

УДК 681.3.06:69

**М. Н. ШАТОРИНА, Н. А. ПЕРЕВАРЮХА, С. И. ПАРХОМЕНКО, Е. А. ДМИТРЕНКО, А. В. НЕДОРЕЗОВ,
А. С. ВОЛКОВ**

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

В статье рассмотрены общие принципы использования технологии BIM (информационного моделирования) в современном проектировании и строительстве. Представлены наиболее распространенные в нашей стране программные комплексы, основанные на технологии BIM.

проектирование, строительство, программный комплекс, модель здания, строительные конструкции

Рубеж конца XX – начала XXI века, связанный с бурным развитием информационных технологий, ознаменовался появлением принципиально нового подхода в архитектурно-строительном проектировании, заключающемся в создании компьютерной модели нового здания, несущей в себе все сведения о будущем объекте.

В современных условиях стало невозможно эффективно обрабатывать прежними средствами хлынувший на проектировщиков огромный поток «информации для размышления», предваряющей и сопровождающей само проектирование. Причем поток этой информации не прекращается даже после того, как здание уже спроектировано и построено, поскольку новый объект вступает в стадию эксплуатации, происходит его взаимодействие с другими объектами и окружающей средой.

Так что возникшая в результате реакции на сложившееся положение **концепция информационного моделирования здания** – это намного больше, чем просто новый метод в проектировании [2, 5, 6, 7].

BIM (Building Information Modeling или Building Information Model) – информационное моделирование здания или информационная модель здания.

Информационное моделирование здания – это подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания (к управлению жизненным циклом объекта), который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми её взаимосвязями и зависимостями, когда здание и все, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект (рис. 1) [5, 7].

Сама **информационная модель здания (BIM)** (Building Information Model) – это: хорошо скоординированная, согласованная и взаимосвязанная, поддающаяся расчетам и анализу, имеющая геометрическую привязку, пригодная к компьютерному использованию, допускающая необходимые обновления числовая информация о проектируемом или уже существующем объекте. Эта информация может использоваться для: принятия конкретных проектных решений; создания высококачественной проектной документации; предсказания эксплуатационных качеств объекта; составления смет и строительных планов; заказа и изготовления материалов и оборудования; управления возведением здания; управления и эксплуатации самого здания и средств технического оснащения в течение всего жизненного цикла; управления зданием как объектом коммерческой деятельности; проектирования и управления реконструкцией или ремонтом здания; сноса и утилизации здания; иных связанных со зданием целей [1, 5, 7].

Применение информационной модели здания (рис. 2) существенно облегчает работу с объектом и имеет массу преимуществ перед прежними формами проектирования.



Рисунок 1 – Информационное моделирование здания BIM (Building Information Modeling или Building Information Model).



Рисунок 2 – Структура информационной модели здания.

Прежде всего оно позволяет в виртуальном режиме собрать воедино, подобрать по назначению, рассчитать, состыковать и согласовать создаваемые разными специалистами и организациями компоненты и системы будущего сооружения, заранее проверить их жизнеспособность, функциональную пригодность и эксплуатационные качества, а также избежать внутренних нестыковок.

Чаще всего работа по созданию информационной модели здания ведется как бы в два этапа. Сначала разрабатываются некие блоки (семейства) – первичные элементы проектирования, соответствующие как строительным изделиям, так и элементам оснащения и многому другому, что имеет непосредственное отношение к зданию, но производится вне рамок стройплощадки и при возведении объекта не делится на части. Второй этап – моделирование того, что создается на стройплощадке. Это фундаменты, стены, крыши, навесные фасады и многое другое. При этом предполагается широкое использование заранее созданных элементов, например крепежных или обрамляющих деталей при формировании навесных стен здания (рис. 3) [1, 3].

Это существенно облегчает и упрощает работу с BIM как проектировщикам, так и всем остальным категориям строителей, а затем и эксплуатантов.

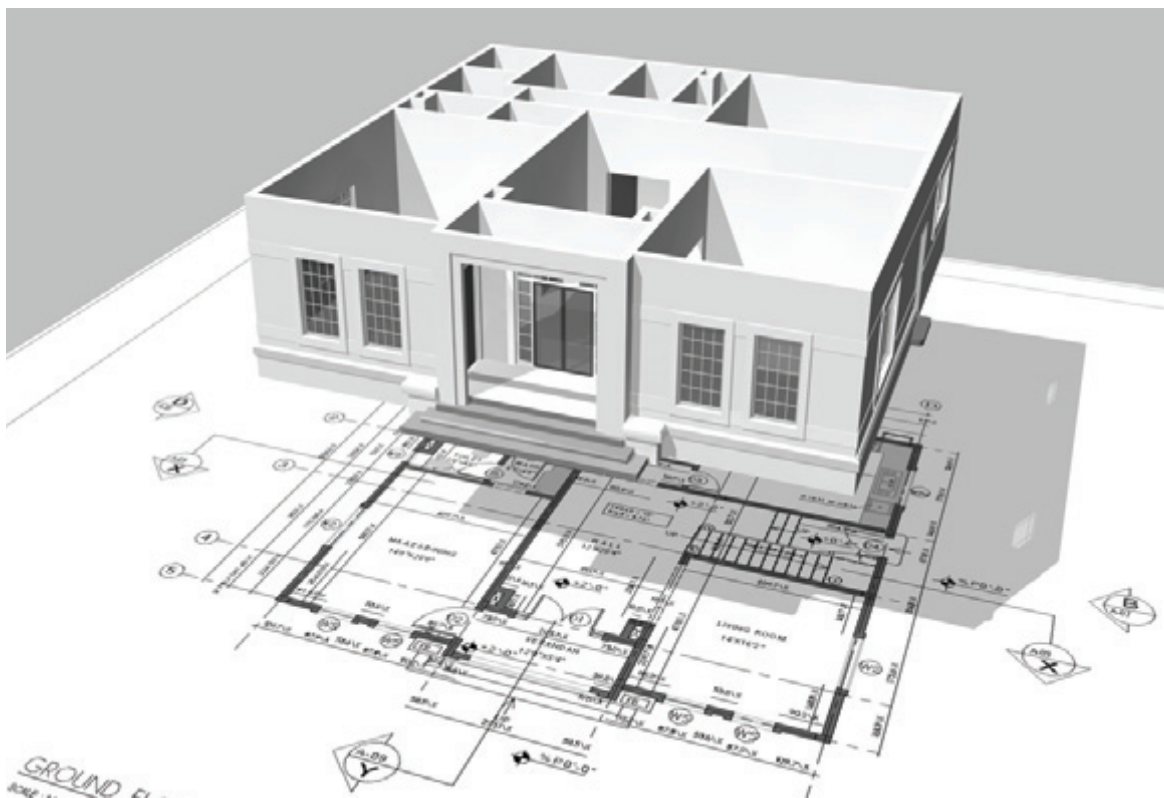


Рисунок 3 – Фрагмент модели – план этажа как проекция.

Информационная модель существует в течение всего жизненного цикла здания и даже дольше. Содержащаяся в ней информация может изменяться, дополняться, заменяться, отражая текущее состояние здания.

Одно из самых главных достижений BIM – возможность добиться практически полного соответствия эксплуатационных характеристик нового здания требованиям заказчика.

Рассмотрим лишь некоторые из BIM-программ, показавших свою состоятельность в конкретной проектно-строительной практике.

Комплекс Autodesk Revit

На сегодняшний день Autodesk предлагает целый комплекс программ, в совокупности достаточно полно реализующих основные подходы технологии BIM и успешно проявивших себя в мировой проектной практике, в том числе уже и в нашей стране. Хотя история Revit еще сравнительно коротка, уже приводилось немало примеров применения программ этого семейства, в том числе получивших мировую известность [6].

Программа **Autodesk Revit** представляет собой весьма динамично развивающийся комплекс с очень широким набором инструментов и возможностей (рис. 4).

Программа Digital Project

Одержимость архитектора Фрэнка Гери новыми компьютерными технологиями и достигнутые им с коллегами несомненные успехи в этой области привели к появлению одной из самых ярких (по результатам применения) и эффективных BIM-программ последних лет – Digital Project, и к созданию в 2002 году фирмы Gehry Technologies (GT), которая занимается не только разработкой этой программы, но и ее активным внедрением [6]. Пример проекта в программном комплексе **Digital Project** представлен на рис. 5.

На всех стадиях проектирования и возведения здания позволяет решать не только архитектурные задачи, но и оснащение специальным оборудованием, организацию поставок и строительных работ и многое другое.

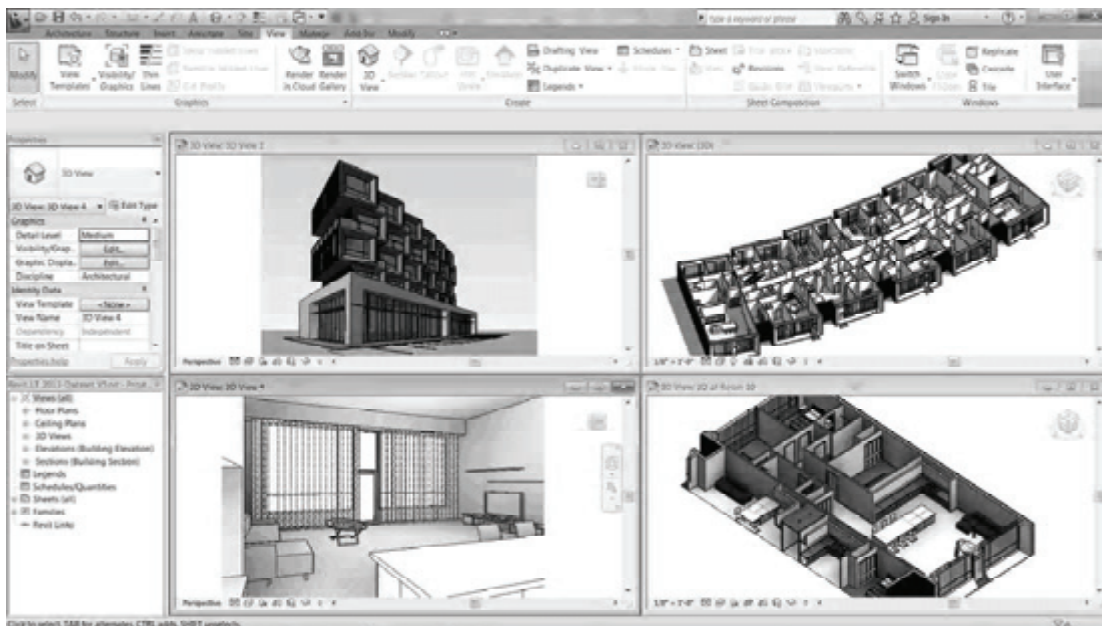


Рисунок 4 – Пример проекта в ПК Autodesk Revit.

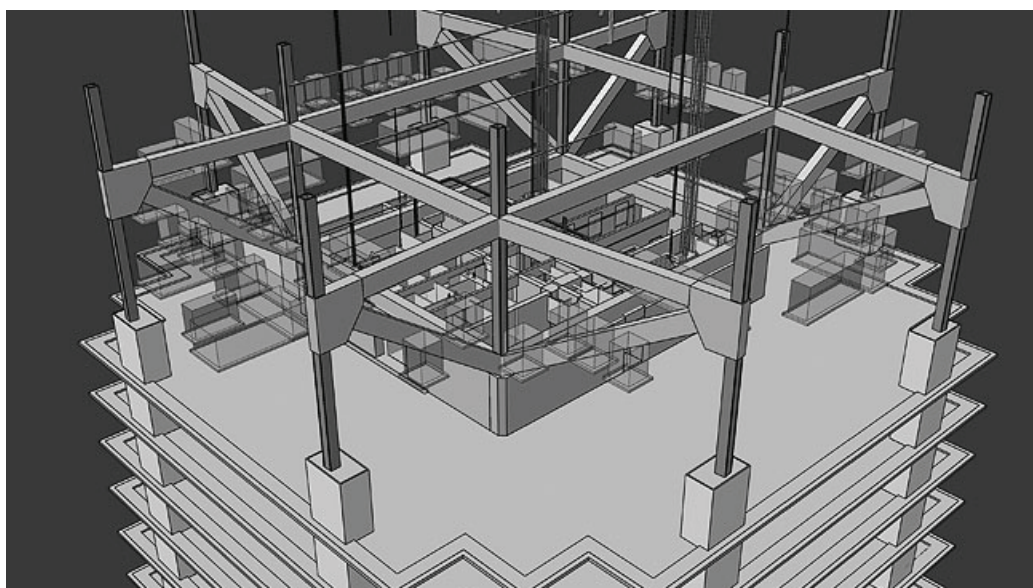


Рисунок 5 – Пример проекта в ПК Digital Project.

Программы компании Nemetschek

Компания Nemetschek AG стала одной из первых компаний, использовавших компьютерные программы (в том числе собственного производства) для проектирования зданий и сооружений, а также для конечно-элементного анализа строительных конструкций. Сейчас Nemetschek AG – один из ведущих мировых разработчиков программ для архитектурно-строительного проектирования и инженерного анализа, активно использующих технологию BIM.

С 2008 года Nemetschek AG функционирует как холдинговая компания и осуществляет деятельность в четырех сферах: проектирование (архитектурные и инженерные сооружения), строительство, эксплуатация и мультимедиа. Под крышей холдинга достаточно независимо реализуются десять марок продуктов. Среди них особое место занимает Allplan – исторически первичный продукт компании Nemetschek. Эта программа хорошо зарекомендовала себя при проектировании зданий различной сложности и предназначения [6].

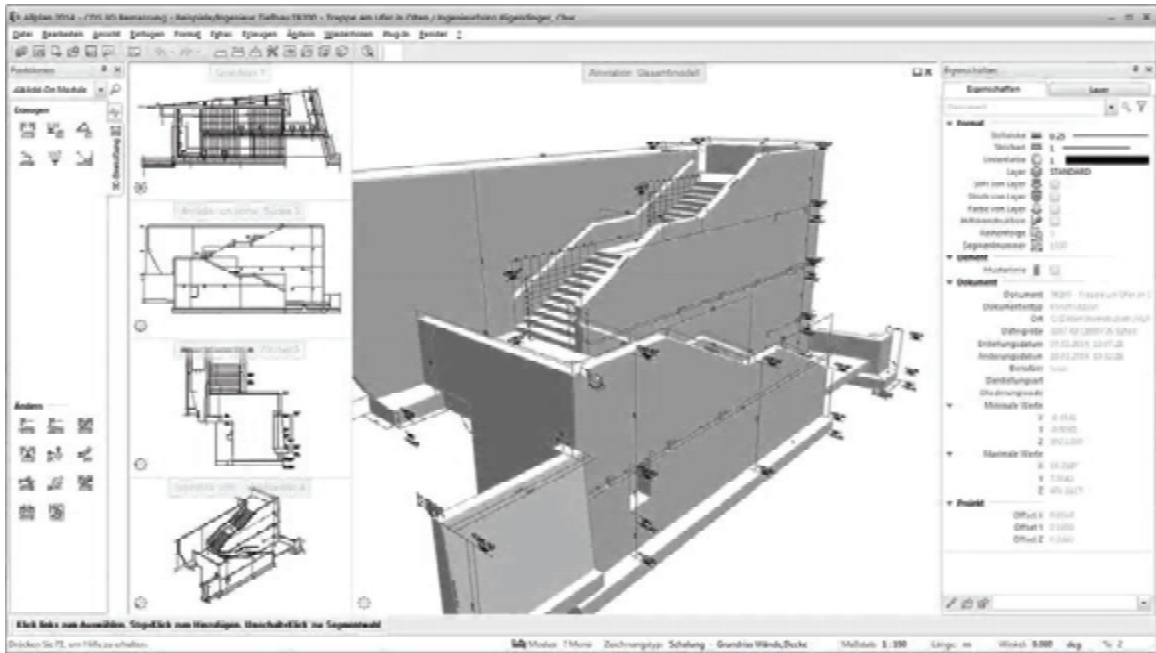


Рисунок 6 – Пример проекта в ПК Allplan.

Комплекс проектирования Tekla Structures

Комплекс Tekla Structures (рис. 7), разрабатываемый основанной в 1966 году финской компанией Tekla Corporation – пример многофункциональной программы, с последующим выделением подпрограмм, специализированных, например на проектировании и последующем изготовлении стальных конструкций. Эта программа в наши дни получила широкую известность и находит применение (в основном на особо важных объектах) по всему миру [6].

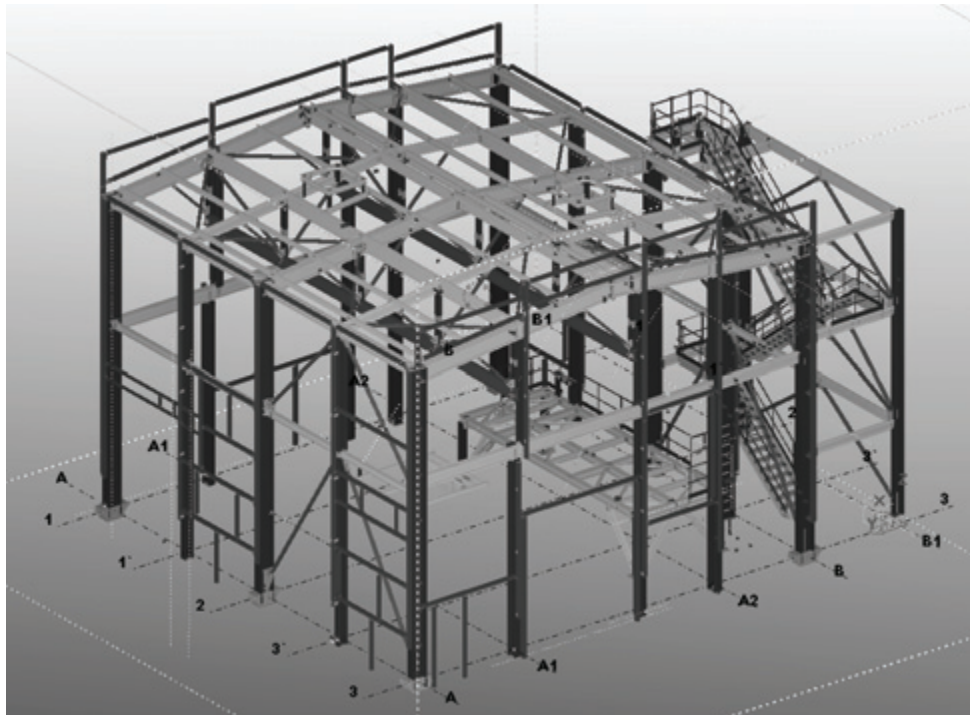


Рисунок 7 – Пример проекта в ПК Tekla Structures.

Информационная модель здания сегодня – это организованный и структурированный набор данных из одного или нескольких файлов, допускающий на выходе как графическое, так и любое иное числовое представление, пригодное для использования различными программными средствами проектирования.

Сама информационная модель здания как организованный набор данных об объекте непосредственно используется создавшей ее программой. Но специалистам важно также иметь возможность брать информацию из модели в удобном виде и широко использовать в своей профессиональной деятельности вне рамок конкретной BIM-программы.

Все это многообразие форм выводимой информации обеспечивает универсальность и эффективность BIM как нового подхода в проектировании зданий и гарантирует ему определяющее положение в архитектурно-строительной отрасли в ближайшем будущем. Технология BIM уже сейчас показала возможность достижения высокой скорости, объема и качества строительства, а также значительную экономию средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бауск, А. BIM и анализ конструкций [Текст] / А. Бауск // Сборник статей «Ваше окно в мир САПР isicad.ru». – 2012. – № 03 (92). – С. 43–48.
2. Дэй, М. Проблемы с BIM? [Текст] / М. Дэй // Сборник статей «Ваше окно в мир САПР isicad.ru». – 2011. – № 10 (87). – С. 11–18.
3. Король, М. BIM: Информационное моделирование – цифровой век строительной отрасли [Текст] / М. Король // Сборник статей «Ваше окно в мир САПР isicad.ru». – 2014. – № 10 (123). – С. 190–197.
4. Пакидов, О. И. Видение «практика прошлого столетия» на информационное моделирование строительства [Текст] / О. И. Пакидов // Сборник статей «Ваше окно в мир САПР isicad.ru». – 2014. – № 11 (124). – С. 59–63.
5. Талапов, В. Информационное моделирование зданий – современное понимание [Текст] / В. Талапов // Архитектура и строительство. – 2010. – № 4. – С. 114–121.
6. Талапов, В. Многоликий BIM [Текст] / В. Талапов // Сборник статей «Ваше окно в мир САПР isicad.ru». – 2011. – № 02 (79). – С. 72–77.
7. Ямпольский, А. А. Как вырастить дерево. Общие принципы построения систем проектирования [Текст] / А. А. Ямпольский // Системный администратор. – 2010. – № 9 (94). – С. 74–81.

Получено 21.03.2016

М. М. ШАТОРИНА, Н. А. ПЕРЕВАРЮХА, С. І. ПАРХОМЕНКО,
Є. А. ДМИТРЕНКО, А. В. НЕДОРЕЗОВ, А. С. ВОЛКОВ
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В
СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ
Донбаська національна академія будівництва і архітектури

У статті розглянуто загальні принципи використання технології BIM (інформаційного моделювання) в сучасному проектуванні і будівництві. Представлені найбільш поширені в нашій країні програмні комплекси, засновані на технології BIM.
проективання, будівництво, програмний комплекс, модель будівлі, будівельні конструкції

MARINA SHATORINA, NATALIA PEREVARYUHA, SVETLANA
PARKHOMENKO, EVGENIY DMITRENKO, ANDRII NEDOREZOV, ANDREI
VOLKOV
THE INFORMATION MODELING TECHNOLOGY IN MODERN CIVIL
ENGINEERING
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

The general principles of the use of BIM in modern design and construction in civil engineering are presented in this article. The article provides the most common in our country software systems based on BIM technology.
design, construction, software system, building information model, building construction

Шаторіна Марина Миколаївна – студентка 4 курсу Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: застосування BIM технологій в сучасному будівництві та проектуванні

Переварюха Наталя Анатоліївна – студентка 4 курсу Донбаської національної будівництва і архітектури. Наукові інтереси: застосування інформаційних технологій моделювання в сучасному будівництві

Пархоменко Світлана Іванівна – студентка 4 курсу Донбаської національної будівництва і архітектури. Наукові інтереси: застосування інформаційних технологій моделювання в сучасному будівництві

Дмитренко Євген Анатолійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри залізобетонних конструкцій Донбаської національної академії будівництва і архітектури. 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.

Недорезов Андрій Володимирович – асистент кафедри залізобетонних конструкцій Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: експериментальні дослідження процесів деформування і руйнування бетону в умовах складних напружених станів.

Волков Андрій Сергійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри залізобетонних конструкцій Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: дослідження міцнісних та деформативних властивостей конструкцій з модифікованих високоміцних бетонів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

Шаторина Марина Николаевна – студентка 4 курса Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: применение BIM технологий в современном строительстве и проектировании.

Переварюха Наталья Анатольевна – студентка 4 курса Донбасской национальной строительства и архитектуры. Научные интересы: применение информационных технологий моделирования в современном строительстве.

Пархоменко Светлана Ивановна – студентка 4 курса Донбасской национальной строительства и архитектуры. Научные интересы: применение информационных технологий моделирования в современном строительстве.

Дмитренко Евгений Анатольевич – кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных конструкций Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. 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.

Недорезов Андрей Владимирович – ассистент кафедры железобетонных конструкций Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: Экспериментальные исследования процессов деформирования и разрушения бетона при сложных напряженных состояниях.

Волков Андрей Сергеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных конструкций Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: исследование прочностных и деформативных свойств конструкций их модифицированного высокопрочного бетона, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

Shatorina Marina – the 4th year student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the use of BIM technology in modern construction and design.

Perevaryuha Natalia – the 4th year student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the application of information technology modeling in modern construction.

Parkhomenko Svetlana – the 4th year student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the application of information technology modeling in modern construction.

Dmitrenko Evgeniy – Ph. D., Associate Professor, Reinforced Concrete Constructions Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. 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.

Niedoriezov Andrii – assistant, Reinforced Concrete Structures Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: experimental studies of concrete deformation and fracture under complex stress states.

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