размещения непромышленных служб предприятия.

ВЫБОР СТРАТЕГИИ РЕКОНСТРУКЦИИ

Выбор планировочных мероприятий по реконструкции предприятий определяется характером застройки, градостроительными условиями, требованиями к архитектурно-пространственной организации реконструируемого производства. Объем архитектурно-строительной реконструкции определяется возрастом предприятия. Так, например, предприятия машиностроения в соответствии с уровнем производства и с учетом общности пространственной организации можно разделить на три основные группы [3].

К *первой группе* могут быть отнесены предприятия, построенные по 1945 г. Характерным для этой группы предприятий являются хаотическая застройка территории, сложная конфигурация зданий, их малая приспособленность к размещению современного технологического оборудования. Все это явилось препятствием при переходе к более высокому уровню организации производства.

К *второй группе* относятся предприятия, построенные в послевоенный период, с 1945 по 1960 г. В это время появились предприятия с определенной системой, компактным, четко построенным генпланом, прямоугольной сетью проездов, использованием зданий с унифицированными параметрами. Однако развитие производства после завершения строительства привело к стихийности дальнейшей застройки. На многих заводах значительно усложнилась форма участка, они вышли за границы первоначально отведенной территории.

Для предприятий *третьей группы* характерны современные производственные комплексы с относительно большими участками, укрупненными размерами зданий, увязка с окружающей застройкой [1, 2, 3].

Из приведенных характеристик «возрастных» групп предприятий машиностроения вытекают и объемы строительно-монтажных работ при реконструкции. Так, для первой группы обеспечение современных требований к промышленным предприятиям может в ряде случаев потребовать значительно большего объема капитальных вложений, чем на создание нового предприятия аналогичной мощности. В этом случае целесообразным могут оказаться ликвидация нескольких мелких предприятий и создание вместо них нового крупного. Освобождаемые от технологических линий производственные здания при их хорошей сохранности после соответствующей перестройки могут быть использованы для непромышленных целей. Предприятия второй «возрастной» группы, как правило, достаточно легко поддаются реконструкции и техническому перевооружению.

Следует отметить, что приведенная выше группировка предприятий характерна для отраслей, историческое развитие которых происходило аналогично машиностроению. Иному развитию производства будут соответствовать и другие группы близких по своим параметрам предприятий, а следовательно, и другие объемы строительно-монтажных работ при реконструкции.

Также, как и предприятия, производственные здания в зависимости от их типологических особенностей, времени строительства, эксплуатационных качеств могут быть разделены на несколько типов, каждому из которых соответствует определенный перечень строительно-монтажных работ, выполняемых при реконструкции. Эта классификация также, как и группировка предприятий, должна носить отраслевой характер и соответствовать историческому ходу развития производства в отрасли. В приборостроении существуют еще в настоящее время многоэтажные здания непромышленного назначения (*первый тип*).

Архитектурно-строительная реконструкция зданий первого типа не может полностью их приспособить к иным требованиям из-за раздробленности помещений, малой их высоты, низких расчетных нагрузок на перекрытия.

К *второму типу* зданий приборостроительной промышленности могут быть отнесены многоэтажные производственные здания с сеткой колонн менее 6 м, кирпичными несущими стенами, монолитными перекрытиями и скатной кровлей. Ширина таких зданий не превышает 30 м. В таком здании

размещены, например, основные производства завода «Электросвет» в Москве. Общая протяженность 4-этажного Г-образного в плане здания составляет около 200 м, его ширина колеблется от 17 до 22 м. Здание имеет нерегулярную сетку колонн, равную примерно 3,5×4,0 м, высота этажей равна 4,5 или 6,0 м.

Общее архитектурное решение зданий этого типа отличается своеобразием и выразительностью, поэтому при их реконструкции особое внимание должно быть обращено на сохранение архитектурных качеств объектов.

Третий тип зданий, находящихся в эксплуатации на предприятиях приборостроения, представляет собой одноэтажные здания дореволюционной постройки. Эти здания имеют неунифицированные параметры, скатные покрытия, кирпичные стены, несущие конструкции выполнены из монолитного железобетона. Характер реконструкции определяется состоянием строительных конструкций и параметрами реконструируемого производства.

Поскольку одноэтажные здания, как правило, имеют достаточно большие высоты и сетки колонн, то они сравнительно легко приспособляются под меняющиеся требования технологии. Большая площадь застройки одноэтажных зданий, острый дефицит площадей на действующих предприятиях могут определить в ряде случаев целесообразность их сноса для использования освободившейся территории под строительство многоэтажных зданий.

К четвертому типу зданий приборостроения могут быть отнесены 3–5-этажные здания с сеткой колонн (7+3+7) 6 или (6+6+6) 6 м. Высота этажей в этих зданиях составляет 4,2; 4,8 и 5,4 м. Наибольшая ширина зданий определена требованиями естественного освещения и вентиляции. Несущие стены выполнялись из кирпича, перекрытия – из ребристых железобетонных плит по сборным ригелям. Возведение таких зданий характерно для 50-х годов прошлого века. Объем архитектурно-строительной реконструкции таких зданий, как правило, невелик. И, наконец, пятую группу образуют современные здания, запроектированные с учетом необходимости их реконструкции в процессе эксплуатации.

Изучение проектов реконструкции предприятий точного машиностроения и приборостроения показывает, что виды строительных работ при реконструкции существующих зданий обуславливаются изменениями объемно-планировочных элементов и параметров зданий, подъемно-транспортного и технологического оборудования, санитарно-технических устройств, низкими эксплуатационными качествами существующих конструкций, необходимостью строительства новых частей зданий. Все виды работ должны быть экономически обоснованными [4, 5].

Наибольшие трудности возникают при реконструкции зданий, эксплуатируемых свыше 45–50 лет и характеризующихся сложным планом, большим числом примыканий частей разной высоты, наличием деревянных конструкций, кирпичных стен и колонн со значительными повреждениями и т. д. Реконструкция такого рода объектов связана обычно с выполнением большого объема разнообразных строительных работ и большими затратами [6].

Анализ проектов реконструкции позволили установить наиболее характерный перечень строительно-монтажных работ по реконструкции зданий. Усиление кирпичных стен и колонн обычно производится путем устройства обойм. Перекрытия усиливаются с помощью разгружающих конструкций, представляющих собой систему металлических балок, воспринимающих увеличенную нагрузку. Разгружающие конструкции сооружаются над существующими перекрытиями или подводят под существующее перекрытие.

При замене существующих и сооружении новых частей здания используют, как правило, унифицированные железобетонные конструкции, а также монолитный железобетон или металлические конструкции. Конструктивные решения при этом, как правило, носят индивидуальный характер, обусловленный необходимостью приспособить их к конкретным условиям реконструкции. При проектировании и реконструкции большое внимание уделяется разработке решений, обеспечивающих выполнение строительных работ без остановки производства (таблица). Следует отметить, что перечень работ по архитектурно-строительной реконструкции, полученный в результате анализа предприятий машино- и приборостроения, характерен и для многих отраслей промышленности.

Характер архитектурно-строительной реконструкции промышленных предприятий и ее возможности во многом зависят от условий их размещения. Особые условия необходимы для разработки проекта реконструкции предприятия, размещенного в условиях городской застройки. Здесь, помимо необходимости развития производства, возникают исторически складывающиеся проблемы ликвидации «несовместимости» промышленной и жилой застройки. Достаточно характерными для города являются предприятия швейной, обувной и трикотажной промышленности.

Таблица – Строительно-монтажные работы, выполнения при реконструкции предприятий машиностроения и приборостроения

Реконструируемые элементы зданий	Мероприятия
Объемно-планировочные параметры	Увеличение высоты помещений в 1-этажных зданиях или в верхних этажах многоэтажных зданий, изменение сетки колонн в одноэтажных зданиях
Подъемно-транспортное оборудование	Подвеска дополнительных кранов, установка кранов большей грузоподъемности, строительство крановых эстакад внутри цехов
Наружные кирпичные несущие стены	Усиление и наращивание кирпичных стен, замена стенового ограждения, устройство проемов в кирпичных стенах
Покрытия, кровли	Замена всего покрытия, плит покрытия и кровли, устройство фонарей и легкобрасываемой кровли
Перекрытия	Замена междуэтажных перекрытий, усиление перекрытий и плит перекрытий, устройство подвесных потолков и дополнительных перекрытий
Колонны	Усиление и наращивание колонн
Фундаменты	Устройство фундаментов колонн и фундаментов под оборудование Вентиляционное оборудование, инженерные коммуникации Устройство отверстий в плитах покрытий, строительство вентшахт, устройство венткамер, установка стаканов надкрышных вентиляторов, зонтов на кровле, устройство приемков, каналов, тоннелей, пристройка лифтовых шахт, строительство эстакад для прокладки инженерных коммуникаций
Новые помещения	Строительство галерей, пристройки, надстройки, расширение подвалов

Как показывает практика, реконструкция этих предприятий происходит по таким основным направлениям:

- перебазирование производства на территорию аналогичных предприятий или на новую площадку,
- реконструкция существующей застройки с одновременным строительством новых зданий за счет увеличения промышленной площадки,
- реконструкция существующей застройки со строительством новых зданий и пристроек в пределах существующей площадки,
- поэтапный снос существующих зданий и строительство вместо них новых объектов,
- строительство кооперированных объектов подсобного и вспомогательного назначения для группы предприятий.

Перебазирование производства обуславливается целесообразностью территориального присоединения филиалов предприятий или их отдельных цехов, размещенных в непригодных зданиях, к основным или аналогичным предприятиям, имеющим планировочные резервы, а также необходимостью вывода производства с существующих площадок в связи с преобразованием архитектурно-планировочной структуры населенных мест [7].

ВЫВОДЫ

Рассмотренные выше примеры архитектурно-строительной реконструкции предприятий и производственных зданий отдельных отраслей промышленности показывают возможность систематизации и обобщения опыта выполнения этих работ и создания соответствующих нормативных рекомендательных документов с целью повышения эффективности капитальных вложений, направленных на совершенствование действующих предприятий. Важнейшим элементом этих документов должна стать методика оценки степени физического и морального износа производственных зданий, определяющая размеры затрат на работы по архитектурно-строительной реконструкции. Показатель степени износа зданий может стать определяющим при решении вопроса о возможности дальнейшего использования старых зданий. С использованием показателя износа

зданий может быть проведена их инвентаризация в различных отраслях промышленности. С учетом результатов инвентаризации, учитывающей износ зданий, могут определяться капитальные вложения, направленные на развитие той или иной отрасли народного хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губій, М. М. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд : навчальний посібник / М. М. Губій. – Полтава : Полтавський державний технічний університет імені Ю. Кондратюка, 2000. – 147 с. – Текст : непосредственный.
2. Левченко, В. Н. Актуальные вопросы проектирования экономических зданий и сооружений путем оптимизации проектных решений и реконструкции действующих предприятий : учебное пособие / В. Н. Левченко, Д. В. Левченко, Н. А. Невгень. – Макеевка : [б. и.], 2018. – 198 с. – Текст : непосредственный.
3. Левченко, В. Н. Анализ методов технического состояния и методология экономических обоснований повышения долговечности строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений: учебное пособие / В. Н. Левченко, Д. В. Левченко, С. Н. Машталер. – Макеевка : [б. и.], 2021. – 271 с. – Текст : непосредственный.
4. Сарычев, В. С. Методы технико-экономического обоснования и оценки проектных решений промышленных зданий и сооружений : научное сообщение / В. С. Сарычев, И. Л. Апарин, Ю. Б. Слудкин ; Госстрой СССР ; Научно-исследовательский институт экономики строительства. – Москва : Стройиздат, 1972. – 110 с. – Текст : непосредственный.
5. Рекомендации по обеспечению надежности и долговечности железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений при их реконструкции и восстановлении / ХарьковскийПромстройиниипроект. – Москва : Стройиздат, 1990. – 176 с. – Текст : непосредственный.
6. Указания по технико-экономической оценке проектных решений промышленных зданий и сооружений : проект / Госстрой СССР; Управление научно-исследовательских работ и внедрения новой техники в строительстве; Научно-исследовательский институт экономики строительства НИИЭС [и др.]. – Москва : [б. и.], 1967. – 38 с. – Текст : непосредственный.
7. Шагин, А. Л. Реконструкция зданий и сооружений : учебное пособие для строительных вузов / А. Л. Шагин. – Москва : Высшая школа, 1991. – 352 с. – Текст : непосредственный.

Получена 10.03.2023

Принята 21.04.2023

В. М. ЛЕВЧЕНКО, С. М. МАШТАЛЕР, К. О. КАЗАК
РЕКОНСТРУКЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА
ІНТЕНСИФІКАЦІЮ ВИРОБНИЦТВА
ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка,
ДНР, Російська Федерація

Анотація. Переважне спрямування капітальних вкладень на технічне переоснащення та реконструкцію діючих промислових підприємств у перспективі залишатиметься одним із найважливіших напрямків у підвищенні ефективності капітальних вкладень у промислове виробництво. Технічне переоснащення та реконструкція дозволяють у значно короткий термін, ніж при новому будівництві або реконструкції, досягти відносно швидкого збільшення обсягу випуску продукції, зростання продуктивності праці, ефективного використання сировини й матеріалів, а також підвищення якості виробів, що безпосередньо відображається на зниженні собівартості виробів, зростанні маси прибутку й рентабельності виробництва. При цьому забезпечується значне підвищення ефективності капітальних вкладень за рахунок зниження питомих капітальних витрат на одиницю потужності, скорочення термінів створення й освоєння потужностей і, як наслідок, окупності вкладених коштів. У статті розглянуто загальні питання реконструкції виробничих будівель, а також приклади архітектурно-будівельної реконструкції підприємств і виробничих споруд окремих галузей промисловості.

Ключові слова: реконструкція, інтенсифікація, ефективність, планувальні резерви, моральне зношення.

VIKTOR LEVCHENKO, SERGII MASHTALER, KIRILL KAZAK
RECONSTRUCTION OF INDUSTRIAL BUILDINGS AND ITS INFLUENCE ON
INTENSIFICATION OF PRODUCTION

FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka,
DPR, Russian Federation

Abstract. Priority lines of capital investments into engineering re-equipment and refurbishment of operating industrial enterprises will be in sight of one of the most important trends in efficiency increase of capital investments into industrial production. Engineering re-equipment and refurbishment permit, in significantly short period of time than at new building or expansion, reaching relatively fast enlargement of product release, increase productivity of labour, efficient use of raw materials and also improvement of quality resulting in cost reduction, mass of profit growth and production profitability. In this case, significant increase of efficiency of capital investments is provided in account of specific capital costs to a power unit, reduction of formation and mastering of facilities and, consequently, investment recoupment. The paper deals with general problems of refurbishment of process buildings and examples of architectural and structural refurbishment of enterprises, and process buildings of some branches of industry.

Key words: refurbishment, intensification, efficiency, planning reserves, moral depreciation.

Левченко Виктор Николаевич – кандидат технических наук, профессор; заведующий кафедрой железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: проектирование экономичных строительных конструкций и разработка оптимальных конструктивных и объемно планировочных решений промышленных зданий и инженерных сооружений.

Машталер Сергей Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: развитие методик определения характеристик напряженно-деформированного состояния железобетонных (сталефибробетонных) элементов при простых режимах силового и температурного воздействий, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

Казак Кирилл Александрович – ассистент кафедры железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: развитие методик определения характеристик напряженно-деформированного состояния железобетонных (сталефибробетонных) элементов при простых режимах силового и температурного воздействий, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

Левченко Віктор Миколайович – кандидат технічних наук, професор; завідувач кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: проектування економічних будівельних конструкцій і розробка оптимальних конструктивних і об'ємно планувальних рішень промислових будівель та інженерних споруд.

Машталер Сергій Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: розвиток методик визначення характеристик напружено-деформованого стану залізобетонних (сталефібробетонних) елементів при простих режимах силового і температурного впливів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

Казак Кірілл Олександрович – асистент кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: розвиток методик визначення характеристик напружено-деформованого стану залізобетонних (сталефібробетонних) елементів при простих режимах силового і температурного впливів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

Levchenko Victor – Ph. D (Eng.); Professor; Head of Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: economically attractive building structures design and developing the structural and spatial designs of industrial buildings and engineering structures.

Mashtaler Sergii – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: development of methods of estimation of characteristics of the stress-strain state of reinforced concrete (steel fiber concrete) elements under simple modes of power and temperature.

Kazak Kirill – assistant, Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: development of methods of estimation of characteristics of the stress-strain state of reinforced concrete (steel fiber concrete) elements under simple modes of power and temperature.

EDN: MQQEBK

УДК 728.1, 728.03

Е. В. ВОРОНИНА, О. А. ВУЛЬ, С. Ю. ЛИТВИНА, Е. В. ТЮЛЮКОВСКАЯ

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Инженерно-строительный институт. Высшая школа дизайна и архитектуры, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ПРОБЛЕМЫ РЕНОВАЦИИ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ПЕРИОДА 1960–1970 ГГ.

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы реновации микрорайонов типовой застройки, возведенных в СССР в 1960–70 гг. Авторами проанализированы пути преобразования зданий, рассмотрены экстенсивные и интенсивные стратегии проектных решений. Уникальные районы комплексной застройки малой и средней этажности с низкой плотностью населения сегодня, в связи с проводимой в крупных городах России реновацией территорий, представляют собой область проектирования, требующую современных решений. В статье актуализируется возможность социально-ориентированной реорганизации существующих районов. В представленных эскизных проектах студентов СПбПУ Петра Великого предлагаются принципиально различные варианты реновации фасадов зданий типовой жилой застройки на примере Выборгского района Санкт-Петербурга – от значительного изменения архитектурного облика фасадов до декоративных визуальных приемов с использованием современных технологий.

Ключевые слова: архитектурный дизайн, «хрущёвка», типовая застройка, серийное жильё, микрорайоны Санкт-Петербурга, реновация, фасады.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

В период восстановления СССР после ВОВ возникли уникальные районы комплексной микрорайонной застройки малой и средней этажности с очень низкой плотностью населения, что не типично для крупных индустриальных центров и мегаполисов. Сегодня, в связи с начавшейся в крупных городах России реновацией подобных территорий, вопрос выбора стратегии (интенсивной или экстенсивной) становится особенно актуальным.

ЦЕЛЬ

Целью исследования является выявление возможных путей интенсивной реновации жилых районов 1960–70 гг. постройки, с возможной частичной реконструкцией и модернизацией существующих зданий для повышения комфорта и улучшения условий повседневной жизни и отдыха жителей микрорайонов, без возведения на данных территориях кварталов повышенной этажности в рамках стратегии создания человеко-ориентированной, комфортной и привлекательной городской среды современного Санкт-Петербурга.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Построенные в 1960–70 гг дома первых серий типовой застройки сегодня, безусловно, не соответствуют изменившимся требованиям: квартиры минимальной площади, проходные комнаты, совмещенные санузлы морально устарели; инженерные коммуникации изношены; теплотехнические показатели ограждающих конструкций не отвечают современным нормам; количество парковочных мест недостаточно; отсутствует доступная среда для маломобильных групп населения; внешний облик зданий не соответствует современной эстетике городской среды. В свое время малоэтажная типовая застройка помогла решить проблему переселения нуждающегося населения из бараков в относительно комфортные условия проживания. Недостатки «хрущёвок» компенсируются развитой инфраструктурой.

© Е. В. Воронина, О. А. Вуль, С. Ю. Литвина, Е. В. Тюлюковская, 2023



турой, большими озеленёнными дворовыми территориями, транспортной доступностью и сложившейся социальной коммуникацией. Многие жители не стремятся менять тихие зелёные дворы на новостройки, где плотность населения выше в 3–4 раза, а инфраструктура выстроена весьма условно [1]. Опыт московского эксперимента по экстенсивной реновации (со сносом существующей застройки и возведении на освободившейся площадке домов повышенной этажности) наглядно показывает всю неоднозначность такого подхода. Предложенное решение проблемы ветхого и аварийного жилья финансировалось за счет частных инвестиций, что позволило осуществить масштабные преобразования, однако увеличение плотности населения привело к возрастанию нагрузки на коммуникации, социальную инфраструктуру, транспорт – как в районах реновации, так и в соседних районах [2].

В мировой практике, кроме радикального «экстенсивного», существует и более щадящий «интенсивный» подход к реновации зданий периода 1960–70-х гг., подразумевающий модернизацию и реконструкцию существующих зданий.

В качестве примера можно рассмотреть опыт Германии. Он показывает возможность функциональной и эстетической реновации панельной застройки в рамках развития целевого благоустройства территории [3].

В 2010 г. проект реновации панельных домов в Галле (Халле) осуществило архитектурное бюро Stefan Forster Architekten (рис. 1). Здания получили новый облик за счет частичного удаления верхних этажей. Присоединение к первым этажам придомовых территорий создало буферную зону между жилой застройкой и улицей. Данный проект получил премию на международной выставке как лучший пример обновления городов в землях Саксония-Анхальт.



Рисунок 1 – г. Галл. Здание советского периода до и после реконструкции [3].

Проект реновации панельных домов в Галле предваряла реновация панельных домов в г. Лайнефельде (рис. 2), проведенная тем же архитектурным бюро в 2004 году, когда на основе старого дома длиной 180 м были созданы отдельные многоквартирные виллы.



Рисунок 2 – г. Лайнефельде. Здание советского периода до и после реконструкции [3].

В России одна из ведущих российских консалтинговых компаний, КБ «Стрелка», предложила концепцию реновации устаревшего жилого фонда (рис. 3), подразумевающего реконструкцию домов, улучшающую их технические и эстетические свойства без полного сноса существующей застройки [4].

Конструкции стен и фундаментов «хрущевок» позволяют не только уменьшать, но и увеличивать этажность, а следовательно, и количество квартир в доме за счет надстройки мансардных этажей. Такой эксперимент в качестве пилотного проекта был проведен в Санкт-Петербурге компанией «Паддамас» в 2001 году. В процессе реконструкции было выполнено утепление наружных стен, заменены



Рисунок 3 – КБ «Стрелка» – концепция реновации устаревшего жилого фонда [4].

окна, двери и инженерные коммуникации. Энергопотребление дома уменьшилось на 30...40 %. В результате этой реконструкции были улучшены технико-экономические показатели, но эстетика здания не приобрела индивидуального выразительного облика (рис. 4, 5). Окупить затраты на ремонт должна была надстроенная мансарда. Но инвестиционной прибыли проект не принес, интерес к реконструируемому дому оказался не больше, чем к соседним панельным постройкам и проект остался пилотным.



Рисунок 4, 5 – Дом на Торжковской улице СПб во время и после реконструкции [5].

В качестве минимально возможного преобразования качества городской среды, кроме ремонта и приведения теплотехнических показателей к современным нормам, можно рассмотреть эстетику средовой ситуации. В рамках курсового проекта студенты Высшей школы дизайна и архитектуры разрабатывают проекты решения фасадов в микрорайонах с типовой застройкой 1960–70 гг. (рис. 6). Существующие на рынке технологии позволяют не только существенно снизить энергопотребление дома, но и создать выразительный образ – от классического до ультрасовременного (рис. 7, 8).

ВЫВОДЫ

Типовые районы жилой застройки Санкт-Петербурга периода 1960–1970 гг. представляют значительное пространство для разработки современных проектных решений. Необходимо трансформировать данные районы в современные, привлекательные территории, ориентированные на создание комфортной городской среды, в которой эстетическая составляющая будет играть существенную роль. Реновация фасадов является крайне важным шагом в сохранении и улучшении рассматриваемых городских кластеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Реновация в Москве: оценки и мнения. – Текст : электронный // Всероссийский центр изучения общественного мнения : [сайт]. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/renovaciya-v-moskve-ocnenki-i-mneniya> (дата обращения: 05.04.2023).



Рисунок 6 – Проектные решения студентов ВШДиА. Минимум архитектурных преобразований: графика накладных элементов.



Рисунок 7 – Проектные решения студентов ВШДиА. Архитектурные преобразования с изменением фасадов и придомовых территорий.

2. Власть Москвы отчитались о ходе программы реновации. Как менялось мнение москвичей и экспертов об этом масштабном проекте? – Текст : электронный // Московская Газета : [сайт]. – 2023. – URL: <https://mskgazeta.ru/obshchestvo/vlasti-moskvy-otchitalis-o-hode-programmy-renovacii-kak-menyalos-mnenie-moskvichej-i-ekspertov-ob-etom-masshtabnom-proekte-.html> (дата обращения: 05.04.2023).
3. Велесевич, С. Советское наследие: как реконструируют панельные хрущевки в Германии / С. Велесевич. – Текст : электронный // РБК : [сайт]. – 2021. – URL: <https://reality.rbc.ru/news/58f8b0cc9a794710d3c81038> (дата обращения: 05.04.2023).
4. Реновация без сноса. Как обновлять массовое жильё в соответствии с принципами ESG. – Текст : электронный // strelka-kb.com : [сайт]. – URL: <https://esg-renovation.strelka-kb.com> (дата обращения: 05.04.2023).
5. Зубова, Е. Н. Торжковская, 16: Жертва эксперимента (СПб) / Е. Н. Зубова. – Текст : электронный // Где этот дом : [сайт]. – 2011. – URL: <https://www.gdeetoddom.ru/articles/1833751-2011-07-26-torzkhovskaya-zhertva-eksperimenta-spb/> (дата обращения: 05.04.2023).

Получена 13.03.2023

Принята 21.04.2023

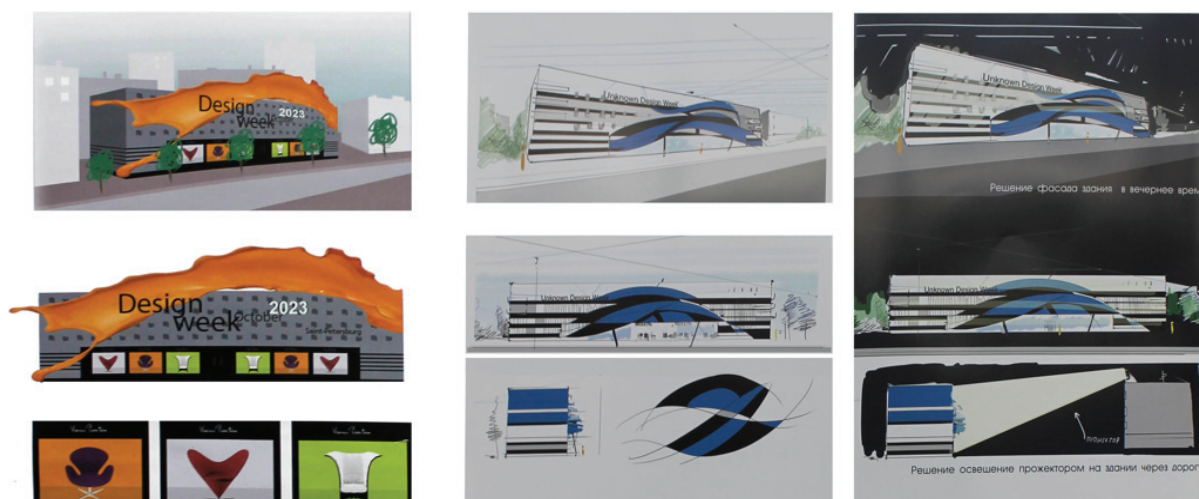


Рисунок 8 – Проектные решения студентов ВШДиА. Решение фасадов зданий на Тихорецком проспекте к Неделе дизайна в Санкт-Петербурге. Концепция краткосрочной реновации.

Е. В. ВОРОНИНА, О. А. ВУЛЬ, С. Ю. ЛИТВИНА, Е. В. ТЮЛЮКОВСЬКА
ПРОБЛЕМИ РЕНОВАЦІЇ ФАСАДІВ БУДІВЕЛЬ НА ПРИКЛАДІ ЖИТЛОВОЇ
ЗАБУДОВИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ПЕРІОДУ 1960–1970 РОКІВ
ФДАОУ ВО «Санкт-Петербурзький політехнічний університет Петра Великого».
Інженерно-будівельний інститут. Вища школа дизайну та архітектури, м. Санкт-
Петербург, Російська Федерація

Анотація. У статті розглядаються проблеми реновації мікрорайонів типової забудови, зведених у СРСР 1960–70 років. Авторами проаналізовано шляхи перетворення будівель, розглянуто екстенсивні та інтенсивні стратегії проектних рішень. Унікальні райони комплексної забудови малої та середньої поверховості з низькою щільністю населення сьогодні, у зв'язку з реновацією територій, що проводиться у великих містах Росії, являють собою область проектування, що вимагає сучасних рішень. У статті актуалізується можливість соціально-орієнтованої реорганізації існуючих районів. У представлених ескізних проектах студентів СПбПУ Петра Великого пропонуються принципово різні варіанти реновації фасадів будівель типової житлової забудови на прикладі Выборзького району Санкт-Петербурга – від значної зміни архітектурного вигляду фасадів до декоративних візуальних прийомів з використанням сучасних технологій.

Ключові слова: архітектурний дизайн, хрущовка, типова забудова, серійне житло, мікрорайони Санкт-Петербурга, реновація, фасади.

EKATERINA VORONINA, OLGA VUL, SOFIA LITVINA,
EVGENIYA TYULYUKOVSKAYA
RESIDENTIAL DEVELOPMENT IN ST. PETERSBURG IN THE
PERIOD 1960–1970

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Institute of Civil Engineering. Higher School of Design and Architecture, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. The article deals with the problems of renovation of micro-districts of standard development built in the USSR in 1960–70s. The authors analyzed the ways of transforming buildings, considered extensive and intensive strategies for design solutions. Today, unique areas of complex development of low and medium-rise buildings with a low population density, in connection with the renovation of territories carried out in large cities of Russia, are a design area that requires modern solutions. The article actualizes the possibility of socially oriented reorganization of existing districts. The draft designs presented by Peter the Great SPbPU students offer fundamentally different options for the renovation of the facades of typical residential buildings using the example of the Vyborgsky district of St. Petersburg – from a significant change in the architectural appearance of the facades to decorative visual techniques using modern technologies.

Keywords: architectural design, «khrushchevka», typical building, serial housing, microdistricts of St. Petersburg, renovation, facades.

Воронина Екатерина Владимировна – доцент кафедры Высшей школы дизайна и архитектуры, инженерно-строительного института ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Научные интересы: разработка инновационных подходов и концепций в области проектирования и конструирования зданий. Изучение социально-психологических аспектов проектирования архитектурной среды, включая вопросы восприятия и понимания архитектурных форм. Исследование архитектурного наследия и традиций в различных культурах и эпохах, а также возможностей их использования в современном проектировании.

Вуль Ольга Александровна – кандидат педагогических наук, доцент Высшей школы дизайна и архитектуры, инженерно-строительного института ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Научные интересы: разработка методических подходов к обучению специализированному рисунку и современной архитектурной графике. Исследование принципов и методов проектирования архитектурных объектов с учетом функциональных, эстетических и экономических критериев. Исследование проблем формирования архитектурной среды городов, включая анализ тенденций развития и современных вызовов.

Литвина София Юрьевна – студентка Высшей школы дизайна и архитектуры, инженерно-строительного института ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Научные интересы: исследование взаимодействия архитектуры с окружающей средой, включая проблемы экологии и сохранения природных ресурсов.

Тюлюковская Евгения Викторовна – студентка Высшей школы дизайна и архитектуры, инженерно-строительного института ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Научные интересы: изучение аспектов проектирования архитектурной среды, визуализации и моделирования средовых объектов.

Вороніна Катерина Володимирівна – доцент кафедри Вищої школи дизайну та архітектури, інженерно-будівельного інституту ФДАОУ ВО «Санкт-Петербурзький політехнічний університет Петра Великого», м. Санкт-Петербург, Російська Федерація. Наукові інтереси: розробка інноваційних підходів та концепцій у галузі проектування та конструювання будівель. Вивчення соціально-психологічних аспектів проектування архітектурного середовища, включаючи питання сприйняття та розуміння архітектурних форм. Дослідження архітектурної спадщини та традицій у різних культурах та епохах, а також можливостей їх використання у сучасному проектуванні.

Вуль Ольга Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент Вищої школи дизайну та архітектури, інженерно-будівельного інституту ФДАОУ ВО «Санкт-Петербурзький політехнічний університет Петра Великого», м. Санкт-Петербург, Російська Федерація. Наукові інтереси: розробка методичних підходів до навчання спеціалізованого малюнка та сучасної архітектурної графіки. Дослідження принципів та методів проектування архітектурних об'єктів з урахуванням функціональних, естетичних та економічних критеріїв. Дослідження проблем формування архітектурного середовища міст, включаючи аналіз тенденцій розвитку та сучасних викликів.

Литвина Софія Юрївна – студентка Вищої школи дизайну та архітектури, інженерно-будівельного інституту ФДАОУ ВО «Санкт-Петербурзький політехнічний університет Петра Великого», м. Санкт-Петербург, Російська Федерація. Наукові інтереси: дослідження взаємодії архітектури з довкіллям, включаючи проблеми екології та збереження природних ресурсів.

Тюлюковська Євгенія Вікторівна – студентка Вищої школи дизайну та архітектури, інженерно-будівельного інституту ФДАОУ ВО «Санкт-Петербурзький політехнічний університет Петра Великого», м. Санкт-Петербург, Російська Федерація. Наукові інтереси: вивчення аспектів проектування архітектурного середовища, візуалізації та моделювання середовищних об'єктів.

Voronina Ekaterina – Associate Professor, of Higher School of Design and Architecture, SPbPU Institute of Civil Engineering of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation. Scientific interests: development of innovative approaches and concepts in the field of design and construction of buildings. The study of socio-psychological aspects of the design of the architectural environment, including issues of perception and understanding of architectural forms. The study of architectural heritage and traditions in various cultures and eras, as well as the possibilities of their use in modern design.

Vul Olga – Ph. D. (Pedagogical Sciences), Associate Professor; of the Higher School of Design and Architecture, SPbPU Institute of Civil Engineering of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation. Scientific interests: development of methodological approaches to teaching specialized drawing and modern architectural graphics. Research of principles and methods of designing architectural objects taking into account functional, aesthetic and economic criteria. The study of the problems of the formation of the architectural environment of cities, including the analysis of development trends and modern challenges.

Litvina Sofia – student of Higher School of Design and Architecture, SPbPU Institute of Civil Engineering of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation. Scientific interests: the study of the interaction of architecture with the environment, including problems of ecology and conservation of natural resources.

Tyulyukovskaya Evgeniya – student of Higher School of Design and Architecture, SPbPU Institute of Civil Engineering of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation. Scientific interests: study of aspects of architectural environment design, visualization and modeling of environmental objects.

EDN: ZURYAM

УДК 711.57

Ю. А. МИЦКУС, Ю. О. ПРОТОНИНАОбластное бюджетное образовательное учреждение «Курский государственный политехнический колледж»,
г. Курск, Российская Федерация**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ОБЛИКА ГОСТИНОГО ДВОРА
НА ТЕРРИТОРИИ УЧЕБНОГО ЦЕНТРА В МЕСТЕЧКЕ СВОБОДА**

Аннотация. Статья рассматривает проблему модернизации и восстановления исторического здания (уцелевшего фрагмента) гостиного двора в местечке Свобода, которое имеет большое историческое значение для Курской области, но не соответствует функциональному назначению, требованиям современности и недоступно для посещения населением. Даны предложения по развитию территории, основной идеей которых является объединение прошлого и настоящего. Помимо сохранения памятника архитектуры, предлагается использовать здание как учебно-производственный центр, выставочный комплекс и туристический объект, что позволит сформировать новый центр тяготения территории, привлечь внимание к немаловажным на сегодня профессиям рабочих и повысить престижность среднего профессионального образования. Отмечена важность восстановления и развития подобных территорий в ключе объединения наследия прошлого и полноценного включения в работу для реализации направлений деятельности в настоящем.

Ключевые слова: восстановление, развитие, функциональное назначение, архитектурный памятник, учебно-производственный центр, обучение, социальная инфраструктура, сохранение.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Сохранение и реставрация исторических зданий, которые находятся на грани уничтожения из-за неполноценного использования и несоответствия современным стандартам и потребностям населения. Поиск оптимальных решений по сохранению архитектурных памятников наряду с развитием инфраструктуры городов и поселений для обеспечения потребностей всех слоев населения.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Индекс развития социальной инфраструктуры в России и регионах по данным на 2021 год снизился [1]. По данным Всероссийского центра изучения общественного мнения, было выявлено, что население городских поселений не удовлетворяет состоянию социальной инфраструктуры. Подобную ситуацию можно наблюдать во всех регионах нашей страны. Специалисты отмечают не только сложность реализации решений, правовые ограничения, но необходимость поиска качественно новых решений [2].

ЦЕЛИ

Разработка концепции всестороннего решения проблемы развития инфраструктуры городов и поселений с сохранением исторического наследия объектов архитектуры и их полноценным функционированием в условиях современных требований.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

На сегодняшний день все отрасли испытывают трудности и проблемы, требующие кардинальных перемен.



Ярким примером могут служить исторически сложившиеся условия городской застройки, в которых появляются точечные объекты – элементы развития инфраструктуры, отвечающие современным требованиям, но идущие в разрез со сложившимся архитектурным решением. В данной работе проблема развития инфраструктуры городов и поселений рассматривается на примере здания, эксплуатируемого в настоящее время в качестве учебных мастерских Свободинского аграрно-технического техникума имени К. К. Рокоссовского рис. 1, ранее здания большого Ярмарочного дома в стиле классицизма с двумя полукруглыми крыльями-рядами рис. 2.



Рисунок 1– Фотография фасада здания гостиного двора (в настоящее время отведено под учебно-производственные мастерские).

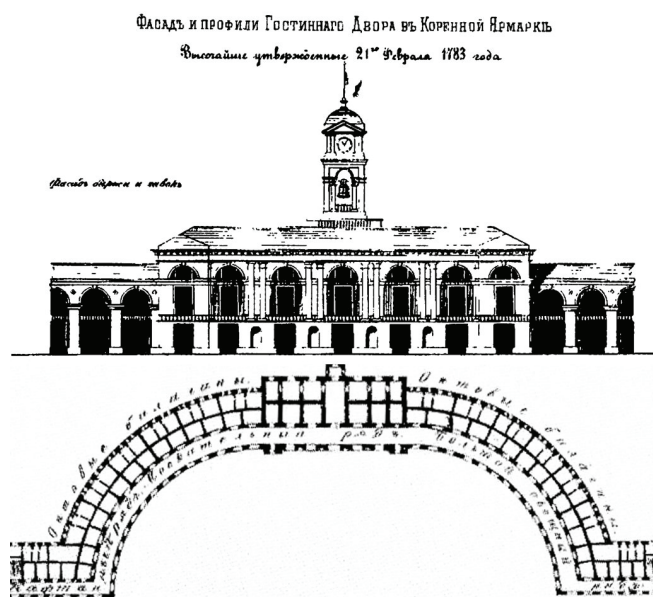


Рисунок 2 – Фасад и профиль гостиного двора Коренной ярмарки.

размещались лавки и магазины, по внутреннему – загоны для гужевых возов, запиравшихся на ночь, на втором этаже размещались гостиничные номера для купцов. Архитектура красиво огибающих биржевую площадь арочных галерей была совершенно тождественна аркаде московских торговых рядов, выстроенных в те же годы на Красной площади. Проект торговых рядов в Коренной пустыни раскрывает понимание планировочных принципов формирования большого архитектурного ансамбля конца XVIII – начала XIX вв. К 1910 г. ряды пришли в окончательный упадок и лишились часовой башни.

Концепция развития территории и восстановления исторического облика здания разрабатывается с применением технологий информационного моделирования BIM, программных комплексов для визуальной обработки изображений – D5Render, Lumion. В рамках реконструкции здания и облагораживания прилегающей территории по адресу: Курская область, Золотухинский район, местечко Свобода разработаны визуальные представления, рис. 3, 4. В настоящий момент ведется работа над вариантом развития данной территории, в стиле совмещения старых и новых зданий.

Автором проекта ансамбля Гостиного двора Коренной ярмарки являлся знаменитый архитектор, член Императорской Академии художеств, Джакомо Кваренги [3].

Начало строительство Ярмарочного дома относится к 1796 г. (проект 1793 г.) и было окончено в 1812 г. (строился 16 лет). Первый этаж Ярмарочного дома представлял собой торговые ряды – по наружному периметру



Рисунок 3 – Визуализация фасада здания учебных мастерских после реконструкции вид – 1.



Рисунок 4 – Визуализация фасада здания учебных мастерских после реконструкции вид – 2.

Проблема развития данной территории очевидна – уцелевшая часть здания, являющегося нашим наследием прошлого в настоящее время, во-первых, является недоступной для посещения населением; во-вторых, не соответствует функциональному назначению осуществляемых процессов внутри здания. При этом перед нами стоит задача развития территории в соответствии с современными требованиями и потребностями населения. Так, рассматриваемую территорию можно преобразовать в ключе объединения прошлого и настоящего. Необходимо не только воссоздать первоначальный вид здания ярмарочных рядов, с целью сохранения памятника архитектуры, но и обеспечить доступность его посещения населением, (рис. 3).

Кроме того, первостепенной задачей остается сохранение возможности ведения полноценного учебно-производственного процесса. Все это решает не только основную, но и косвенную задачу по популяризации рабочих профессий среди молодежи. Здание мастерских может быть использовано по целому ряду направлений: архитектурный памятник, туристический объект, учебно-производственный центр, выставочный комплекс. Продолжением развития территории является проект по возведению двухэтажного здания мастерской, моделирующей процесс профессиональной деятельности на станции технического обслуживания автомобилей.

Следует отметить, что данное решение полностью соответствует функциональному назначению территории учебного центра и концепции развития образовательной организации, но вместе с тем ставит перед авторами непростую задачу по созданию особого архитектурного облика объекта, позволяющего реализовать заданную тенденцию по объединению прошлого и настоящего.

ВЫВОДЫ

В статье обозначена одна из самых больших проблем современности-ненадлежащее отношение к культуре и наследию, запечатленных в архитектуре, которые оставлены для приумножения их красоты, сохранения памяти прошлых веков и передачи информации о них будущим поколениям. Таких зданий, как это, множество, и только кардинальный качественно новый подход по развитию подобных территорий в ключе совмещения современного функционала и сохранения исторического облика архитектурных объектов способен вдохнуть в них жизнь и возродить былое величие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фаттахов, Р. В. Оценка развития социальной инфраструктуры регионов России и ее влияние на демографические процессы // Р. В. Фаттахов, Н. М. Малихович, В. В. Орешников. – DOI: 10.26794/2587-5671-2020-24-2-104-119. – Текст : электронный // Финансы: теория и практика. – 2020. – № 2. – С. 104–119. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-razvitiya-sotsialnoy-infrastruktury-regionov-rossii-i-ee-vliyanie-na-demograficheskie-protsessy> (дата обращения: 09.04.2023).
2. Ланцов, А. Е. Инфраструктура: понятие, виды и значение / А. Е. Ланцов. – Текст : непосредственный // Статистика и экономика. – 2013. – № 3. – С. 49–54.
3. Холодова, Е. В. Стилистические этапы и объёмно-планировочные решения в архитектуре ансамбля зданий и сооружений местечка коренная пустынь курского края 2-й половины XVIII-1-й половины XIX веков / Е. В. Холодова. – DOI: 10.33979/2073-7416-2021-95-3-109-129. – Текст : электронный // Строительство и реконструкция. – 2021. – № 3. – С. 109–129. – URL: https://oreluniver.ru/public/file/archive/sir_2073-7416-2021-95-3-109-129.pdf (дата обращения: 09.04.2023).
4. Холодова Е. В. Ландшафт, композиция и садово-парковое устройство в комплексной усадебной застройке поселения коренная пустынь курского края 2-й половины XVIII–XIX веков / Е. В. Холодова. – DOI: 10.21869/2311-1518-2021-36-4-6-23. – Текст : электронный // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2021. – № 4. – С. 6–23. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_47422139_19817330.pdf (дата обращения: 09.04.2023).
5. Сахневич, И. В. Место и значение Курской Коренной ярмарки в региональной торговой инфраструктуре во второй половине XIX – начале XX века / И. В. Сахневич. – Текст : электронный // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2016. – № 4(40). – С. 1–11. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mesto-i-znachenie-kurskoy-korennoy-yarmarki-v-regionalnoy-torgovoy-infrastrukture-vo-vtoroy-polovine-xix-nachale-xx-veka/viewer> (дата обращения: 09.04.2023).

Получена 20.03.2023

Принята 21.04.2023

Ю. А. МІЦКУС, Ю. О. ПРОТОНІНА

ВІДНОВЛЕННЯ ІСТОРИЧНОГО ВИГЛЯДУ ГОСТИННОГО ДВОРУ НА
ТЕРИТОРІЇ НАВЧАЛЬНОГО ЦЕНТРУ В МІСТЕЧКУ СВОБОДА

Обласна бюджетна освітня установа «Курський державний політехнічний коледж»,
м. Курськ, Російська Федерація

Анотація. Стаття розглядає проблему модернізації та відновлення історичної будівлі (вцілілого фрагмента) гостинного двору в містечку Свобода, що має велике історичне значення для Курської області, але не відповідає функціональному призначенню, вимогам сучасності та недоступна для відвідування населенням. Надано пропозиції щодо розвитку території, основною ідеєю яких є об'єднання минулого і сьогодення. Крім збереження пам'ятки архітектури, пропонується використовувати будівлю як навчально-виробничий центр, виставковий комплекс і туристичний об'єкт, що дасть змогу розв'язати не тільки основне, а й непряме завдання – популяризацію робітничих професій, підвищення престижності навчання за програмами середньої професійної освіти. Наголошено важливість відновлення та розвитку подібних територій у ключі об'єднання спадщини минулого та повноцінного включення в роботу для реалізації напрямів діяльності в сьогоденні.

Ключові слова: відновлення, розвиток, функціональне призначення, архітектурна пам'ятка, навчально-виробничий центр, навчання, соціальна інфраструктура, збереження.

YULIA MITSKUS, YULIA PROTONINA
RESTORATION OF HISTORICAL APPEARANCE OF THE GUEST HOUSE ON
THE TERRITORY OF THE EDUCATIONAL CENTRE IN THE SVOBODA
TOWNSHIP

Regional Budgetary Educational Institution «Kursk State Polytechnic College», Kursk,
Russian Federation

Abstract. The article is devoted to the problem of modernization and restoration of a historical building (survived fragment) of Guest House in the Svoboda town. This building has a historical importance for Kursk region, but doesn't correspond to its functional purpose and is not accessible for public. Proposals on the territory development are given with the main idea to combine the past and the present. Besides preservation of the architectural monument it is offered to use the building as an educational and industrial centre, an exhibition complex and tourist object that will allow to solve not only the basic but also an indirect problem – popularization of working professions, increase of prestige of training according to programs of average vocational training. The importance of restoration and development of such territories in the key of combining the heritage of the past and full inclusion in the work for the implementation of activities in the present was noted.

Keywords: restoration, development, functional purpose, architectural monument, training and production centre, training, social infrastructure, conservation.

Мицкус Юлия Александровна – преподаватель ОБПОУ «Курский государственный политехнический колледж», г. Курск, Российская Федерация. Научные интересы: проектирование зданий и сооружений, реконструкция и реновация зданий и территорий, строительные конструкции, методы усиления и восстановления строительных конструкций, технологии информационного моделирования BIM.

Протонина Юлия Олеговна – студентка ОБПОУ «Курский государственный политехнический колледж», г. Курск, Российская Федерация. Научные интересы: изучение и освоение технологий информационного моделирования BIM, анализ состояний современной инфраструктуры, благоустройство территорий, комфортность городской окружающей среды.

Мицкус Юлія Олександрівна – викладач ОБПОУ «Курський державний політехнічний коледж», м. Курськ, Російська Федерація. Наукові інтереси: проектування будівель і споруд, реконструкція та реновація будівель і територій, будівельні конструкції, методи підсилення та відновлення будівельних конструкцій, технології інформаційного моделювання BIM.

Протоніна Юлія Олегівна – студентка ОБПОУ «Курський державний політехнічний коледж», м. Курськ, Російська Федерація. Наукові інтереси: вивчення та освоєння технологій інформаційного моделювання BIM, аналіз станів сучасної інфраструктури, благоустрій територій, комфортність міського довкілля.

Mitskus Yulia – Teacher, Regional Budgetary Educational Institution «Kursk State Polytechnic College», Kursk, Russian Federation. Scientific interests: design of buildings and structures, reconstruction and renovation of buildings and areas, building structures, methods of strengthening and restoration of building structures, BIM information modelling technologies.

Protonina Yulia – student of Regional Budgetary Educational Institution «Kursk State Polytechnic College», Kursk, Russian Federation. Scientific interests: studying and mastering BIM information modelling technologies, analyzing the state of modern infrastructure, landscaping, comfort of the urban environment.

EDN: VZHNSR

УДК 528.48

П. И. СОЛОВЕЙ, А. Н. ПЕРЕВАРЮХА, А. С. ЧИРВА, Р. В. ПОЛОХОВ
ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Аннотация. Обобщен опыт использования современных геодезических технологий при строительстве и эксплуатации высотных зданий и сооружений. Установлено, что применяемый способ вертикального проектирования точек с исходного на монтажные горизонты с помощью лазерных и оптических приборов ПВП не эффективен, так как при воздействии ветровой нагрузки, теплового нагрева, неравномерных осадок оснований фундаментов и др. оптическая видимость сквозь отверстия в перекрытиях может быть нарушена. Кроме того, передача осей с исходного горизонта осуществляется на монтажный горизонт, где уже ведутся монтажные работы по устройству опалубки, металлического каркаса и другие работы, что затрудняет применение традиционного способа вертикального проектирования. Показана высокая эффективность применения автоматизированных систем геодезического мониторинга (АСГМ) на базе GNSS-приборов, роботизированных и инженерных электронных тахеометров, электронных нивелиров, электронных датчиков (инклинометров) вертикали (наклона) метеорологических и геотехнических сенсоров и др. на примере строительства небоскреба Бурдж Халифа высотой 828 метров в Объединённых Арабских Эмиратах.

Ключевые слова: высотные здания и сооружения, современные геодезические технологии, геодезическое обеспечение строительства.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

До недавнего времени основным способом передачи координат с исходного горизонта на монтажные при строительстве высотных зданий и сооружений являлся способ вертикального проектирования с применением лазерных или оптических приборов ПВП. С этой целью в железобетонных перекрытиях каждого монтажного горизонта устраивались отверстия для прохождения лазерного или оптического луча. С увеличением высоты монтажного горизонта под воздействием ветровой нагрузки, солнечного нагрева, деформаций бетона и др. видимость сквозь отверстия бывает перекрытой. Поэтому применение новых современных геодезических технологий для передачи осей с исходного на монтажные горизонты является своевременной и актуальной задачей.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Большинство публикаций [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] посвящены исследованию точности передачи осей на монтажные горизонты при строительстве зданий и сооружений высотой до 100 метров. В настоящее время построены и строятся здания высотой от 100 до 800 и более метров. Применение современных геодезических технологий при строительстве подобных зданий и сооружений представлено в работах [6, 8, 9, 10] и др.

ЦЕЛИ

Обобщить опыт применения современных геодезических технологий при строительстве и эксплуатации высотных зданий и сооружений.

© П. И. Соловей, А. Н. Переварюха, А. С. Чирва, Р. В. Полохов, 2023



ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

В последнее время рядом фирм разработаны автоматизированные системы геодезического мониторинга (АСГМ) деформаций различных объектов с применением ГНСС-приборов, роботизированных и инженерных электронных тахеометров, электронных нивелиров, электронных датчиков вертикали (наклона), метеорологических и геотехнических сенсоров.

Наиболее известными являются следующие АСГМ: Topconpositioning (Япония), Leica GeoMOS (Швейцария), Trimble 4D (США) и независимая от конкретного производителя геодезического оборудования система GOCA (Германия). Такие системы целесообразно использовать для мониторинга уникальных объектов (небоскребы, телебашни, телемачты и др.).

Успешный пример использования АСГМ Leica GeoMOS (Швейцария) при строительстве небоскреба Бурдж Халифа высотой 828 м представлен в работе [8].

Здание было сооружено на железобетонной плите толщиной 3,7 м расположенной на двухстах столбчатых сваях диаметром 1,5 м, заложенных на глубину 50 м. В сооружении существует 9 зон ядер жесткости, на каждом из которых производится отдельный независимый геодезический контроль монтажа небоскреба. Каждые три дня монтировали один этаж. Высокие темпы строительства не оставляли достаточно требуемого времени на производство геодезических работ традиционными методами построения и передачи информации от базовых пунктов исходной плановой основы на монтажные горизонты. Так, применение приборов ПВП требует большого количества вертикальных каналов в плитах перекрытия и наличия оптической видимости. С увеличением высоты монтажного горизонта возникают динамические колебания, что затрудняет обеспечение соосности вертикальных каналов и снижает точность измерений. Кроме этого, геодезические работы выполнялись среди арматуры, металлоконструкций, материалов и оборудования на монтажном горизонте, при работающих грузоподъемных механизмах и кранах, перемещающихся рабочих, что мешало выполнению традиционных методов геодезического обеспечения монтажа.

С увеличением высоты монтажных горизонтов заметное влияние на сооружение и геодезические приборы оказывали неравномерный солнечный нагрев и ветровые нагрузки. Например, на уровне 108 этажа (375 м) фиксировались смещения от ветра на 0,53 м, а на уровне 153 этажа (569 м) – на 1,25 м.

Учитывая сложные условия выполнения геодезических работ компания Leica Geosystems (Швейцария) предложила использовать автоматизированную систему геодезического мониторинга Leica GeoMOS, которая включает использование трех комплектов спутниковых геодезических ГЛОНАСС/GPS-приемников Leica GX1230, располагавшихся на верхней части пунктов «скользящей» опалубки. Пространственные координаты контрольных точек сооружения определялись относительно постоянно действующей базовой станции Leica GX1230, закрепленной на территории строительства.

На контрольных точках каждого монтажного горизонта проводились часовые наблюдения в режиме «кинематика на лету» (Kinematic-on-the-fly). В это же время выполнялись другие геодезические измерения с применением электронных тахеометров и устанавливались опорные точки для последующих бетонных работ на этом этаже. Кроме того, проводились измерения пространственного положения электронного тахеометра методом обратной геодезической засечки и по методу наименьших квадратов вычислялись его точные координаты.

Для измерения пространственного положения небоскреба на первых 156 этажах было установлено 8 инклинометров – электронных двухосевых датчиков NIVEL 220, которые с помощью кабеля были объединены в единую локальную компьютерную сеть. Данные о наклоне сооружения поступали с датчиков на пульт управления АСГМ. В любой момент времени можно было определить положение верха конструкции с погрешностью до 10 мм.

АСГМ обеспечивала геодезическую службу данными в условиях ограниченной видимости и при любых погодных условиях без необходимости перерывов для технологических операций и работы грузоподъемных механизмов. На основе полученных данных проводилась коррекция положения каждого элемента опалубки.

ВЫВОДЫ

Применение современных геодезических технологий при строительстве и эксплуатации высотных зданий и сооружений значительно эффективнее по сравнению с традиционными методами и их необходимо широко внедрять в строительное производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Донец, А. М. Геодезический мониторинг высотных зданий и сооружений с помощью высокоточных спутниковых методов / А. М. Донец. – Текст : непосредственный // Геопрофиа. – 2005. – № 5. – С. 17–19.
2. Инженерная геодезия : учебное пособие / М. И. Лобов, П. И. Соловей, А. Н. Переварюха, А. С. Чирва. – Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, 2019. – 200 с. – Текст : непосредственный.
3. Исследование точности определения координат с применением спутниковых систем в условиях наземных помех / П. И. Соловей, М. И. Лобов, А. Н. Переварюха [и др.]. – Текст : непосредственный // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. – 2005. – Випуск 2005-7(55) Технологія, організація, механізація та геодезичне забезпечення будівництва. – С. 116–117.
4. Исследование точности передачи осей на монтажный горизонт GPS-методом / П. И. Соловей, А. Н. Переварюха, С. В. Лазарев [и др.]. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2021. – Выпуск 2021-4(150) Научно-технические достижения студентов строительной отрасли. – С. 33–37. – URL: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2021/vestnik_2021-4\(150\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2021/vestnik_2021-4(150).pdf) (дата публикации: 28.06.2021).
5. Уставич, Г. А. Определение крена сооружений башенного типа GPS-приемниками и тахеометрами / Г. А. Уставич. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2003. – № 9. – С. 15–18.
6. Фялковский, А. Л. Разработка и исследование технологических решений повышения качества геодезического мониторинга динамических объектов с использованием ГНСС : специальность 25.00.32 «Геодезия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Фялковский Алексей Леонидович ; Московский государственный университет геодезии и картографии. – Москва, 2015. – 152 с. – Текст : непосредственный.
7. Хиллер, Бернд. Разработка и исследование автоматизированной системы геодезического деформационного мониторинга инженерных сооружений на основе высокоточной цифровой инклинометрии и тахеометрии : специальность 25.00.32 «Геодезия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Хиллер, Бернд ; Московский государственный университет геодезии и картографии. – Москва, 2017. – 144 с. – Текст : непосредственный.
8. Яценко, А. И. Геодезическое обеспечение возведения небоскреба BurjDubai / А. И. Яценко, О. В. Евстифеев. – Текст : непосредственный // Геопрофи. – 2009. – Выпуск 6. – С. 36–41.
9. Анненков, А. О. Теорія і практика застосування ГНСС-технологій в задачах геодезичного моніторингу інженерних споруд : спеціальність 05.24.01 «Геодезія» : дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук / Анненков Андрій Олександрович ; Київський національний будівельний університет. – Київ, 2021. – 352 с. – Текст : непосредственный.
10. Баран, П. І. Інженерна геодезія : монографія / П. І. Баран. – Київ : ПАТ «ВІПОЛ», 2012. – 618 с. – Текст : непосредственный.

Получена 21.03.2023

Принята 21.04.2023

П. І. СОЛОВЕЙ, А. М. ПЕРЕВАРЮХА, О. С. ЧИРВА, Р. В. ПОЛОХОВ
СУЧАСНІ ГЕОДЕЗИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ І
ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка,
ДНР, Російська Федерація

Анотація. Узагальнено досвід використання сучасних геодезичних технологій при будівництві та експлуатації висотних будівель і споруд. Встановлено, що спосіб вертикального проектування точок з вихідного на монтажні горизонти за допомогою лазерних і оптичних приладів ПВП не ефективний, оскільки під впливом вітрового навантаження, теплового нагріву, нерівномірних осідань основ фундаментів та ін. оптична видимість крізь отвори в перекриттях може бути порушена. Крім того, передача осей з вихідного горизонту здійснюється на монтажний горизонт, де вже ведуться монтажні роботи з влаштування опалубки, металевого каркаса та інші роботи, що ускладнює застосування традиційного способу вертикального проектування. Показано високу ефективність застосування автоматизованих систем геодезичного моніторингу (АСГМ) на базі GNSS-приладів, роботизованих та інженерних електронних тахеометрів, електронних нівелірів, електронних датчиків (інклінометрів) вертикалі (нахилу) метеорологічних та геотехнічних сенсорів та ін. на прикладі будівництва хмарочосу висотою 828 метрів в Об'єднаних Арабських Еміратах.

Ключові слова: висотні будівлі та споруди, сучасні геодезичні технології, геодезичне забезпечення будівництва.

PAVEL SOLOVEJ, ANATOLY PEREVARJUHA, ALEXANDER CHIRVA,
ROMAN POLOKHOV
MODERN GEODETIC TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION AND USAGE
OF HIGH-RISE BUILDINGS AND STRUCTURES
FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka,
DPR, Russian Federation

Abstract. The experience of using modern geodetic technologies in the construction and operation of high-rise buildings and structures is summarized. It has been established that the applied method of vertical projection of points from the initial to the mounting horizons using laser and optical PVP devices is not effective, since under the influence of wind load, thermal heating, uneven settlement of foundation bases, etc., optical visibility through the holes in the ceilings may be impaired. In addition, the transfer of axes from the original horizon is carried out to the assembly horizon, where installation work is already underway on the formwork, metal frame and other work, which makes it difficult to use the traditional method of vertical design. The high efficiency of the use of automated geodetic monitoring systems (AGMS) based on GNSS devices, robotic and engineering electronic total stations, electronic levels, electronic sensors (implementers) of the vertical (tilt) of meteorological and geotechnical sensors, etc. is shown on the example of the construction of the Burj Khalifa skyscraper with a height of 828 meters in the United Arab Emirates.
Keywords: high-rise buildings and structures, modern geodetic technologies, geodetic support for construction.

Соловей Павел Илларионович – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной геодезии ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: исследование статических и динамических деформаций высотных зданий и сооружений.

Переварюха Анатолий Николаевич – кандидат технических наук, доцент; заведующий кафедрой инженерной геодезии ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: исследование статических и динамических деформаций колеблющихся и вращающихся объектов.

Чирва Александр Сергеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной геодезии ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: исследование статических и динамических деформаций мачтовых сооружений.

Полохов Роман Витальевич – студент ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: геодезические работы при строительстве высотных сооружений башенного типа.

Соловей Павло Ілларіонович – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної геодезії ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: дослідження статичних і динамічних деформацій висотних будівель і споруд.

Переварюха Анатолій Миколайович – кандидат технічних наук, доцент; завідувач кафедри інженерної геодезії ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: дослідження статичних і динамічних деформацій коливних і обертових об'єктів.

Чирва Олександр Сергійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної геодезії ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: дослідження статичних і динамічних деформацій щоглових споруд.

Полохов Роман Віталійович – студент ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: геодезичні роботи під час будівництва висотних споруд баштового типу.

Solovej Pavel – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Engineering Geodesy Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. 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, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: research of static and dynamic deformations of varying and rotating objects.

Chirva Alexander – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Engineering Geodesy Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: research of static and dynamic deformations of mast structures.

Polokhov Roman – student, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: geodetic work in the construction of high-rise tower-type structures.

EDN: ZPPPTW

УДК 624.012.45:725.3

Е. А. ДМИТРЕНКО, А. С. ВОЛКОВ, В. Д. ШВЕЦОВ, Д. Ю. СЛЫКОВ, А. В. ХАРА

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,

г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация

ИННОВАЦИОННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ МАЛОЙ ЭТАЖНОСТИ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ЛЕГКОГО БЕТОНА

Аннотация. В данной статье выполнен анализ существующих конструктивных решений для панельных зданий, приведены физико-механические характеристики легкого высококачественного бетона, используемого в данном исследовании. Разработаны конструктивные решения для быстровозводимого здания с применением сборных железобетонных элементов, при относительно невысокой стоимости для возведения малоэтажных зданий с применением сборных многослойных железобетонных стеновых панелей и плит перекрытия (покрытия) из легкого высококачественного модифицированного бетона, предлагаемых к дальнейшему внедрению при восстановлении жилого фонда нашего региона. Выполнен анализ методики расчета стыков элементов для крупнопанельного здания, а так же напряженно-деформированного состояния (НДС) основных конструктивных элементов быстровозводимого здания по результатам вариантного статического расчета здания с учетом применения современных высококачественных бетонов нового поколения на основе сырьевой базы Донбасса.

Ключевые слова: строительные конструкции, сборный железобетон, крупнопанельные конструкции, высококачественный легкий бетон.

ВВЕДЕНИЕ

Компоненты панельного дома, представляющие собой крупные железобетонные элементы, изготавливают на домостроительных комбинатах. По качеству любые изделия, изготовленные в заводских условиях с должным техническим контролем, всегда будут отличаться в положительную сторону от изделий, произведенных прямо на стройплощадке, особенно в условиях разрушенной инфраструктуры Донбасса. При строительстве жилых домов во многих случаях используются именно заранее изготовленные на заводах блоки или панели. Такие здания (малоэтажные и здания средней этажности) быстрее строятся с возможностью быстрой привязки готовых типовых проектов и решений практически в любых условиях строительной площадки [9, 10, 11]. По своим потребительским характеристикам, технико-экономическим показателям и скорости монтажа крупнопанельные здания являются наиболее эффективными, что и стало определяющим фактором при выборе типа возводимых зданий в г. Мариуполь малой и средней этажности новой жилой застройки.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В последние десятилетия все более широкое применение получают современные высококачественные материалы и бетоны с повышенными значениями физико-механических характеристик [1, 2, 3, 4, 8], которые необходимо более широко использовать в современном строительстве.

Целью исследования является повышение надежности при строительстве крупнопанельных зданий, что требует применение более качественных современных материалов, совершенствования и развития методики и подхода при расчете таких зданий, а так же разработки новых конструктивных решений при их проектировании и строительстве.



ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

К достоинствам легких высокопрочных бетонов можно отнести [1, 2, 3, 4, 8]:

- более низкая материалоемкость в сравнении с обычным тяжелым бетоном (снижение расхода бетона и арматуры, снижение массы готовых конструкций);
- уменьшение поперечного сечения, или увеличение длины пролетов для изгибаемых конструкций (при постоянной несущей способности);
- повышенная коррозионная и износостойкость, в том числе в агрессивных средах;
- более высокая водо- и газонепроницаемость за счет низкого содержания капиллярных пор.

Повышение прочности при сжатии в легких бетонах определенной средней плотности базируется на повышении прочности, плотности и жесткости матрицы строительного раствора [5]. Пористые заполнители вследствие своей способности к влагообмену с цементным тестом в большей мере, чем плотные заполнители, влияют на процессы структурообразования. Это находит отражение в том, что более низкий модуль упругости пористого заполнителя и улучшенная контактная зона вокруг зерен вследствие их пористой поверхности способствует снижению концентрации напряжений между цементным камнем и заполнителем, что впоследствии уменьшает количество трещин в раннем возрасте бетона [6].

Используемые в работе характеристики легкого высококачественного бетона класса по прочности на сжатие В60 были приняты на основании результатов исследований д. т. н., проф. Н. М. Зайченко и к. т. н., доц. С. В. Лахтарыны (ФГБОУ ВО «ДОННАСА») [1, 2, 4, 8] со следующими характеристиками: прочность бетона при сжатии $R_b = 59,4$ МПа, начальный модуль упругости $E = 36,8 \cdot 10^3$ МПа, предельная сжимаемость при кратковременных испытаниях $\varepsilon_b = 188 \cdot 10^{-5}$ МПа, деформации усадки $\varepsilon_{\text{сд}} = 22,8 \cdot 10^{-5}$ м, коэффициент поперечных деформаций $\mu = 0,22$.

Для осуществления статического расчета физической модели бескаркасного здания необходима идеализация ее до расчетной схемы. В работе принята пространственная расчетная схема с представлением панелей в виде системы пластинок, как наиболее точно описывающая работу и взаимодействие конструкций здания, реализованная с применением метода конечных элементов (МКЭ), реализованного в программном комплексе (ПК) «Лири-САПР».

Для моделирования платформенного стыка в ПК (рис. 1) стеновые панели и перекрытие представляют в виде конечных оболочечных элементов с их геометрическими размерами и жесткостными характеристиками. Для моделирования растворных швов и связей по закладным деталям использован конечный элемент КЭ-55. Расчетная схема платформенного стыка в ПК «Лири-САПР» представлена на рис. 2.

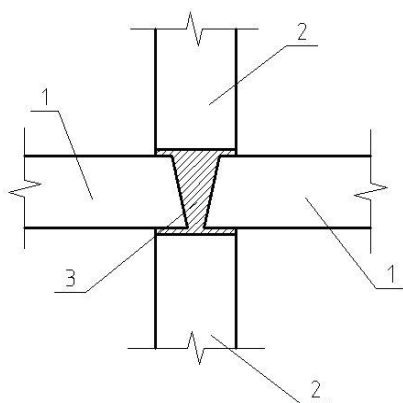


Рисунок 1 – Платформенный стык панельного здания:
1 – перекрытие; 2 – стеновая панель; 3 – растворный шов.

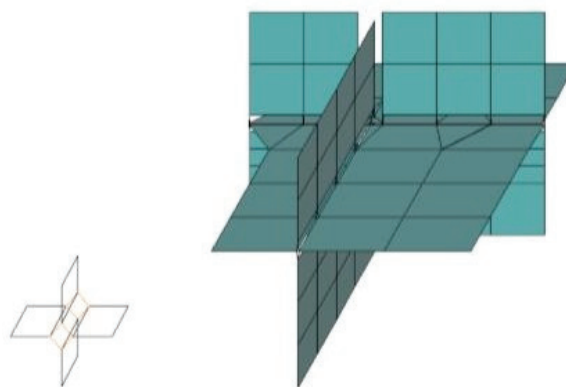


Рисунок 2 – Модель платформенного стыка с использованием КЭ-55.

Предварительный расчет жесткостных характеристик, моделирующих стыки панелей, на примере платформенного стыка выполнен по следующей методике.

Коэффициент податливости стыка находим по формуле:

$$\lambda = \left(\lambda'_r + \lambda''_r + \frac{h_p}{E_p} \right) \cdot \frac{A_{cm}}{A_f}, \left[\frac{\text{мм}^3}{\text{Н}} \right], \quad (1)$$

где A_{cm} – площадь платформенного стыка;
 h_p – толщина плиты перекрытия;
 E_p – начальный модуль упругости бетона;
 A_f – площадь участков стыка в пределах плит перекрытия, через которые передается сжимающее усилие;
 λ'_r, λ''_r – коэффициенты податливости при сжатии верхнего и нижнего растворяющих швов.

При среднем значении сжимающих напряжений в растворяющем шве $\sigma_r < 1,15R^{2/3}$

$$1,5 \cdot 10^3 R^{2/3} \cdot h; \text{ при } 1,15R^{2/3} < \sigma_r < 2R^{2/3} \quad \lambda = 5 \cdot 10^3 R^{2/3} h_p,$$

где R_r – кубиковая прочность раствора (МПа);
 h_r – толщина растворяющего шва (мм).

Коэффициент податливости каждой i -той связи определяется по формуле:

$$\lambda_i = \lambda_r + h_p / (2E_p). \quad (2)$$

Жесткость Z в вертикальном направлении может быть найдена по формуле (3) или (4):

$$z_i = A_{pl} \cdot (h_r + 0,5H_p) / \lambda_i, \quad (3)$$

$$z_i = A_{pl} \cdot (h'_r + h''_r + h_p) / (\lambda_i \cdot n), \quad (4)$$

где h_r – толщина верхнего или нижнего растворяющего шва;
 h'_r, h''_r – толщина верхнего и нижнего растворяющего шва соответственно;
 A_{pl} – площадь соответствующего опорного участка плиты перекрытия;
 n – количество связей;
 h_p – толщина плит перекрытия.

Сдвиговая жесткость по длине горизонтального стыка:

$$X_i = Y_i = G \cdot A_{pl} / n, \quad (5)$$

где G – модуль сдвига раствора, определяемый согласно СП, как для мелкозернистого бетона класса, соответствующего прочности раствора.

Жесткость стыка рассчитывается по выражению:

$$S = (h'_m + h''_m + h_{pl}) / \lambda_{c,pl}. \quad (6)$$

Применение многослойных железобетонных панелей позволяет возводить здание в кратчайшие сроки благодаря готовности монтируемых элементов и минимизации «мокрых» процессов на строительной площадке.

Разработанное здание представляет собой двухэтажный индивидуальный жилой дом (коттедж) прямоугольной формы в плане с размерами $9,2 \times 14,4$ м и высотой этажей 3 м. Архитектурно-планировочное решение представлено на рис. 3.

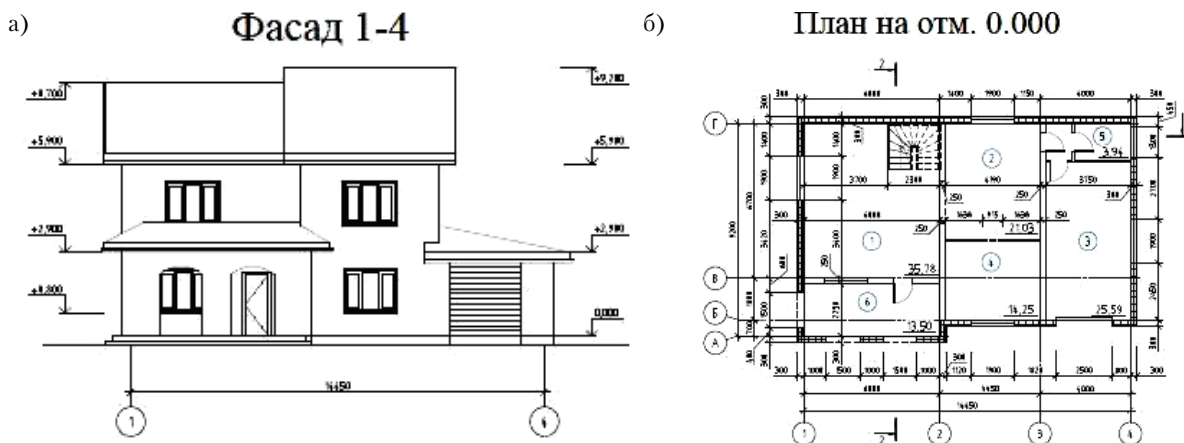


Рисунок 3 – Архитектурно-планировочное решение коттеджа (план и фасад).

Расчет здания выполнялся в программном комплексе «Лира-САПР» (рис. 4).

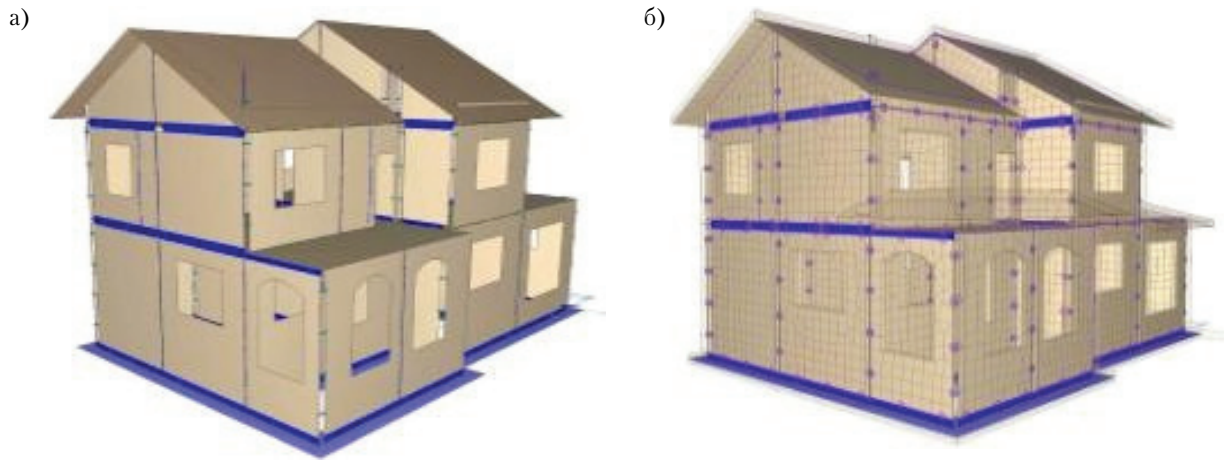


Рисунок 4 – Аналитическая модель в препроцессоре «САПФИР» (а) и конечно-элементная модель в ПК «Лира-САПР» (б).

По результатам статического расчета в ПК «Лира-САПР» получены усилия в проектируемых элементах (рис. 5).

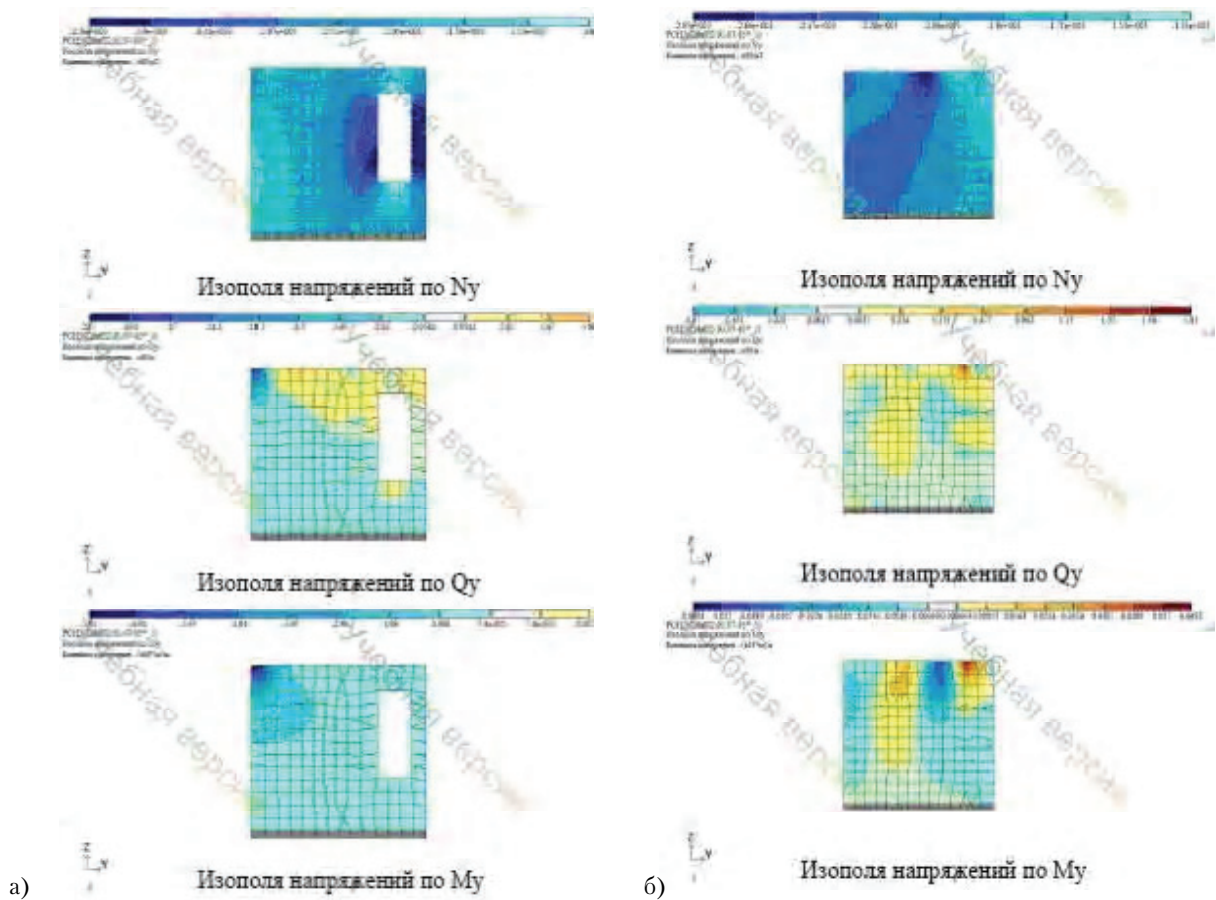


Рисунок 5 – Изополя напряжений в многослойной стеновой панели с проемом (а), изополя напряжений в сплошной многослойной стеновой панели (б).

По результатам расчета, основанным на усилиях элементов, полученных из расчета в «Лири-САПР», было выполнено конструирование конструкций многослойной железобетонной стеновой панели и многослойной железобетонной плиты покрытия (рис. 6).

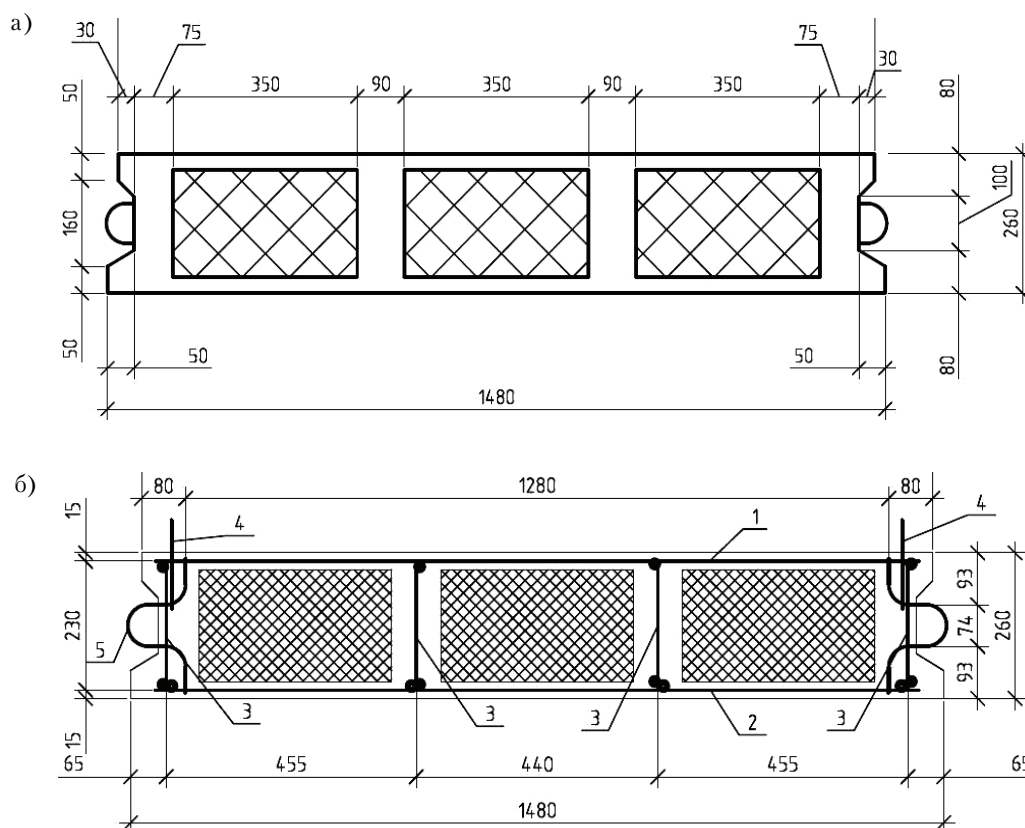


Рисунок 6 – Опалубочная схема (а) и схема армирования (б) многослойной плиты покрытия.

ВЫВОДЫ

1. Анализ существующего опыта использования панельного строительства для возведения объектов социального жилья показал, что объем панельного строительства увеличивается и является наиболее оптимальным при необходимости наращивания темпов строительства при восстановлении объектов жилого фонда и инфраструктуры Донбасса.

2. Опробирована методика численного определения жесткостных характеристик стыков сборных железобетонных конструкций, применительно к использованию в расчетных программных комплексах, основанных на методе конечных элементов.

3. На основании принятого конструктивного решения малоэтажного панельного здания сформирована расчетная схема здания с использованием ПК «Лири-САПР» с учетом особенностей моделирования стыков между сборными элементами в панельных зданиях.

4. Результаты расчетов элементов по двум группам предельных состояний послужили основанием для конструирования многослойных железобетонных конструкций из легкого высокопрочного бетона класса В60.

5. Приведенные результаты исследования и предложенные конструктивные решения для малоэтажных жилых зданий могут послужить основой для внедрения разработки типовых проектов малоэтажного строительства для социального жилья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайченко, Н. М. Модифицированные цементные бетоны для устойчивого развития : [учебное пособие] / Н. М. Зайченко. – Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2018. – 474 с. – ISBN 978-5-4486-0132-3- Текст : непосредственный.

2. Лахтарина, С. В. Легкие высокопрочные бетоны с повышенным коэффициентом конструктивного качества : специальность 05.23.05 «Строительные материалы и изделия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Лахтарина Сергей Викторович ; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры. – Макеевка, 2016 – 163 с. – Текст : непосредственный
3. Pease, B. J. The role of shrinkage-reducing admixtures on shrinkage, stress development, and cracking / B. J. Pease : Thesis for the Degree of Master of Science in Civil Engineering submitted to the Faculty of Purdue University. – WestLafayette, 2005. – 236 p. – Текст : непосредственный
4. Зайченко, Н. М. Высокопрочные тонкозернистые бетоны с комплексно-модифицированной микроструктурой : [монография] / Н. М. Зайченко. – Макеевка : ДонНАСА, 2009 – 207 с. – Текст : непосредственный.
5. Звездов, А. И. Высокопрочные легкие бетоны в строительстве и архитектуре / А. И. Звездов, В. Р. Фаликман. – Текст : непосредственный // Деловая слава России. – 2010. – № 4. – С. 106–109.
6. Hoff, G. C. The Use of Lightweight Fines for Internal Curing of Concrete / G. C. Hoff. – Report prepared for Northeast Solite Corporation : Mississippi, Clinton : Hoff Consulting LLC. – August 20, 2002. – 44 p. – Текст : непосредственный.
7. Yasar, E. High strength lightweight concrete made with ternary mixtures of cement-fly ash-silica fume and scoria as aggregate / E. Yasar, C. D. Atis, A. Kilic. – Текст : непосредственный // Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences. – 2004. – Volume 28. – P. 95–100.
8. Дмитренко, Е. А. Инновационные конструктивные решения быстровозводимых зданий из сборного железобетона / Е. А. Дмитренко, Т. О. Гранина. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2017. – Выпуск 2017-4(126) Научно-технические достижения студентов строительной-архитектурной отрасли. – С. 108–116. – URL: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2017/vestnik_2017-4\(126\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2017/vestnik_2017-4(126).pdf) (дата публикации: 17.07.2017).
9. Коростин, С. А. Особенности и тенденции развития регионального рынка малоэтажного строительства / С. А. Коростин. – Текст : электронный // Вестник ВолГУ. – 2013. – № 1(22) Серия 3. Экономика. Экология. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-i-tendentsii-razvitiya-regionalnogo-rynka-maloetazhnogo-domostroeniya> (дата обращения: 12.03.2023).
10. Николаев, С. В. Возрождение крупнопанельного домостроения в России / С. В. Николаев. – Текст : непосредственный // Жилищное строительство. – 2012. – Выпуск 4. – С. 2–8.
11. Магай, А. А. Жилищное строительство в России на современном этапе / А. А. Магай. – Текст : непосредственный // Жилищное строительство. – 2012. – Выпуск 4. – С. 9–12.

Получена 03.04.2023

Принята 21.04.2023

Є. А. ДМИТРЕНКО, А. С. ВОЛКОВ, В. Д. ШВЕЦОВ, Д. Ю. СЛИКОВ, А. В. ХАРА ІННОВАЦІЙНЕ КОНСТРУЮВАННЯ БУДІВЕЛЬ МАЛОЇ ПОВЕРХОВСТІ ЗІ ЗБІРНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВИСОКОЯКІСНОГО ЛЕГКОГО БЕТОНУ

ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка,
ДНР, Російська Федерація

Анотація. У наданій статті виконано аналіз сприятливих конструктивних рішень для панельних будівель, приведені фізико-механічні характеристики легкого високоякісного бетону, використовуваного матеріалу. Розроблені конструктивні рішення для швидкоспоруджувальних будівель із застосуванням збірних залізобетонних елементів, при відносно невисокій вартості для зведення малоповерхових будівель із застосуванням збірних багатопанельних залізобетонних стінових панелей і плит із легкого високоякісного модифікованого бетону, що пропонується для подальшого впровадження при відновленні житлового фонду нашого регіону. Виконано аналіз методики розрахунку стиків елементів для великопанельного будинку, а також напружено-деформованого стану (НДС) основних конструктивних елементів швидкоспоруджувальної будівлі за результатами варіантного статичного розрахунку будівлі з урахуванням застосування сучасних високоякісних бетонів нового покоління на основі сировинної бази Донбасу.

Ключові слова: будівельні конструкції, збірний залізобетон, великопанельні конструкції, високоякісний легкий бетон.

EVGENIY DMITRENKO, ANDREI VOLKOV, VLADISLAV SHVETCOV,
DMITRY SLIKOV, ALEXANDER KHARA
INNOVATIVE DESIGN OF LOW-RISE BUILDINGS MADE OF PRECAST
REINFORCED CONCRETE ELEMENTS USING HIGH-QUALITY
LIGHTWEIGHT CONCRETE

FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka,
DPR, Russian Federation

Abstract. The existing structural solutions of panel buildings are analyzed in this article. The physical and mechanical characteristics of high-quality lightweight concrete are given in this study. Design solutions for a prefabricated building made of precast reinforced concrete elements have been developed for the construction of low-rise buildings using prefabricated multi-layer reinforced concrete wall panels and floor slabs (coverings) made of light high-quality modified concrete, at a relatively low cost, are proposed for further implementation in the restoration of the housing stock of our region. The analysis of the method of calculating the joints of the elements for a large-panel building, as well as the stress-strain state (SSS) of the main structural elements of a prefabricated building, based on the results of a variant static calculation of the building, taking into account the use of modern high-quality concrete of a new generation based on the raw material base of Donbass, was analyzed.

Keywords: building structures, precast concrete, large-panel structures, high-quality lightweight concrete.

Дмитренко Евгений Анатольевич – кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: развитие методик определения характеристик напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов при сложных режимах силового и температурного воздействий, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

Волков Андрей Сергеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: исследование прочностных и деформативных свойств конструкций их модифицированного высокопрочного бетона, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

Швецов Владислав Дмитриевич – магистрант кафедры железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: конструирование зданий малой этажности с применением сборных железобетонных элементов из высококачественного легкого бетона.

Слыков Дмитрий Юрьевич – магистрант кафедры железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: развитие методик определения характеристик напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов при сложных режимах силового и температурного воздействий, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

Хара Александр Викторович – магистрант железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: развитие методик определения характеристик напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов при сложных режимах силового и температурного воздействий, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

Дмитренко Євген Анатолійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: розвиток методик визначення характеристик напружено-деформованого стану залізобетонних елементів при складних режимах силового і температурного впливів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

Волков Андрій Сергійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: дослідження міцнісних та деформативних властивостей конструкцій з модифікованих високоміцних бетонів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

Швецов Владислав Дмитрович – магистрант кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: конструювання будівель малої поверховості із застосуванням збірних залізобетонних елементів з високоякісного легкого бетону.

Сликов Дмитро Юрійович – магістрант кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: розвиток методик визначення характеристик напружено-деформованого стану залізобетонних елементів при складних режимах силового і температурного впливів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

Хаара Олександр Вікторович – магістрант кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: розвиток методик визначення характеристик напружено-деформованого стану залізобетонних елементів при складних режимах силового і температурного впливів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

Dmitrenko Evgeniy – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: development of methods of estimation of characteristics of the stress-strain state of reinforced concrete elements under complex modes of power and temperature influences, estimation of technical state and design of reinforced concrete constructions.

Volkov Andrei – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: determination of strength and strain properties of modified high strength concrete structures, estimation of technical state and design of reinforced concrete constructions.

Shvetsov Vladislav – master's student, Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: construction of low-rise buildings using precast reinforced concrete elements made of high-quality lightweight concrete.

Slykov Dmitry – master's student, Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: development of methods of estimation of characteristics of the stress-strain state of reinforced concrete elements under complex modes of power and temperature influences, estimation of technical state and design of reinforced concrete constructions.

Khara Alexander – master's student, Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: development of methods of estimation of characteristics of the stress-strain state of reinforced concrete elements under complex modes of power and temperature influences, estimation of technical state and design of reinforced concrete constructions.

EDN: ZSBONT

УДК 004.925.8(08)

Т. П. МАЛЮТИНА, И. А. ЕРМАКОВФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация

ПОСТРОЕНИЕ КРУГОВОГО ЦИЛИНДРА С ОСЬЮ В ВИДЕ КРУГОВОЙ СИНУСОИДЫ МЕТОДОМ ПОДВИЖНОГО СИМПЛЕКСА

Аннотация. В работе рассматривается точечный алгоритм задания цилиндра, с направляющей осью в виде круговой синусоиды и образующей в виде окружности, на основе МПС (метода подвижного симплекса). В работе использованы точечные уравнения окружности и круговой синусоиды, полученные на основании графических алгоритмов построения этих кривых методами БН-исчисления (точечного исчисления Балюбы-Найдыша). Представлен вычислительный алгоритм построения круговой синусоиды с осью в виде окружности с использованием полярной параметризации плоскости. Рассмотрен алгоритм получения точечного уравнения кругового цилиндра с синусоидной осью на основе МПС. Приведены примеры построения круговой синусоиды в плоскости общего положения и кругового цилиндра с синусоидной осью при различных значениях коэффициента, задающего число периодов, с помощью программного пакета Maple. Подобная поверхность может быть применена при задании оболочек различных технических форм.

Ключевые слова: точечный алгоритм, эвольвента, эллипс, БН-исчисление, метод подвижного симплекса (МПС).

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

При построении таких криволинейных поверхностей технических форм, как оболочек различных гидротехнических сооружений, а именно: каналов, водопроводов сложной формы, горок в аквапарках, в качестве направляющей поверхности принимают *круговую синусоиду*, а образующей – *окружность*. В данной работе поставлена задача – разработать точечный алгоритм задания криволинейной поверхности технической формы, на основе метода подвижного симплекса, с образующей в виде окружности и направляющей в виде круговой синусоиды. Для этого использованы полученные ранее точечные уравнения окружности и круговой синусоиды методами БН-исчисления на основании графических алгоритмов их построения [4, 6].

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Аналитическому описанию различных кривых линий, в точечном исчислении, посвящены работы д. т. н., профессора И. Г. Балюбы [1] и его последователей [2–4], в которых получено множество точечных уравнений кривых линий в БН-исчислении, алгебраические уравнения которых известны из аналитической математики [5]. Но есть кривые линии, которые не имеют единых алгебраических уравнений, и получаются только графическим путем. К таким кривым линиям относится круговая синусоида, которая в аналитической математике не имеет алгебраического уравнения, а в БН-исчислении уже аналитически определена через графический алгоритм ее построения [6].

ЦЕЛИ

Привести точечные уравнения окружности и круговой синусоиды, на основании графических алгоритмов построения кривых, методами БН-исчисления и рассмотреть пример построения кругового цилиндра с осью в виде круговой синусоиды с помощью МПС [4].



ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Рассмотрим точечное уравнение синусоиды, осью которой является окружность [6]. Используя полярную параметризацию плоскости, зададим точечное уравнение окружности в симплексе точек ABC при $|CA|=b$ – радиус осевой окружности; $|AP|=\rho$ – радиус образующей окружности; $0 \leq \varphi \leq 2\pi$ – параметр; $|AQ|=|PT|$ (рис. 1).

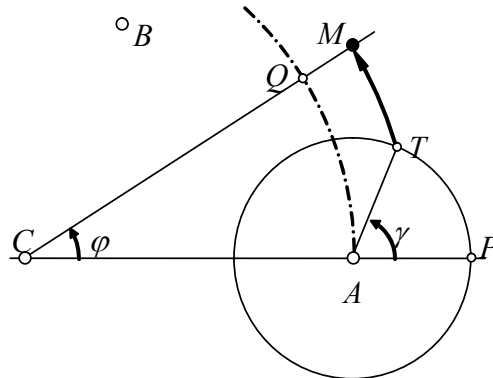


Рисунок 1 – Задание круговой синусоиды с осью в виде окружности.

Алгоритм построения:

1. A, B, C, k .

$$2. a = |BC| = \sqrt{\sum_{BB}^C} = \sqrt{\sum (B-C)^2} = \sqrt{(x_B - x_C)^2 + (y_B - y_C)^2 + (z_B - z_C)^2}.$$

$$3. b = |AC| = \sqrt{\sum_{AA}^C} = \sqrt{\sum (A-C)^2} = \sqrt{(x_A - x_C)^2 + (y_A - y_C)^2 + (z_A - z_C)^2}.$$

$$4. \sum_{AB}^C = \sum (A-C)(B-C) = (x_A - x_C)(x_B - x_C) + (y_A - y_C)(y_B - y_C) + (z_A - z_C)(z_B - z_C).$$

$$5. \cos \gamma = \frac{\sum_{AB}^C}{\sqrt{\sum_{AA}^C} \sqrt{\sum_{BB}^C}}.$$

$$6. 2k\pi\rho = 2\pi b \rightarrow \rho = \frac{b}{k}.$$

$$7. M = (A-C) \frac{\sin(\gamma - \varphi) \sqrt{1+k^2+2k \cos k\varphi}}{k \sin \gamma} + (B-C) \frac{b \sin \varphi \sqrt{1+k^2+2k \cos k\varphi}}{ak \sin \gamma} + C,$$

$0 \leq \varphi \leq 2\pi$.

Ниже приведен пример построения круговой синусоиды в плоскости общего положения с помощью программного пакета Maple (рис. 2, 3).

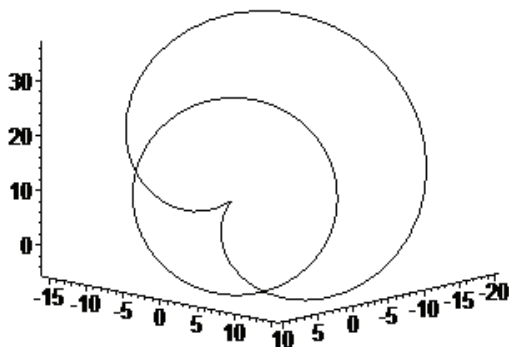


Рисунок 2 – Синусоида в Maple при $k = 1$.

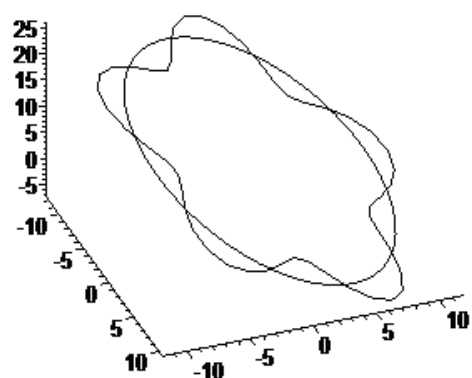


Рисунок 3 – Синусоида в Maple при $k = 5$.

Определим точечное уравнение окружности. Используя полярную параметризацию плоскости [4], зададим точечное уравнение окружности в симплексе точек PQR при $\angle QRP = 90^\circ$ через параметр угла θ (рис. 4).

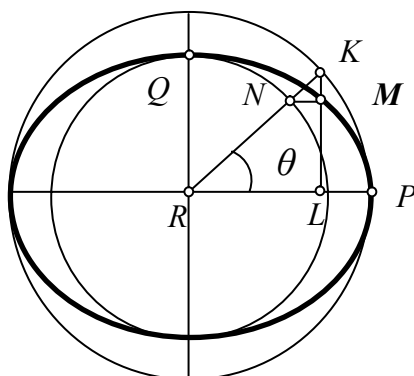


Рисунок 4 – Задание окружности.

Пусть радиус окружности $|RP| = a$ соответствует большой полуоси эллипса, тогда $|RQ| = b$ соответствует малой полуоси эллипса. Точечное уравнение окружности имеет вид:

$$M = (P - R)\cos\theta + (Q - R)\frac{a}{b}\sin\theta + R, \quad (1)$$

где $0 \leq \theta \leq 2\pi$.

Рассмотрим аналитическое описание кругового цилиндра с осью в виде круговой синусоиды на основе МПС [4].

Пусть плоский подсимплекс PQR движется в симплексе $CABD$ по синусоидам P, Q, R . Определение кругового цилиндра с синусоидной осью R (рис. 5).

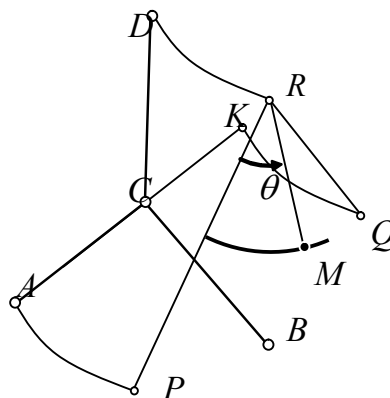


Рисунок 5 – Схема построения кругового цилиндра с синусоидной осью.

Зададим точечное уравнение круговой синусоиды P в подсимплексе BCA :

$$P = (A - C)\frac{\sin(\gamma - \varphi)\sqrt{1 + k^2 + 2k \cos k\varphi}}{k \sin \gamma} + (B - C)\frac{b \sin \varphi \sqrt{1 + k^2 + 2k \cos k\varphi}}{ak \sin \gamma} + C, \quad (2)$$

где $\gamma = \angle BCA$, $0 \leq \varphi \leq 2\pi$.

Учитывая, что $K = 2C - A$ из параллелограммов $QKAP$ и $RDAP$, находим:

$$Q = P - 2(A - C), \quad R = P + D - A. \quad (3)$$

Тогда точечное уравнение кругового цилиндра с синусоидной осью R , на основе точечного уравнения окружности, имеет вид:

$$M = (P - R)\cos\theta + (Q - R)\sin\theta + R, \quad (4)$$

где $0 \leq \theta \leq 2\pi$.

Приведем пример построения кругового цилиндра с синусоидной осью R при различных значениях параметров (рис. 6, 7, 8, 9).

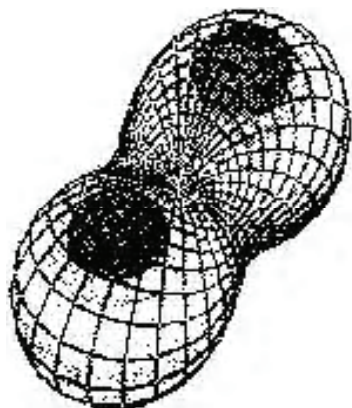


Рисунок 6 – Круговой цилиндр с синусоидной осью при $k = 2$.

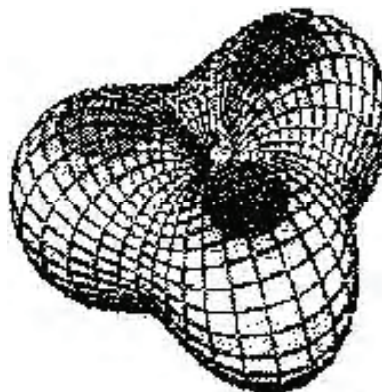


Рисунок 7 – Круговой цилиндр с синусоидной осью при $k = 3$.

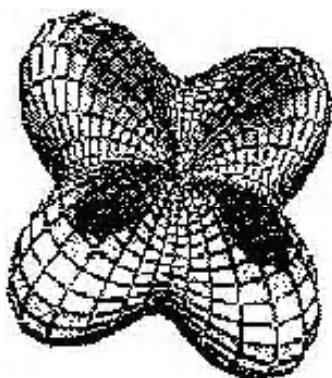


Рисунок 8 – Круговой цилиндр с синусоидной осью при $k = 4$.

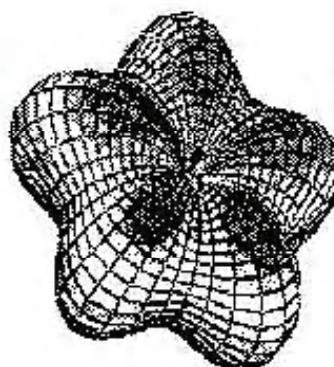


Рисунок 9 – Круговой цилиндр с синусоидной осью при $k = 5$.

ВЫВОДЫ

В статье представлен точечный алгоритм построения кругового цилиндра с синусоидной осью на основе метода подвижного симплекса. Для получения такого алгоритма были приведены точечные уравнения окружности и круговой синусоиды, полученные на основании графических алгоритмов построения кривых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балюба, И. Г. Конструктивная геометрия многообразий в точечном исчислении : 05.01.01 «Инженерная геометрия и компьютерная геометрия» : диссертация на соискание научной степени доктора технических наук / Балюба Иван Григорьевич ; Киевский государственный университет строительства и архитектуры. – Киев, 1995. – 227 с. – Текст : непосредственный.
2. Малютина, Т. П. Интерпретация вычислительной геометрии плоских фигур в точечном исчислении : 05.01.01 «Инженерная геометрия и компьютерная геометрия» : диссертация на соискание научной степени кандидата

- технических наук / Малютина Татьяна Петровна ; Киевский национальный технический университет строительства и архитектуры. – Киев, 1998. – 161 с. – Текст : непосредственный.
3. Конопацкий, Е. В. Геометрическое моделирование алгебраических кривых и их использование при конструировании поверхностей в точечном исчислении Балюбы-Найдыша : специальность 05.01.01 «Инженерная геометрия и компьютерная геометрия» : диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук / Конопацкий Евгений Викторович ; Таврический государственный агротехнологический университет. – Мелитополь, 2012. – 163 с. – Текст : непосредственный.
 4. Давыденко, И. П. Конструирование поверхностей пространственных форм методом подвижного симплекса : специальность 05.01.01 «Инженерная геометрия и компьютерная геометрия» : диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук / Давыденко Иван Петрович ; Таврический государственный агротехнологический университет. – Мелитополь, 2012. – 164 с. – Текст : непосредственный.
 5. Бронштейн, И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. – Москва : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1956. – 608 с. – Текст : непосредственный.
 6. Конопацкий, Е. В. Конструирование системы особых плоских кривых типа «синусоида» способом обобщенных тригонометрических функций / Е. В. Конопацкий. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов SWorld. – 2013. – Том 12, выпуск 3. – С. 76–80.

Получена 27.03.2023

Принята 21.04.2023

Т. П. МАЛЮТИНА, І. А. ЄРМАКОВ
ПОБУДОВА КРУГОВОГО ЦИЛІНДРА З ВІССЮ У ВИГЛЯДІ КРУГОВОЇ
СИНУСОЇДИ МЕТОДОМ РУХОМОГО СИМПЛЕКСУ
ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка,
ДНР, Російська Федерація

Анотація. У роботі розглядається точковий алгоритм задання циліндра, з направляючою віссю у вигляді кругової синусоїди і твірною у вигляді кола, на основі МРС (методу рухомого симплексу). У роботі використані точкові рівняння кола і кругової синусоїди, отримані на підставі графічних алгоритмів побудови цих кривих методами БН-числення (точкового числення Балюби-Найдиша). Представлено обчислювальний алгоритм побудови кругової синусоїди з віссю у вигляді кола з використанням полярної параметризації площини. Розглянуто алгоритм отримання точкового рівняння кругового циліндра з синусоїдною віссю на основі МРС. Наведено приклади побудови кругової синусоїди в площині загального положення і кругового циліндра з синусоїдною віссю при різних значеннях коефіцієнта, що задає число періодів, за допомогою програмного пакета Maple. Подібна поверхня може бути застосована при заданні оболонок різних технічних форм.

Ключові слова: точковий алгоритм, евольвента, еліпс, БН-обчислення, метод рухомого симплексу (МРС).

TATYANA MALYUTINA, IVAN ERMAKOV
CONSTRUCTION OF A CIRCULAR CYLINDER WITH AN AXIS IN THE FORM
OF A CIRCULAR SINUSOID BY THE MOBILE SIMPLEX METHOD
FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka,
DPR, Russian Federation

Abstract. The paper considers a point algorithm for specifying a cylinder, with a guiding axis in the form of a circular sine wave and a generatrix in the form of a circle, based on the MPS (mobile simplex method). The paper uses point equations of a circle and a circular sinusoid, obtained on the basis of graphical algorithms for constructing these curves by methods of BN-calculus (Balyuba-Naydysh point calculus). A computational algorithm for constructing a circular sinusoid with an axis in the form of a circle using polar parametrization of the plane is presented. An algorithm for obtaining a point equation of a circular cylinder with a sinusoidal axis based on the MSM is considered. Examples of constructing a circular sine wave in the plane of the general position and a circular cylinder with a sine axis at different values of the coefficient specifying the number of periods using the Maple software package are given. Such a surface can be used when specifying shells of various technical forms.

Keywords: point algorithm, evolute, ellipse, BN-calculus, mobile simplex method (MSM).

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

Ермаков Иван Александрович – студент ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: изучение и освоение механизма работы математического аппарата точечного БН-исчисления, решение задач исследования плоских и объёмных пространственных образований при создании их расчетных алгоритмов, приспособленных для дальнейшего использования компьютерных программ.

Малютина Тетяна Петрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри спеціалізованих інформаційних технологій і систем ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: розвиток альтернативного геометричного апарата раціонального опису контурів геометричних тіл, створення розрахункових моделей різних технічних форм у процесі їх проектування на основі різних методів математичного апарата БН-обчислення.

Єрмаков Іван Олександрович – студент групи ІСІ-7Б ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: вивчення та освоєння механізму роботи математичного апарата точкового БН-обчислення, вирішення завдань дослідження плоских та об'ємних просторових утворень при створенні їх розрахункових алгоритмів, пристосованих для подальшого використання комп'ютерних програм.

Malyutina Tatyana – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Specialized Information Technology and Systems Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. 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 based on various methods of the mathematical apparatus of BN-calculus.

Ermakov Ivan – student, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: studying and mastering the mechanism of operation of the mathematical apparatus of point BN-calculus, solving problems of studying flat and volumetric spatial formations when creating their calculation algorithms adapted for further use of computer programs.

EDN: XVEGWG

УДК 331.45

Д. А. ДОСТОВАЛОВА^а, Н. С. ПОДГОРОДЕЦКИЙ^б^а Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности,
г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация;^б ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОРОДНОГО ОТВАЛА

Аннотация. Целью работы является решение задачи прогнозирования параметров состояния производственной среды, опасных ситуаций и опасных зон посредством оценки профессиональных рисков для выгрузчика на отвалах 2 разряда. В работе использовались аналитический, экспертный, расчетный и графический методы. В основе разработки сценариев используются протоколы инструментальных измерений вредных и опасных производственных факторов и предложения из утвержденного руководителем предприятия перечня мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда. На основании проведенных исследований предложено решение задачи оценки и снижения рисков возникновения опасных ситуаций при рекультивации породных отвалов. Наилучших результатов можно добиться, реализовав «Сценарий 10 (комплексный)», что приведет к снижению уровня профессионального риска на 92,8 %. Из сценариев, снижающих вредное воздействие только одного из факторов, наилучшими являются «Сценарий 1. Мероприятия для фактора «Химический фактор», «Физический фактор» «Пыль» и «Сценарий 2. Мероприятия для фактора «Шум» – снижение уровня профессионального риска на 50 % и 56 % соответственно.

Ключевые слова: рекультивация, условия труда, профессиональный риск, сценарий, иерархия, прогнозирование, породный отвал.

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Одним из основных элементов системы управления охраной труда является идентификация опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, посредством управления профессиональными рисками. Процедура управления профессиональными рисками предусматривает несколько этапов и осуществляется с привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов [1].

Объектом оценки профессионального риска является рабочее место, где существует наибольшая вероятность утраты здоровья от воздействия на работников различных опасных и вредных факторов производственной среды и трудового процесса (химических, биологических, физических и факторов трудового процесса: тяжесть, напряженность).

Рекультивация нарушенных земель в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59057-2020 предполагает выполнение двух последовательных этапов: техническую рекультивацию и биологическую рекультивацию.

Технический этап рекультивации сопровождается воздействием на занятых работников таких опасных и вредных производственных факторов, как: высокая запыленность воздуха, повышенная интенсивность шума, инфразвука, вибрации, неблагоприятные микроклиматические условия, ультрафиолетовая и инфракрасная радиации, тяжесть труда. На биологическом этапе рекультивации на занятых работников воздействуют разнообразные химические вещества токсического, удушающего, раздражающего, канцерогенного характера действия.

Снижение уровня профессионального риска при рекультивации породных отвалов является актуальной задачей системы управления охраной труда угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий.



АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Прогнозирование профессиональных рисков является одной из основных целей создания безопасных условий труда. Так как профессиональный риск тесно связан с неопределенностью и вероятностными характеристиками параметров состояния производственной среды, опасными ситуациями и опасными зонами, оценка его заключается в систематическом использовании всей информации для идентификации опасностей и оценки риска нежелательных событий [2].

Технический этап рекультивации сопровождается воздействием на занятых работников таких опасных и вредных производственных факторов, как: высокая запыленность воздуха, повышенная интенсивность шума, инфразвука, вибрации, неблагоприятные микроклиматические условия, ультрафиолетовая и инфракрасная радиации, тяжесть труда. На биологическом этапе рекультивации на занятых работников воздействуют разнообразные химические вещества токсического, удушающего, раздражающего, канцерогенного характера действия [3].

ЦЕЛЬ

Оценка и снижение рисков возникновения опасных ситуаций при рекультивации породных отвалов посредством прогнозирования параметров состояния производственной среды, опасных ситуаций и опасных зон.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Рассмотрим решение задачи снижения уровня профессионального риска при рекультивации породных отвалов на примере рабочего места выгрузчика на отвалах 2 разряда. Исходными данными являются результаты аттестации рабочего места выгрузчика на отвалах 2 разряда (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты оценки условий труда выгрузчика на отвалах 2 разряда по степени вредности и опасности

Факторы производственной среды и трудового процесса	Классы условий труда							
	оптимальный	допустимый	вредный				опасный	
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	
Химические								+
Физические:								
пыль								+
шум				+				
вибрация			+					
инфразвук				+				
микроклимат летом		+						
микроклимат зимой								+
освещенность		+						
Психофизиологические:								
монотонность труда			+					
тяжесть труда					+			

Введем балльное обозначение классов условий труда для выгрузчика на отвалах 2 разряда (табл. 2).

Таблица 2 – Шкала классов условий труда

Класс условий труда	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Балльное обозначение	1	2	3	4	5	6	7

Разработаем сценарии по каждому фактору производственной среды и трудового процесса, отнесенному к категории вредных или опасных по результатам оценки условий труда выгрузчика на отвалах 2 разряда. Выполним экспертное оценивание влияния сценариев на класс условий труда.

Составим прогнозы профессиональных рисков для каждого из сценариев, просуммировав балльные оценки воздействия сценариев с результатами аттестации рабочего места (текущее состояние) (табл. 3). Для удобства восприятия балльные значения переведены в обозначения классов условий труда.

Таблица 3 – Прогнозирование профессиональных рисков выгрузчика на отвалах 2 разряда

Сценарии	Химические факторы, Физический фактор пыль	Физические факторы (шум)	Физические факторы (вибрация)	Физические факторы (инфразвук)	Физические факторы (микроклимат летом)	Физические факторы (микроклимат зимой)	Физические факторы (освещенность)	Психофизиологические факторы (монотонность труда)	Психофизиологические факторы (тяжесть труда)
Текущее состояние	4	3.2	3.1	3.2	2	4	2	3.1	3.3
Сценарий 1	2	3.2	3.1	3.2	2	4	2	3.1	3.3
Сценарий 2	4	1	3.1	3.2	2	4	2	3.1	3.3
Сценарий 3	4	3.2	1	3.2	2	4	2	3.1	3.3
Сценарий 4	4	3.2	3.1	3.1	2	4	2	3.1	3.3
Сценарий 5	4	3.2	3.1	3.2	1	4	2	3.1	3.3
Сценарий 6	4	3.2	3.1	3.2	2	3.3	2	3.1	3.3
Сценарий 7	4	3.2	3.1	3.2	2	4	1	3.1	3.3
Сценарий 8	4	3.2	3.1	3.2	2	4	2	1	3.3
Сценарий 9	4	3.2	3.1	3.2	2	4	2	3.1	3.1
Сценарий 10	2	1	1	3.1	1	3.3	1	1	3.1

Используя метод сравнения альтернатив относительно стандартов, рассчитаем снижение уровня профессионального риска при реализации каждого из сценариев [4].

Присутствующие на данном рабочем месте вредные и опасные производственные факторы оцениваются с помощью матрицы парных сравнений, используя 9-бальную шкалу отношений. Оценке подлежат только те факторы, которые имеют оценку условий труда, относящуюся к категории вредной и (или) опасной, то есть имеющие показатели ниже 2 допустимого класса условий труда [4].

В таблице 4 представлена оценка опасности факторов для выгрузчика на отвалах 2 разряда.

Таблица 4 – Матрица парных сравнений оценок опасности факторов для выгрузчика на отвалах 2 разряда

Факторы	Химические факторы, Физический фактор пыль	Физические факторы (шум)	Физические факторы (вибрация)	Физические факторы (инфразвук)	Физические факторы (микроклимат зимой)	Психофизиологические факторы (монотонность труда)	Психофизиологические факторы (тяжесть труда)
1	2	3	4	5	6	7	8
Химические факторы, Физический фактор пыль	1	5	3	5	1	3	7
Физические факторы (шум)	1/5	1	3	1	1/2	3	1/2
Физические факторы (вибрация)	1/3	1/3	1	3	1/5	1	5
Физические факторы (инфразвук)	1/5	1	1/3	1	1/3	3	3
Физические факторы (микроклимат зимой)	1	5	2	3	1	5	7
Психофизиологические факторы (монотонность труда)	1/3	1/3	1	1/3	1/5	1	3
Психофизиологические факторы (тяжесть труда)	1/7	5	1/5	1/3	1/7	1/3	1

Для расчета вектора приоритетов используется среднегеометрический подход [3]. Значения вектора приоритетов факторов (оценки относительной опасности), рассчитанные как нормированный вектор среднегеометрических значений строк, представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Вектор приоритетов факторов (оценки относительной опасности) для выгрузчика на отвалах 2 разряда

Факторы производственной среды и трудового процесса	Оценка опасности
Химические факторы, Физический фактор пыль	0,42573
Физические факторы (шум)	0,05535
Физические факторы (вибрация)	0,04989
Физические факторы (инфразвук)	0,04391
Физические факторы (микроклимат зимой)	0,38469
Психофизиологические факторы (монотонность труда)	0,02590
Психофизиологические факторы (тяжесть труда)	0,01453
Σ	1

Графически оценка относительной опасности факторов производственной среды и трудового процесса может быть представлена в виде гистограммы, изображенной на рис. 1, где очевидно видна наибольшая значимость профессиональных рисков от воздействия химических факторов, пыли и микроклимата зимой на рабочем месте. В меньшей степени, но относящиеся к категории вредных, являются профессиональные риски от воздействия шума, вибрации, инфразвука.

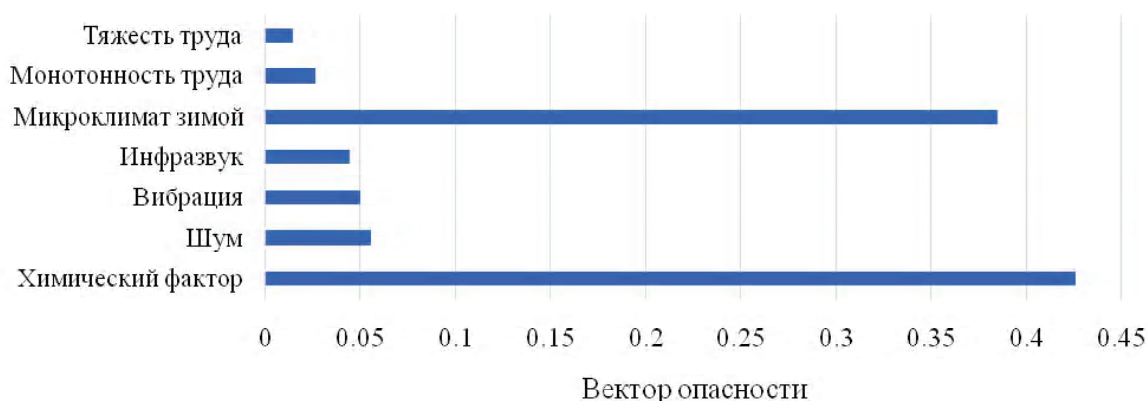


Рисунок 1 – Оценка относительной опасности факторов для выгрузчика на отвалах 2 разряда.

Оценка опасности сценариев по каждому фактору производится по шкале стандартов для классов условий труда (табл. 6). Оценки шкалы выставлены в соответствии с предположением, что опасности условий труда возрастают в геометрической прогрессии при возрастании класса условий труда.

Таблица 6 – Шкала стандартов для классов условий труда

Класс условий труда	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Балльное обозначение	1	2	4	8	16	32	64

Для текущего состояния (табл. 1) и предлагаемых сценариев проставляются оценки в соответствии со шкалой стандартов (табл. 6). Далее оценки по каждому фактору нормируются. Результаты для всех сценариев и факторов представлены в табл. 7.

Расчет оценки опасности сценариев, снижения уровня профессионального риска, для выгрузчика на отвалах 2 разряда представлен в табл. 8.

Таблица 7 – Оценки опасности сценариев по факторам для выгрузчика на отвалах 2 разряда

Сценарии	Химические факторы, Физический фактор пыль	Физические факторы (шум)	Физические факторы (вибрация)	Физические факторы (инфразвук)	Физические факторы (микроклимат зимой)	Психофизиологические факторы (монотонность труда)	Психофизиологические факторы (тяжесть труда)
Текущее состояние	0,11034	0,10810	0,10810	0,10526	0,10526	0,10526	0,10526
Сценарий 1	0,00344	0,10810	0,10810	0,10526	0,10526	0,10526	0,10526
Сценарий 2	0,11034	0,01351	0,01351	0,10526	0,10526	0,10526	0,10526
Сценарий 3	0,11034	0,10810	0,10810	0,02631	0,10526	0,10526	0,10526
Сценарий 4	0,11034	0,10810	0,10810	0,10526	0,10526	0,10526	0,10526
Сценарий 5	0,11034	0,10810	0,10810	0,10526	0,10526	0,10526	0,10526
Сценарий 6	0,11034	0,10810	0,10810	0,10526	0,02631	0,10521	0,10526
Сценарий 7	0,11034	0,10810	0,10810	0,10526	0,10526	0,10526	0,10526
Сценарий 8	0,11034	0,10810	0,10810	0,10526	0,10526	0,02631	0,10526
Сценарий 9	0,11034	0,10810	0,10810	0,10526	0,10526	0,10526	0,02631
Сценарий 10	0,00344	0,01351	0,01351	0,02631	0,02631	0,02631	0,02631

Таблица 8 – Оценки опасности сценариев снижения уровня профессионального риска для выгрузчика на отвалах 2 разряда

Название сценария	Оценка опасности сценария
Текущее состояние	0,12440
Сценарий 1	0,06220
Сценарий 2	0,05414
Сценарий 3	0,09427
Сценарий 4	0,12440
Сценарий 5	0,12440
Сценарий 6	0,09427
Сценарий 7	0,12440
Сценарий 8	0,09427
Сценарий 9	0,09427
Сценарий 10	0,00893
Σ	1

Оценки опасности сценариев (табл. 8) являются основой для расчета интегрального показателя уровня профессионального риска R_p [2]:

$$R_p = \frac{W_i}{\max(W_i)} \cdot 100\%,$$

где W_i – оценка опасности i -го сценария;
 $\max(W_i)$ – максимальная оценка опасности среди всех сценариев (предполагая, что все сценарии будут направлены на улучшение параметров состояния производственной среды).

Для удобства расчетов за основу принимается интегральный показатель уровня профессионального риска, который может быть рассчитан на каждый из разработанных сценариев.

Таблица 9 – Результаты расчета интегрального показателя уровня профессионального риска для выгрузчика на отвалах 2 разряда

Название сценария	Интегральный показатель уровня профессионального риска R_p , %
Текущее состояние	100,00
Сценарий 1	50,00
Сценарий 2	43,53
Сценарий 3	75,79
Сценарий 4	100,00
Сценарий 5	100,00
Сценарий 6	75,79
Сценарий 7	100,00
Сценарий 8	75,79
Сценарий 9	75,79
Сценарий 10	7,18

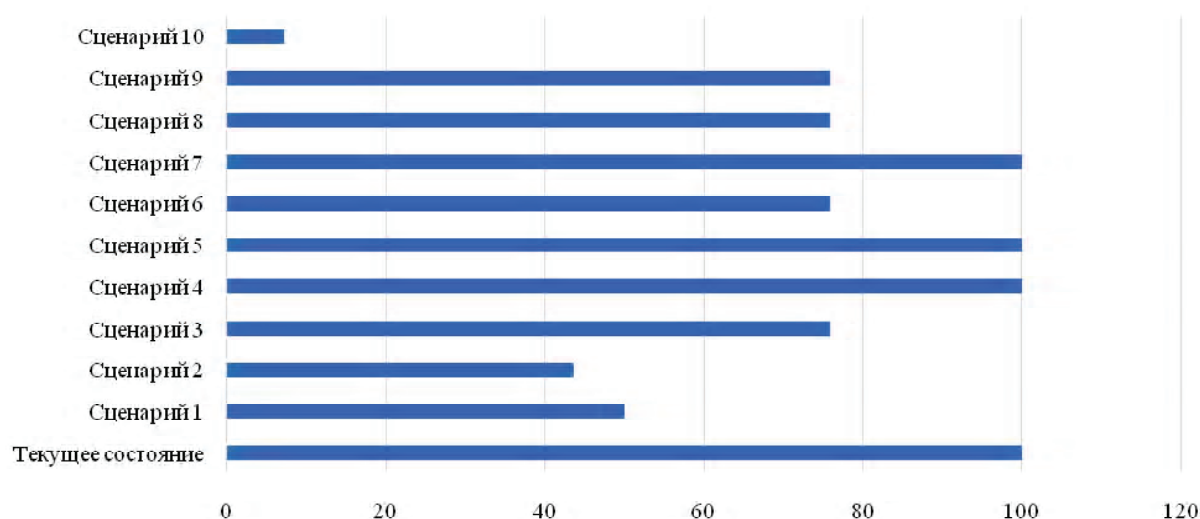


Рисунок 2 – Результаты сравнения интегрального показателя уровня профессионального риска по сценариям для выгрузчика на отвалах 2 разряда.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований предложено решение задачи оценки и снижения рисков возникновения опасных ситуаций при рекультивации породных отвалов.

Наилучших результатов можно добиться, реализовав «Сценарий 10 (комплексный)», что приведет к снижению уровня профессионального риска на 92,8 %. Из сценариев, снижающих вредное воздействие только одного из факторов, наилучшими являются «Сценарий 1. Мероприятия для фактора «Химический фактор», «Физический фактор» «Пыль» и «Сценарий 2. Мероприятия для фактора «Шум» – снижение уровня профессионального риска на 50 и 56 % соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда : Приказ Государственного Комитета Гортехнадзора ДНР от 28.02.2019 г. № 138 : зарегистрирован № 3051 от 19 марта 2019 г. – Текст : электронный // gisnpa-dnr.ru : [сайт]. – 2019. – URL: <https://gisnpa-dnr.ru/npa/0105-138-20190228/> (дата обращения: 01.03.2023).

2. Масюкова, Л. В. Прогнозирование параметров производственной среды, опасных ситуаций и опасных зон посредством оценки профессиональных рисков в строительстве : специальность 05.26.01 «Охрана труда (по отраслям)» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Масюкова Любовь Васильевна. – Волгоград, 2011. – 293 с. – Текст : непосредственный.
3. Самохвалов, Ю. Я. Экспертное оценивание. Методический аспект / Ю. Я. Самохвалов, Е. М. Науменко. – Киев : Видавництво ДУИКТ, 2007. – 362 с. – Текст : непосредственный.
4. Weighted Maximum Likelihood for Dynamic Factor Analysis and Forecasting with Mixed Frequency / F. Blasques, J. Koopman, M. Mallee [et al.]. – Текст : непосредственный // Journal of Econometrics. – 2016. – Volume 193 (2): 405–17. – P. 185–189.
5. Research and development intensity in business: Russia and EU / V. M. Dzhukha, A. N. Kokin, A. S. Li [et al.]. – Текст : непосредственный // European Research Studies Journal. – 2017. – Volume 20, № 1. – P. 64–764.
6. Pollution extents of organic substances from a coal gangue dump of Jiulong Coal Mine / Y. Sun, J. Fan, P. Qin [et al.]. – Текст : непосредственный // Environ Geochem Health. – 2009. – Volume 31(1). – P. 81–89.

Получена 10.03.2023

Принята 21.04.2023

Д. О. ДОСТОВАЛОВА ^a, М. С. ПОДГОРОДЕЦЬКИЙ ^b
ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ПРИ
РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРОДНОГО ВІДВАЛУ

^a Макіївський науково-дослідний інститут безпеки праці в гірничодобувній промисловості, м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація; ^b ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація

Анотація. Метою роботи є вирішення завдання прогнозування параметрів стану виробничого середовища, небезпечних ситуацій та небезпечних зон у вигляді оцінки професійних ризиків для вивантажувача на відвалах 2 розряду. У роботі використовувалися аналітичний, експертний, розрахунковий та графічний методи. В основі розробки сценаріїв використовуються протоколи інструментальних вимірювань шкідливих та небезпечних виробничих факторів та пропозиції із затвердженого керівником підприємства переліку заходів щодо покращення та оздоровлення умов праці. Найкращих результатів можна досягти, реалізувавши «Сценарій 10 (комплексний)», що приведе до зниження рівня професійного ризику на 92,8 %. Зі сценаріїв, що знижують шкідливий вплив лише одного з факторів, найкращими є «Сценарій 1. Заходи для фактора «Хімічний фактор», «Фізичний фактор» «Пил» та «Сценарій 2. Заходи для фактора «Шум» – зниження рівня професійного ризику на 50 та 56 % відповідно.

Ключові слова: рекультивация, умови праці, професійний ризик, сценарій, ієрархія, прогнозування, породний відвал.

DARYA DOSTOVALOVA ^a, NICHOLAS PODGORODETSKY ^b
FORECASTING THE LEVEL OF OCCUPATIONAL RISK DURING THE
RECLAMATION OF A ROCK DUMP

^a Makeevka Research Institute for Mining Safety, DPR, Russian Federation; ^b FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation

Abstract. The aim of the work is to solve the problem of predicting the parameters of the state of the production environment, hazardous situations and hazardous areas by assessing occupational risks for an unloader on dumps of the 2nd category. Analytical, expert, computational and graphical methods were used in the work. The development of scenarios is based on the protocols of instrumental measurements of harmful and hazardous production factors and proposals from the list of measures approved by the head of the enterprise to improve and improvements working conditions. Based on the studies, a solution to the problem of assessing and reducing the risks of hazardous situations during the reclamation of rock dumps is proposed. The best results can be achieved by implementing «Scenario 10 (complex)», which will lead to a reduction in the level of occupational risk by 92.8 %. Of the scenarios that reduce the harmful effects of only one of the factors, the best are «Scenario 1. Measures for the «Chemical factor», «Physical factor» «Dust» and «Scenario 2. Measures for the «Noise» factor – reducing the level of occupational risk by 50 and 56 % respectively.

Keywords: reclamation, working conditions, occupational risk, scenario, hierarchy, forecasting, rock dump.

Достовалова Дарья Александровна – младший научный сотрудник лаборатории рудничной пыли, аспирант Макеевского научно-исследовательского института по безопасности работ в горной промышленности, г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: исследование химического состава сбрасываемых шахтных вод Донбасса, разработка технологической схемы очистки шахтных вод с перспективой их повторного использования в народном хозяйстве. Исследование процесса горения и химического состава породы шахтных отвалов Донбасса и их воздействия на окружающую среду с целью разработки технологии их газификации, утилизации тепловой энергии, а также выщелачивания металлов из породы. Исследование возможности и разработка схемы рекультивации территории после утилизации породного отвала.

Подгородецкий Николай Сергеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: охрана труда в строительстве; повышение энергоэффективности управления измельчительным переделом промышленного сырья в строительстве; повышение эффективности ультразвуковых методов контроля и диагностики для обеспечения безопасной эксплуатации строительных объектов.

Достовалова Дар'я Олександрівна – молодший науковий співробітник лабораторії рудничного пилу, аспірант Макіївського науково-дослідного інституту з безпеки робіт у гірничій промисловості, м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: дослідження хімічного складу скидаються шахтних вод Донбасу, Розробка технологічної схеми очищення шахтних вод з перспективою їх повторного використання в народному господарстві. Дослідження процесу *Sogenje* і хімічного складу породи шахтних відвалів Донбасу та їх впливу на навколишнє середовище з метою розробки технології їх газифікації, утилізації теплової енергії, а також вилуговування металів з породи. Дослідження можливості та розробка схеми рекультивації території після утилізації породного відвалу.

Подгородецький Микола Сергійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри техносферної безпеки ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: охорона праці в будівництві; підвищення енергоефективності управління подрібнювальним переделом промислової сировини в будівництві; підвищення ефективності ультразвукових методів контролю і діагностики для забезпечення безпечної експлуатації будівельних об'єктів.

Dostovalova Darya – junior researcher at the Mine Dust Laboratory, a postgraduate student at the Makeevka Research Institute for Mining Safety. Scientific interests: research of the chemical composition of the discharged mine waters of Donbass, development of a technological scheme for the treatment of mine waters with the prospect of their reuse in the national economy. Investigation of the burning process and chemical composition of the rock of the Donbass mine dumps and their impact on the environment in order to develop a technology for their gasification, utilization of thermal energy, as well as leaching of metals from the rock. Investigation of the possibility and development of a scheme for re-cultivation of the territory after the disposal of the rock dump.

Podgorodetsky Nicholas – Ph. D. (Eng.), Professor, Technosphere Safety Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: labor safety in construction; improve management efficiency crushing redistribution of industrial raw materials in construction; improving the efficiency of ultrasonic methods for monitoring and diagnostics to ensure safe operation of construction projects.

EDN: SQAFTT

УДК 72.012

К. А. МАРЕНКОВ, А. Р. ЛЕВИЩЕВАФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

Аннотация. В настоящее время процессы формирования архитектуры научно-образовательных центров изучены недостаточно. Это обусловлено тем, что типология зданий научно-образовательных центров является новым направлением при разработке архитектурно-пространственных решений объектов общественного назначения. Большая часть существующих научно-образовательных объектов находятся на стадии морального и физического износа, однако в мировой практике строительства и проектирования существуют примеры успешных и эффективных в архитектурно-пространственном смысле объектов, на основании анализа которых можно сформулировать принципиальные подходы и тенденции формирования внутреннего пространства и внешнего облика научно-образовательных центров. Важной особенностью формирования архитектурной среды современного научно-образовательного центра является учет актуальных в настоящее время тенденций в сфере образования и науки, обеспечение комфортных условий для продуктивной инновационной деятельности. В статье приведены характеристики и анализ основных факторов, влияющих на формирование архитектурной среды научно-образовательных центров. Рассмотрены принципиальные функциональные группы пространств, их состав и особенности, перечислены средства формирования мультифункциональности помещений.

Ключевые слова: архитектура, архитектурный объект, научно-образовательный центр, архитектурная композиция, пространственная организация.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Необходимость создания объектов инновационной инфраструктуры и развитие образовательных технологий требуют формирования новых типов пространств и объектов, призванных обеспечить их функционирование. Одним из таких объектов являются научно-образовательные центры, представляющие собой новую типологическую единицу. Задача формирования научно-образовательных центров усложняется отсутствием нормативной базы и четких рекомендаций по проектированию, поэтому для того, чтобы сформулировать особенности архитектурной среды научно-образовательных центров, следует провести анализ существующих сооружений и комплексов научно-образовательного профиля.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Среди ключевых научных трудов, исследующих существующие принципы формирования и особенности архитектурной среды научно-образовательных центров, следует выделить труд М. В. Пучкова [1; 2], Л. Б. Кологривовой [6]. Научные исследования в сфере архитектурного формирования инновационных зданий, в т. ч. научно-образовательных центров представлены в работах Н. Я. Крижановской, О. В. Смирновой [3]. Основываясь на вышеизложенных научных исследованиях, следует отметить, что современная ситуация формирования научно-образовательных центров, а в частности принципы архитектурной композиции, крайне слабо изучена.

ЦЕЛИ

Цель данной статьи заключается в изучении ключевых особенностей и принципов формирования архитектурной среды зданий научно-образовательных центров, включая тенденции формирования художественного облика сооружений, а также разделение и организацию внутреннего пространства.

© К. А. Маренков, А. Р. Левищева, 2023



ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Сегодня экономическая политика наиболее развитых стран характеризуется созданием комплексного механизма поддержки инновационной деятельности и развития инновационной инфраструктуры, что, в свою очередь, невозможно без преобразований в научной и образовательной сферах. Одним из объектов инновационной инфраструктуры и вариантом модернизации сфер науки и образования является научно-образовательный центр.

Научно-образовательный центр представляет собой многофункциональное сооружение, деятельность которого направлена на интеграцию исследовательской работы и образовательного процесса с целью обеспечения качественной подготовки учащихся и повышения квалификации научных сотрудников.

На формирование архитектурной среды научно-образовательных центров влияет множество факторов. Среди них можно выделить природно-климатические и геоландшафтные особенности, архитектурное окружение и градостроительные условия на участке предполагаемого строительства. Составляющими природно-климатического фактора являются инсоляционный, температурный и ветровой режим территории, количество осадков в регионе строительства. В зависимости от этих составляющих могут изменяться визуальные характеристики здания и его отдельных конструктивных и архитектурных элементов, например количество и размер световых проемов. На основе анализа мирового опыта проектирования и строительства научно-образовательных комплексов можно выявить основные, принципиальные черты формирования их архитектуры. Общей чертой для архитектуры большинства современных научно-образовательных центров является наличие смыслового рекреационно-коммуникационного пространства, которое может представлять собой атриум, выставочный холл, главный конференц-зал и т. д. [2]. Примером может послужить Орестад колледж, расположенный в Дании, архитектура которого сформирована гибкими и трансформируемыми помещениями, что отражает мировое стремление к более динамичной окружающей среде, а объединяющим пространством, которое может использоваться для групповой работы, выступает зона вокруг центральной лестницы.

Функционально-пространственная организация эффективных научно-образовательных центров представляет собой сложную структуру, которая в соответствии с современной образовательной моделью должна отвечать принципу мульти функциональности. Основными функциональными группами пространств научно-образовательного центра являются:

Пространства для учебной деятельности, например помещения для индивидуальных занятий студентов, аудитории для семинаров, универсальные трансформируемые аудитории.

Пространства для научной деятельности, которые в типологическом плане можно разделить на лаборатории, экспериментальные производственные помещения, кабинеты сотрудников и руководителей, а также комнаты для проведения спец-семинаров и переговоров.

Пространства для научно-организационной деятельности, например залы для проведения мероприятий, центры для обеспечения дистанционного обучения, локальные библиотеки и хранилища.

Административные помещения, к которым можно отнести кабинеты руководителей, офисы отделов, помещения для обеспечения функционирования и эксплуатации здания. Отдельной группой можно выделить помещения для обеспечения функции общественного питания, например кафе, буфеты, рестораны, а также пространства для крупных культурных и коммуникационных предприятий-конференц-залы, конгресс-холлы, которые могут быть трансформируемыми [1].

Мульти функциональность пространств научно-образовательного центра достигается формированием свободной планировки и трансформируемых помещений, что позволяет изменять конфигурацию аудиторий и кабинетов в зависимости от изменений образовательного процесса и технологий. Также в этих целях широко используются передвижные стены, минимальное количество перегородок и варьирование высоты на разных этажах, что позволяет изменять количество, емкость и структуру пространств.

Архитектура научно-образовательных объектов, в том числе их внешний облик, формируется под влиянием мировых тенденций в проектировании научных центров и зданий со схожей функцией. Существует несколько принципиальных подходов в создании архитектурного образа научно-образовательных центров.

Экология и энергосбережение. Здания, сформированные с учетом экологического фактора, предполагают максимальное использование солнечного света и энергии, полученной из любых альтернативных источников, а также использование строительных материалов, полученных путем переработки. Отличным примером, иллюстрирующим внедрение в облик научных центров материалов из

вторичного сырья, является здание центра R&D Ренова в Сколково. Объект обладает рядом преимуществ с учетом экологии ввиду уменьшения водопотребления, электроэнергии путем применения источников альтернативной энергии. Центр запроектирован как трансформируемое здание со сменными фасадами для того, чтобы обеспечить возможность трансформации лабораторий под различные задачи. Большая площадь остекления и наличие зенитных фонарей обеспечивают максимальную естественную освещенность и создают ощущение открытого пространства.

Принцип «контекстности и вписывания» архитектурного объекта в природный ландшафт, при котором он растворяется в окружающей среде, все чаще можно встретить в современных научно-исследовательских и образовательных учреждениях. Использование этого принципа подразумевает анализ и учет геоландшафтных особенностей территории проектирования и строительства. В качестве примера интеграции научного объекта с природным окружением можно назвать объект, расположенный в провинции Наньтоу в Тайване [4]. Данный научный центр органично вписан в окружающую среду и создает визуальное единство с ландшафтом благодаря зеленой кровле, связанной плавным спуском с уровнем земли, что создает визуальное единство с ландшафтом.

Косвенная интеграция с природной средой представляет собой частичное использование элементов природы в архитектуре научных центров, когда они лишь дополняют внешний облик здания, являясь элементами его экологической составляющей [3].

Отражение специфики исследовательской деятельности во внешнем облике зданий может быть достигнуто разнообразными композиционными средствами и приемами. Архитектурный образ здания научно-исследовательского центра в Пхеньяне отражает модель атома, одновременно являющийся символом науки и ее движущей силы и характеризующий политику государства в атомной области [7].

Проектируя научно-образовательные комплексы, важно учитывать архитектуру исторического окружения, чтобы новый объект гармонично вписался в среду. Достичь этого возможно за счет слияния элементов национальной и современной архитектуры. Научно-исследовательский центр Sleuk Rith в Пномпени в Камбодже иллюстрирует модель слияния архитектуры прошлого и будущего [5].

ВЫВОДЫ

В ходе исследования были определены основные аспекты формирования архитектурной среды научно-образовательных центров. Анализ мирового строительства научно-образовательных объектов позволил выявить существующие сегодня подходы в функциональной организации и создании архитектурного облика этих зданий, в частности его связь с окружающим природным ландшафтом и исторической застройкой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пучков, М. В. Принципы проектирования научно-образовательных центров нового поколения: архитектура современных технологий обучения / М. В. Пучков. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2011. – № 2. – С. 48–51.
2. Пучков, М. В. Принципы организации образовательного пространства. Архитектурные школы и школы дизайна / М. В. Пучков. – Текст : непосредственный // Архитектон: известия вузов. – 2011. – № 36. – С. 33–39.
3. Крижановская, Н. Я. Генезис формирования инновационных зданий и сооружений в городской среде : монография / Н. Я. Крижановская, О. В. Смирнова ; Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова. – Харьков : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2016. – 189 с. – Текст : непосредственный.
4. Тайваньский научный центр с живой крышей. – Текст : электронный // Хвоя – Здоровый и экологичный образ жизни : [сайт]. – URL: <https://hvoya.wordpress.com/2015/08/03/bioformosa/> (дата обращения: 01.03.2023).
5. Научный центр в Пномпени: слияние прошлого и будущего. – Текст : электронный Современная архитектура и фасады : [сайт]. – 2015. – URL: <http://www.archfacade.ru/2015/08/nauchnyj-centr-v-pnompeni-sliyanie-proshlogo-i-budushhego.html> (дата обращения: 01.03.2023).
6. Кологривова, Л. Б. Новые типы зданий для научных инновационных центров / Л. Б. Кологривова. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2009. – № 3. – С. 19–24.
7. Мирный атом: в Пхеньяне открылся грандиозный «Храм науки и техники». – Текст : электронный // reat.onliner.by : [сайт]. – 2001-2023. – URL: <https://reat.onliner.by/2015/10/29/juchesongun> (дата обращения: 01.03.2023).

Получена 20.03.2023

Принята 21.04.2023

К. О. МАРЕНКОВ, А. Р. ЛЕВИЩЕВА
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА
НАУКОВО-ОСВІТНІХ ЦЕНТРІВ

ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка,
ДНР, Російська Федерація

Анотація. На даний час процеси формування архітектури науково-освітніх центрів вивчені недостатньо. Це обумовлено тим, що типологія будівель науково-освітніх центрів є новим напрямком при розробці архітектурно-просторових рішень об'єктів громадського призначення. Більша частина існуючих науково-освітніх об'єктів знаходиться на стадії морального і фізичного зносу, проте в світовій практиці будівництва і проектування існують приклади успішних і ефективних в архітектурно-просторовому сенсі об'єктів, на підставі аналізу яких можна сформулювати принципові підходи і тенденції формування внутрішнього простору і зовнішнього вигляду науково-освітніх центрів. Важливою особливістю формування архітектурного середовища сучасного науково-освітнього центру є врахування актуальних на даний час тенденцій у сфері освіти і науки, забезпечення комфортних умов для продуктивної інноваційної діяльності. У статті наведено характеристики та аналіз основних факторів, що впливають на формування архітектурного середовища науково-освітніх центрів. Розглянуто принципові функціональні групи просторів, їх склад і особливості, перераховані засоби формування мультифункціональності приміщень.

Ключові слова: архітектура, архітектурний об'єкт, науково-освітній центр, архітектурна композиція, просторова організація.

KONSTANTIN MARENKOV, ANASTASIA LEVISHCHEVA
PRINCIPLES OF ARCHITECTURAL COMPOSITION IN THE FORMATION OF
SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL CENTERS

FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka,
DPR, Russian Federation

Abstract. Currently, the processes of forming the architecture of scientific and educational centers have not been studied enough. This is due to the fact that the typology of buildings of scientific and educational centers is a new direction in the development of architectural and spatial solutions for public facilities. Most of the existing scientific and educational facilities are at the stage of moral and physical deterioration, however, in the world practice of construction and design there are examples of successful and effective in the architectural and spatial sense objects, based on the analysis of which it is possible to formulate fundamental approaches and trends in the formation of the internal space and external appearance of scientific and educational centers. An important feature of the formation of the architectural environment of a modern scientific and educational center is the consideration of current trends in education and science, providing comfortable conditions for productive innovative activities. The article presents the characteristics and analysis of the main factors influencing the formation of the architectural environment of scientific and educational centers. The principal functional groups of spaces, their composition and features are considered, the means of forming the multi-functionality of premises are listed.

Keywords: architecture, architectural object, scientific and educational center, architectural composition, spatial organization.

Маренков Константин Александрович – магістр архітектури; асистент кафедри архітектурного проектування і дизайну архітектурної середовища ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: исследование сложившихся подходов формирования архитектурно-пространственных решений зданий и сооружений научно-образовательных центров.

Левищева Анастасия Руслановна – магістрант ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: исследование сложившихся подходов организации архитектурно-планировочных решений зданий и сооружений научно-образовательных центров в структуре высших учебных заведений.

Маренков Костянтин Олександрович – магістр архітектури; асистент кафедри архітектурного проектування і дизайну архітектурного середовища ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: дослідження сформованих підходів формування архітектурно-просторових рішень будівель і споруд науково-освітніх центрів.

Левищева Анастасія Русланівна – магістрант ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: дослідження сформованих підходів організації архітектурно-планувальних рішень будівель і споруд науково-освітніх центрів у структурі вищих навчальних закладів.

Marenkov Konstantin – Master of architecture; assistant, Architectural Planning and Design of Architectural Environment Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: research of the existing approaches to the formation of architectural and spatial solutions of buildings and structures of scientific educational centers.

Levishcheva Anastasia – master's student, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: research of the existing approaches to the organization of architectural and planning solutions of buildings and structures of scientific and educational centers in the structure of higher educational institutions.

EDN: UCOUNC

УДК 727.3.05

П. В. КРАСНОПИВЦЕВА, В. А. ЩЕГЛАКОВАОбластное бюджетное образовательное учреждение «Курский государственный политехнический колледж»,
г. Курск, Российская Федерация**КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ ОРГАНИЗАЦИИ СРЕДНЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ
УШАКОВСКОГО ФИЛИАЛА «СВОБОДИНСКОГО АГРАРНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ТЕХНИКУМА ИМ. К. К. РОКОССОВСКОГО»**

Аннотация. Статья описывает концепцию развития территории Ушаковского филиала «Свободинского аграрно-технического техникума им. К. К. Рокоссовского». В начале исследования было проведено обследование территории, которое выявило неудовлетворительное состояние многих зданий и отсутствие благоустройства территории техникума. На основании полученных данных была разработана концепция развития территории учебного заведения. Для реализации данной концепции необходимо пройти несколько этапов, начиная с расчистки и планировки территории, обустройства главного здания и заканчивая возведением комплекса зданий для реализации учебного и воспитательного процессов. Реализация данной концепции поможет создать комфортное и эстетически привлекательное пространство, соответствующее всем современным требованиям к образовательным организациям и способствующее развитию личности и поддержанию физического здоровья студентов, ведь здоровье подростка, его социально-психологическая адаптация, нормальный рост и развитие во многом определяется средой, в которой он живет.

Ключевые слова: концепция развития территории, благоустройство территории, комфортное пространство, учебный процесс.

Исследованиями установлено, что на формирование здоровья учащихся непосредственное влияние оказывают условия внутриколледжной среды, одним из которых является комфорт. От того, насколько учащемуся комфортно в процессе обучения, зависит качество образования и психологическое здоровье обучающегося. Немаловажную роль в процессе адаптации студента в новом учебном заведении играют комфортабельность, эстетичность и оснащенность как самих учебных корпусов и зданий мастерских, так и всей необходимой инфраструктуры (общезитие, культурно-досуговый комплекс и т. д).

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

В настоящее время повсеместно складываются новые типы кампусов, зачастую перепрофилированные из старых заведений данного типа. Созданные под влиянием социально-экономических обстоятельств они не в полной мере отвечают предъявляемым к ним требованиям [1]. Для того, чтобы была возможность создавать комфортную, эстетическую, функциональную и отвечающую всем современным требованиям среду, в нашей стране ведется довольно большое количество проектов как федерального, так и регионального уровней, благодаря которым многие образовательные организации смогли не только провести капитальный ремонт учреждения, но и модернизировать необходимые учебные лаборатории и мастерские в соответствии с новыми стандартами. К сожалению, остается довольно большое количество учреждений среднего профессионального образования, которые имеют неудобное и хаотичное расположение корпусов, устаревшее обустройство зданий, которым необходимы

© П. В. Краснопивцева, В. А. Щеглакова, 2023



модернизации и капитальный ремонт внутреннего пространства образовательной организации (кабинетов, классов, лабораторий, мастерских и т. д.), так и территории, на которой располагаются учебные корпуса, мастерские и т. д.

На примере территории Ушаковского филиала «Свободинского аграрно-технического техникума им. К. К. Рокоссовского» представлена концепция развития территории техникума.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Данная статья является продолжением работы авторов над концепцией развития территорий техникума.

ЦЕЛИ

Предложить концепцию развития территории техникума, которая будет соответствовать всем необходимым требованиям проектирования и нормативной документации.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

В настоящее время территория техникума нуждается в масштабных изменениях. В начале исследования данной проблемы было проведено обследование состояния всех имеющихся корпусов, территории и инфраструктуры. В результате обследования текущего состояния территории и зданий Ушаковского филиала «Свободинского аграрно-технического техникума им. К. К. Рокоссовского» была произведена фотофиксация текущего состояния объектов капитального строительства (рисунок 1). К сожалению, многие здания находятся в непригодном для эксплуатации состоянии, они разбиты, полуразрушены, благоустройство территории – отсутствует.



Рисунок 1 – Фотофиксация текущего состояния зданий на территории техникума.

Как известно, окружение играет немаловажную роль в создании настроения и настроения человека. Именно поэтому была разработана концепция по развитию территории техникума, которая отвечает современным требованиям, предъявляемым к образовательным организациям, и формирует комфортное и эстетически привлекательное для обучающегося пространство. При проектировании комплекса зданий для образовательной организации важно понимать те функции, которые будут реализовываться в данном учебном заведении: воспитательная функция, познавательная функция, адаптация, социальная ориентация, развитие способностей, поддержание физического здоровья воспитанников.

Функциональный состав учебных заведений регламентируется соответствующими нормативными документами. Как правило, выделяют следующие функциональные зоны: учебная, жилая, административная, спортивная, медицинская, зона досуга и развлечений, зеленая зона. Именно поэтому для полной реализации данной концепции необходимо пройти несколько этапов.

Территория, для которой предлагается концепция развития, отведена под учебно-производственные цели, граничит с землями поселений для малоэтажной и средней застройки, ведения личного подсобного хозяйства. Расчистка и планировка территории является первым, но очень важным этапом в предлагаемом проекте развития территории. Разравнивая и очистив местность, можно преступить к

созданию рекреационных, спортивных и учебных зон, а также это позволяет перейти ко второму этапу. На данном этапе важно обустроить главное здание техникума. Именно главный корпус должен сформировать композиционный центр в предлагаемом проекте. Корпус должен отвечать всем действующим современным нормам и правилам, а также быть оснащенным всеми необходимыми для учебного процесса помещениями. Для реализации следующего шага данной концепции необходимо возвести здание учебных мастерских (рисунок 2), расположенного на южной стороне рассматриваемой территории. Данное здание мастерских будет запроектировано как универсальная станция технического обслуживания, которая позволит моделировать профессиональную деятельность обучающихся, применяя все виды современных услуг для технического обслуживания и ремонта автомобилей. Подобное ведение учебных занятий поможет не только понять, на нужном ли месте находится обучающийся, но и набраться опыта, скорректировать свои навыки в соответствии с актуальными требованиями отрасли.



Рисунок 2 – Архитектурная концепция здания учебных мастерских.

Разобравшись с главным зданием и прилегающими мастерскими, не стоит забывать о культурно-досуговой части и об обустройстве прилегающего общежития. На время обучения общежитие становится вторым домом для многих студентов. К общежитиям, как и к любому жилому объекту, предъявляется целый ряд требований. Основопологающим в данный момент является современный уровень комфорта: создание условий для учебы, воспитательной работы, участия в общественной жизни; обеспечение студентов культурно-бытовым и медицинским обслуживанием, а также предоставление возможности для проведения культурно-массовых мероприятий и занятий спортом.

Площадь общежития занимает 2/3 здания. Остальное пространство (примерно 200 кв. м. первого этажа) выделено под актовый зал, ведь различные мероприятия, праздники, концерты – являются важной составляющей в воспитательном процессе обучающихся и должны проводиться в соответствующих условиях. Отдых – одна из составляющих рабочего процесса, он должен быть не только физическим, но и моральным, чтоб студенты и преподаватели могли расслабиться после нагруженного дня.

Общежитие обязательно должно быть комфортным для пребывания как рабочего персонала, так и студентов. На каждом этаже должны находиться как минимум два помещения санузлов (мужской/женский), помещения душевых (с аналогичным разделением), общая прачечная с предоставлением нужного оборудования, 2 кухни. На каждого человека в комнате должно быть не менее шести квадратных метров. То есть: комнаты на двух человек не могут быть меньше 12 м², а на трех – менее 18 м². В этот метраж не входят помещения общего пользования: кухня, туалет, коридоры, прачечные.

Так же в общежитии предполагаются технические помещения, вахта, комнаты для персонала. Максимальное количество человек на комнату также 2.

Здание необходимо обеспечить качественным ремонтом, пожарной системой и оснастить всем, что необходимо для маломобильных групп населения. Общежитие должно соответствовать всем предъявляемым требованиям и по части инженерного оснащения (холодное и горячее водоснабжение,

отопление, электричество и система вентиляции и кондиционирования). Удовлетворение уникальных потребностей образа жизни каждого студента требует различных подходов к проектированию общежитий [2].

На последнем этапе данной концепции необходимо произвести возведение физкультурно-оздоровительный центра (рисунок 4), который является продолжением культурно-досугового центра и выступает в качестве его неотъемлемой части, что полностью отражает его функциональное назначение и роль в формировании полноценной и сбалансированной личности.



Рисунок 3 – Архитектурная концепция здания культурно-досугового центра.



Рисунок 4 – Архитектурная концепция здания физкультурно-оздоровительного центра.

В заключении, хочется отметить, что представленная концепция развития территории техникума позволит создать современную образовательную среду, которая будет в полной мере отвечать всем предъявляемым требованиям по функциональности, доступности, гармоничности и эстетичности образовательной организации среднего профессионального образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зобова, М. Г. Обновление архитектурно-градостроительной типологии университетских кампусов в России / М. Г. Зобова. – Текст : электронный // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 5(180). – С. 137–141. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obnovlenie-arhitekturno-gradostroitelnoy-tipologii-universitetskih-kampusov-v-rossii> (дата обращения: 05.03.2023).
2. Тютина, А. Д. Современные мировые тренды в проектировании общежитий университетских кампусов / А. Д. Тютина, В. Э. Нуриев. – Текст : электронный // Евразийское Научное Объединение. – 2019. – № 6-1(52). – С. 57–58. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38586145> (дата обращения: 03.03.2023).
3. Увайсаева, А. Г. Реновация территорий как разновидность инвестиционных проектов / А. Г. Увайсаева. – Текст : электронный // Российское предпринимательство. – 2014. – № 8 (254). – С. 139–147. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/renovatsiya-territoriy-kak-raznovidnost-investitsionnyh-proektov> (дата обращения: 05.03.2023).
4. Ершова, С. А. Концепция реновации застроенных жилых территорий как основа устойчивого развития мегаполиса / С. А. Ершова, Т. Н. Орловская, В. В. Виноградова. – Текст : электронный // Вестник гражданских инженеров. – 2013. – № 4. – С. 183–193. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21015399> (дата обращения: 04.03.2023).
5. Пономарева, Д. И. Значение контекста в дизайн-концепции реновации территории / Д. И. Пономарева, Е. С. Прозорова. – Текст : электронный // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2020. – № 2. – С. 167–172. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44222029> (дата обращения: 04.03.2023).
6. Деринг, А. Фабрика завод Концепция реновации территории бывшего барнаульского сереброплавильного завода / А. Деринг, И. Быков // Проект Байкал. – 2018. – Том 15, № 55. – С. 58–61. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48186037> (дата обращения: 04.03.2023).

Получена 30.03.2023

Принята 21.04.2023

П. В. КРАСНОПІВЦЕВА, В. О. ЩЕГЛАКОВА
КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРЕДНЬОЇ
ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ НА ПРИКЛАДІ УШАКІВСЬКОЇ ФІЛІЇ
«СВОБОДИНСЬКОГО АГРАРНО-ТЕХНІЧНОГО ТЕХНІКУМУ
ІМ. К. К. РОКОСОВСЬКОГО»

Обласна бюджетна освітня установа «Курський державний політехнічний коледж»,
м. Курськ, Російська Федерація

Анотація. Стаття описує концепцію розвитку території Ушаківської філії «Свободинського аграрно-технічного технікуму ім. К. К. Рокосовського». На початку дослідження було проведено обстеження території, що виявило незадовільний стан багатьох будівель та відсутність благоустрою території технікуму. На підставі отриманих даних було розроблено концепцію розвитку території навчального закладу. Для реалізації даної концепції необхідно пройти кілька етапів, починаючи з розчищення та планування території, облаштування головної будівлі та закінчуючи зведенням комплексу будівель для реалізації навчального та виховного процесів. Реалізація даної концепції допоможе створити комфортний та естетично привабливий простір, що відповідає всім сучасним вимогам до освітніх організацій і сприяє розвитку особистості та підтримці фізичного здоров'я студентів, адже здоров'я підлітка, його соціально-психологічна адаптація, нормальне зростання та розвиток багато в чому визначається середовищем, у якому він живе.

Ключові слова: концепція розвитку території, благоустрій території, комфортний простір, навчальний процес.

POLINA KRASNOPIVTSEVA, VICTORIA SHCHEGLAKOVA
THE CONCEPT OF THE DEVELOPMENT OF THE TERRITORY OF THE
ORGANIZATION OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION ON THE
EXAMPLE OF THE USHAKOV BRANCH OF THE «SVOBODINSKY AGRARIAN
AND TECHNICAL COLLEGE NAMED AFTER K. K. ROKOSSOVSKII»

Regional Budgetary Educational Institution «Kursk State Polytechnic College», Kursk,
Russian Federation

Abstract. The article describes the concept of development of the territory of the Ushakovsky branch of the «Svobodinsky Agrarian Technical College. K. K. Rokossovsky». At the beginning of the study, a survey of the territory was carried out, which revealed the unsatisfactory condition of many buildings and the lack of improvement of the territory of the technical school. Based on the data obtained, a concept for the development of the territory of the educational institution was developed. To implement this concept, it is necessary to go through several stages, starting with clearing and planning the territory, arranging the main building, and ending with the construction of a complex of buildings for the implementation of educational and upbringing processes. The implementation of this concept will help create a comfortable and aesthetically attractive space that meets all modern requirements for educational institutions, and contributes to the development of personality and maintaining the physical health of students, because the health of a teenager, his social and psychological adaptation, normal growth and development is largely determined by the environment in which he lives.

Keywords: concept of territory development, landscaping, comfortable space, educational process.

Краснопивцева Полина Вячеславовна – преподаватель профессионального цикла дисциплин специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» ОБПОУ «Курский государственный политехнический колледж», г. Курск, Российская Федерация. Научные интересы: архитектура, градостроительство и урбанистика.

Щеглакова Виктория Алексеевна – студентка ОБПОУ «Курский государственный политехнический колледж», г. Курск, Российская Федерация. Научные интересы: изучение и освоение технологий информационного моделирования BIM, решение проблем инфраструктуры, благоустройства и улучшение жизни в городе Курске.

Краснопивцева Полина Вячеславівна – викладач професійного циклу дисциплін спеціальності 08.02.01 «Будівництво та експлуатація будівель та споруд» ОБПОУ «Курський державний політехнічний коледж», м. Курськ, Російська Федерація. Наукові інтереси: архітектура, містобудування та урбаністика.

Щеглакова Вікторія Олексіївна – студентка ОБПОУ «Курський державний політехнічний коледж», м. Курськ, Російська Федерація. Наукові інтереси: вивчення і освоєння технологій інформаційного моделювання BIM, вирішення проблем інфраструктури, благоустрою та поліпшення життя в місті Курську.

Krasnopivtseva Polina – teacher of the professional cycle of disciplines of the specialty 08.02.01 «Construction and operation of buildings and structures», Regional Budgetary Educational Institution «Kursk State Polytechnic College», Kursk, Russian Federation. Scientific interests: architecture, urban planning and urban studies..

Shcheglakova Victoria – student Regional Budgetary Educational Institution «Kursk State Polytechnic College», Kursk, Russian Federation. Scientific interests: studying and mastering BIM information modeling technologies, solving infrastructure problems, ennobling and improving life in the city of Kursk.

EDN: UTYGYP

УДК 691.32

И. И. МАЦЮК, Е. М. ВИШТОРСКИЙ, Д. М. АСТАНИНРоссийский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева,
г. Москва, Российская Федерация

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЯЖЕЛОГО ЦЕМЕНТНОГО БЕТОНА, МОДИФИЦИРОВАННОГО ДОБАВКОЙ SIKAPLAST-520 N

Аннотация. В связи с развитием и разнообразным применением тяжелых цементных бетонов необходимо рассматривать задачи по усовершенствованию и модификации структуры бетонного композита для достижения требуемых оптимальных физико-механических и технологических характеристик. Одно из основных свойств тяжелого бетона является его прочность. В работе исследовано влияние пластифицирующей добавки SIKAPLAST-520 N на прочность при сжатии тяжелого цементного бетона при нормальных условиях твердения. Теоретически определена целесообразность применения данной химической пластифицирующей добавки в сравнении с добавками другой химической природы. Установлено, что применение SIKAPLAST-520 N позволяет увеличить прочностные показатели на 19 % в сравнении с контрольным составом. Рекомендуются исследования химической добавки SIKAPLAST-520 N в составе органо-минерального модификатора, что предположительно позволит дополнительно снизить расход цемента и одновременно увеличить физико-механические характеристики тяжелого бетона. Также были поставлены цели для дальнейших исследований в данной области.

Ключевые слова: бетон, пластификатор, химическая добавка, портландцемент, водотвердое отношение.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

При проектировании составов бетонов и придании им определенных свойств могут применяться как химические, так и минеральные добавки или их различные комбинации [1, 2]. Подавляющее большинство из этих добавок направлено на решение нескольких задач:

- 1) получение прочного и долговечного бетона;
- 2) снижение трудовых и энергетических затрат при производстве бетонных смесей и бетонов.

Сочетание вышеприведенных задач до определенного времени не достигалось в силу того, что для получения прочных и долговечных бетонов составы проектировались с низкими значениями водоцементного отношения, что в свою очередь обуславливает получение жестких бетонных смесей, требующих более высоких энергетических затрат как при перемешивании, так и при укладке, а также вибрационном уплотнении в формах. Это противоречие в значительной степени было решено за счет разработки и применения эффективных пластифицирующих добавок [3].

Суперпластификаторы подразделяются на четыре основные группы: модифицированные лингосульфونات технические, продукты конденсации сульфированного нафталина с формальдегидом, меламинсульфоокислоты с формальдегидом и полимеры, включающие полиакрилаты, полистирольные сульфаты, поликарбоксилатные эфиры. Механизм их действия на дисперсные системы, в частности на цементное тесто, тесно связан с адсорбцией на продуктах гидратации клинкерных минералов. Адсорбция в цементных системах имеет свои особенности – принципиальное значение могут иметь химическое (пространственное) строение молекул добавок или строение адсорбционного слоя [4].

Фактором, определяющим адсорбцию полярных соединений в водных растворах, является способность молекул воды образовывать водородные связи как с самими молекулами, так и с поверхностью адсорбента. В свою очередь, адсорбционный механизм пластифицирующего действия ПАВ

© И. И. Мацюк, Е. М. Вишторский, Д. М. Астанин, 2023



предполагает диссоциацию ионогенных групп и адсорбцию их на активных центрах поверхности твердой фазы и ее гидрофоллизацию [4].

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Эффективными модификаторами цементных систем являются добавки пластифицирующей группы на основе высокомолекулярных поверхностно-активных веществ, в частности поликарбоксилатные добавки, которые позволяют уменьшить количество воды затворения при сохранении заданной подвижности [5, 6]. Поликарбоксилаты обладают разветвленной структурой и состоят из основной поликарбоксильной цепи, а также боковых полиэфирных ответвлений. Такое строение обеспечивает частицам цемента электростатическое и стерическое (пространственное) отталкивание [4].

Широкое применение в современной технологии бетона получили комплексные органоминеральные добавки. В работах С. В. Сороканича приведены сведения об использовании комплексных органоминеральных добавок, которые позволяют получить бетон с повышенной коррозионной стойкостью за счет формирования более плотной структуры цементного камня с низкой пористостью из-за снижения водовяжущего отношения и заполнения порового пространства активными минеральными наполнителями [7, 8].

В работах А. В. Назаровой и Д. С. Коваленко предложены бетоны с пониженной усадкой на основе комплекса добавок, в виде расширяющих и снижающих усадку, а также на основе расширяющихся цементов [9, 10].

Целью исследования является определение прочности при сжатии тяжелого цементного бетона, модифицированного химической добавкой поликарбоксилатного типа SIKAPLAST-520 N, а также закономерности его влияния на прочностные показатели.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

При разработке тяжелого модифицированного цементного бетона использовался портландцемент ПЦ-I 42,5 Н производства АО «Евроцемент груп», насыпной плотностью 1 315 кг/м³. Применялся песок крупный 2 класса, соответствующий ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия», ОАО «Хромцовский карьер», Россия, Ивановская область, г. Фурманов, с. Хромцово, $\rho_{\text{нас}} = 1\,620,0$ кг/м³, $\rho_{\text{ист}} = 2\,670,0$ кг/м³, пустотность П = 39,7 %, модуль крупности $M_k = 2,7$, водопотребность $W_{\text{п}} = 7$ %.

В исследованиях применялся щебень гранитный соответствующий ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия» месторождения «Кирьявалахти», ООО «Сортавальский ДСЗ», Россия, Республика Карелия, г. Сортавала. В качестве химической добавки использован суперпластификатор фирмы «Sika» – SIKAPLAST-520 N. Расход данной химической добавки ограничен заводом изготовителем.

Испытание прочности на сжатие выполнено на образцах-кубах с размером ребра 10 см. Образцы твердели в нормальных условиях при температуре 20 °С +/-2 °С и относительной влажности воздуха не менее 90 %.

В таблице приведены составы на 1 м³ тяжелого цементного бетона и свойства бетонных смесей. Подбор состава бетона выполнен расчетно-экспериментальным методом абсолютных объемов, включающих в себя определение номинального состава, расчет и корректировку рабочего состава.

Применение SIKAPLAST-520 N позволяет получить высокоподвижные пластифицированные смеси при дозировке 0,6...1,0 % (ОК = 12...17 см, таблица).

Таблица – Составы тяжелого цементного бетона на 1 м³ и свойства бетонных смесей

№ состава	В/Ц	Цемент, кг	Песок, кг	Щебень, кг	Sika, % от массы цемента	Объемная масса бетонной смеси, кг/м ³	ОК, см
1 (контрольный)	0,45	440	530	1 220	–	2 390	4
2	0,40	440	530	1 220	0,6	2 365	12
3	0,38	440	530	1 220	1,0	2 360	17

На рисунке 1 приведены показатели прочности при сжатии составов из таблицы 1. На рисунке 2 показано проведение испытаний с помощью гидравлического пресса ТП-100.

Как видно из рис. 1, максимальное значение по прочности у состава № 3 – 46,3 МПа. Прочность выросла на 19 % в сравнении с контрольным составом № 1 за счет снижения водоцементного отношения с 0,45 до 0,38, что можно объяснить сильным стерическим и электростатическим эффектом отталкивания цементных частиц с применением поликарбоксилата SIKAPLAST-520 N.

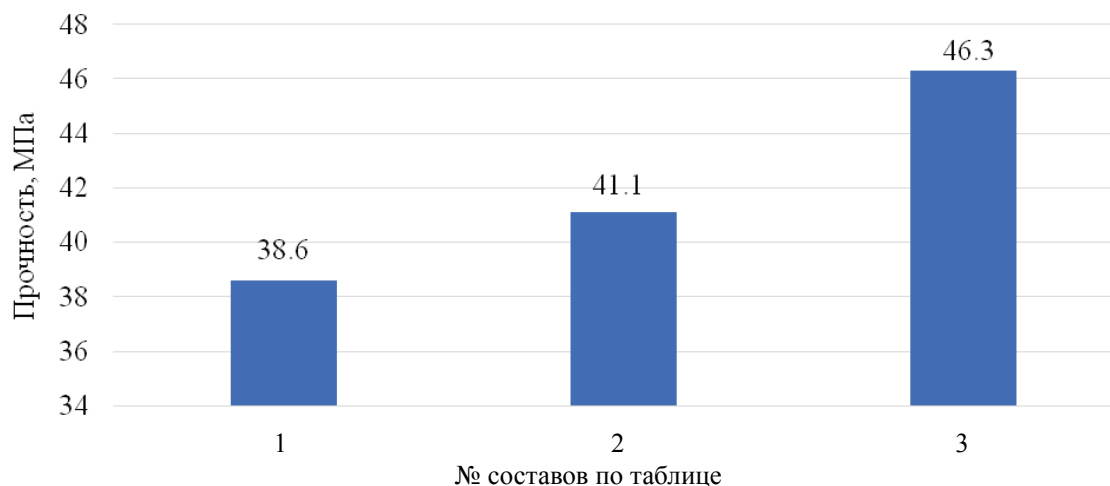


Рисунок 1 – Прочность при сжатии тяжелого цементного бетона в стандартном возрасте.



Рисунок 2 – Проведение прочностных испытаний при сжатии тяжелого цементного бетона в стандартном возрасте 28 сут.

ВЫВОДЫ

Наиболее эффективными пластифицирующими химическими добавками, применяемыми в современном строительстве, являются добавки поликарбоксилатного типа. Планируются дальнейшие исследования химической добавки в составе органо-минерального модификатора, что предположительно позволит дополнительно снизить расход цемента и одновременно увеличить физико-механические характеристики тяжелого бетона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киценко, Т. П. Влияние гидроизоляционной добавки «Пенетрон Адмикс» на свойства тяжелого бетона / Т. П. Киценко, Е. В. Егорова, А. В. Каширин. – Текст : непосредственный // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2022. – Том 18, № 4. – С. 137–144. – EDN: NXVPPB.
2. Грозав, В. И. Снижение средней плотности бетонов на основе заполнителей из отходов камнепиления известняков-ракушечников / В. И. Грозав, Г. К. Муталибова. – Текст : непосредственный // Природообустройство сельскохозяйственных территорий : сборник материалов научно-технической конференции, Москва, 24–27 апреля

- 2001 г. – Москва : Московский государственный университет природообустройства, 2001. – С. 105–106. – EDN: КАХСКЕ.
3. Оптимизация состава самоуплотняющихся бетонных смесей, стойких к сегрегации, и бетонов на их основе / М. Н. Водолад, Е. В. Егорова, С. В. Лахтарина [и др.]. – Текст : электронный // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2022. – Том 18, № 3. – С. 117–125. – URL: http://donnasa.ru/publish_house/journals/spgs/2022-3/st_03_vodolad_egorova_lahtarina_petrik_chenchenko.pdf (дата публикации: 17.10.2022). – EDN: DSKQTS.
 4. Зайченко, Н. М. Модифицированные цементные бетоны для устойчивого развития : учебное пособие / Н. М. Зайченко. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 559 с. – ISBN 978-5-4486-0132-3. – Текст : непосредственный. – EDN: ZVCNKN.
 5. Оптимизация состава цементного камня с добавкой микрокремнезема и суперпластификатора SikaViscocrete 5 New St / Н. М. Зайченко, С. В. Лахтарина, Е. В. Егорова [и др.]. – Текст : электронный // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2018. – Том 14, № 1. – С. 5–12. – URL: http://donnasa.ru/publish_house/journals/spgs/2018-1/01_zaichenko_lakhtaryina_yegorova_gubar_sokolova.pdf (дата публикации: 16.04.2018). – EDN: XQQYZN.
 6. Зайченко, Н. М. Твердение цемента с комплексной органо-минеральной расширяющейся добавкой / Н. М. Зайченко, А. В. Назарова, К. С. Р. Маруди. – Текст : непосредственный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2016. – Выпуск 2016-3(119) Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий. – С. 13–21. – EDN: YQPLCL.
 7. Сороканич, С. В. Органоминеральный модификатор цементных композитов на основе стеклянного порошка / С. В. Сороканич, А. В. Назарова. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2018. – Выпуск 2018-3(131) Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий. – С. 5–11. – URL: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2018/vestnik_2018-3\(131\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2018/vestnik_2018-3(131).pdf) (дата публикации: 21.05.2018). – EDN: YMZPLV.
 8. Сороканич, С. В. Влияние техногенного отхода алюмошлака на свойства цементного теста / С. В. Сороканич, А. В. Парамонова. – Текст : непосредственный // Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля. – 2023. – № 1(67). – С. 162–167. – EDN: RXYNZK.
 9. Назарова, А. В. Эффективные способы минимизации усадочного трещинообразования в цементобетоне / А. В. Назарова, К. С. Р. Ал-Маршди, Д. С. Коваленко. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2017. – Выпуск 2017-2(124) Современные строительные материалы. – С. 65–70. – URL: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2017/vestnik_2017-2\(124\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2017/vestnik_2017-2(124).pdf) (дата публикации: 30.05.2017). – EDN: ZBAYZT.
 10. Коваленко, Д. С. Цементные композиты, модифицированные расширяющими добавками / Д. С. Коваленко. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2020. – Выпуск 2020-1(141) Современные строительные материалы. – С. 162–169. – URL: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2020/vestnik_2020-1\(141\)_maket.pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2020/vestnik_2020-1(141)_maket.pdf) (дата публикации: 17.02.2020). – EDN: JHNGG.

Получена 04.04.2023

Принята 21.04.2023

І. І. МАЦЮК, Є. М. ВИШТОРСЬКИЙ, Д. М. АСТАНІН
 ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МІЦНОСТІ ВАЖКОГО ЦЕМЕНТНОГО
 БЕТОНУ, МОДИФІКОВАНОГО ДОБАВКОЮ SIKAPLAST-520 N
 Російський державний аграрний університет – МСГА імені К. А. Тімірязєва,
 м. Москва, Російська Федерація

Анотація. У зв'язку з розвитком та різноманітним застосуванням важких цементних бетонів необхідно розглядати задачі щодо удосконалення та модифікації структури бетонного композиту для досягнення необхідних оптимальних фізико-механічних та технологічних характеристик. Однією з основних властивостей важкого бетону є його міцність. Досліджено вплив пластифікуючої добавки SIKAPLAST-520 N на міцність при стиснанні важкого цементного бетону за нормальних умов твердіння. Теоретично визначено доцільність застосування цієї хімічної пластифікуючої добавки порівняно з добавками іншої хімічної природи. Встановлено, що застосування SIKAPLAST-520 N дозволяє збільшити показники міцності на 19 % у порівнянні з контрольним складом. Рекомендуються дослідження хімічної добавки SIKAPLAST-520 N у складі органо-мінерального модифікатора, що дозволить додатково знизити витрати цементу і одночасно збільшити фізико-механічні характеристики важкого бетону. Також були поставлені цілі для подальших досліджень у цій галузі.

Ключові слова: бетон, пластифікатор, хімічна добавка, портландцемент, водотвердеставлення.

IVAN MATSYUK, EVGENY VISHTORSKY, DMITRY ASTANIN
DETERMINATION OF THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF HEAVY
CEMENT CONCRETE MODIFIED WITH SIKAPLAST-520 N

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named
after K. A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation

Abstract. In connection with the development and diverse use of heavy cement concretes, the tasks of improving and modifying the structure of a concrete composite began to be considered in order to achieve the necessary optimal physical, mechanical and technological characteristics. One of the main properties of heavy concrete is its strength. In this work, the effect of the plasticizing additive SIKAPLAST-520 N on the compressive strength of heavy cement concrete under normal hardening conditions was studied. The expediency of using this chemical plasticizing additive in comparison with additives of other chemical nature is determined. It has been established that the use of SIKAPLAST-520 N allows to increase the strength properties by 19 % in comparison with the control composition. It is recommended to study the chemical additive SIKAPLAST-520 N as part of an organo-mineral modifier, which presumably will further reduce the consumption of cement and at the same time increase the physical and mechanical characteristics of heavy concrete. Also, goals were set for further research in this area.

Key words: concrete, plasticizer, chemical additive, portland cement, water-to-solid ratio.

Мацюк Иван Иванович – студент института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация. Научные интересы: цементные бетоны, отвечающие современным требованиям.

Вишторский Евгений Михайлович – кандидат технических наук, доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости, института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация. Научные интересы: цементные бетоны, отвечающие современным требованиям.

Астанин Дмитрий Михайлович – старший преподаватель кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация. Научные интересы: цементные бетоны, отвечающие современным требованиям.

Мацюк Іван Іванович – студент інституту меліорації, водного господарства та будівництва імені О. М. Костякова, Російського державного аграрного університету – МСГА імені К. А. Тимирязева, м. Москва, Російська Федерація. Наукові інтереси: цементні бетони, що відповідають сучасним вимогам.

Вишторський Євген Михайлович – кандидат технічних наук, доцент кафедри сільськогосподарського будівництва та експертизи об'єктів нерухомості інституту меліорації, водного господарства та будівництва імені О. М. Костякова, Російського державного аграрного університету – МСГА імені К. А. Тимирязева, м. Москва, Російська Федерація. Наукові інтереси: цементні бетони, що відповідають сучасним вимогам.

Астанін Дмитро Михайлович – старший викладач кафедри сільськогосподарського будівництва та експертизи об'єктів нерухомості інституту меліорації, водного господарства та будівництва імені О. М. Костякова, Російського державного аграрного університету – МСГА імені К. А. Тимирязева, м. Москва, Російська Федерація. Наукові інтереси: цементні бетони, що відповідають сучасним вимогам.

Matsyuk Ivan – student of the Institute of Land Reclamation, Water Management and Construction named after A. N. Kostyakova, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation. Scientific interests: cement concretes that meet modern requirements.

Vishtorsky Evgeny – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Agricultural Construction and Expertise of Real Estate Objects Department, of the Institute of Land Reclamation, Water Management and Construction named after A. N. Kostyakova, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation. Scientific interests: cement concretes that meet modern requirements.

Astanin Dmitry – Senior Lecturer, Agricultural Construction and Expertise of Real Estate Objects Department, of the Institute of Land Reclamation, Water Management and Construction named after A. N. Kostyakova, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation. Scientific interests: cement concretes that meet modern requirements.

EDN: **VCDHVM**

УДК 622.412:622.817

А. В. ШАТИЛЮК, В. Н. МЕДВЕДЕВФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАЗОВОГО МОНИТОРИНГА НА ШАХТЕ «ГОРНЯК-95»

Аннотация. Материал, изложенный в данной работе, посвящен обеспечению безопасности труда по газовому фактору на шахте «Горняк-95» путем повышения эффективности газового мониторинга. На шахте «Горняк-95» эксплуатируются стационарные средства контроля шахтной атмосферы – анализаторы АТ1-1, АТ3-1, которые предназначены для непрерывного местного и централизованного контроля метана, выдачи сигнала на автоматическое отключение электроэнергии контролируемого объекта при достижении предельно допустимой объемной доли метана. На основании проведенных исследований были разработаны предложения, которые способствуют повышению надежности используемой аппаратуры за счет резервирования, т. к. путем введения в систему избыточности можно кардинально снизить вероятность отказов технических устройств. Кроме того, было рекомендовано применение специального устройства, предотвращающего несанкционированное вмешательство в работу аппаратуры (УПНВ), которое минимизирует риск возникновения неблагоприятной обстановки по причине вмешательства персонала в работу аппаратуры.

Ключевые слова: автоматический газовый контроль, шахта, стационарный метанометр, надежность, аппаратура.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Происшедшие в угольных шахтах аварии свидетельствуют о недостатках в области газового мониторинга. Поэтому решаемая в работе задача повышения эффективности газового мониторинга на примере предприятия «Горняк-95» является актуальной и имеет большое социальное значение.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Детальный анализ литературных источников [1, 2, 4, 5, 7] показывает, что недостаточная надежность используемых на шахтах технических средств контроля метана в первую очередь обусловлена применением физически и морально устаревших типов средств, которые выработали свой ресурс [3]. Рассматриваемые анализаторы отличаются техническими возможностями, однако имеют один общий недостаток – сигнал на отключение электроэнергии может быть легко блокирован достаточно простыми приемами. При совершенствовании анализаторов метана АТ1-1 и АТ3-1 проблема была в определенной мере решена [8], однако случаи несанкционированного вмешательства в работу средств АГК в настоящее время продолжают наблюдаться (заливка газодиффузионного фильтра водой, заворачивание датчиков метана в мокрую одежду и т. п.).

ЦЕЛЬ

Разработать предложения по повышению эффективности газового мониторинга на шахте «Горняк-95».



ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

На основании проведенных исследований [8], в качестве средства защиты от несанкционированного вмешательства в работу аппаратуры предлагается применить устройство для предотвращения несанкционированного вмешательства в работу анализатора метана (УПНВ) [6], состоящего из шифратора, дешифратора сигналов, а также формирователя сигналов об открытии аппарата сигнализации (АС).

Шифратор и дешифратор предназначены для замены в преобразователе параметров измерительном (ППИ), малоэффективного способа передачи информации сигналами постоянного тока с полярной модуляцией на способ, предусматривающий применение импульсно-кодовой модуляции, имитация которого в горных выработках практически невозможна. Защитный вариант метанометра иллюстрируется блок-схемой на рисунке.

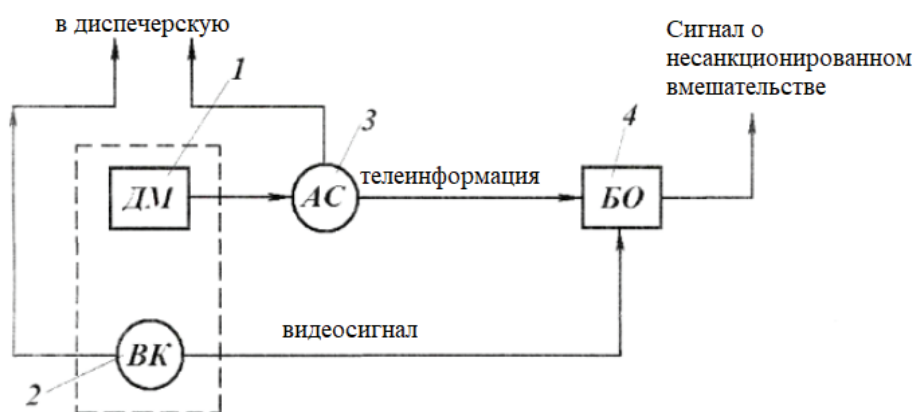


Рисунок – Блок-схема УПНВ: 1 – датчик метана; 2 – видеокамера; 3 – аппарат сигнализации; 4 – блок обработки.

Информация с датчика метана ДМ (1) непрерывно поступает на аппарат сигнализации АС (3), с которого в виде телеинформации передается в диспетчерский пункт и в блок обработки БО (4). Совместно с датчиком метана ДМ устанавливается видеокамера ВК (2), которая параллельно ведет запись в виде видеoinформации об окружающем пространстве, что также передается в диспетчерскую и БО. Если происходит блокировка доступа рудничного воздуха к измерительному элементу датчика ДМ, то в этом случае видеокамера ВК реагирует на нарушение видимости, изменяются параметры видеосигнала и в блоке обработки БО формируется сигнал тревоги о «несанкционированном вмешательстве», поступающий на диспетчерский пункт.

В качестве средства повышения надежности функционирования газоанализатора применяется резервирование [7]. В системе АГК рекомендуется применить «горячее» резервирование элементов аппаратуры. В этом случае резервный элемент находится во включенном состоянии, а при отказе основного элемента резервный вводится в работу автоматически, обеспечивая выполнение функций основного элемента, при условии постоянной подачи напряжения и размещении датчиков метана в непосредственной близости друг от друга. Также важно отметить, что о резервировании можно говорить, только для тех элементов, которые являются «групповыми», т. е. к аппарату сигнализации АС.8 можно подключить только один датчик метана и один ППИ; к АС.7 можно подключить – два ППИ, а к АС.9 – три ППИ.

К достоинствам «горячего» резервирования можно отнести то, что: значительно увеличивается вероятность безотказной работы системы; не требуется обнаружение неисправного элемента и переключение на резервный; подавляются все сбои.

ВЫВОДЫ

1. Получил дальнейшее развитие метод предотвращения несанкционированного вмешательства в работу стационарной метанометрической техники, отличающийся использованием дистанционного видеонаблюдения за размещением составных частей метанометров в горных выработках, что позволяет оперативно обнаруживать факты вмешательства в работу шахтных газоанализаторов.

2. Обоснована целесообразность горячего резервирования стационарной метанометрической техники, длительно эксплуатируемой в горных выработках угольных шахт, что является основой для повышения надежности газового мониторинга при использовании метанометров, отработавших нормативный срок службы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. НПАОТ 10.0-1.01-16. Правила безопасности в угольных шахтах : официальное издание : утверждено Совместным приказом Государственного Комитета горного и технического надзора ДНР и Министерства угля и энергетики ДНР от 18 апреля 2016 г. № 36/208 : введены в действие 2016-07-22. – ДНР, 2017. – 230 с. – Текст : непосредственный.
2. Yu, H. Environmental hazards posed by mine dust, and monitoring method of mine dust pollution using remote sensing technologies: An overview / H. Yu, I. Zahidi. – Текст : непосредственный // Science of The Total Environment. – 2023. – Volume 864. – P. 161135.
3. Медведев, В. Н. Оценка технического состояния шахтных метанометров / В. Н. Медведев, С. Н. Теребило, А. Л. Скляр. – Текст : непосредственный // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах : сборник научных трудов МакНИИ. – 2018. – № 1(40) – С. 20–28.
4. Huang, C. Surface deformation monitoring in coal mine area based on PSI / C. Huang, H. Xia, J. Hu. – Текст : непосредственный // IEEE Access. – 2019. – Volume 7. – P. 29672–29678.
5. Towards atmospheric monitoring data analysis in underground coal mines / J. C. Diaz, G. A. Zach, S. Schafrik [et al.]. – Текст : непосредственный // Mine Ventilation. – 2021. – 1st Edition. – CRC Press. – P. 498–506.
6. Патент № 2526033 Российская Федерация, E21F 7/00. Способ аэрогазового контроля (АГК) атмосферы 10 угольных шахт : № 2013114143/03 : заявл. 29.03.2013 : опубл. 28.08.2014 / Е. Ф. Карпов, С. М. Миронов, А. А. Сучков [и др.] ; патентообладатель Е. Ф. Карпов, С. М. Миронов, А. А. Сучков [и др.]. – 8 с. – Текст : непосредственный.
7. Qiu, Q. Optimal stopping problems for mission oriented systems considering time redundancy / Q. Qiu. – Текст : непосредственный // Reliability Engineering & System Safety. – 2021. – Volume 205. – P. 107226.
8. Приходько, В. М. Предотвращение несанкционированного вмешательства в работу аппаратуры автоматического контроля метана / В. М. Приходько, В. Н. Медведев, Е. В. Беляева. – Текст : непосредственный // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах : сборник научных трудов МакНИИ. – Макеевка, 1998. – С. 67–68.

Получена 15.03.2023

Принята 21.04.2023

А. В. ШАТИЛЮК, В. М. МЕДВЕДЕЇВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАЗОВОГО МОНІТОРИНГУ НА ШАХТІ «ГІРНИК – 95»

ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка,
ДНР, Російська Федерація

Анотація. Матеріал, викладений в даній роботі присвячений забезпеченню безпеки праці по газовому фактору на шахті «Гірник-95» шляхом підвищення ефективності газового моніторингу. На шахті «Гірник-95» експлуатуються стаціонарні засоби контролю шахтної атмосфери – аналізатори АТ1-1, АТ3-1, які призначені для безперервного місцевого і централізованого контролю метану, видачі сигналу на автоматичне відключення електричної енергії контрольованого об'єкта при досягненні гранично допустимої об'ємної частки метану. На підставі проведених досліджень були розроблені пропозиції, які сприяють підвищенню надійності використовуваної апаратури за рахунок резервування, тому що шляхом введення в систему надмірності можна кардинально знизити ймовірність відмов технічних пристроїв. Крім того, було рекомендовано застосування спеціального пристрою, що спроможний запобігти несанкціонованого втручання в роботу апаратури (УПНВ) і мінімізувати ризик виникнення несприятливої обстановки через втручання персоналу в роботу апаратури.

Ключові слова: автоматичний газовий контроль, шахта, стаціонарний метанометр, надійність, апаратура.

ANNA SHATILYUK, VALERYI MEDVEDEV
IMPROVING THE EFFICIENCY OF GAS MONITORING AT THE
«GORNYAK-95» MINE

FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation

Abstract. The material presented in this paper is devoted to ensuring the safety of work on the gas factor at the «Gornyak – 95» mine by increasing the efficiency of gas monitoring. At the «Gornyak – 95» mine, stationary means of monitoring the mine atmosphere are operated – AT1-1, AT3-1 analyzers, which are designed for continuous local and centralized control of methane, issuing a signal to automatically turn off the electrical energy of the controlled object when the maximum permissible volume fraction of methane is reached. Based on the conducted research, proposals have been developed that contribute to improving the reliability of the equipment used due to redundancy, since by introducing redundancy into the system, the probability of failures of technical devices can be drastically reduced. In addition, it was recommended to use a special device that prevents unauthorized interference in the operation of the equipment (DPU), which minimizes the risk of an unfavorable situation due to personnel interference in the operation of the equipment.

Keywords: automatic gas control, mine, stationary methanometer, reliability, equipment.

Шатилюк Анна Викторовна – магистрант кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: методы повышения эффективности газового мониторинга.

Медведев Валерий Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация; старший научный сотрудник; член-корреспондент Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ). Научные интересы: решение теоретических и прикладных задач мониторинга рудничной атмосферы.

Шатилюк Ганна Вікторівна – магістрант кафедри техносферної безпеки ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: методи підвищення ефективності газового моніторингу.

Медведєв Валерій Миколайович – доктор технічних наук, професор кафедри техносферної безпеки ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація; старший науковий співробітник; член-кореспондент Міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності (МАНЕБ). Наукові інтереси: вирішення теоретичних і прикладних задач моніторингу рудничної атмосфери.

Shatilyuk Anna – master's student, Technosphere Safety Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: methods of improving the efficiency of gas monitoring.

Medvedev Valeryi – D. Sc. (Eng), Professor, Technosphere Safety Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation; Senior Researcher; Corresponding Member of the International Academy of Environmental Sciences and Life Safety (MANEB). Scientific interests: solving theoretical and applied problems of mine atmosphere monitoring.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕНЧУК В. А., ЮРЧЕНКО Н. А., АНАЦКИЙ Е. В. Влияние профессиональной квалификации машиниста крана на безопасность работы грузоподъемного крана с продленным сроком эксплуатации	5
ЛЕВЧЕНКО В. Н., МАШТАЛЕР С. Н., КАЗАК К. А. Реконструкция промышленных зданий и её влияние на интенсификацию производства	10
ВОРОНИНА Е. В., ВУЛЬ О. А., ЛИТВИНА С. Ю., ТЮЛЮКОВСКАЯ Е. В. Проблемы реновации фасадов зданий на примере жилой застройки Санкт-Петербурга периода 1960–1970 гг.	17
МИЦКУС Ю. А., ПРОТОНИНА Ю. О. Восстановление исторического облика гостиного двора на территории учебного центра в местечке Свобода	24
СОЛОВЕЙ П. И., ПЕРЕВАРЮХА А. Н., ЧИРВА А. С., ПОЛОХОВ Р. В. Современные геодезические технологии при строительстве и эксплуатации высотных зданий и сооружений	29
ДМИТРЕНКО Е. А., ВОЛКОВ А. С., ШВЕЦОВ В. Д., СЛЫКОВ Д. Ю., ХАРА А. В. Инновационное конструирование зданий малой этажности из сборных железобетонных элементов с применением высококачественного легкого бетона	34
МАЛЮТИНА Т. П., ЕРМАКОВ И. А. Построение кругового цилиндра с осью в виде круговой синусоиды методом подвижного симплекса	42
ДОСТОВАЛОВА Д. А., ПОДГОРОДЕЦКИЙ Н. С. Прогнозирование уровня профессионального риска при рекультивации породного отвала	48
МАРЕНКОВ К. А., ЛЕВИЩЕВА А. Р. Особенности формирования архитектурной среды научно-образовательных центров	56
КРАСНОПИВЦЕВА П. В., ЩЕГЛАКОВА В. А. Концепция развития территории организации среднего профессионального образования на примере Ушаковского филиала «Свободинского аграрно-технического техникума им. К. К. Рокоссовского»	61
МАЦЮК И. И., ВИШТОРСКИЙ Е. М., АСТАНИН Д. М. Определение прочностных характеристик тяжелого цементного бетона, модифицированного добавкой SIKAPLAST-520 N	67
ШАТИЛЮК А. В., МЕДВЕДЕВ В. Н. Повышение эффективности газового мониторинга на шахте «Горняк-95»	72

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

ПЕНЧУК В. О., ЮРЧЕНКО Н. А., АНАЦЬКИЙ Є. В. Вплив професійної кваліфікації машиніста крана на безпеку роботи вантажопідйомного крана з продовженим терміном експлуатації	5
ЛЕВЧЕНКО В. М., МАШТАЛЕР С. М., КАЗАК К. О. Реконструкція промислових будівель та її вплив на інтенсифікацію виробництва	10
ВОРОНІНА Є. В., ВУЛЬ О. А., ЛИТВИНА С. Ю., ТЮЛЮКОВСЬКА Є. В. Проблеми реновації фасадів будівель на прикладі житлової забудови Санкт-Петербурга періоду 1960–1970 років	17
МІЦКУС Ю. А., ПРОТОНІНА Ю. О. Відновлення історичного вигляду гостинного двору на території навчального центру в містечку Свобода	24
СОЛОВЕЙ П. І., ПЕРЕВАРЮХА А. М., ЧИРВА О. С., ПОЛОХОВ Р. В. Сучасні геодезичні технології при будівництві і експлуатації висотних будівель та споруд	29
ДМИТРЕНКО Є. А., ВОЛКОВ А. С., ШВЕЦОВ В. Д., СЛИКОВ Д. Ю., ХАРА А. В. Інноваційне конструювання будівель малої поверховості зі збірних залізобетонних елементів із застосуванням високоякісного легкого бетону	34
МАЛЮТІНА Т. П., ЄРМАКОВ І. А. Побудова кругового циліндра з віссю у вигляді кругової синусоїди методом рухомого симплексу	42
ДОСТОВАЛОВА Д. О., ПОДГОРОДЕЦЬКИЙ М. С. Прогнозування рівня професійного ризику при рекультиватії породного відвалу	48
МАРЕНКОВ К. О., ЛЕВИЩЕВА А. Р. Особливості формування архітектурного середовища науково-освітніх центрів	56
КРАСНОПІВЦЕВА П. В., ЩЕГЛАКОВА В. О. Концепція розвитку території організації середньої професійної освіти на прикладі Ушаківської філії «Свободинського аграрно-технічного технікуму ім. К. К. Рокосовського»	61
МАЦЮК І. І., ВИШТОРСЬКИЙ Є. М., АСТАНІН Д. М. Визначення характеристик міцності важкого цементного бетону, модифікованого добавкою SIKAPLAST-520 N	67
ШАТИЛЮК А. В., МЕДВЕДЄВ В. М. Підвищення ефективності газового моніторингу на шахті «Гірник-95»	72

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

PENCHUK VALENTYNE, YURCHENKO NATALIA, ANATSKII EVGENII. The Influence of the Professional Qualification of the Crane Operator on the Safety of the Lifting Crane with an Extended Service Life	5
LEVCHENKO VIKTOR, MASHTALER SERGII, KAZAK KIRILL. Reconstruction of Industrial Buildings and its Influence on Intensification of Production	10
VORONINA EKATERINA, VUL OLGA, LITVINA SOFIA, TYULYUKOVSKAYA EVGENIYA. Residential Development in St. Petersburg in the Period 1960–1970	17
MITSKUS YULIA, PROTONINA YULIA. Restoration of Historical Appearance of the Guest House on the Territory of the Educational Centre in the Svoboda Township	24
SOLOVEJ PAVEL, PEREVARJUHA ANATOLY, CHIRVA ALEXANDER, POLOKHOV ROMAN. Modern Geodetic Technologies in the Construction and Usage of High-Rise Buildings and Structures	29
DMITRENKO EVGENIY, VOLKOV ANDREI, SHVETCOV VLADISLAV, SLYKOV DMITRY, KHARA ALEXANDER. Innovative Design of Low-Rise Buildings Made of Precast Reinforced Concrete Elements using High-Quality Lightweight Concrete	34
MALYUTINA TATYANA, ERMAKOV IVAN. Construction of a Circular Cylinder with an Axis in the Form of a Circular Sinusoid by the Mobile Simplex Method	42
DOSTOVALOVA DARYA, PODGORODETSKY NICHOLAS. Forecasting the Level of Occupational Risk During the Reclamation of a Rock Dump	48
MARENKOV KONSTANTIN, LEVISHCHEVA ANASTASIA. Principles of Architectural Composition in the Formation of Scientific and Educational Centers	56
KRASNOPIVTSEVA POLINA, SHCHEGLAKOVA VICTORIA. The Concept of the Development of the Territory of the Organization of Secondary Vocational Education on the Example of the Ushakov branch of the «Svobodinsky Agrarian and Technical College Named After K. K. Rokossovskii»	61
MATSYUK IVAN, VISHTORSKY EVGENY, ASTANIN DMITRY. Determination of the Strength Characteristics of Heavy Cement Concrete Modified with SIKAPLAST-520 N	67
SHATILYUK ANNA, MEDVEDEV VALERYI. Improving the Efficiency of Gas Monitoring at the «Gornyak-95» Mine	72

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.