



➤ РОССИЙСКИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ В MODEL STUDIO CS

Введение

Проектирование сложных общественных и гражданских зданий и сооружений невозможно без надежных и современных средств автоматизации проектирования. Одним из таких инструментов, чья эффективность уже доказана на практике, стала линейка продуктов Model Studio CS. Созданная для российской инженерной школы, она включает в себя лучшие мировые достижения в области информационных технологий и САПР, учитывает российскую технологию проектирования и зарубежный опыт, предлагает русскоязычную среду проектирования и базы данных материалов и изделий.

Model Studio CS – современная и мощная российская программная система, обеспечивающая все необходимое для комплексного параллельного трехмерного информационного проектирования.

Продолжая знакомить читателей с материалами, представленными ГК CSOft на вебинаре "Унифицированные АРМ на базе Model Studio CS и nanoCAD", который состоялся 20 октября 2020 г., предлагаем вашему вниманию обзор АРМ Строителя (АР, КМ, КЖ).

В основу АРМ Строителя положены Model Studio CS Строительные решения – эффективный и простой в использовании программный продукт для быстрого и удобного создания цифровой трехмерной модели объектов промышленного и гражданского назначения по разделам АР, АС, КМ и КЖ. Несомненным его плюсом является мультиплатформенность: в качестве графической платформы может использоваться и nanoCAD, стремительно набирающий популярность в нашей стране, и AutoCAD версий 2017-2022.

Технология совместной работы с единой базой Model Studio CS

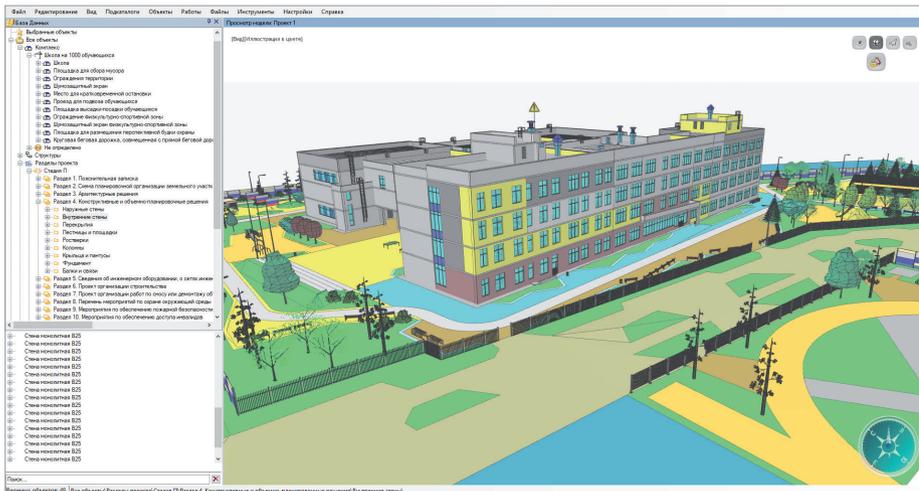
О решениях, на которых базируется коллективная работа, подробно рассказано в статье "Российские BIM-технологии: комплексное проектирование на базе Model Studio CS", поэтому здесь ограничимся кратким упоминанием основных моментов.

Параллельную совместную работу над 3D-проектом обеспечивает технология CADLib Проект – инструмент, позволяющий объединить в едином информационном пространстве спроектированные модели объекта по всем специальностям, использовать модели смежников в качестве подосновы, привязывать 3D-модели к заданиям и к переписке между участниками проекта.

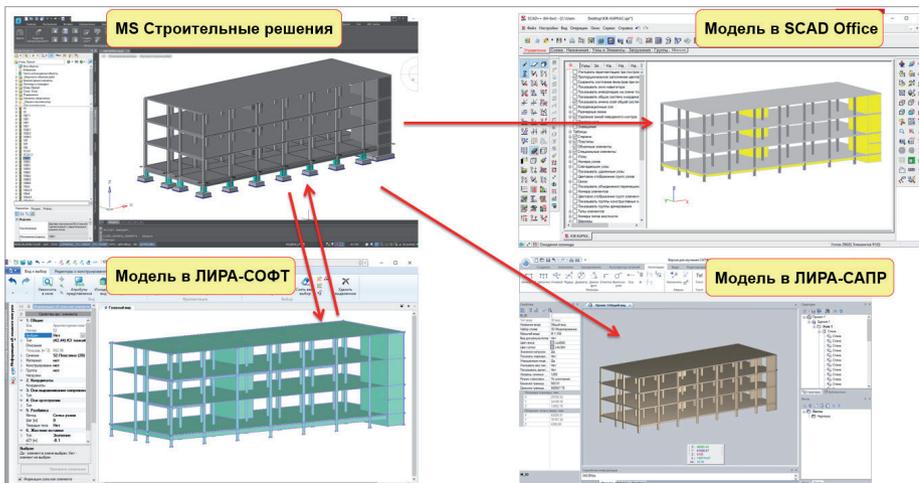
Коллективный доступ к комплексной BIM-модели и управлению инженерными данными информационной модели, структурирование, хранение, визуализация



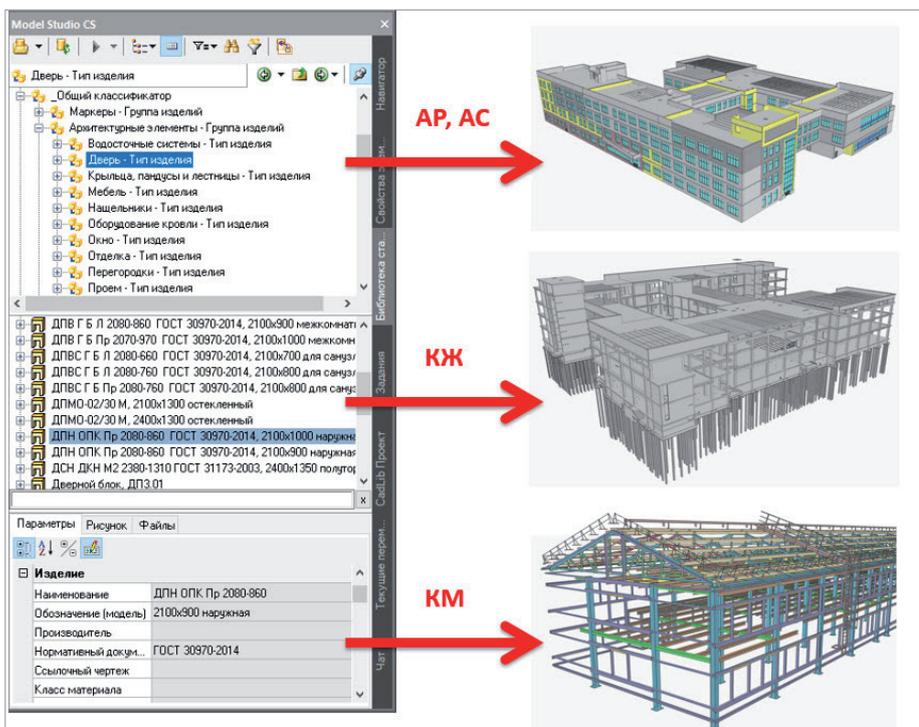
¹ <https://www.youtube.com/watch?v=-89v9OnSN3E&t=3155s>.



Информационная модель в CADLib Модель и Архив



Экспорт модели железобетонного каркаса в расчетные комплексы



База данных строительных элементов и изделий встроена в среду проектирования

ция информационных моделей, их проверка на предмет коллизий осуществляются в среде общих данных CADLib Модель и Архив.

В самом начале работы проектировщики, использующие Model Studio CS, подключаются к базе проекта из специализированных приложений – с помощью технологии CADLib Проект. Это позволяет осуществлять доступ к актуальным настройкам проекта и 3D-моделям, а также быстро публиковать изменения в общую базу данных.

Экспорт в расчетные системы

Для выполнения прочностного анализа конструкции предусмотрена возможность прямой, без использования промежуточных форматов, передачи 3D-модели здания и данных по нему из Model Studio CS Строительные решения в расчетные комплексы ЛИРА-САПР, ЛИРА-СОФТ и SCAD Office. В случае ЛИРА-СОФТ обеспечена двусторонняя связь: модель можно не только передать для расчетов, но и получить обратно.

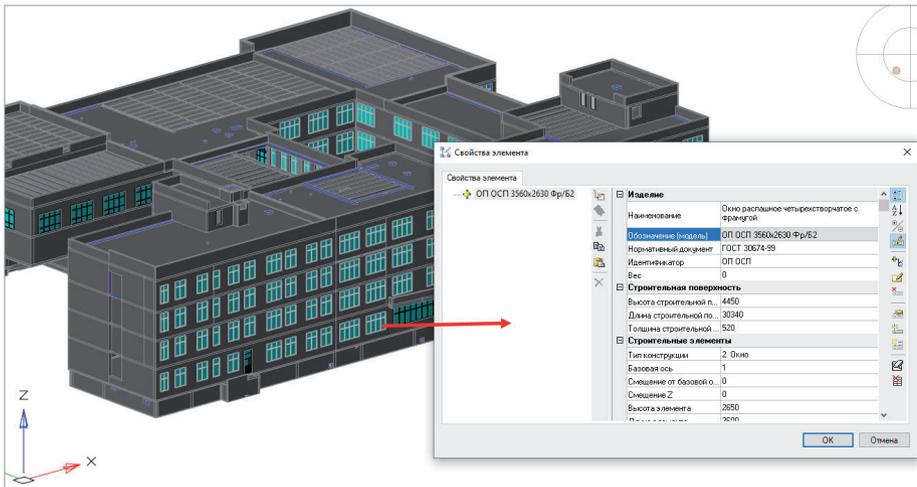
Кроме того, Model Studio CS Строительные решения обеспечивает выпуск проектной и рабочей документации в соответствии с требованиями ГОСТ, включая автоматический расчет объемов работ. Недавно в программе реализована интеграция с системой ABC для разработки сметной и ресурсной документации.

Интеграция с CADLib Модель и Архив позволяет исследовать модель на коллизии с разработками, выполненными в смежных дисциплинах: например, проверить столкновения и пересечения объектов, а также нормативные расстояния между строительной частью и инженерными коммуникациями.

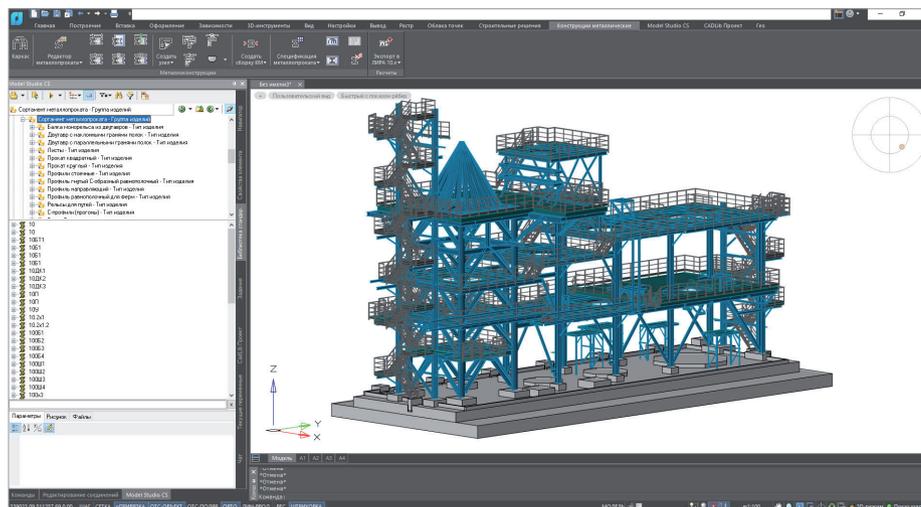
Работа с базой данных

Впрочем, рассмотрим основной функционал Model Studio CS Строительные решения по порядку. Начнем с базы данных, поскольку именно она содержит те "кирпичики", из которых выстраивается вся модель, и является самой важной составляющей программного комплекса.

Model Studio CS Строительные решения, как и вся линейка Model Studio CS, позволяет работать с базой данных строительных элементов, изделий и материалов, встроенной в среду проектирования и не требующей вызова сторонних программ: доступ к ней осуществляется посредством удобного диалогового окна. Более 18 000 единиц строительных элементов, хранящихся здесь, содержат параметрические геометрические объекты



Размещение ограждающих конструкций



Формирование трехмерной информационной модели по разделу КМ

с необходимым набором атрибутивной информации, а также дополнительную информацию и специальные элементы управления геометрией, обеспечивающие интеллектуальное поведение. Пользователь может самостоятельно пополнять базу данных новыми объектами с помощью встроенного Редактора параметрического оборудования.

Model Studio CS Строительные решения предоставляет все необходимое для использования базы данных: средства поиска (простого или с предварительно заданными условиями), инструменты работы с предопределенными выборками, классификаторами. Предусмотрена возможность без вставки в чертеж просмотреть, как выглядит объект, и получить полную информацию о нем: марку, размеры, название завода-изготовителя, материал, вес, состав и другие данные, необходимые для принятия оптимального решения.

База данных может использоваться как локально, так и в режиме общего доступа на сервере и разбивается по соответствующим разделам проекта посредством выборки и классификаторов.

Ознакомившись с базой данных, сделаем краткий обзор технологий проектирования в Model Studio CS Строительные решения. Прежде всего остановимся на *технологии проектирования разделов АР и АС*.

Model Studio CS Строительные решения: основные инструменты

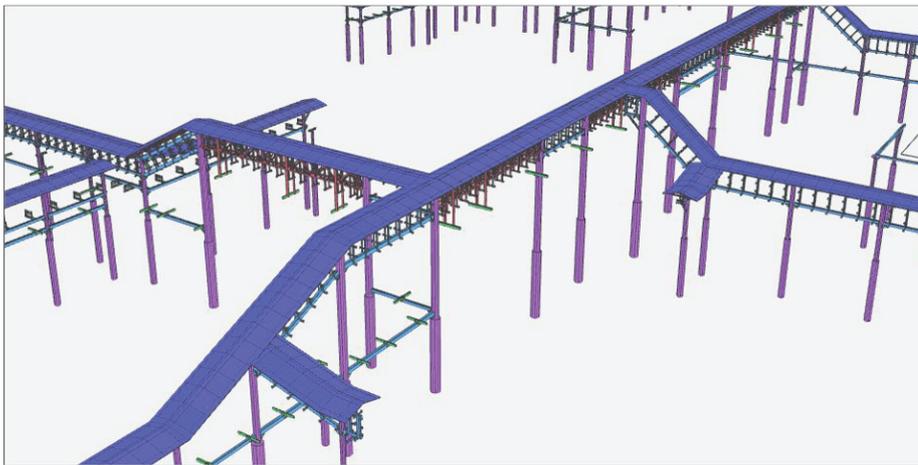
Model Studio CS Строительные решения предлагает инструменты, которые обеспечивают размещение в пространстве модели ограждающих конструкций в виде стен, перекрытий и кровли. В новейших версиях появился объект "Стена", позволяющий при отрисовке автоматически производить сопряжение в углах поворота и создавать примыкающие со-

единения. Программа располагает инструментами раскладки стеновых сэндвич-панелей в пределах стен, размещения окон, дверей, технологических отверстий и других объектов, которые обеспечивают взаимодействие со стеной. Кроме того, пользователю доступны средства создания перекрытий с заданным уклоном и расширенный интерфейс для работы с маркером помещения, позволяющий формировать на выходе ведомость отделки помещения и экспликацию полов. Следует отметить, что ведомость полов формируется автоматически при вводе соответствующих данных в свойства объекта. И наконец, Model Studio CS Строительные решения предоставляет обширную базу данных мебели и оборудования.

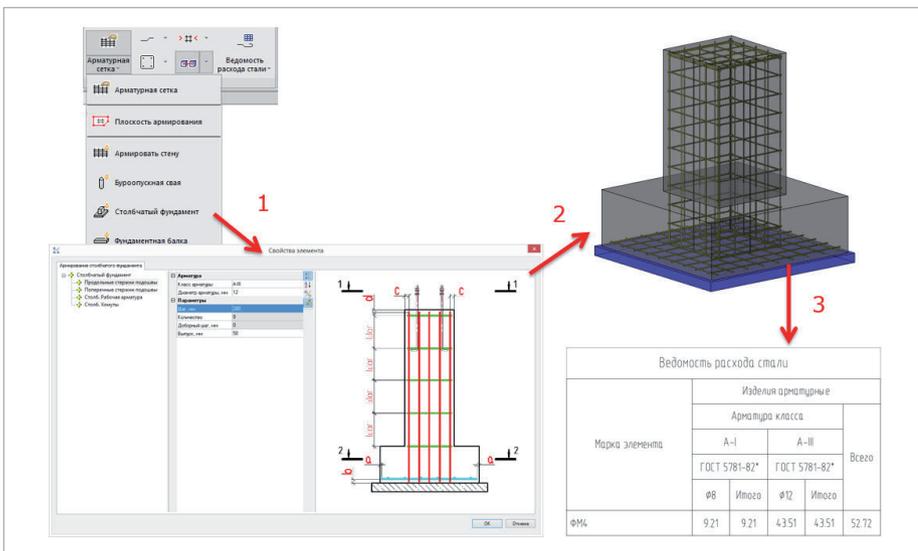
Теперь о *технологии проектирования раздела КМ*, позволяющей работать с базой профилей металлопроката и сталей по ГОСТ, СТО и ТУ. Отметим, что при изменении нормативных документов база данных пополняется и актуализируется. Обеспечена возможность использовать библиотеку типовых параметрических узлов, а также разрабатывать пользовательские параметрические узловые соединения и сохранять их как библиотечные элементы.

В Model Studio CS Строительные решения реализован функционал, позволяющий генерировать металлический каркас путем ввода основных параметров. При этом отдельно хотелось бы упомянуть некоторые аспекты, касающиеся формирования металлических сборок КМ с последующим сохранением их в базу данных. При создании сборки КМ стало возможным автоматически определять вес изделия. Кроме того, для внесения новых элементов или удаления существующих металлическую сборку не требуется расформировывать. Отслеживание состава сборки при ее редактировании, а также расчет количества и состава подчиненных элементов выполняются в онлайн-режиме.

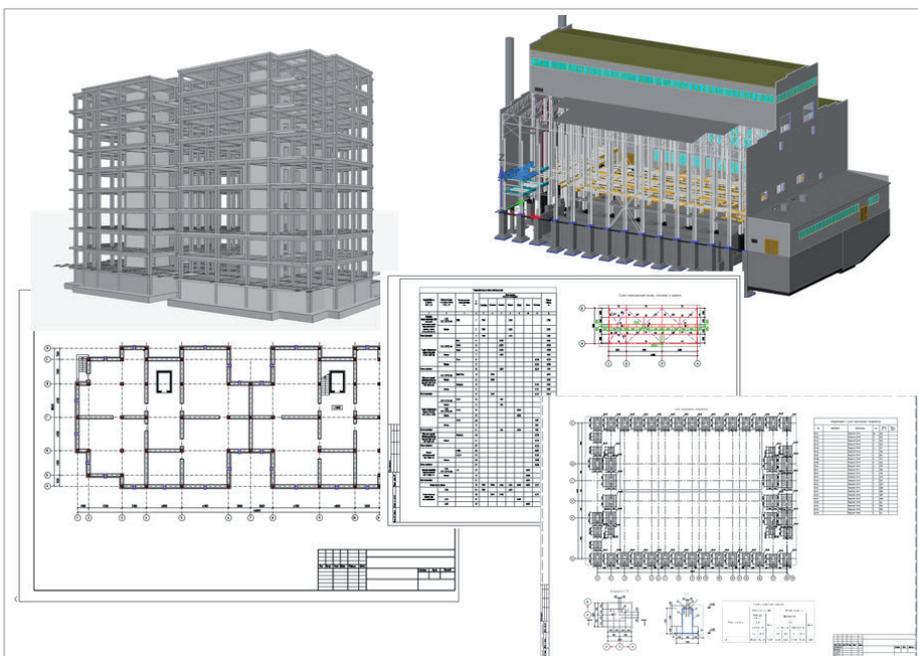
Отдельная тема — технология проектирования кабельных эстакад. База данных содержит огромное количество параметрических объектов (фундаменты, стойки, балки кабельной эстакады). Процесс построения кровли эстакады автоматизирован. В новых версиях Model Studio CS база данных пополнилась узлами сопряжения кровли эстакады: крестообразными и примыкающими соединениями, а также угловым соединением, в котором можно редактировать угол наклона примыкающих ча-



Кабельная эстакада



Пример армирования столбчатого фундамента



Автоматическая генерация чертежей в Model Studio CS Строительные решения

стей кровли, а подрезка будет осуществляться автоматически. При работе со стойками и фундаментами поддерживается расстановка объектов с привязкой к рельефу местности.

Теперь рассмотрим *технологии проектирования раздела КЖ. Model Studio CS* Строительные решения предоставляет проектировщикам широкие возможности для работы со сборными и монолитными железобетонными конструкциями из базы данных. Например, существует команда, позволяющая производить детальное армирование монолитных конструкций с учетом защитного слоя бетона. В программе заложены такие объекты, как рабочая арматура, сварные арматурные сетки по ГОСТ, арматурные изделия – хомуты, шпильки, скобы. После создания конструкции из набора отдельных элементов можно заняться сборкой и маркировкой элементов армирования для последующего сохранения готового изделия в базу данных. По этим арматурным изделиям можно выводить табличные документы в виде ведомости расхода стали, а также групповую спецификацию.

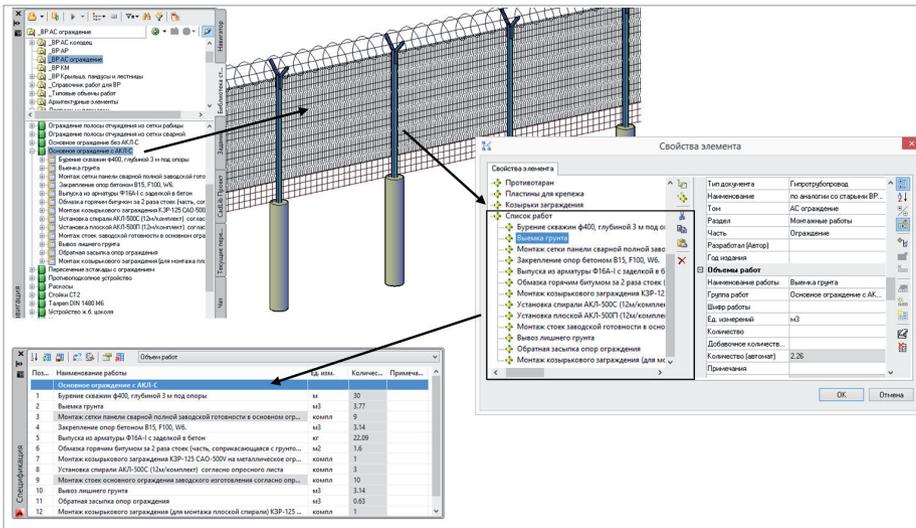
Мастер армирования типовых конструкций (столбчатых фундаментов, плит, стен, фундаментов под резервуары и др.) позволяет, введя основные параметры, получить армированную конструкцию и отчетную документацию.

Предусмотрены отдельные команды для работы со свайным полем: в новых версиях Model Studio CS Строительные решения можно одним щелчком мыши сформировать свайное поле по сетке осей – либо с одиночной расстановкой свай по пересечению осей, либо с расстановкой свайного куста, также с последующей спецификацией.

Выпуск документации

После формирования модели в Model Studio CS Строительные решения мы можем приступить к *выпуску проектной документации*. Планы, разрезы и сечения здесь формируются автоматически. Также автоматически по заранее определенным правилам оформляется графика (с возможностью проставить выноски, отметки уровня, оси). Автоматизирован и процесс получения табличной документации в различных форматах (nanoCAD, AutoCAD, MS Word, MS Excel и др.). Пользователь может настроить собственные правила оформления чертежей и спецификаций.

Помимо отчетной документации в виде таблиц, есть возможность сформировать



Формирование ведомости объемов работ

ведомость объемов работ. А если объектам назначены сметные свойства, вы можете с помощью специального инструмента экспортировать данные модели в систему ABC Смета и получить отчетные документы в виде смет. В Model Studio CS Строительные решения при выпуске проектной документа-

ции можно учитывать рельеф местности: в пределах строительной площадки создавать модели траншеи, площадки и скважины, получать ведомости объемов земляных масс в зависимости от геологических слоев грунта и формировать продольные профили с учетом строительных конструкций.

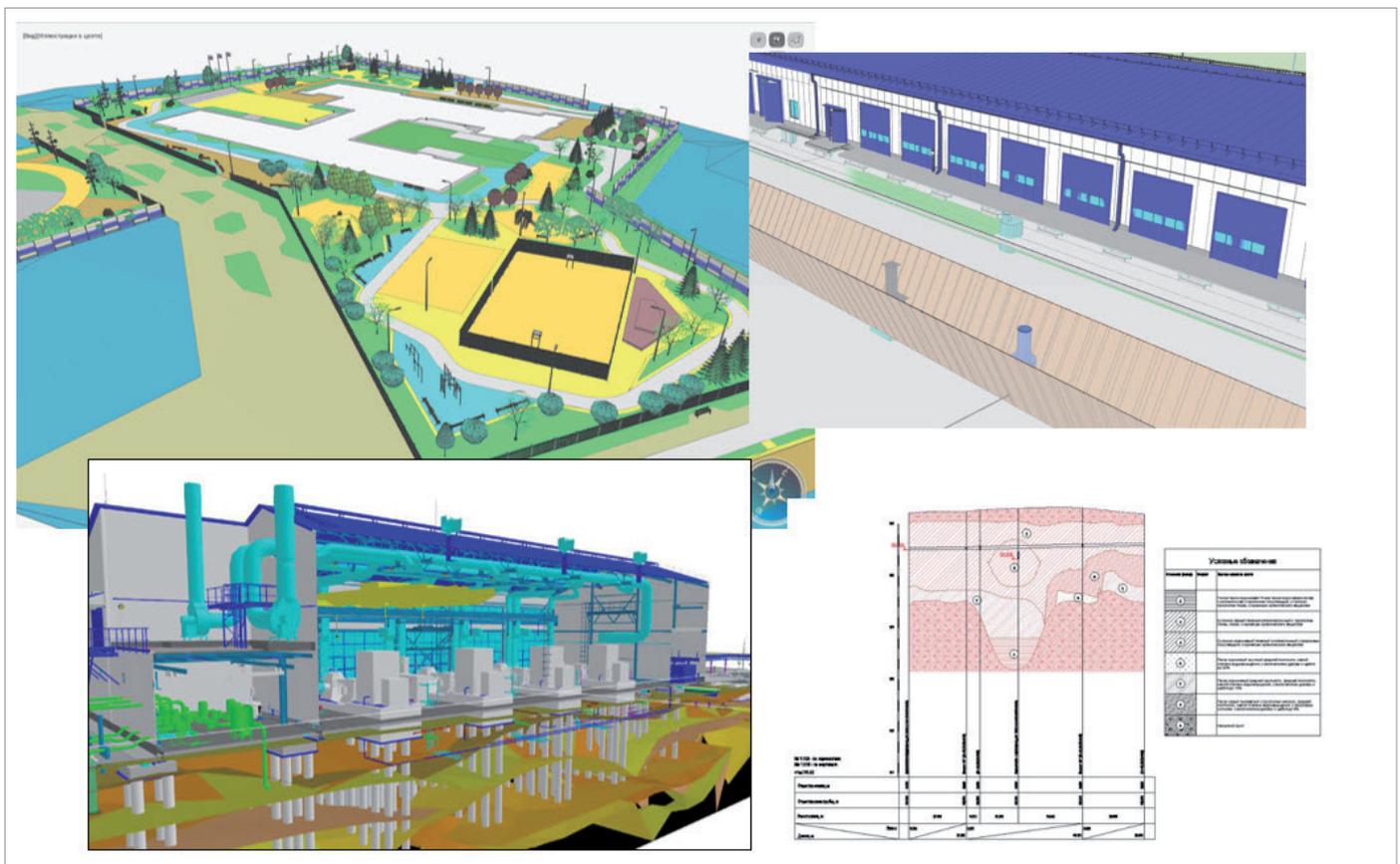
Заключение

Model Studio CS Строительные решения является гармоничной составляющей комплексной системы проектирования – единственной на платформе nanoCAD/AutoCAD, работающей с учетом национальных стандартов и традиций проектирования.

Программа активно развивается. Разработчики, стремясь создавать новые инструменты, максимально полезные пользователям, находятся в постоянном диалоге со специалистами ведущих проектных институтов.

Приятным сюрпризом для новых пользователей станет тот факт, что в комплект поставки Model Studio CS Строительные решения входит обширная русскоязычная документация в виде руководства пользователя, учебного пособия, тестовых примеров для получения тех или иных видов спецификаций и чертежей. Кроме того, срок обучения этой системе составляет всего 3-4 дня.

Александр Белкин,
заместитель руководителя
отдела комплексной автоматизации
в строительстве
ГК CSoft
E-mail: belkin@csoft.ru



Учет рельефа местности