

ТЕМА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ №1

ЗНАКОМСТВО С ИНТЕРФЕЙСОМ AUTODESK REVIT

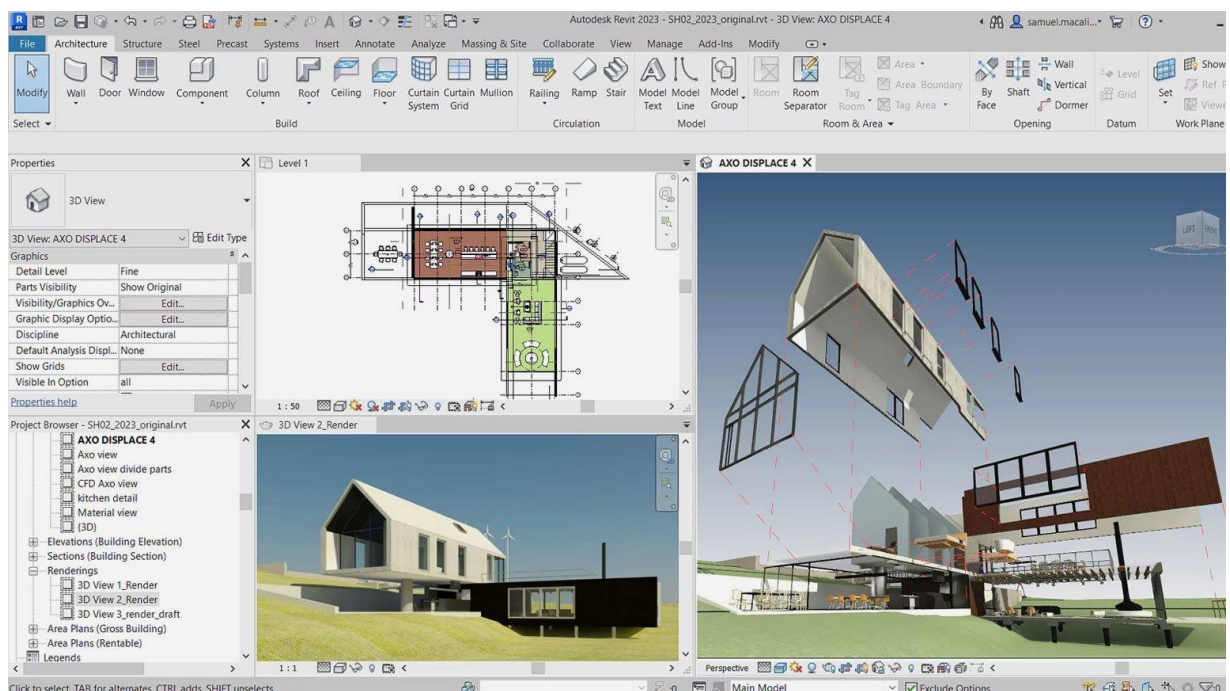
В Revit проектируют с использованием технологии информационного моделирования зданий – Building Information Modeling. Над трёхмерными BIM-моделями могут одновременно работать разные специалисты: инженеры, архитекторы, дизайнеры интерьера.

Поскольку Revit – это не графический редактор для создания чертежей и схем, его возможности гораздо шире, чем в AutoCAD и Archicad. С помощью этой программы можно:

Организовывать совместную работу. Над проектом работают специалисты сразу в нескольких областях: архитекторы могут вносить изменения в планировку, дизайнеры — проектировать интерьеры, инженеры – отрисовывать схемы вентиляции и электрики. Все исправления появляются в проекте в режиме реального времени и для всех участников сразу.

В Revit можно работать и в 2D, и в 3D. Например, архитекторам важно работать именно с трёхмерной моделью здания. А вот инженерам часто приходится обращаться к «плоским» планам. Каждый из участников может использовать более удобный для него формат.

При выводе на печать программа сама формирует из трёхмерных объектов комплект чертежей, а для презентации генерирует 3D-визуализации.





















Программа сама формирует комплект документов, разбитых на главы, в которых перечислены все планы, спецификации оборудования, схемы.

Также она подсчитывает и пересчитывает объёмы заложенного в проект оборудования и материалов.

Revit совместима с продуктами Autodesk – AutoCAD, Archicad и 3ds Max, а также другими 3D-графическими редакторами. Можно импортировать модели из Revit в сторонние программы и, наоборот, добавлять в Revit трёхмерные модели из других источников.

Многие производители сами специально создают трёхмерные модели оборудования или мебели: так они привлекают внимание к своему продукту, а дизайнерам и инженерам благодаря этому не нужно тратить время на отрисовку объектов для проекта. В интернете есть библиотеки BIM-моделей, где можно скачать готовые фактуры, лестницы или мебель.

Спецификация сантехнического оборудования			
Марка	Изобр.	Описание	Кол-во
1		Ванная BANUJO 005 1600x750	1
2		Напольный сноситель	1
3		Сноситель настенный BOSSINI Project E83356.073 чёрный матовый	3
4		Унитаз подвесной безободковый CERAMALUX Rimless B2330-4MC	3
5		Кнопка смыва TECE TECEsolid 9240433, белая матовая	3
6		Гигиенический душ BOSSINI Paloma Brass E37007B.073	3
7		Система инсталляции для унитазов TECE TECEprofil 9300302	1
8		Система инсталляции для унитазов TECE TECEprofil 9500393	1
9		Дренажный канал TECE TECElinus 15103079 Хром матовый	2
10		Верхний душ BOSSINI Costo Верхний душ BOSSINI Costo H695981.073 чёрный матовый	2
11		Наружная часть термостата BOSSINI Cube Z00061.073 чёрный матовый	2
12		Скрытая часть термостата BOSSINI OKI Cube New	2
13		Ручной душ BOSSINI Fiat One C13011C.073 чёрный матовый	2

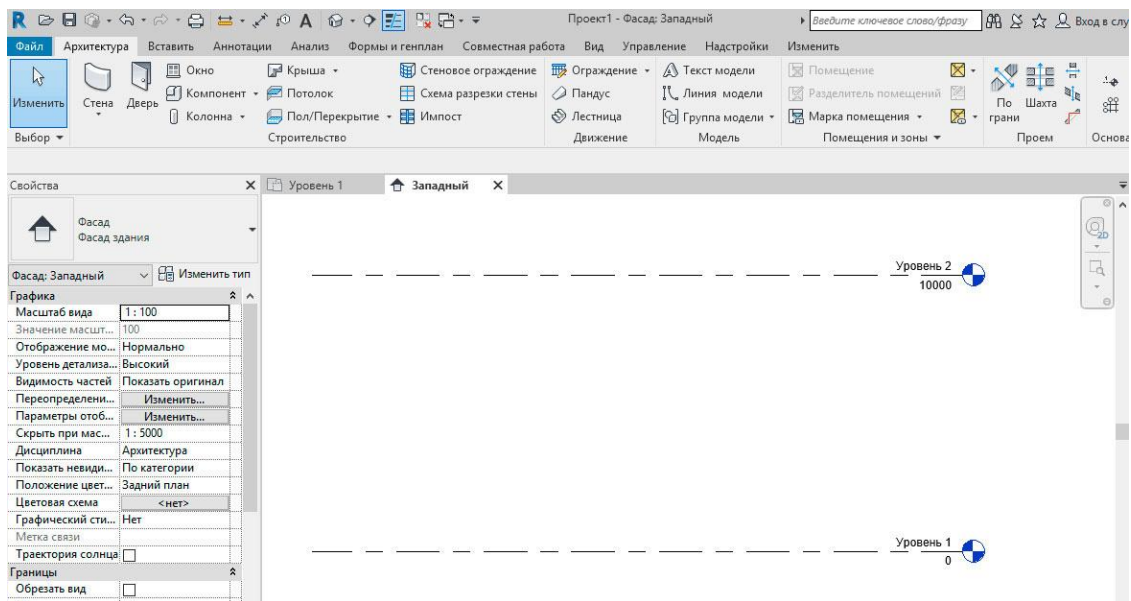
Спецификация сантехнического оборудования			
Марка	Изобр.	Описание	Кол-во
14		Сноситель	1
15		Кухонная мойка Oтакігі Takі 54-U/IF 6M 4973107, бароленая сталь	1
16		Сноситель для кухни Oтакігі Капта-PVD-6M бароленая сталь/чёрный	1
17		Дозатор OMOIKIRI OM-02-6M	1
18		Сифон для стиральной и сушильной машин ADI_COMPLEX	1
19		Сифон для посудомоечной машины	1

AI- 12.2
Спецификация сантехнического оборудования

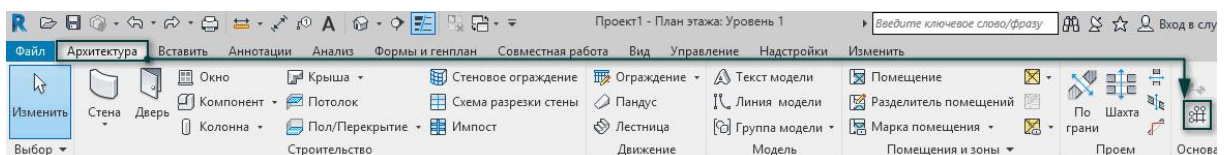
ТЕМА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ №2

ПОСТРОЕНИЕ СЕТКИ ОСЕЙ И РАБОТА С УРОВНЯМИ В AUTODESK REVIT

Для анализа построения осей перейдем сначала на фасад и зададим два уровня, тем самым задав максимальную и минимальную высоту здания. Это необходимо для того, чтобы при создании новой оси она получала нужное значение по высоте.

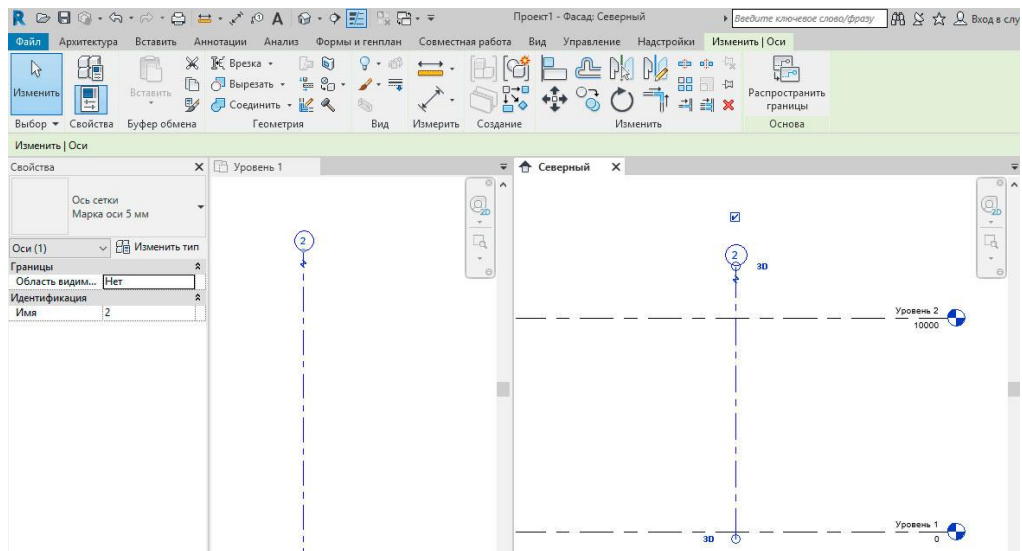


Для построения первой оси перейдем на вкладку Архитектура – Ось и зададим начальную и конечную точки.



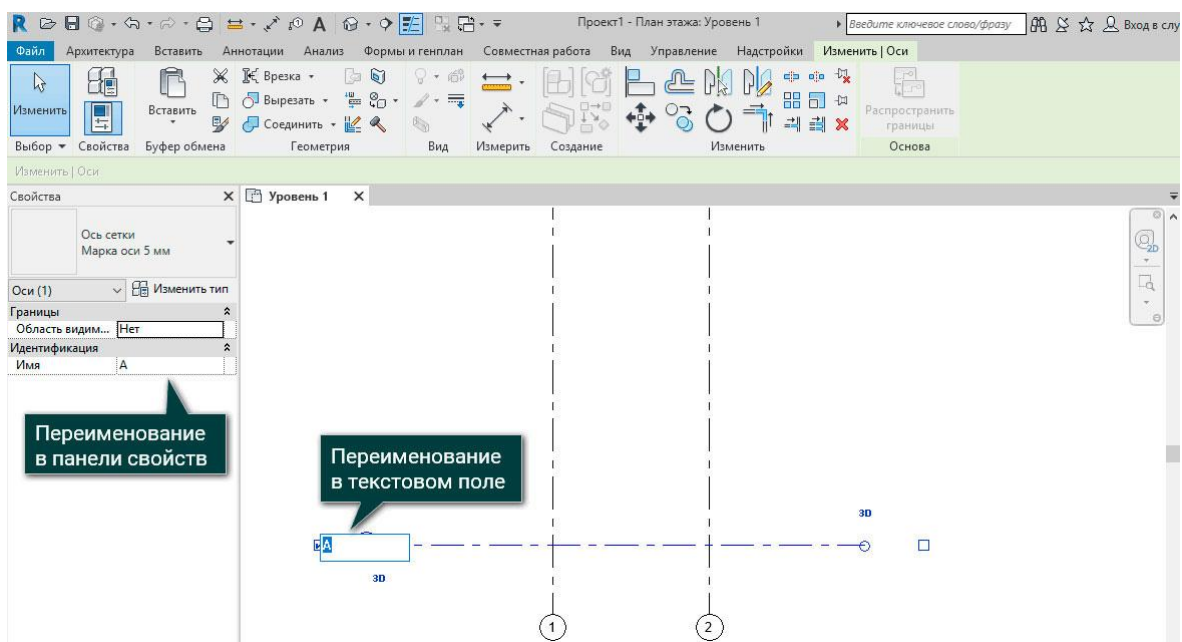
Мы видим, что только что созданная ось отразилась и на фасаде, причём ее габариты выступают за рамки наших уровней. Если выделим ось, то увидим управляющие символы:

- галочка, отвечающая за видимость графического обозначения оси с одного и другого конца, которое заранее настраивается и подгружается в проект в виде отдельного семейства;
- обозначение 3D, отвечающее за габаритный размер оси в пространстве. Особенно актуально на вертикальных проекциях, так как именно 3D габарит конца оси отвечает за то, будет ли видна данная ось на том или ином плане;
- обозначение 2D, отвечающее за изменение габаритов оси только для конкретного вида.



Так, если ось пересекает плоскость какого либо уровня, то она будет отображаться и на всех связанных с этим уровнях планах, а в противоположном случае нет. Поэтому крайне необходимы изначально созданные максимальный и минимальный уровни на высоте, чтобы все создаваемые оси отображались на всех наших планах.

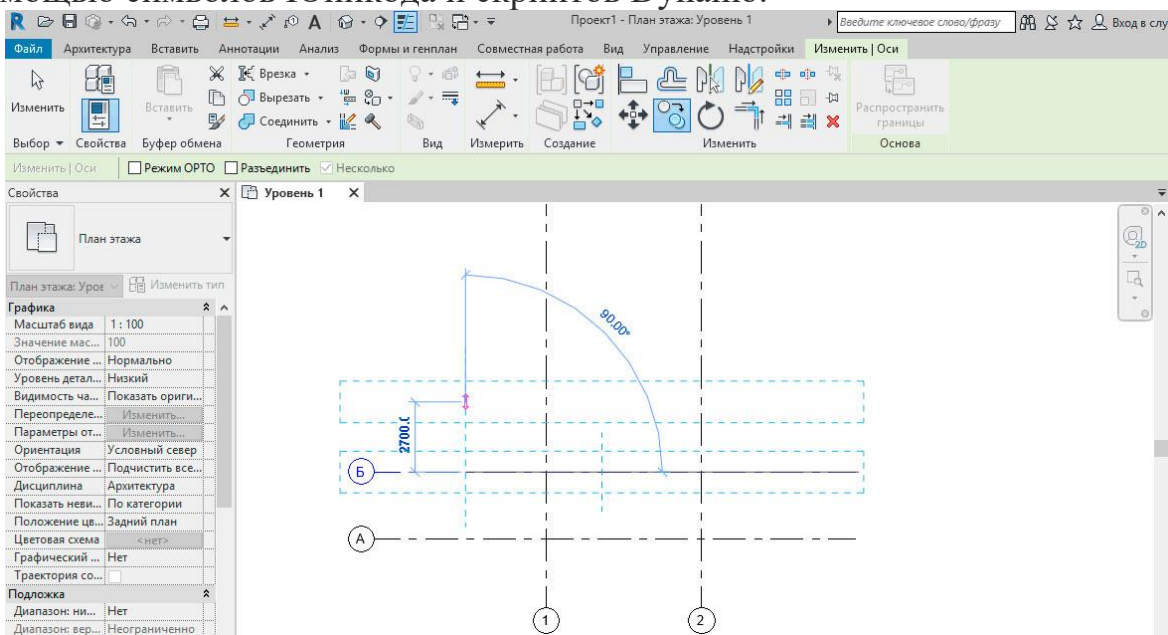
В ситуациях, когда оси криволинейны, лишь построив перпендикулярный разрез в ходе работы, мы сможем подтянуть оси на фасаде, чтобы они появились на плане – такой способ работы доставляет немало хлопот при значительных объемах здания. Для того чтобы переименовать ось есть два варианта: ввести имя в текстовое поле обозначения оси или же выполнить эту операцию через панель свойств.



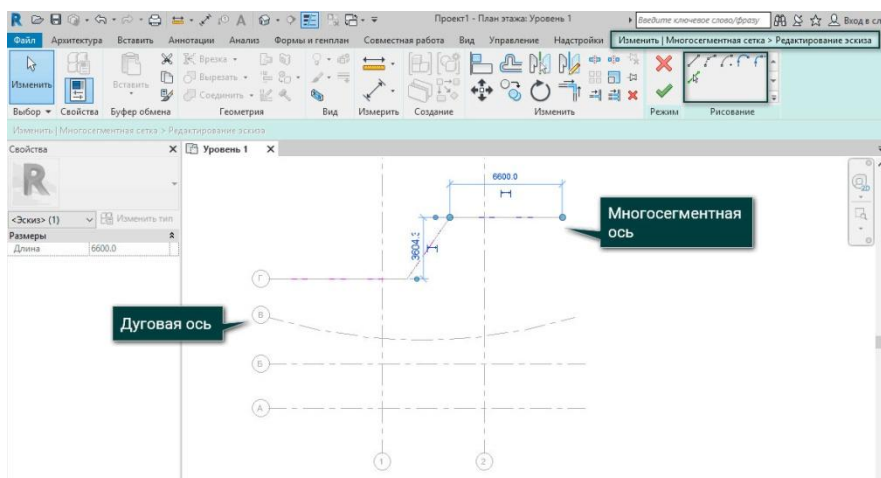
Далее мы выберем инструмент копирования, укажем направление копирования и зададим на клавиатуре величину смещения. Обратим

внимание, что скопированной оси Revit присвоил значение Б, это потому что программа присваивает значение исходя из той оси, что мы создали до этого, а в нашем случае это была ось А. При этом дальнейшие манипуляции с осями Revit не учитывает, например, если удалить созданную ось и скопировать ось А заново, то Revit присвоит ей имя В.

Надо заметить, что Revit не позволяет пользователям создавать оси с одинаковыми именами. В этом случае программа выдаёт сообщение об ошибках, в котором просит создать уникальное имя. Обойти это можно с помощью символов Юникода и скриптов Dynamo.



Если в проекте требуется создавать оси сложной конфигураций, например в форме дуги, то сделать это можно, сменив способ создания оси в графе рисования с прямой линии на дугу. Также бывают случаи, когда нужно создать ось ломаной конфигурации, тогда используется много сегментная ось, при ее выборе становится активна кнопка редактирование эскиза и появляется возможность создавать ломаный контур оси.



ТЕМА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ №3

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА ЗДАНИЯ В AUTODESK REVIT

Создание проекта здания в Autodesk Revit – это процесс, включающий несколько этапов, начиная с построения сетки осей и работы с уровнями, и заканчивая детальной проработкой элементов и подготовкой документации. Revit предоставляет мощные инструменты для проектирования и управления строительными проектами, обеспечивая интеграцию различных частей здания в одном месте. Ниже приведено пошаговое руководство по созданию проекта здания в Revit.

Создание Нового Проекта

1. Откройте Autodesk Revit и создайте новый проект.

- Файл -> Создать -> Проект.
- Выберите подходящий шаблон (например, архитектурный шаблон).

Установка единиц измерения

2. Убедитесь, что единицы измерения настроены правильно.

- Меню «Управление» -> Единицы -> Выберите метрические или имперские единицы в зависимости от региона и предпочтений.

2. Построение Сетки Осей и Работа с Уровнями

Построение Сетки Осей

1. Создайте сетку осей для контуров здания.

- Видите план этажа (например, 1 этаж).
- Вкладка «Архитектура» -> Инструмент «Сетка» (Grid).
- Начертите оси по горизонтали и вертикали, задав интервалы между ними.

2. Переименуйте каждую ось, чтобы их было легко идентифицировать.

- Выберите ось и введите новое имя (например, 1, 2, 3 для горизонтальных и А, В, С для вертикальных осей).

Работа с Уровнями

3. Настройте уровни для здания.

- Переключитесь на вид «Фасад».
- Вкладка «Архитектура» -> Инструмент «Уровень» (Level).
- Создайте уровни для подвала, каждого этажа и крыши.
- Переименуйте уровни, чтобы их было легко распознать.

3. Создание Конструкций и Элементов

Стены

1. Создайте стены по сетке осей.

- Вкладка «Архитектура» -> Инструмент «Стена» (Wall).
- Выберите тип стены и начертите их по сетке осей.
- Убедитесь, что высота и местоположение стен настроены правильно.

Полы

2. Создайте полы и перекрытия.

- Вкладка «Архитектура» -> Инструмент «Пол» (Floor).
- Выберите тип пола и укажите контуры.

- Настройте свойства, такие как толщина и материал пола.

Окна и Двери

3. Добавьте окна и двери.

- Вкладка «Архитектура» -> Инструмент «Дверь» (Door), затем «Окно» (Window).

- Выберите типы дверей и окон, разместите их в соответствующих местах на стенах.

Лестницы и Перила

4. Создайте лестницы и перила.

- Вкладка «Архитектура» -> Инструмент «Лестница» (Stair), затем «Перила» (Railing).

- Настройте параметры высоты и формы лестницы, защитные перила.

4. Подробности и Дополнительные Элементы

Крыша

1. Создайте крышу.

- Вкладка «Архитектура» -> Инструмент «Крыша» (Roof).
- Выберите тип крыши и начертите её контуры.
- Настройте углов и материалов крыши.

Интерьеры и Мебель

2. Добавьте внутренние стены и мебельные элементы.

- Вкладка «Архитектура» -> Инструмент «Комнатные ограждения» (Room Separation), затем «Интерьер» (Interior).

- Используйте заранее созданные семейства мебели, чтобы заполнить внутреннее пространство.

5. Работа с Документацией и Вывод На Печать

Аннотирование

1. Добавьте размеры, метки и аннотации.

- Вкладка «Аннотация» -> Инструменты измерений и тексты.
- Расставьте размеры, описания и метки на чертежах.

Виды и Разрезы

2. Создайте разрезы и 3D виды.

- Вкладка «Вид» -> Инструмент «Разрез» (Section).
- Настройте различные виды и разрезы для детализации проекта.

Печать и Экспорт

3. Подготовьте чертежи к печати.

- Вкладка «Файл» -> Экспорт -> Создайте листы чертежей и оформите их рамками, легендами.

- Настройте параметры печати и экспортируйте в PDF или формат для печати.

ТЕМА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ №4

СЕМЕЙСТВА И БИБЛИОТЕКИ КОНСТРУКЦИЙ В AUTODESK REVIT

Семейства – основные строительные блоки проекта в Revit. Абсолютно каждый проект состоит из семейств.

Семейством называют набор объектов, не идентичных друг другу, но объединённых набором параметров — например, общей функцией и отображением в модели или на чертеже. В рамках одного семейства объекты могут делиться на типы, отличаться по размерам, материалам и другим характеристикам.

Для удобства работы семейства в Revit принято разделять в зависимости от области применения:

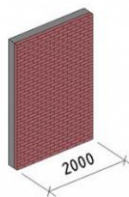
→ Категории модели: стены, окна, перекрытия, мебель.

→ Категории чертежа: размеры, оси, марки.

К примеру, семейства «Столы», «Стулья» и «Шкафы» относятся к категории «Мебель», что позволяет специфицировать, маркировать эти элементы и изменять их отображение отдельно от других групп.

Семейства в Revit делятся на 3 типа:

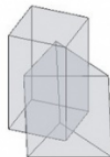
→ Системные семейства,



→ Загружаемые семейства,



→ Контекстные семейства.



Системные семейства — базовые элементы зданий, такие как стены, полы, потолки и лестницы. Такие семейства заранее определены в Revit, их можно копировать и изменять, но нельзя выгрузить из проекта.

Загружаемые семейства используются для создания компонентов: например, окон, дверей, мебели, сантехники. Такие семейства добавляются в проект отдельным файлом, который можно свободно копировать и изменять

в редакторе семейств. Семейства этого вида можно не только скачивать из интернета или загружать из библиотеки Revit, но и создавать свои собственные.

Контекстные семейства — это группы уникальных элементов: например, элементы фасада. Они создаются для конкретного проекта и не предполагают повторного использования. Главное отличие контекстного семейства от загружаемого в том, что оно создаётся и редактируется прямо в проекте, а не в отдельном файле. Для этого используется специальный редактор, схожий с обычным редактором семейств.

Даже уникальные объекты Revit видит как отдельный экземпляр семейства. Благодаря этому контекстные элементы можно маркировать и специфицировать наравне с другими семействами.

ТЕМА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ №5

ВЗАИМОСВЯЗЬ СИСТЕМ ЗДАНИЯ, ПРОВЕРКА КОЛЛИЗИЙ В AUTODESK REVIT

Коллизия в строительстве – ошибочные пересечения инженерных систем между собой и с несущими конструкциями или архитектурными элементами.

Проектировщику на протяжении проекта необходимо отслеживать коллизии в BIM-модели и своевременно их устранять.

Выделено три категории проверок и выявляемых коллизий: «1», «2», «3». Описание категорий приведено в таблице 11.1. В первую очередь необходимо устранять коллизии категории «А», т.к. они в большей степени влияют на качество проектных решений.

Наименование проверок выполнено в следующем формате:

[Шифр][Категория][Описание проверки]_[Допуск]

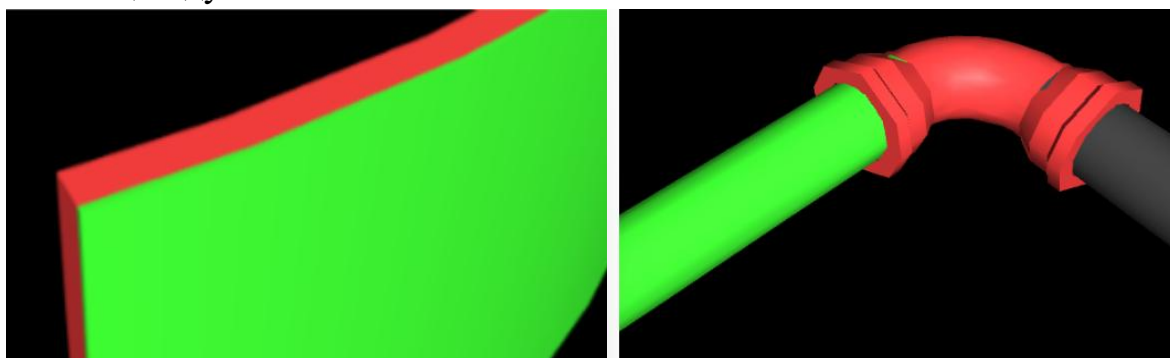
Таблица 11.1. Категории проверок

Категория	Описание
1	Коллизии, непосредственно влияющие на проектные решения и в целом на качество проекта. Примеры: <ul style="list-style-type: none">• пересечения инженерных систем и ж/б колонн, балок, капителей (отсутствие разводки);• пересечения инженерных систем и ж/б стен, перекрытий (отсутствие отверстий или разводки);• пересечения между инженерными системами (отсутствие разводки);• пересечения машиномест и инженерных систем (в некоторых случаях – ошибки при проектировании);• несоответствие проемов АР и КР (нескоординированность между разделами).
2	Коллизии, преимущественно являющиеся следствием ошибок при моделировании, влияющие на объемы и на качество модели. Примеры: <ul style="list-style-type: none">• дублирование элементов (ошибки при моделировании);• пересечения внутри моделей АР (ошибки при моделировании);• пересечения внутри моделей КР (ошибки при моделировании);• пересечения между моделями АР и КР (ошибки при моделировании).
3	Коллизии, напрямую не влияющие ни на объемы, ни на проектные решения, но требующие внимания, т.к.

	<p>в определенных случаях могут повлиять на проектные решения. Данный тип коллизий требует детального анализа.</p> <p>Примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пересечения труб небольшого диаметра со стенами (при прокладке труб крупными пучками – отсутствие отверстий); • пересечения инженерных систем и потолков (допускается перпендикулярное пересечение и не допускается параллельное); • пересечения труб небольшого диаметра с другими инженерными системами (при разводке в стесненных условиях, могут повлиять на высоту потолков); • пересечения мебели и зон обслуживания.
--	--

Допускается наличие в моделях «фиктивных» коллизий, возникающих в результате условностей при моделировании, а также особенностей прорисовки геометрии (рисунок 11.1). Примеры «фиктивных» коллизий:

- пересечение трубопроводов с соединительными деталями или арматурой при раструбном соединении;
- пересечение кривых поверхностей, возникающие в результате сегментации дуги.



Коллизии категорий 2 и 3 могут попадать в допуски при моделировании. Каждый такой случай анализируется и согласуется с участниками рабочей группы.



ТЕМА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ №6

ПЕРВЫЙ ЗАПУСК, НАСТРОЙКИ, ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ RENGA

Renga – это современное программное обеспечение, предназначенное для 3D-моделирования зданий и сооружений. Программа предлагает удобный и интуитивно понятный интерфейс, который облегчает процесс проектирования. При запуске Renga вас приветствует **Стартовая страница**.



Настройки программы

Чтобы открыть меню настроек, нажмите  на Основной панели или  на Стартовой странице. Возможность настроить программу существует как до начала работы над проектом, так и в процессе. Может потребоваться перезапуск.

Общие настройки

Язык интерфейса — выбор русского или английского языка для интерфейса.

Режимы графики — позволяют настроить качество отображения трехмерной модели, освещение в сцене, тени, растровое или векторное отображение видов во вкладках чертежей. Разберём подробнее каждую опцию.

Использовать аппаратное ускорение графики

Опция по умолчанию включена. Она позволяет снизить нагрузку на центральный процессор вашего компьютера и выполнять все графические вычисления силами графического процессора, в том случае, если вы используете дискретную видеокарту, такую как NVIDIA GeForce или AMD

Radeon. Использование дискретных видеокарт значительно улучшает визуальный образ модели и повышает производительность.

Отключите опцию, если видеокарта слабая и не соответствует системным требованиям Renga.

- Включить освещение

Опция позволяет формировать базовое затенение от источников света используемых в виртуальном пространстве по умолчанию.

- Показывать тени

Включение этой опции позволяет передать объём и определить положение объектов в пространстве. Благодаря отображению теней вы сможете лучше ориентироваться в модели при создании и редактировании элементов. Влияет на производительность, отключите опцию если работаете на ноутбуке или маломощном компьютере.



Слева включены опции **Включить освещение** и **Показывать тени**, справа выключены

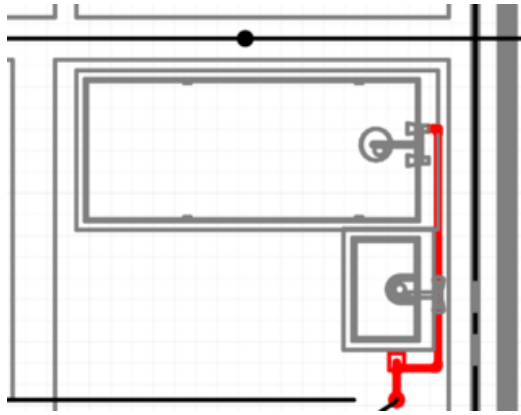
- Сглаживать неровности линий

Включение этой настройки позволяет передавать линии прорисованными более плавно, что придает модели более аккуратный вид. Влияет на производительность, отключите настройку если работаете на ноутбуке или маломощном компьютере.

Слева включена опция *Сглаживать неровности линий*, справа выключена


- Отображать виды в растровом формате

Активировав эту опцию, можно уменьшить нагрузку на систему при работе с большими проектами и чертежами высокой степени заполнения. Принцип действия настройки состоит в том, что Renga обрабатывает виды на чертежах и представляет их в формате растрового изображения, а не векторной графики. При включенной настройке визуально будет снижена яркость изображения и при максимальном приближении чертежа вы заметите потерю четкости, но пользователей, работающих с насыщенными чертежами, обрадует более высокая скорость отклика чертежа. Несмотря на не четкое изображение, точное построение сохраняется, привязки работают также как и в векторном формате.



Слева включена настройка **Отображать виды в растровом формате**, справа выключена **Параметры интерфейса пользователя**

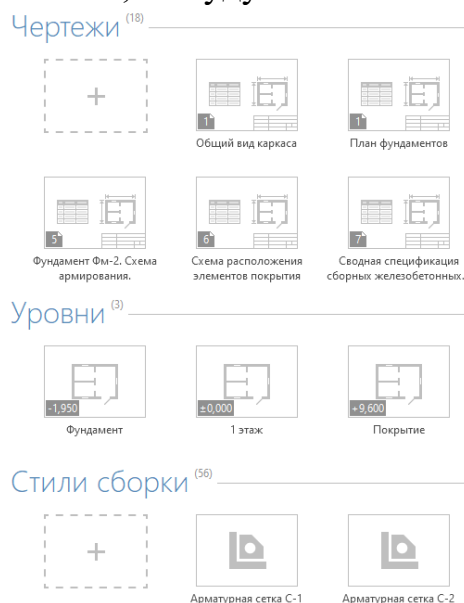
- Отображать команду «Виртуальная реальность»

Включение параметра активирует кнопку **Виртуальная реальность**  в левом нижнем углу окна 3D Вида и инициирует подключение к гарнитуре Oculus Rift для просмотра модели в режиме виртуальной реальности. Активируйте данный параметр только при наличии гарнитуры и установленной программы Oculus.

Узнать о том, как экспортировать модель из Renga в другие программы виртуальной реальности и для визуализации читайте в разделе [Визуализация и виртуальная реальность](#).

- Отображать эскизы вместо значков

Активация данной опции позволит на вкладке **Обозреватель проекта** увидеть эскизы чертежей, планов, фасадов, сборок и т.д. При первом открытии вкладки **Обозреватель проекта** будут использоваться ресурсы системы и видеокарты на прорисовку миниатюр, рекомендуем отключить эту опцию, если работаете на маломощном компьютере или ноутбуке. Если опция выключена, то будут показаны значки.

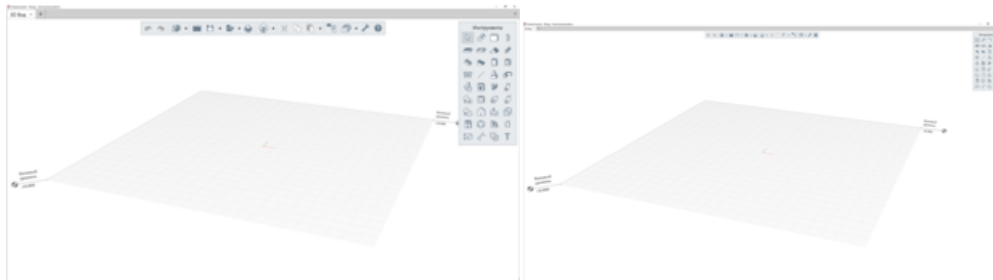


Слева включена опция **Отображать эскизы вместо значков**, справа выключена

Размер текста и других элементов

Параметр настраивает масштаб интерфейса на Авто, 100% и 200%. Масштаб 200% рекомендуем устанавливать в случае демонстрации работы интерфейса программы на крупногабаритных экранах и проекторах. В остальных случаях применяйте масштаб Авто 100%.

В случае, если разрешение вашего монитора не соответствует рекомендуемому 1280x1024 или 1920x1080, то расположение панелей и окон может быть некорректным. В этом случае, рекомендуем подобрать комфортное соотношение сторон, расширение экрана в настройках операционной системы.



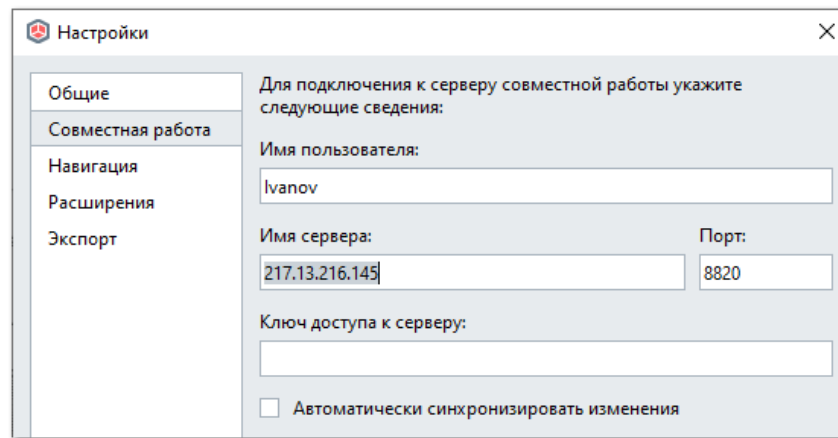
Шрифт по умолчанию

При оформлении проектной документации в Renga можно использовать любые шрифты в форматах TTF и OTF. При совместной работе и передаче проекта другим пользователям необходимо передать нестандартные шрифты вместе с проектом. Если на компьютере пользователя не найден заданный шрифт, то при открытии проекта будет использован шрифт по умолчанию.

В Renga доступны все сохраненные на компьютере пользователя шрифты, обычно они хранятся в папке по умолчанию C:\Windows\Fonts. Перетащите в эту папку распакованные файлы шрифта, и он будет автоматически установлен в Windows и появится в Renga. Если шрифт подобран неправильно, то производительность Renga может упасть. Рекомендуем использовать знакомые, популярные шрифты. Векторные шрифты использовать не стоит по причине падения производительности и плохой читаемости таких шрифтов.

Если вы использовали нестандартный шрифт, то скопируйте его в папке C:\Windows\Fonts и передайте всем коллегам, если это не нарушает лицензионного соглашения шрифта.

Совместная работа ^{PRO}

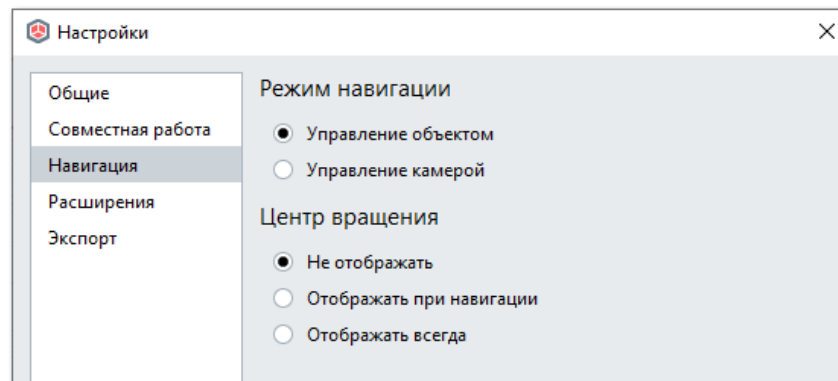


Для подключения к удаленному серверу совместной работы указываются имя пользователя, имя сервера, порт, при необходимости ключ доступа.

Настройки совместной работы рекомендуется доверить техническому специалисту организации.

При активации опции Автоматически синхронизировать изменения — Renga будет в автоматическом режиме передавать и получать изменения с сервера от других участников совместной работы.

Навигация



- Управление объектом

Этот режим навигации включен по умолчанию. При его активации в 3D Виде происходит управление моделью вокруг центра вращения, который всегда находится в центре экрана. Этот режим удобен при моделировании.

Управление в 3D Виде и в Стили сборки осуществляется с помощью мыши и клавиатуры:

- Вращение модели, поворот модели вправо-влево, вверх-вниз — движением мыши с удерживаемой правой кнопкой мыши.

- Приближение — прокруткой колёсика мыши от себя, или с помощью клавиатуры S или ↓.

- Отдаление — прокруткой колёсика мыши к себе, или с клавиатуры W или ↑.

- Возвращение модели в вид по умолчанию — двойным щелчком по колёсику мыши.

- Перемещение рабочей плоскости с моделью — движением мыши с зажатым колёсиком или с помощью клавиатуры:

- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — E или Page Up,
- вниз — Q или Page Down.

Управление в 2D Виде:

- Приближение — прокруткой колёсика мыши от себя, или с помощью клавиатуры S или ↓.

- Отдаление — прокруткой колёсика мыши к себе, или с помощью клавиатуры W или ↑.

- Перемещать чертеж и уровень можно, удерживая колёсико мыши, или с помощью клавиатуры:

- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — E или Page Up,
- вниз — Q или Page Down.

- Управление камерой

Режим навигации, при котором происходит управление камерой, направленной на объект с позиции наблюдателя. При активации этого режима, можно "обойти" здание изнутри, визуально отследить коллизии. Навигация в этом режиме схожа с навигацией в среде виртуальной реальности.

Управление в 3D Виде и в Стиле сборки осуществляется с помощью мыши и клавиатуры:

- Вращение, поворот вправо-влево, вверх-вниз - движением мыши с удерживаемой правой кнопкой мыши.

- Приближение — с клавиатуры W или ↑.

- Отдаление — с клавиатуры S или ↓.

- Перемещение рабочей плоскости с клавиатуры:

- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — E или Page Up,
- вниз — Q или Page Down.

- Вернуть модель в вид по умолчанию — двойное нажатие на колёсико мыши.

Чтобы одновременно передвигаться и крутить модель — используйте мышь и клавиатуру. В этом режиме удобно использовать 3D мышь.

Управление в 2D Виде:

Перемещение листа чертежа и уровня в Обозревателе проекта в режиме Управление камерой осуществляется только с клавиатуры:

- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — W или ↑,
- вниз — S или ↓.

- приближение — с клавиатуры Q или Page Down.
- отдаление — с клавиатуры E или Page Up.
- Центр вращения — это точка на экране, вокруг которой происходит вращение модели, при включении отображается красной точкой в центре экрана в режиме навигации Управление объектом.
- Не отображать — опция по умолчанию, центр не подсвечивается.
- Отображать при навигации — красная точка центра вращения появляется непосредственно в момент вращения модели.
- Отображать всегда — красная точка центра вращения отображается всегда в 3D Виде.

В режиме навигации Управление камерой, центр вращения находится за пределами экрана и не отображается.

Расширения

Renga предоставляет открытый программный интерфейс для расширения возможностей Renga и интеграции с другими программами.

Интерфейс

Тщательно продуманный и интуитивно понятный интерфейс Renga Architect обеспечивает пользователю максимально комфортную работу с проектом.

Инструментальные панели занимают минимум места, но при этом все команды всегда на виду, их не нужно искать в меню.

Если подвести курсор к полю ввода данных появится всплывающая подсказка строки.

Большое внимание уделено цветовой гамме, удобной навигации, размещению модели в пространстве и группировке команд.

Renga Architect поддерживает многооконность и многомониторный режим, что позволяет работать на разных мониторах в нескольких видах и чертежах одновременно.

При создании или при открытии для редактирования каждый документ отображается в новой вкладке.

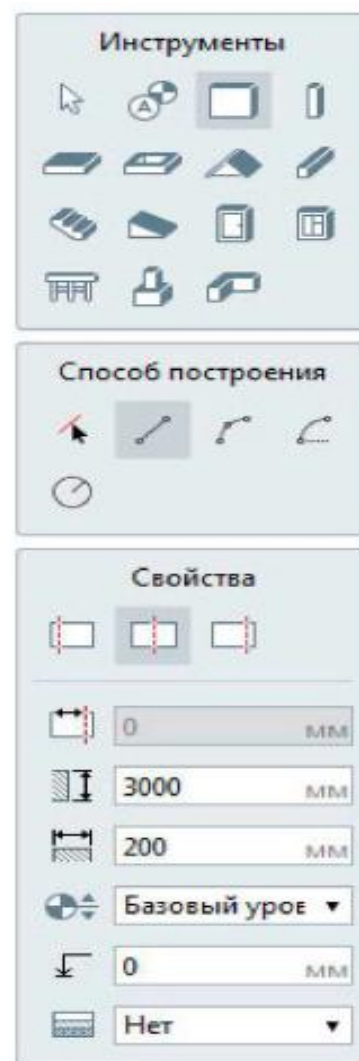
Панель инструментов будет видна только в активном окне.

Файл модели

Модель вместе с чертежами хранится в одном файле проекта, который можно открыть или создать на стартовой странице приложения.

Проект включает следующие виды:

- 3D-вид,



- планы уровней,
- фасады,
- разрезы,
- чертежи.

В зависимости от способа навигации их можно разделить на 2D-виды (планы, фасады, разрезы, чертежи) и 3D-вид.

3D-вид- основной, при его **закрытии** закрывается весь проект.

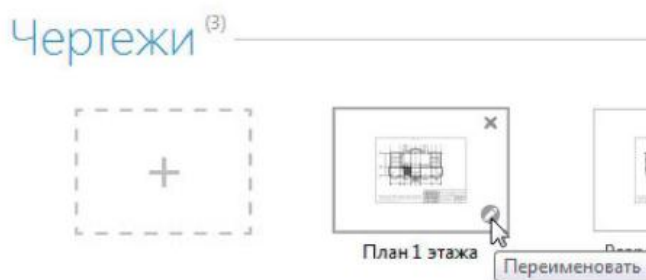
Обозреватель проекта

Обозреватель проекта содержит все созданные виды и модели и позволяет создавать чертежи на основе этих видов. Перейти в любой, созданный в проекте вид, можно так же из **Обозревателя проекта**.

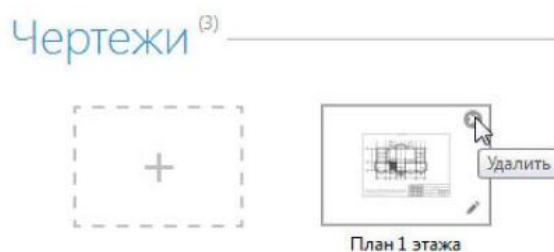
Обозреватель проекта открывается кнопкой **Открыть обозреватель проекта** после создания нового или открытия уже созданного проекта.

Для открытия чертежа, уровня, разреза, фасада необходимо щелкнуть по миниатюре левой кнопкой мыши.

Для переименования чертежа, уровня, фасада, разреза — подвести указатель мыши к миниатюре и нажать кнопку **Переименовать**.



Для удаления чертежа подведем указатель мыши к миниатюре чертежа и нажмем кнопку **Удалить**.



Управление моделью

Для комфортного управления рабочей областью в каждом из видов достаточно двухкнопочной мыши с колесом прокрутки:

- Для увеличения/уменьшения модели необходимо вращать колесико мыши .
- Для перемещения рабочей плоскости — удерживать колесико мыши .
- Для вращения модели (в 3D-виде)- удерживать правую кнопку мыши .

В верхней части окна проекта расположена панель системных команд, которые доступны в любой момент работы.

Создание и редактирование модели осуществляется с помощью набора инструментов. У каждого инструмента есть свой набор свойств и параметров. Активным может быть только один инструмент.

Параметры, введённые пользователем, применяются автоматически и не требуют команд подтверждения.

Построение объектов

Работа приложения устроена так, что способы построения любого объекта модели или чертежа практически одинаковы. Для того, чтобы свободно работать со всеми инструментами, достаточно освоить работу с одним из них.

В построении любого объекта помогут **Универсальные операции**:

- точное построение;
- привязка к сетке;
- объектные привязки;
- привязки отслеживания.

Точное построение объектов в Renga Architecture осуществляется с помощью динамических полей ввода. В поле ввода задается тот параметр, на выносной линии которого находится поле.

ТЕМА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ №7

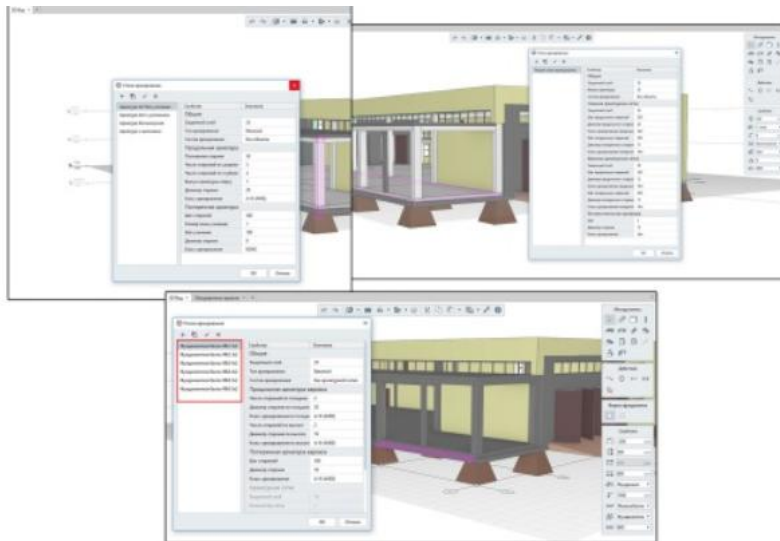
РАБОТА НАД ОСНОВНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ Renga

Автоматическое армирование монолитных железобетонных конструкций

С помощью правил и стилей армирования пользователь с легкостью получает армирование всех монолитных ж/б конструкций в соответствии с СП и ГОСТ.

В системе настроены правила армирования монолитных ж/б конструкций в соответствии с нормами и стандартами проектирования. Каждому типу конструкций (фундаменты, стены, колонны, балки, перекрытия) соответствует свое правило расположения арматурных элементов.

Достаточно выбрать армируемую конструкцию, и система сама предложит правило раскладки арматуры.



• **Усиление проемов и отверстий**

Интеллектуальный инструмент автоматического армирования проемов и отверстий.

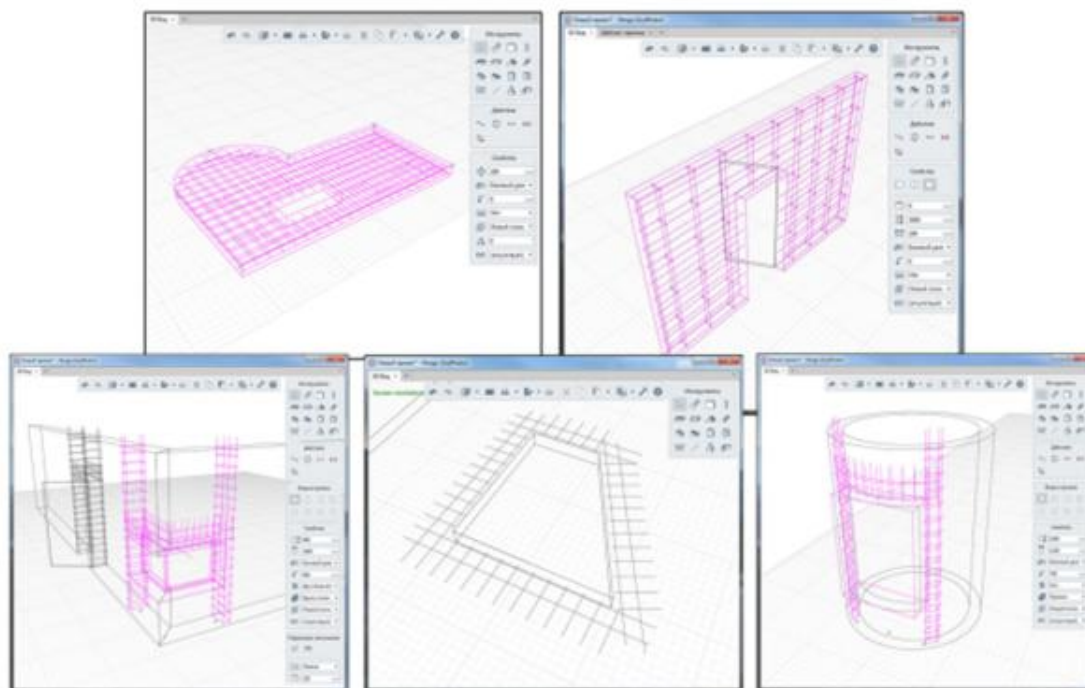
При монолитном ж/б проектировании, инженеру-конструктору не стоит забывать про усиление проемов и отверстий арматурными элементами или объектами металлопроката.

Для усиления из арматурных стержней реализован инструмент автоматической расстановки арматуры по контуру проема или отверстия.

Причем усиление привязано к проему/отверстию и перемещается вместе с ним.

В случае усиления объектами металлопроката достаточно воспользоваться Стилями сечений балок или колонн и, задав необходимое сечение, расположить их в месте усиления.

Для различных вариантов армирования конструкций внутри правила реализован инструмент Стили армирования. Пользователь может сам настроить стиль армирования и назначить его той или иной конструкции.



• Маркировка

Назначение марок всем конструктивным объектам 3D-модели.

Система Renga позволяет назначать марку как одному объекту, так и группе строительных конструкций. Все объекты с назначенными марками учитываются в ведомостях и спецификациях, используются для отдельного размещения маркированного объекта на чертеж, а также при создании смет.

При назначении марки конструкциям в процессе создания 3D-модели у пользователя появляется дополнительный инструмент для выбора объектов по марке, что значительно сокращает время на изменение или назначение свойств (геометрии и материалов) всем объектам одной марки.

• Компоновка чертежей

Режим «Чертеж» полноценный графический редактор для получения чертежей КЖ/КЖИ/КМ/АС в соответствии со стандартами СПДС.

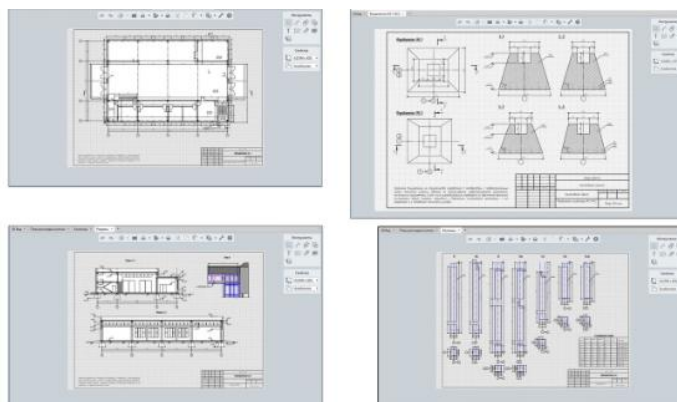
Для компоновки чертежей достаточно разместить уже созданные виды (уровни, фасады, разрезы), а также таблицы (спецификации и ведомости) в нужном масштабе на чертеже.

Чертежи могут быть оформлены как по стандартам СПДС, так и в соответствии с другими нормами, если работа происходит с зарубежным заказчиком.

Виды и маркированные объекты, размещенные на чертеже – это автоматически полученные с 3D-модели проекции, которые ассоциативно связаны с моделью.

Любое изменение модели моментально изменяет геометрию на чертеже.

Так же пользователю доступна возможность дополнить чертежи «от руки» необходимыми графическими примитивами: отрезки, дуги, штриховки, заливки, высотные отметки, линейные размеры, отметки и др.



• Обмен данными

Система Renga позволяет осуществлять импорт/экспорт проектных данных модели во многие форматы данных, среди которых BIM-формат IFC. Renga способна сохранять результаты в форматах .ifc, .dxf, что позволяет использовать трехмерные и двухмерные данные проекта на всех этапах коллективной работы над проектом.

ТЕМА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ №8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ В AUTODESK CIVIL 3D

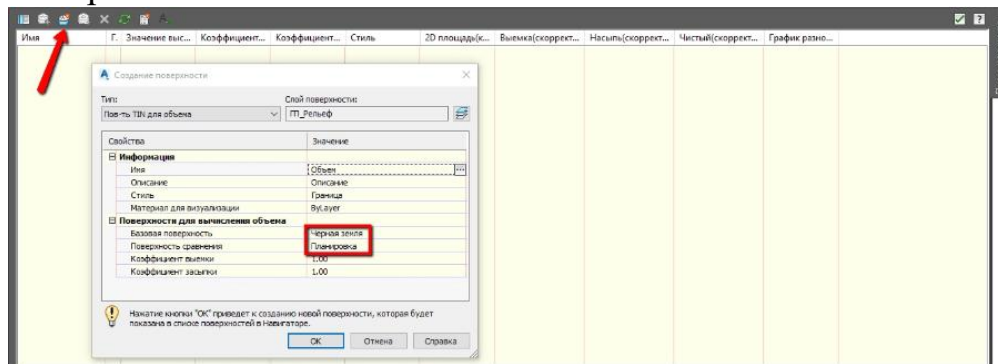
Все основные инструменты для подсчета объемов находятся на ленте на вкладке анализ, объемы можно посчитать следующими способами:

- создание поверхности для вычисления объемов;
- картограмма земляных масс;
- использование инструментов профилирования по объемам;
- подсчет количеств с помощью статей расхода;
- расчет материалов и попикетных объемов земляных работ.
- далее расскажу поподробнее про каждый из этих способов.

Для подсчета общих объемов земляных работ достаточно иметь в чертеже 2 поверхности: базовую поверхность (обычно в ее качестве выступает поверхность существующей земли) и поверхность сравнения (обычно проектная поверхность).

На их основе создается поверхность для подсчета объемов. для создания такой поверхности необходимо выполнить следующие действия:

лента – вкладка анализ – пульт управления объемами – создать новую поверхность для вычисления объема. Появляется окно создания поверхности. выберите базовую поверхность и поверхность сравнения из списка, задайте имя и выберите стиль → ок.



В результате в пульте управления объемами вы всегда сможете найти результаты сравнения двух выбранных поверхностей: объем выемки, насыпи и чистый объем. Также у вас есть возможность ввести дополнительные коэффициенты к объему выемки и насыпи.

В табличной форме результаты расчета можно вставить в чертеж или выгрузить в форме отчета в формат xml. Таблица появится в чертеже в виде блока и будет нединамичной.

При внесении изменений в поверхности–исходники не забывайте перестраивать поверхность для вычисления объемов, чтоб не потерять ее актуальность. Для удобства можно включить автоматическое перестроение такой поверхности.

Для расчета картограммы также потребуются 2 поверхности, которые будут сравниваться между собой. Расчет картограммы рекомендуется производить в отдельном чертеже. В этот новый чертеж вы можете подгрузить поверхности с помощью быстрых ссылок. Еще вам потребуется вычертить контур картограммы - им может быть обычная замкнутая полилиния на чертеже.

Модуль для расчета картограммы устанавливается из дополнительного пакета локализации к Civil 3d - russian productivity tools. или вы можете найти другое подходящее приложение на просторах магазина приложений autodesk.

Картограмму из пакета локализации после установки можно отыскать в области инструментов на вкладке панель инструментов в разделе менеджер расширений для подписчиков.

Запустите процесс создания картограммы, выберите необходимые поверхности для сравнения, укажите границу и начальную точку расчета картограммы. Так же можно задать угол поворота картограммы.

Доступно 2 метода расчета картограмм: метод триангуляции и метод квадратов. Метод триангуляции точнее, а метод квадратов позволяет выполнить ручную проверку подсчитанных объемов.

Использование Инструментов профилирования по объемам возможно при условии, что создана группа объектов профилирования, существует динамическая поверхность для группы объектов профилирования и задана базовая поверхность для вычисления объема в Свойствах группы объектов профилирования.

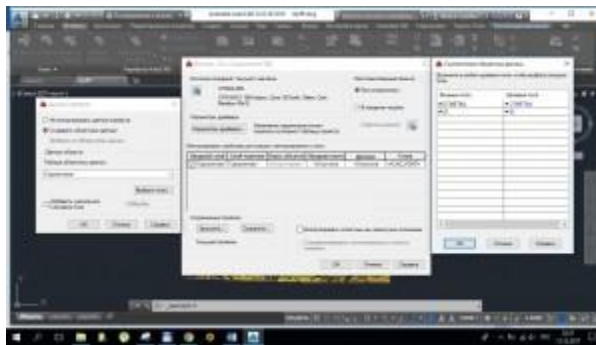
В инструментах профилирования по объемам вы можете получить результат сравнения двух поверхностей – объем насыпи и выемки. Если полученный объем вас не устраивает, у вас есть возможность поднять или опустить базовую характерную линию, от которой отстает объект профилирования. Таким образом объем изменится.

Помимо этого, можно привести объем работ к определенному значению. Например, чтоб получить значение разницы объемов выемки и насыпи близкое к нулю, нужно ввести 0 в окно автоматического выравнивания объемов.

ТЕМА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ №9

ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА МЕЛИОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ

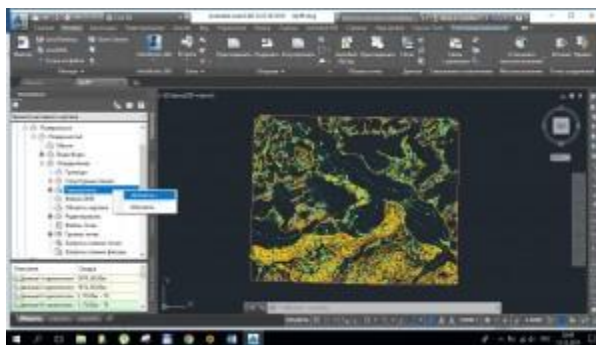
Построение поверхности производится в программе Autodesk AutoCad Civil 3D. На первом этапе меняется рабочее пространство на «Планирование и анализ», где с помощью команды «Вставить – Импорт карты» выполняется импорт слоев с горизонталями в формате TAB, при этом выбирается система координат, а также импортируется атрибутивная информация о горизонталях: ID и отметка.



С помощью загруженных горизонталей не получится построить поверхность. Далее через окно свойств переносятся данные из поля «Отметка» в поле «Уровень». Теперь горизонтالي готовы для добавления в поверхность.

Следующим этапом необходимо заменить рабочее пространство на «Civil 3D», где через меню «Вставка – Точки из файла», производится импорт точек из текстового файла. Для этого выбираем соответствующий текстовый файл, формат файла точек, предварительно проверяем данные точек и нажимаем кнопку «Ок».

Создание поверхности производится через левое окно навигации, где на вкладке «Поверхность» выполняется команда «ПКМ – Создать поверхность». В окне создания поверхности задается ее имя «ЦМР», расстояние между горизонталями 20 метров. После создания у нас появляется пустая поверхность. Следующим этапом в нее добавляются данные. С помощью окна навигации добавляются горизонтали, выбираем нужные горизонтали, после чего они добавляются в поверхность. Аналогичная последовательность выполняется при добавлении точек.

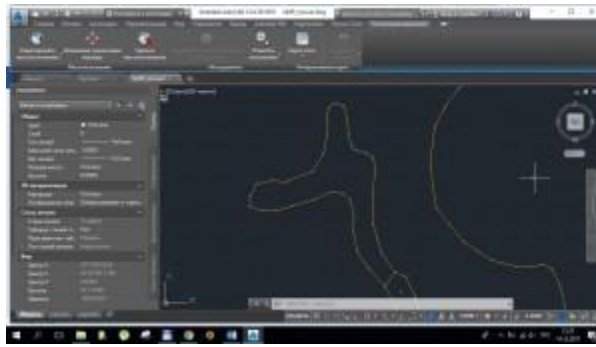


Построенная поверхность содержит очень много некорректных линий и отметок, на следующем этапе выполняется редактирование поверхности и исправление ошибок.

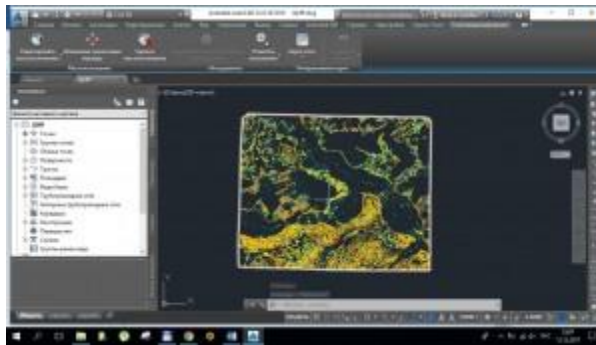
Одним из основных типов ошибок служит неправильное построение точек в поверхности. В результате автоматического создания поверхности между горизонталями с одинаковой отметкой создаются новые точки, отметки которым поверхность задает сама, эти точки обычно должны быть выше или ниже ближайших горизонталей (но не больше чем высота сечения рельефа), однако поверхность может задать им отметку равную высоте горизонтали, в связи с чем происходит некорректное построение горизонталей через неправильные отметки. Для исправления данной ситуации необходимо анализировать ситуацию поверхности и занижать/поднимать некоторые отметки с помощью команды «Редактировать поверхность – Изменить точку», в результате чего поверхность автоматически перестраивается.



Также в результате автоматического построения поверхность могла неправильно нарисовать горизонтали около линий тальвегов и водоразделов, линия горизонтали могла «обрезать» тальвег посередине, не дойдя до конца тальвега. Для решения данной ошибки рисуем дополнительные горизонтали с отметками не кратными высоте сечения рельефа, после чего выполняем команду «Добавить данные — Горизонтالي», в результате чего в поверхность добавляется информация о новой горизонтали и производится перестроение.



В результате проверки поверхности на корректность и исправления всех ошибок получаем цифровую модель поверхности.



ОБРАБОТКА ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ В CREDO

CREDO - специализированное программное обеспечение для автоматизации процессов инженерных изысканий и проектирования. Включает в себя более 40 программных продуктов (систем и программ), предназначенных для проектирования объектов промышленного, гражданского и транспортного строительства, разведки, добычи и транспортировки нефти и газа, обработки материалов инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий, создания и ведения крупномасштабных цифровых планов городов и промышленных предприятий, подготовки данных для землеустройства и геоинформационных систем, решения других инженерных задач.

CREDO DAT 3.0 - Инженерная геодезия.

Назначение - автоматизация камеральной обработки инженерно-геодезических данных при инженерных изысканиях промышленных и гражданских объектов, разведке недр, геодезическом обеспечении строительства и кадастра.

CREDO TER – Цифровая модель местности.

Назначение: создание и отображение цифровой модели местности (ЦММ) инженерного назначения, создание топопланов, представление результатов площадных и линейных изысканий, ведение дежурных планов застраиваемой территории, исполнительных съемок строительства, подготовка данных для кадастровых, землеустроительных, градостроительных систем.

CREDO GEO – объемная геологическая модель.

Назначение: моделирование геологического строения площадки или полосы изысканий на основе данных по инженерно-геологическим выработкам, построение чертежей инженерно-геологических колонок и разрезов, экспорт геологического строения по разрезам в проектирующие системы.

CREDO PRO – Геометрическое проектирование.

Назначение: интерактивное проектирование в плане объектов гражданского, промышленного и транспортного строительства.

CREDO MIX - Цифровая модель проекта.

Назначение: решение задач проектирования генеральных планов предприятий, транспортных сооружений и жилищно - гражданских объектов.

CREDO LIN - Линейные изыскания.

Назначение: обработка инженерно-геодезических изысканий при проектировании сооружений линейного типа: дорог, трубопроводов, линий электропередач, а также получения профилей трубопроводов. Для системы

Проектирования автомобильных дорог CREDO_LIN является источником исходных данных и поэтому входит в состав CAD CREDO.

CAD CREDO - Проектирование автомобильных дорог.

Назначение: комплексное решение основных задач проектирования нового строительства и реконструкции автомобильных дорог II-V технических категорий.

Основные функции комплекса CREDO:

- камеральная обработка инженерно-геодезических и топографических изысканий;
- обработка геодезических данных при проведении геофизических разведочных работ;
- подготовка данных для создания цифровой модели местности, включающей модели рельефа и ситуации;
- создание и корректировка цифровой модели местности инженерного назначения на основе данных изысканий и существующих картматериалов;
- формирование чертежей топопланов и планшетов на основе созданной цифровой модели местности, экспорт данных по цифровой модели местности в системы автоматизированного проектирования и геоинформационные системы;
- создание и корректировка цифровой модели геологического строения площадки или полосы изысканий;
- формирование чертежей инженерно-геологических разрезов и колонок на основе цифровой модели геологического строения местности, экспорт геологического строения разрезов в системе автоматизированного проектирования;
- проектирование генеральных планов объектов промышленного, гражданского и транспортного строительства;
- проектирование вертикальной планировки;
- подсчет объемов земляных работ на проектируемом объекте;
- проектирование транспортных сооружений;
- проектирование нового строительства и реконструкции автомобильных дорог;
- геодезическое обеспечение строительных работ.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Современные информационные технологии кардинально изменили подход к проектированию и управлению мелиоративными системами. Автоматизация процессов проектирования с использованием специализированных программных продуктов позволяет значительно повысить точность, эффективность и скорость выполнения проектов. В данной статье рассмотрены основные аспекты автоматизации проектирования мелиоративных систем на базе информационных систем (ИС), включая используемые инструменты, рабочие процессы и преимущества.

Информационные системы (ИС) в контексте мелиорации включают в себя программное обеспечение для моделирования, анализа и управления водными ресурсами и земельными участками. Основные инструменты включают в себя:

- Географические информационные системы (ГИС): Программные продукты, такие как ArcGIS и QGIS, позволяют управлять пространственными данными, анализировать и визуализировать данные о рельефе, водоразделах, землепользовании и т.д.

- Системы автоматизированного проектирования (САПР): Такие программы, как AutoCAD, Revit, Renga, предоставляют инструменты для создания точных двухмерных и трехмерных чертежей мелиоративных объектов.

- Гидравлические и гидрологические модели: Программные продукты, такие как HEC-RAS, позволяют моделировать потоки вод, анализировать зоны затопления, проектировать каналы и дренажные системы.

Основные Этапы Автоматизации Проектирования

1. Сбор и Анализ Данных

Первый этап в проектировании мелиоративных систем включает в себя сбор и анализ исходных данных:

- Цифровая модель рельефа (DEM): Используемая для анализа топографии местности.

- Данные о почвах, растительности и землепользовании: Необходимы для оценки дренажных характеристик и водоудерживающей способности земель.

- Гидрологические данные: Информация об осадках, потоках воды, уровнях подземных вод.

2. Создание Геопространственной Модели

На этом этапе создается комплексная геопространственная модель территории, интегрирующая все собранные данные:

- ГИС-платформы: Используются для объединения различных типов данных в единую модель.

- Анализ рельефа и водоразделов: Создаются карты склонов, выпуклостей и водосборных бассейнов.

- Определение гидрологических и дренажных зон: Выделяют зоны подтопления, централизованного стока и возможного дренажа.

3. Проектирование мелиоративных Систем

С использованием геопространственной модели начинается проектирование конкретных мелиоративных объектов:

- Каналы и дренажные системы: В ГИС или САПР программах проектируются каналы, дренажные трубы, сети коллекторов.

- Насосные станции и регулирующие сооружения: Проектируются пункты управления и насосные системы, структурные сооружения для управления потоками.

- Оптимизация траекторий и структур: используя автоматизированные инструменты, оптимизируются маршруты каналов для снижения затрат и максимальной эффективности.

4. Моделирование и Анализ

После проектирования выполняется моделирование и анализ поведения систем:

- Гидравлическое моделирование: Используя HEC-RAS и похожие программы, моделируют поведение воды в каналах и дренажных системах под различными условиями.

- Анализ затоплений и водоотведения: Оцениваются зоны затоплений при разных сценариях.

- Моделирование экстренных ситуаций: Прогнозируются возможные прорывы плотин или других критических сооружений.

5. Визуализация и Подготовка Документации

На последнем этапе результаты проектирования и моделирования передаются в документацию:

- Создание чертежей и планов: Используя программы САПР, такие как AutoCAD и Revit, создаются детализированные чертежи проектируемых систем.

- Визуализация 3D Моделей: С помощью программ, таких как Renga, создаются трехмерные модели для лучшей визуализации и понимания проекта.

- Подготовка отчетов и представление данных: Результаты моделирования, чертежи и анализ собираются в единые отчеты для представления заинтересованной стороной...

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Строительство мелиоративных систем требует комплексного подхода к управлению проектами, включающего планирование, координацию и контроль всех этапов проектирования и строительства. Современные системы управления проектами (СУП) предоставляют мощный инструментарий для обеспечения эффективности и согласованности всех процессов, улучшения коммуникации между участниками проекта и минимизации рисков. В этой статье рассматриваются основные системы управления проектами, применяемые в строительстве мелиоративных систем, и их ключевые функции.

Основные системы управления проектами

1. Primavera P6

Primavera P6 — широко используемое программное обеспечение для управления проектами, разработанное компанией Oracle. Оно предоставляет комплексные инструменты для планирования, мониторинга и контроля крупных строительных проектов.

Основные функции:

- Планирование и расписание: создание детализированных графиков, включая последовательность задач, критические пути и зависимости.
- Управление ресурсами: оптимизация использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов.
- Отчеты и анализ: Подготовка детализированных отчетов по прогрессу проекта, затратам и рискам.
- Управление рисками: Идентификация и оценка рисков, разработка стратегий по их предотвращению и минимизации.

2. Microsoft Project

Microsoft Project — популярное программное средство для управления проектами, предоставляющее инструменты для планирования, распределения ресурсов, отслеживания прогресса и анализа проектов.

Основные функции:

- Создание и управление графиками: визуальное представление всех этапов проекта с использованием диаграмм Ганта.
- Управление задачами: Декомпозиция работ на подзадачи и этапы с возможностью отслеживания их выполнения.
- Управление бюджетом: Мониторинг затрат и бюджетов с функциями предсказания и отчетности.

- Интеграция с другими продуктами Microsoft: синхронизация с Excel, Outlook и другими продуктами Microsoft Office.

3. BIM 360

BIM 360 — это платформа для управления проектами строительства, которая объединяет всех участников процесса в едином информационном пространстве, предоставляя доступ к данным в реальном времени.

Основные функции:

- Совместная работа: обеспечение единого источника данных для всех участников проекта, улучшение коммуникации и координации.
- Управление документами: централизованное хранение и управление всеми проектными документами и данными.
- Управление качеством и безопасностью: инструменты для контроля качества и обеспечения безопасности на строительной площадке.
- Сбор и анализ данных: использование аналитики для улучшения процессов и принятия управленческих решений.

4. Procore

Procore — облачная платформа для управления строительными проектами, предоставляющая инструменты для координации команд, управления ресурсами и контроля прогресса.

Основные функции:

- Управление проектами: планирование, выполнение и контроль всех этапов проекта с использованием единой платформы.
- Управление бюджетом и финансами: контроль затрат, отслеживание бюджета и управление изменениями.
- Управление качеством: внедрение проверочных листов, контрольных списков и планов обеспечения качества.
- Управление документацией: центральное хранилище для всех проектных документов и чертежей с доступом в реальном времени.

5. Asana

Asana — это платформа для управления задачами и проектами, которая широко используется для координации работы команд и управления задачами на всех этапах проектов.

Основные функции:

- Создание и управление задачами: декомпозиция проекта на задачи и подзадачи с возможностью отслеживания их выполнения.
- Календарь и расписание: визуализация сроков выполнения задач и контроль за соблюдением графика.
- Сотрудничество: средства для обмена информацией, комментариями и документами между участниками проекта.
- Отчеты и анализ: инструменты для анализа производительности и прогресса проекта.