МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
_____ Т.И. Кузнецова

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

по дисциплине

ОП.02. ПРИКЛАДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

специальность

08.02.15 ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Методические рекомендации рассмотрены
на заседании цикловой методической комиссии
технических специальностей

Председатель ЦМК _____ Е.Э.Воеводина

Саратов 2024

Методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы дисциплины ОП.02. ПРИКЛАДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по специальности (далее – СПО) 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве, утверждённого приказом Министерства Просвещения РФ от 13.07.2023 г. № 531

Разработчик:
Терехова М.А. - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Оглавление

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....5

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....9

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 ФОРМАТИРОВАНИЕ ТЕСТА В ТЕКСТОВОМ РЕДАКТОРЕ MS WORD 11

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 ЗАПИСЬ ФОРМУЛ. ВСТАВКА СИМВОЛОВ И РИСУНКОВ (MS WORD).....31

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ. СОЗДАНИЕ СПИСКОВ. ФОРМИРОВАНИЕ ОГЛАВЛЕНИЯ. КОЛОНТИТУЛЫ. НУМЕРАЦИЯ СТРАНИЦ. СОЗДАНИЕ СНОСОВ (MS WORD) 36

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПИСЬМА, ОБЪЯВЛЕНИЯ, СЛУЖЕБНОЙ ЗАПИСКИ, ПРИКАЗА (MS WORD) 48

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 СОЗДАНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ. ГРАФИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ, ТЕКСТ, ТАБЛИЦЫ. ДИАГРАММЫ КАК ЭЛЕМЕНТЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ. ВЫБОР ДИЗАЙНА, ЭФФЕКТЫ, АНИМАЦИИ. НАСТРОЙКА ПОКАЗА (MS POWER POINT) 54

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ТАБЛИЦ, ФОРМУЛ. ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ (MS EXCEL).....68

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ В MS EXCEL (РАСЧЕТ ЗАРПЛАТЫ, ПРЕМИИ, НДФЛ) 75

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ В MS EXCEL (РАСЧЕТ КРЕДИТОВ) 87

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 ЗНАКОМСТВО С ИНТЕРФЕЙСОМ ОБЛАЧНОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ SMATH STUDIO.....93

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10 РЕШЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ И НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ В ОБЛАЧНОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ SMATH STUDIO.....102

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11 НАХОЖДЕНИЕ КОРНЕЙ УРАВНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИЙ В ОБЛАЧНОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ SMATH STUDIO 110

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12 ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ РАБОТЫ САПР «КОМПАС». СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА. КООРДИНАЦИОННЫЕ ОСИ.....118

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13 СТЕНЫ МНОГОСЛОЙНЫЕ. СТЕНЫ ПО ОБРАЗЦУ. РЕДАКТИРОВАНИЕ ОСЕЙ.....130

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14 КОЛОННЫ.....22

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15 СТЕНЫ-КОРОБКИ. СТЕНЫ-ПЕРЕГОРОДКИ. БЛОКИ ДВЕРНЫЕ, ОКОННЫЕ 24

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 16 РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ 38

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 17 ПРИВЯЗКА ОТСЛЕЖИВАНИЕ. ЛЕСТНИЦЫ, ОГРАЖДЕНИЯ 47

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 18 ПЛАНЫ И СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ. КОПИРОВАНИЕ ЭТАЖЕЙ, ПЛАН ЦОКОЛЯ. СХЕМА ПЕРЕКРЫТИЯ 52

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 19 ПЛАН КРОВЛИ. ФАСАДЫ, РАЗРЕЗЫ.....64

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 20 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ (РАЗМЕРЫ, ОТМЕТКИ, МАРКИ УКЛОНЫ) 72

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 21 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ (ПОМЕЩЕНИЯ, ВЫНОСНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ВЫНОСНЫЕ НАДПИСИ) 91

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 22 ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ. ЭКСПЛИКАЦИИ, СПЕЦИФИКАЦИИ, ВЕДОМОСТИ. 103

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации к практическим занятиям предназначены в качестве методического пособия при проведении практических занятий по ОП.02 «Прикладные компьютерные программы в профессиональной деятельности» для специальности 08.02.15 «Информационное моделирование в строительстве»

Практические занятия проводятся после изучения соответствующих разделов и тем дисциплины. Выполнение обучающимися практических заданий позволяет им понять, где и когда изучаемые практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Целью практических занятий является приобретение практических умений и навыков.

Методические рекомендации по каждому практическому занятию имеют теоретическую часть с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами; алгоритм выполнения заданий.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование	Количество часов
1.	Форматирование теста в текстовом редакторе MS Word	2
2.	Запись формул. Вставка символов и рисунков (MS Word)	2
3.	Работа с таблицами. Создание списков. Формирование оглавления. Колонтитулы. Нумерация страниц. Создание сносов (MS Word)	2
4.	Создание информационного письма, объявления, служебной записки, приказа (MS Word)	2
5.	Создание презентации. Графические объекты, текст, таблицы. Диаграммы как элементы презентаций. Выбор дизайна, эффекты, анимации. Настройка показа (MS Power Point)	8
6.	Создание и редактирование таблиц, формул. Построение диаграмм (MS Excel)	2
7.	Использование функций в MS Excel (расчет зарплаты, премии, НДФЛ)	2
8.	Использование функций в MS Excel (расчет кредитов)	2
9.	Знакомство с интерфейсом облачной версии программы Smath studio	2
10.	Решение линейных и нелинейных систем уравнений в облачной версии программы Smath studio	2
11.	Нахождение корней уравнений с помощью функций в облачной версии программы Smath studio	2
12.	Первоначальные сведения работы САПР «Компас». Создание чертежа. Координационные оси.	2
13.	Стены многослойные. Стены по образцу. Редактирование осей	2
14.	Колонны	2
15.	Стены-Коробки. Стены-Перегородки. Блоки дверные, оконные.	2
16.	Редактирование объектов	2
17.	Привязка отслеживание. Лестницы, ограждения	2
18.	Планы и схемы расположения. Копирование этажей, план цоколя. Схема перекрытия	2

19.	План кровли. Фасады, разрезы	2
20.	Оформление графических документов (размеры, отметки, марки уклоны)	2
21.	Оформление графических документов (помещения, выносные элементы, выносные надписи)	2
22.	Оформление текстовых документов. Экспликации, спецификации, ведомости.	2

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 ФОРМАТИРОВАНИЕ ТЕСТА В ТЕКСТОВОМ РЕДАКТОРЕ MS WORD

Цель: изучить и освоить на практике возможности создания, редактирования, форматирования текстовых документов с использованием программы MS Word.

Необходимые материалы и оборудование: листы с напечатанным заданием, программное обеспечение MS Word, методические рекомендации к практическому заданию

Ход практического занятия:

Изучение методических рекомендаций к практическому заданию, формулирование вопросов к преподавателю, выполнение задания

Пояснения к работе:

Форматирование документа – процедура оформления текста, набор операций, с помощью которых производится разбивка текста на строки и страницы, выбор расположения абзацев, отступов и отбивок между абзацами, обтекания отдельных абзацев, а также видов и начертаний шрифтов.

Для достижения успеха следует уметь выполнять действия:

- ***задать поля страницы текстового документа***

  в меню программы выбрать вкладку **Разметка страницы** (щелкнуть левой кнопкой мыши), выбрать команду «***Поля***», выбрать поле из предлагаемых или задать поля в закладке **«Настраиваемые поля»**

Разметка страницы→Поля→Настраиваемые поля→…

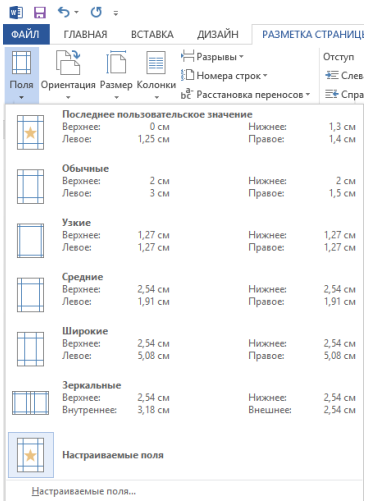


Рис.1. Окно «Разметка страницы» для задания полей, ориентации, размера страницы и др.

- ***задать ориентацию страницы текстового документа***

  в меню программы выбрать вкладку **Разметка страницы** (щелкнуть левой кнопкой мыши), выбрать команду «***Ориентация***», задать ориентацию страниц (книжная или альбомная)

  Разметка страницы→Ориентация→…

- ***добавить в документ верхний и нижний колонтитул***

  в меню программы выбрать вкладку **Вставка**, в разделе **«Колонтитулы»** выбрать **«Верхний колонтитул»** или **«Нижний колонтитул»**.

  Вставка→Колонтитулы→…

(после заполнения колонтитулов достаточно, ничего не сохраняя, просто закрыть окно колонтитула)

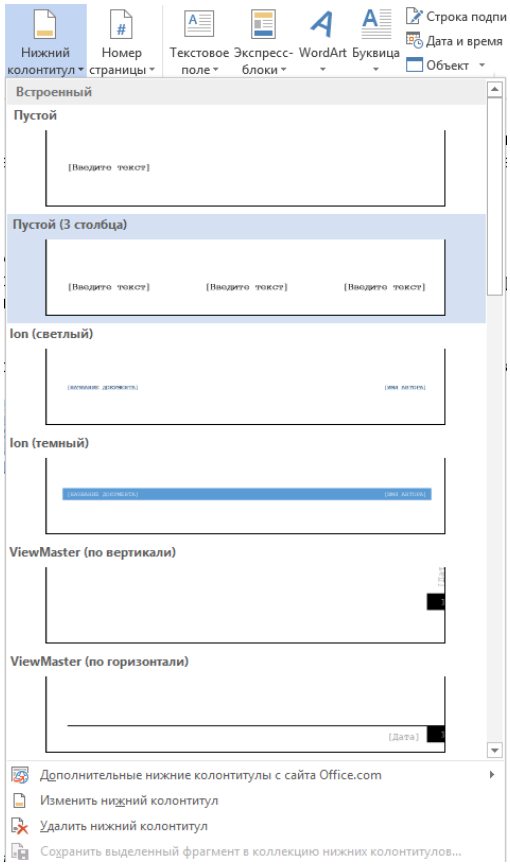


Рис. 2. Окно вставки колонтитула.

- ***вставить новую страницу***

  в меню программы выбрать вкладку **Разметка страницы**, в разделе **«Параметры страницы»** выбрать **«Разрывы»**

  Разметка страницы→Разрывы→Страница

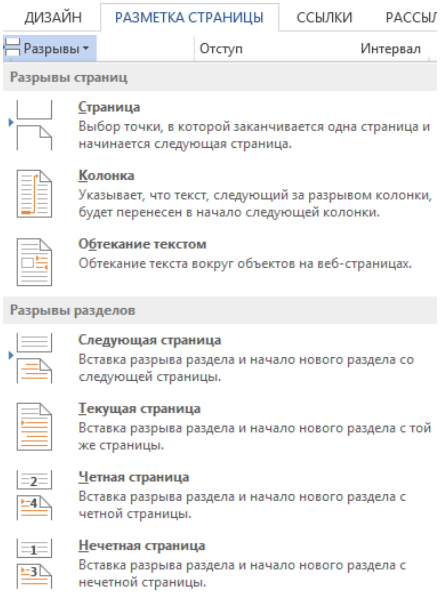


Рис. 3. Окно вставки разрывов.

- ***вставить титульную страницу***

  в меню программы выбрать вкладку **Вставка,** в разделе **«Титульная страница»** определить стиль титульной страницы

  Вставка→Титульная страница→…

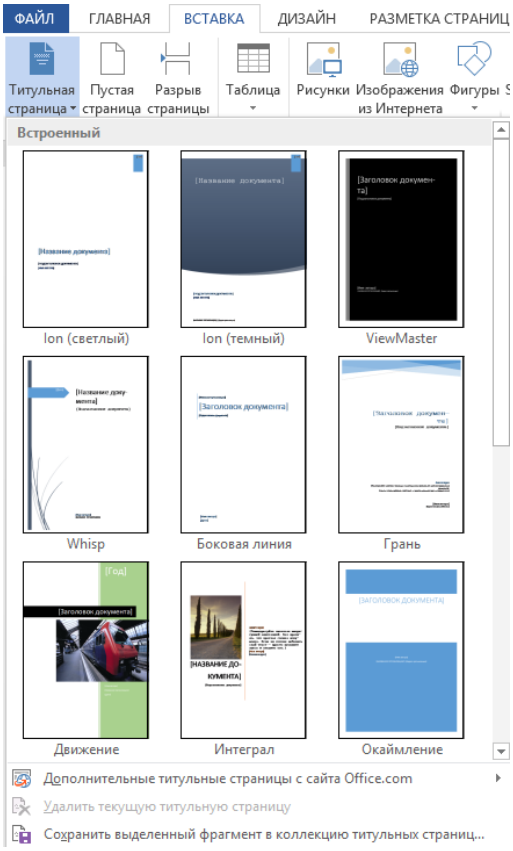


Рис. 4. Окно стилей титульных страниц документа.

- ***вставить номера страниц***

  в меню программы во вкладке **Вставка,** в разделе **«Колонтитулы»** выбрать команду «**Номер страницы**»

Вставка→Колонтитулы→Номер страницы…

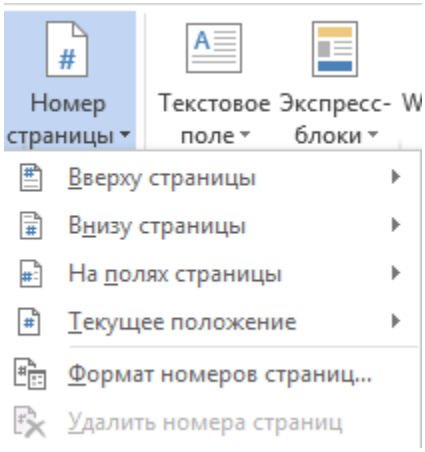


Рис. 5. Окно расстановки номеров страниц в документе.

- ***вставить гиперссылку***

  в меню программы открыть вкладку **Вставка**, найти раздел **«Связи»**, выбрать объект **«Гиперссылка»**, выбрать команду **«Связать с … файлом, веб-страницей»**. В появившемся окне выбрать файл, на который вставляется гиперссылка

Вставка→Ссылки→Гиперссылка→Файлом, веб-страницей→…

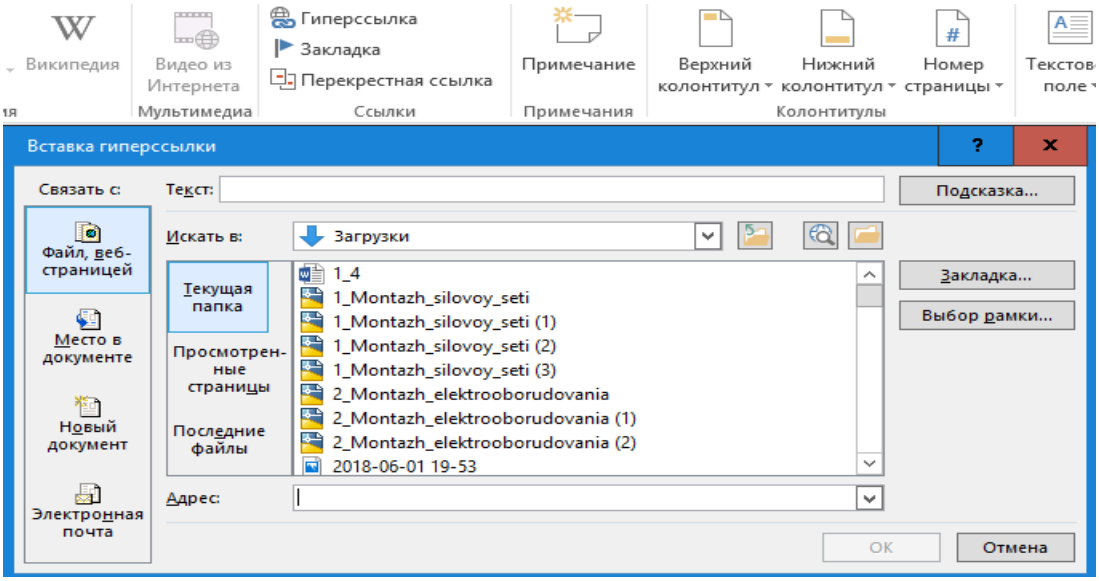


Рис. 6. Окно вставки гиперссылки.

- ***вставить оглавление (содержание)***

  в меню программы открыть вкладку **Ссылки**, в разделе **«Оглавление»** выбрать **«Оглавление»**, в появившемся окне выбрать тип оглавления или открыть диалоговое окно **«Оглавление»** и самостоятельно задать параметры заполнителя, форматов, уровней оглавления

  Ссылки→Оглавление→Оглавление→…

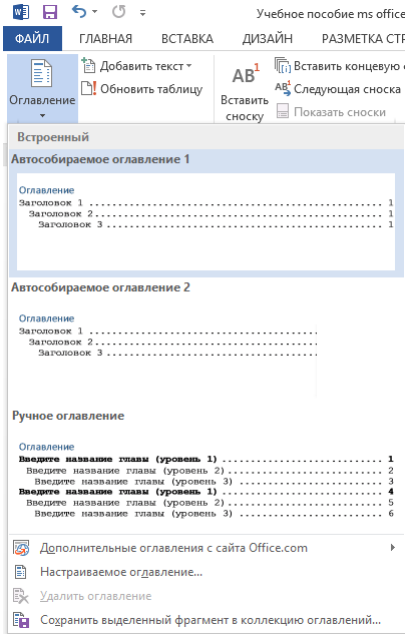


Рис. 7. Окно выбора типа оглавления.

- ***просмотр структуры документа***

  в меню программы открыть вкладку **Вид**, в разделе **«Режим просмотра документа»** выбрать **«Структура»**

  Вид→Режим просмотра документа→Структура→…

- ***выделить текст***

  в меню программы открыть вкладку **Главная**, в разделе **«Редактирование»** выбрать **«Выделить»,** в появившемся окне выбрать **«Выделить все»**

  Главная→Редактирование→Выделить→Выделить все

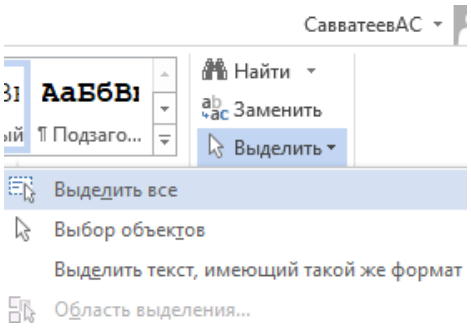


Рис. 8. Окно выделения объектов документа.

- ***выделить фрагмент текста***

  установить курсор в начало выделяемого отрезка, нажать на левую кнопку мыши и, не отпуская, протянуть курсор до конца выделяемого отрезка

- ***определить параметры шрифта*** *(тип шрифта, размер, начертание, цвет текста, подчеркивание и т.д.)*

  в меню программы выбрать вкладку **Главная**, в разделе **«Шрифт»** и задать параметры шрифта, используя кнопки пиктограмм или вызвав диалоговое окно **«Шрифт»** (нижняя левая кнопка раздела)

Главная→Шрифт→Шрифт→…

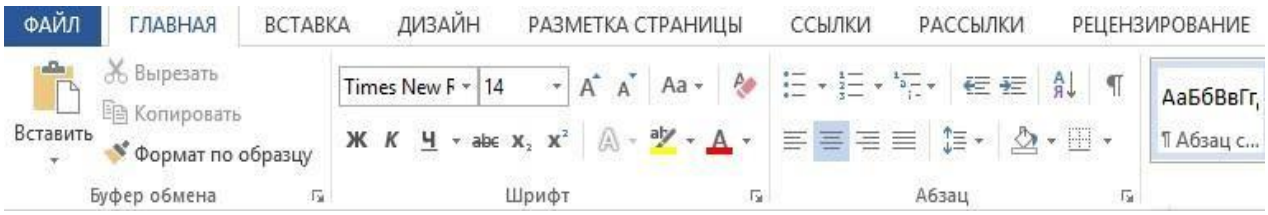


Рис. 9. Открытие диалогового окна «Шрифт».

- ***задать параметры абзаца*** *(выравнивание, уровень, отступ, первая строка, интервал перед, интервал после, междустрочный)*

  в меню программы выбрать вкладку **Главная**, в разделе **«Абзац»** и задать параметры абзаца используя кнопки пиктограмм или вызвав диалоговое окно **«Абзац»** (нижняя левая кнопка раздела)

Главная→Абзац→Абзац→…

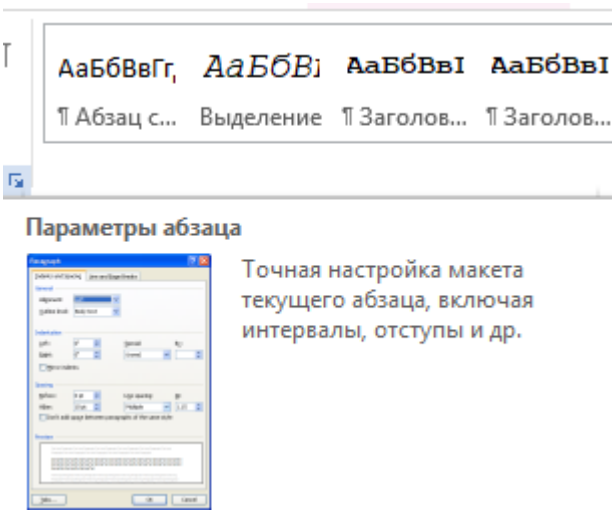


Рис. 10. Открытие диалогового окна «Абзац».

- ***задать рамки вокруг текста или абзаца*** *(тип линии, цвет, образец, применить к…)*

  в меню программы выбрать вкладку **Дизайн**, в разделе **«Фон страницы»** выбрать **«Границы страниц»**, в появившемся окне **«Границы и заливки»** на закладке **«Размер бумаги»** задать тип и цвет линии, применить к выделенному тексту, разделу или абзацу

  Дизайн→Фон страницы→Границы страниц→

  Границы и заливка→Размер бумаги→…

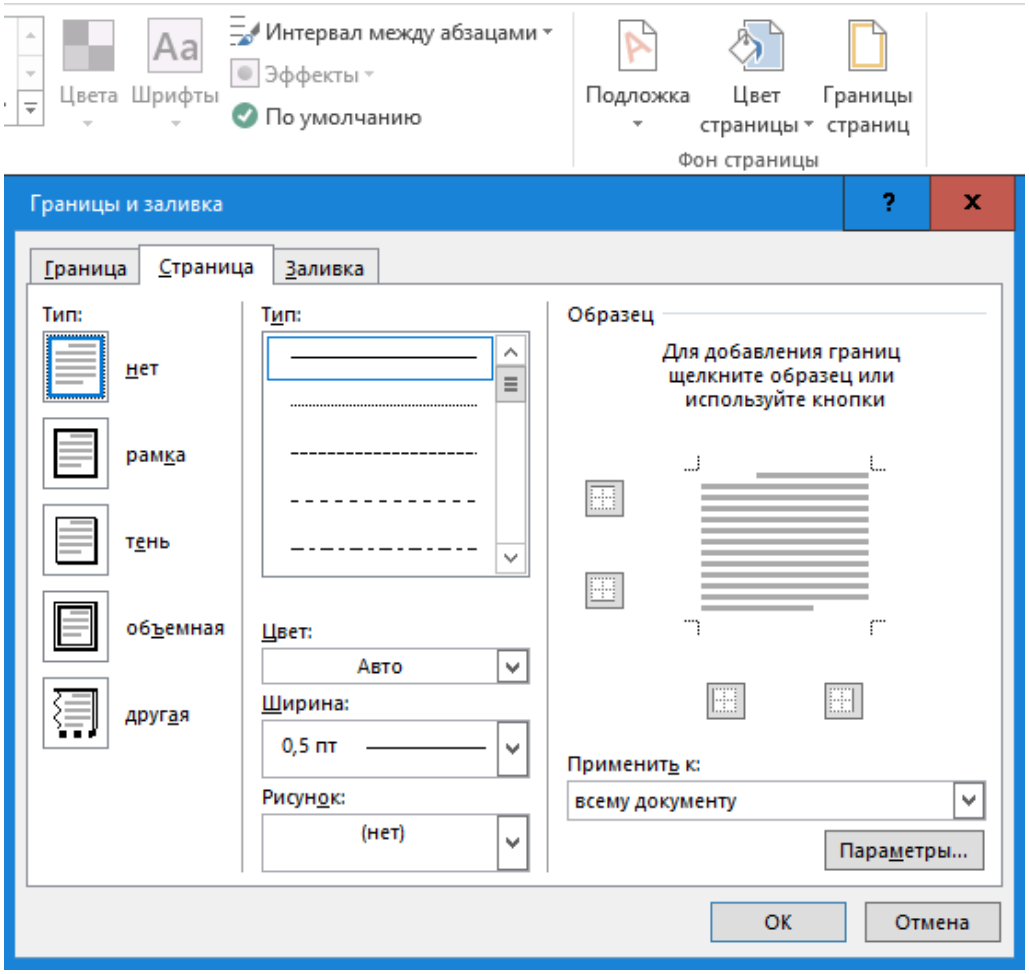


Рис. 11. Окно добавления границ вокруг текста.

- ***разбить текст на колонки*** *(число, ширина и промежуток между колонками)*

  в меню программы выбрать вкладку **Разметка страницы**, в разделе **«Параметры страницы»** выбрать **«Колонки»**, в появившемся окне задать количество и параметры колонок

  Разметка страницы→Параметры страницы→Колонки→…

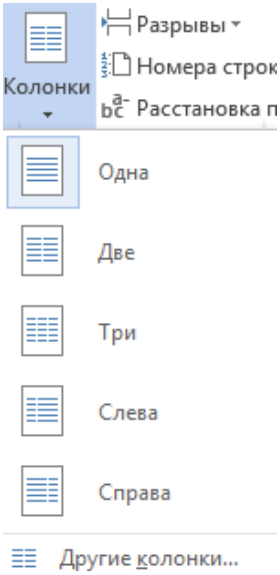


Рис. 12. Активизация диалогового окна «Колонки».

- ***расставить переносы***

  в меню программы выбрать вкладку **Разметка страницы**, в разделе **«Параметры страницы»** выбрать **«Расстановка переносов»**, в появившемся окне задать параметры расстановки

  Разметка страницы→Расстановка переносов→…

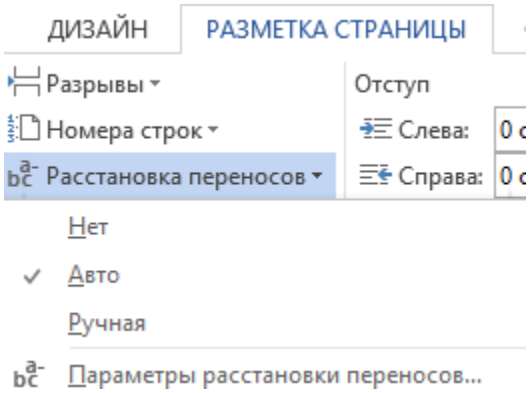


Рис. 13. Окно расстановки переносов в тексте.

- ***установить защиту документа от несанкционированного изменения***

  в меню программы выбрать вкладку ***Рецензирование****, в разделе* ***«Защитить/Защитить документ»*** *выбрать «****Ограничить форматирование и редактирование****», в появившемся окне задать параметры защиты документа, задать пароль*

  Рецензирование→Защитить →

Ограничить форматирование и редактирование→…

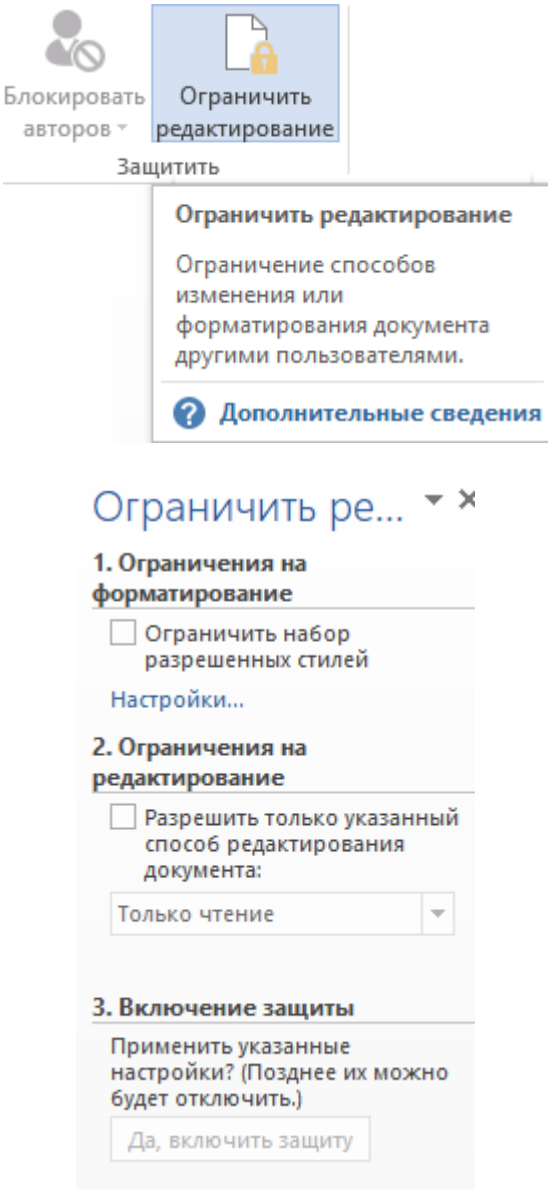


Рис. 14. Окно защиты документа.

- ***снять защиту документа от несанкционированного изменения***

  в меню программы во вкладке ***Рецензирование*** *в разделе* ***«Защитить/Защитить документ»*** *выбрать «****Снять защиту****», при запросе программы ввести пароль (в случае отсутствия пароля защита снимается автоматически)*

  Рецензирование→Защитить документ→Снять защиту→…

- ***преобразовать текст в таблицу***

выделить преобразуемый текст, в меню программы выбрать вкладку ***Вставка****, в разделе* ***«Таблица»*** *выбрать «****Преобразовать текст в таблицу****», в появившемся окне* ***«Вставка таблицы»*** *задать количество строк и столбцов таблицы*

Вставка→Таблица→Преобразовать текст в таблицу→Вставка таблицы

- ***скрыть границы таблицы***

поместить курсор в таблицу (щелкнуть по таблице левой кнопкой мыши), во вновь появившемся меню ***Работа с таблицами*** *(правая часть меню программы) выбрать вкладку «****Конструктор****», в разделе* ***«Стили таблиц»*** *выбрать «****Границы****», в появившемся окне выбрать команду «Нет границы»*

Работа с таблицами→Конструктор→Стили таблиц→

Границы→Нет границы

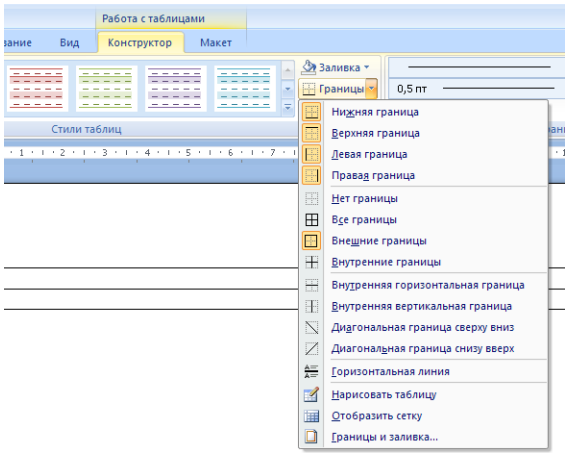


Рис. 15. Окно «Границы» меню «Работа с таблицами».

- ***отобразить сетку таблицы***

поместить курсор в таблицу (щелкнуть по таблице левой кнопкой мыши), во вновь появившемся меню ***Работа с таблицами*** *(правая часть меню программы) выбрать вкладку «****Макет****», в разделе* ***«Таблица»*** *выбрать «****Отобразить сетку****»*

Работа с таблицами→Таблица→Отобразить сетку

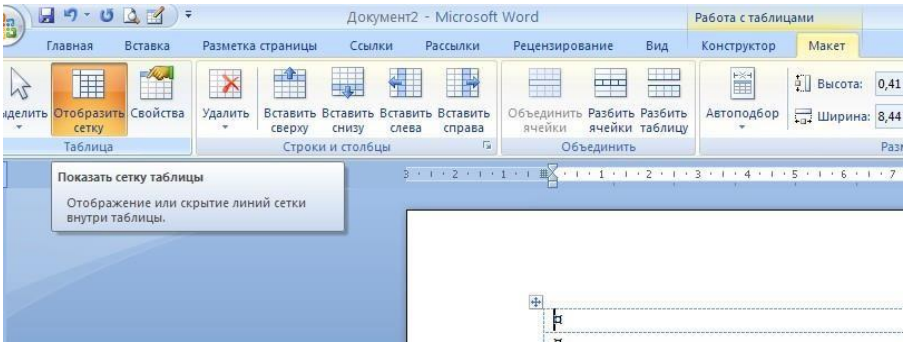


Рис. 16. Окно «Макет» меню «Работа с таблицами».

- ***применить стиль к заголовку***

  в меню программы выбрать вкладку ***Главная****, в разделе* ***«Стили»*** *выбрать необходимый стиль заголовка* Главная→Стили→Стили→Заголовок…

Рис. 17. Окно выбора стилей в текстовом документе.

- ***создать рамку (границу) вокруг страницы***

  поместить курсор в раздел, для всех страниц которого будут заданы границы; в меню программы **Разметка страницы** в разделе «**Фон страницы**» выбрать **«Границы страниц»,** в появившемся окне перейти на вкладку «**Страница**», задать тип, цвет и ширину линии (или рисунок из которого будет сформирована граница страницы); в области **«Образец»** окна добавить границы сверху, снизу, слева и справа от страницы; указать объекты, к которым будет применяться граница (текущий раздел, весь документ, до конца документа)

  Разметка страницы→Фон страницы→Границы страницы→Страница…

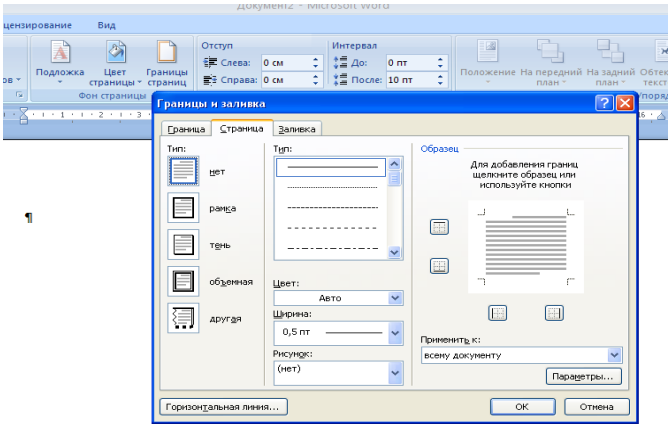


Рис.18 Окно добавления границ страницы.

Задание

1. Набрать заданный текст. Параметры страницы: верхнее и нижнее поле – 2 см, левое поле – 3 см, правое поле – 1 см; ориентация – книжная. Файл сохранить под именем «Исходный текст».
2. Форматировать полученный текст по абзацам (параметры форматирования заданы в таблице 1).
3. Сохранить файл «Задание 1».

Таблица 1

№ абзаца	**Параметры**
Заголовок	Шрифт Arial, размер 16, выравнивание по центру
1	**Шрифт Times New Roman, размер 10, выравнивание по правому краю, междустрочный одинарный, полужирный**
2	*Шрифт Calibri Light, hазмер 12, выравнивание по левому краю, междустрочный полуторный, курсив, отступ первой строки 2 см, подчеркнуть каждое пятое слово*
3	Выравнивание по ширине, междустрочный двойной, начертание - обычный, интервал перед абзацем 18 пт, цвет шрифта красный
4	Шрифт Tahoma, размер 14, выравнивание по центру, каждое второе слово – надстрочный (верхний индекс), каждое четвертое – подстрочный (нижний индекс), междустрочный точно 16 пт

5		Шрифт Arial, размер 14, отступ абзаца слева 1,5 см, выравнивание по левому краю, цвет шрифта темно-зеленый, заливка цветом – светло-серый, двойная синяя линия слева
6	Шрифт Calibri, размер 13, выделить голубым цветом	
7	Шрифт Times New Roman, размер 14. Преобразовать текст в таблицу, скрыть границы таблицы	
8	Шрифт Times New Roman, размер 12. Интервал шрифта для первого слова – разреженный на 2 пт, второго – уплотненный на 1,2 пт, третьего – обычный. Для четвертого и пятого слов – смещение вверх на 4 пт, шестого и седьмого – смещение вниз на 5 пт. Повторять все с начала пока не закончится абзац.	

Вариант 1

Цифровая архитектура, или BIM-моделирование в строительстве

BIM (Building Information Modeling) — технология информационного моделирования, которая включает в себя элементы геоинформационной системы и системы автоматизированного проектирования. Она позволяет спроектировать любые объекты — здания, инженерные и улично-дорожные сети, мосты и тоннели, порты и железные дороги.

Ее принципиальное отличие от простого 3D-моделирования заключается в том, что BIM-модель неразрывно связана с базой данных. Она включает в себя всю информацию о строящемся здании и его составных частях — физические характеристики, способы размещения в пространстве и даже цену каждого кирпича, водопроводной трубы или потолочного плафона. Эти данные называются семантикой элементов.

Благодаря BIM здание предстает как единое целое: его части взаимосвязаны, и при внесении каких-либо изменений система автоматически пересчитывает все параметры. Это позволяет избежать ошибок при проектировании и строительстве и необходимости по многу раз корректировать чертежи.

У BIM-моделей множество преимуществ перед традиционным подходом к проектированию. Одно из них — повышение безопасности: BIM позволяет

сымитировать строительный процесс и заранее оценить возможные риски. Кроме того, трехмерную модель можно в любой момент в реальном времени сравнить с объектом на любом этапе строительства, что существенно повышает качество проводимых работ.

Однако, пожалуй, самые важные преимущества BIM — это точность и скорость проектирования. Трехмерные модели создаются в масштабе 1:500 вместо привычных для бумажных чертежей 1:2000, что позволяет обеспечить очень высокую степень детализации проекта. При этом проектировщики используют в работе шаблонные элементы с заранее заданными физическими параметрами и семантикой. Таким образом, у них исчезает необходимость отдельно прорисовывать и описывать каждый элемент постройки, будь то стены или электропроводка. Здания, кварталы и даже целые районы собираются в BIM-модели как конструктор.

Процесс планирования территории для будущей застройки начинается за пределами Института генплана. Сперва специалисты ГБУ «Мосгоргеотрест» проводят топографическую, инженерную и геодезическую съемки и создают заготовку для BIM-модели, которую передают в Институт генплана. Здесь ее дорабатывают — получается трехмерная проекция участка городской территории с рельефом, зданиями и сооружениями, инженерными сетями, дорогами и вертикальной планировкой. На ее основе создают проект планировки территории, который передают на утверждение в Правительство Москвы.

После этого 3D-модель попадает к проектировщикам для разработки проектно-сметной документации. Она содержит все данные по готовящемуся строительству и призвана объяснить, для чего нужны будущие сооружения, как их будут строить, безопасно ли это и сколько будет стоить производство. Готовую проектно-сметную документацию после утверждения и выдачи разрешения на строительство передают застройщику.

Таким образом, BIM снижает себестоимость и значительно ускоряет работу. За счет этого в конечном итоге снижается и себестоимость квадратного метра недвижимости. Когда строительство заканчивается, владелец или управляющая компания получают BIM-модель со всеми данными по объекту. Ее использование значительно упрощает обслуживание здания или территории, будь то ремонт отдельных элементов, реконструкция или демонтаж, — ведь модель содержит всю информацию о материалах и технологиях, которые применялись. А если синхронизировать модель с датчиками внутри объектов, то, например, при протечке

или замыкании в электросети специалисты смогут мгновенно найти проблемный участок на плане здания и отправить для решения проблемы сантехника или электрика, у которого уже будет с собой запчасть на замену сломавшейся — ее марка, размер, энергоемкость и другие данные также содержатся в BIM-модели.

Вариант 2

Что такое BIM и кто такой БИМ-сметчик

BIM (Building Information Model — информационная модель здания) — это совокупность параметров объекта, которые хранятся в базах данных и представляют собой его полное графическое и информационное представление. BIM содержит многоплановую информацию об отдельных элементах и деталях строения. Модель включает даже информацию о возможном влиянии здания на окружающую среду.

BIM — это информационный ресурс, необходимый для принятия решений, многоплановая модель объекта строительства, которая становится основой для комплексного взаимодействия различных сторон. Исследования показывают, что в 80% случаев технология BIM внедряется ещѐ на этапе проектирования, в 15% — применяется во время строительства и только в 5% в ходе эксплуатации объекта. В будущем ожидается стремительное увеличение объѐма применения BIM в виде интеграции и источника информации для отдельных объектов. В перспективе технология должна стать одной из основ построения умного города.

Любой сметчик — это узкопрофильный специалист, в обязанность которого входит установление стоимости различных работ, необходимых при возведении зданий и сооружений.

Сметчик оценивает работы нулевого цикла, бетонные, строительные, отделочные, а так же ремонтные и множество других. Всѐ это нельзя продать в качестве объекта недвижимости, но в срезе осуществления строительного контракта это имеет вполне определѐнную стоимость. Если в ходе строительства применяется методика BIM и создаѐтся соответствующий проект, то он непременно будет содержать полезную для каждого сметчика информацию.

BIM-сметчик - это специалист, который идеально владеет BIM-проектированием, сметным делом. Профессиональный сметчик с большим опытом должен отлично разбираться в технологиях строительства, актуальных документах по ценообразованию, изучать сметно—нормативные базы и постоянно развиваться в своей

области, ведь новые документы, программы выходят каждый год.К основным статьям расходов заемщика относятся: выплата подоходного налога и других налогов, алименты, платежи по ранее полученным кредитам, выплаты по страхованию жизни и имущества, коммунальные платежи и т.д.

Всѐ больше сметчиков научатся использовать данные компьютерных BIM-систем. Это неразрывно с особенностью программного обеспечения. Оно должно обладать функциональностью, которая позволит сметчикам и проектировщикам объединять свои усилия при работе над проектом. BIM-сметчик — это специалист более широкого профиля, который объединяет в себе проектировщика и экономиста.

Технология BIM-проектирования подразумевает комплексное внедрение, которое затронет все отделы и всех специалистов. Она требует, чтобы в проектах присутствовала информация, которая может показаться несущественной, если рассматривать еѐ с точки зрения стандартного проектирования. Информационная модель меняет отношение к детализации проекта и описанию параметров конструкций и материалов. С 1 января 2022 года BIM становится обязательным для игроков строительного рынка при возведении объекта капитального строительства, если на него выделены средства «бюджетов бюджетной системы РФ».

Это регулируется Постановлением правительства РФ от 05.03.2021 № 331, которое подписано М. Мишустиным. В силу этого применение BIM обязательно для каждого объекта госзаказа, не только федерального, но и муниципального уровня, вне зависимости от стоимости и других факторов. Проект постановления был подготовлен Минстроем РФ в рамках исполнения норм и правил Градостроительного кодекса и поручений президента РФ В. Путина о цифровизации в строительной сфере.

Вариант 3

Чем занимается BIM-менеджер

BIM (информационное моделирование зданий) — это создание цифровых моделей зданий и других объектов, насыщение этих моделей информацией и еѐ постоянная актуализация в процессе строительства и эксплуатации. Сегодня BIM лежит в основе автоматизации проектирования и строительства любых зданий и сооружений, включая любые объекты инфраструктуры — инженерные коммуникации, дороги, мосты и т. д.

Изначально модель создают проектировщики. Затем она наполняется параметрами — размерами, материалами и т. д. Что такое, например, стена как часть модели? Она описывается своими высотой, шириной, другими элементами геометрии, например

проѐмами в ней, а также материалами — маркой бетона, гидроизоляции и т. п. Затем модель воплощается в строительстве.

BIM оптимизирует строительство. При BIM-моделировании допускается намного меньше коллизий при проектировании, а если они всѐ же имеют место, то BIM помогает находить и выявлять такие коллизии. В результате число ошибок на стройке снижается практически до нуля.

Фактически при создании BIM-модели вся архитектурно-конструкторская, технологическая, экономическая и прочая информация о здании или сооружении со всеми еѐ взаимосвязями и зависимостями упаковывается в единую структурированную базу данных, которая и становится информационной моделью объекта. Изменение любого параметра ведѐт к автоматическому изменению связанных с ним параметров, включая строительные спецификации, план и сроки строительства и т. д.

Кроме того, на BIM-модели основан т. н. цифровой двойник здания, который отображает все текущие параметры в режиме реального времени. В построенном объекте устанавливаются датчики, которые в режиме реального времени передают показатели цифровому двойнику. То есть к цифровой модели подключаются текущие показатели: как движется внутри здания вода, газ, как меняются углы наклона колонн, изгибы балок. Для крупных, сложных объектов, больших зданий, например для аэропортов, важно следить за такими показателями.

BIM-менеджер определяет, какие технологии и подходы будут применяться в зависимости от задач проекта и клиента, разрабатывает стандарты и контролирует их распространение. Он отвечает за стратегию использования BIM-технологий в компании, выбор используемых программ и алгоритмы взаимодействия с ними. Из огромного количества программных и технологических средств, которые появляются на рынке — скриптов, плагинов, процессов, семейств, — он отбирает наиболее подходящие.

При запуске нового проекта BIM-менеджер разрабатывает нормативные документы, по которым ведется моделирование и проектирование, настраивает среду, прописывает разнообразные правила. Например, в проекте, который мы делаем прямо сейчас, я настраиваю получение данных из BIM-модели в разных форматах для разных участников процесса, включая сметные данные для управления инвестициями.

А ещѐ этот специалист обучает команду, объясняет, помогает, мотивирует, взаимодействуя с большим количеством людей.

Вариант 4

Технологии информационного моделирования (ТИМ) – фундамент цифровизации стройотрасли.

Строительная отрасль – локомотив экономики города, поэтому важно вносить в нее инновации. Курс на цифровизацию столичный Стройкомплекс взял давно, успешно реализуя проекты с новейшими технологиями, в том числе информационного моделирования, применение которых стало обязательным на объектах госзаказа с 2022 года.

Москва – город инноваций. Современные технологии внедряются здесь как в сферах городского хозяйства и разных сервисов, так и в строительстве. Во главе цифровизации отрасли, конечно, стоят технологии информационного моделирования, преимущества которых заключаются в сокращении сроков и затрат на строительство, предотвращении возможных коллизий и др.

При формировании регламентов работы с ТИМ необходимо учесть интересы не только конечных потребителей модели, но и всех участников цикла на этапах от предоставления земельного участка до эксплуатации объекта.

Важно обеспечить равномерные загрузки и вовлечение всех участников инвестиционно-строительного цикла, используя принципы целесообразности и достаточности.

Если с января 2022 года обязательное применение ТИМ распространялось на объекты госзаказа, то с 1 июля 2024 года оно будет действовать на все строения, возводящиеся в рамках закона об участии в долевом строительстве (214-ФЗ). Минстрой РФ как регулятор за год сделал ряд фундаментальных шагов в этом направлении.

«Мы расширили применение технологий информационного моделирования с 25 до 50%, с государственной стройки на долевое строительство до 2024 года. Для ТИМ можно использовать такое понятие, как каркас для будущего цифрового двойника страны. Абстрактное понятие, но с ним можно работать», – отметил директор Департамента цифрового развития Минстроя России Николай Парфентьев.

Он подчеркнул, что технологии информационного моделирования внедряются в строительную отрасль пошагово, а не одномоментно. Москва в этом смысле является передовым регионом, ее опыт используется для внедрения ТИМ в стройке по многим вопросам.

ДОМ.РФ в рамках технического комитета сейчас рассматривает проект национального стандарта для цифровых информационных моделей жилых зданий.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 ЗАПИСЬ ФОРМУЛ. ВСТАВКА СИМВОЛОВ И РИСУНКОВ (MS WORD)

Цель: приобретение навыков вставки объектов, работы с редактором формул

Необходимые материалы и оборудование: листы с напечатанным заданием, программное обеспечение MS Word, методические рекомендации к практическому заданию

Ход практического занятия:

Изучение методических рекомендаций к практическому заданию, формулирование вопросов к преподавателю, выполнение задания

Пояснения к работе:

Вставка формул в редакторе WORD осуществляется с помощью формульного редактора. Вызов редактора математических формул выполняется при помощи кнопки редактора формул, которая помещается на панель инструментов. Размещение кнопки на панели выполняется следующим образом: через меню **Вид/Панели инструментов/Настройка** на вкладке **Команды** отыскивается в списке категорий пункт **Вставка**, в котором выбирается кнопка **Редактор формул** и перетаскивается на любую панель инструментов. В результате вызова **Редактора формул** на экране появляется панель инструментов, состоящая из двух рядов пиктограмм:

В первом ряду расположено 10 пиктограмм, за каждой из которых находится группа символов (математические операции, греческие символы и т. д.) Во втором ряду находятся пиктограммы для вызова шаблонов наиболее распространенных структурных формул (матрицы, суммы и т. д.). Кроме того главное меню **Word** заменяется на меню редактора математических формул.

Иногда необходимо редактировать ранее набранную формулу. Для этого следует дважды щелкнуть мышью в поле формулы. При этом активизируется редактор формул. Нужный элемент формулы выделяется мышью. В формулу можно добавлять новые элементы, удалять их или изменять.

Задание

Создать новый документ. Набрать формулы (табл. ниже). Параметры страницы для набора формул: ориентация – книжная, размеры верхнего и нижнего полей – 2 см, правого – 3 см, левого – 1 см. Шрифт Times New Roman, размер 14.

Вариант 1

$\int_0^1 \frac{e^x}{1+e^{2x}}dx = ?$	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k(k+1)(k+2)...(k+m)} = \frac{1}{mm!}$
$y' = \frac{2xe^{xy}}{\left(1+x^2\right)^{1+x}}$	$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum x = \sum y, \\ a_0 \cdot \sum x + a_1 \cdot \sum x^2 = \sum y \cdot x. \end{cases}$
$A = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 0{,}333, \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ -x_2 + 2x_3 = -0{,}333. \end{cases}$
$\rho = \rho_0 e^{k\varphi}$	$L = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$
$\frac{\Gamma_1 (P \vee Q) \Gamma_2 \to \Delta}{\Gamma_1 P \Gamma_2}$	$\begin{cases} 0{,}8x^2 + 2xy + 1{,}3y^2 + 20x - 15y = 0 \\ -1{,}14x - 1{,}52y = 0 \end{cases}$ $e^{0{,}6y - 0{,}8x}$
$F = \frac{\gamma R^3}{r^2}$	$\mu\omega = \pm\sqrt{\frac{\omega_i (i - \omega)}{n}}\left(1 - \frac{n}{N}\right)$
$A = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{Q}}$	$y' = \frac{3y}{2x} + \frac{4x\ 3\sqrt{y}}{2}$

Вариант 2

$\bar{\delta}_x^2 = \frac{\sum(\chi_i - \bar{\chi})}{n}$	$a = \frac{s_0 + s_1}{2} + \frac{\sigma^2}{s_0 - s_1} \ln \frac{P(m_1)}{P(m_0)}$
$y' = \frac{1 + \sqrt{\frac{y^2}{x} - 1}}{2y}$	$\bar{x} = \frac{\sum \omega_i}{\sum \frac{\omega_i}{x_i}} = \frac{\omega_1 + \omega_2 + ... + \omega_n}{\frac{\omega_1}{x_1} + \frac{\omega_2}{x_2} + ... + \frac{\omega_n}{x_n}}$
$s(t) = \int_{t_0}^{t} \frac{ds}{dt} dt$	$\Lambda_\omega = \pm 2\sqrt{\frac{0{,}12 \cdot (1 - 0{,}12)}{25}} \approx \pm 0{,}1299$

$P_m = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$	$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum x = \sum y, \\ a_0 \cdot \sum x + a_1 \cdot \sum x^2 = \sum y \cdot x. \end{cases}$
$c = \sqrt{a^2 + b^2}$	$\chi - \Delta_\chi \le \chi_{cp} \le \chi + \Delta_\chi$
$\begin{cases} a_0 n = \sum y, \\ a_1 \sum t^2 = \sum yt. \end{cases}$	$\forall x (x \in A \Rightarrow \exists y (y \in B \ \& \ f(x) = y))$
$e = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k!}$	$z = 2^{\sin x} + \frac{\boxed{ax + by}}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

Вариант 3

$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n}$	$\sigma_{A_s} = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}}$
$\lvert s_i \rvert = \sqrt{E_b}$	$M_{n+1} - M_n = \alpha(1 - M_n) - \beta M_n$
$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$	$e^{tg2x} - \arccos\frac{1}{\sqrt[3]{1+2x}} = A$
$\rho^2 = 2a^2 \cos 2\varphi$	$1 = \cos^2(x) + \sin^2(x)$
$\int_1^2 (x^2 - 2x + 3)dx$	$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 3, \\ 3x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 6, \\ 2x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 3x_4 = 4. \end{cases}$
$y = a\mathrm{ch}\left(\frac{x}{a}\right)$	$\nabla \Phi(x, y, z) = \frac{\partial \Phi}{\partial x}\mathrm{i} + \frac{\partial \Phi}{\partial y}\mathrm{j} + \frac{\partial \Phi}{\partial z}\mathrm{k}$
$y' = \frac{1 + \sqrt{\frac{y^2}{x} - 1}}{2y}$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 + x_4 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 5, \\ 5x_1 + 9x_2 - 11x_3 + x_4 = 11, \\ 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 - x_4 = 7 \end{cases}$

Вариант 4

$\beta = \sum_{d=0} \pi_d = P(q)$	$a_0 = \dfrac{\sum y \sum t^2 - \sum ty \sum t}{n\sum t^2 - \sum t \sum t}$
$\int_{-\pi/2}^{\pi/4} tgx dx$	$\sin^2(xy + e^x) + e^{2x}(1 - x^2)^3$
$F(t) = \sum_{i=1}^{n} F_0 e^{j\omega_i t}$	$y' = -\dfrac{x}{1+x^2} y - \dfrac{1}{1+x^2}$
$n_\omega = \dfrac{t^2 \omega (1-\omega)}{\Delta_{\omega^2}}$	$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$
$\int_2^{3,5} \dfrac{dx}{\sqrt{5 + 4x - x^2}}$	$V_0 = \dfrac{F_0}{\sqrt{b^2 + \left(m\omega - \dfrac{c}{\omega}\right)^2}}$
$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 + x_4 - 3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 - 2 = 0, \\ 5x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 - 1 = 0, \\ 10x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 + 4 = 0. \end{cases}$
$\left(\sum_{i=1}^{n} r_i\right) - R = \dots$	$q = \dfrac{a_{22} - a_{12}}{a_{11} - a_{12} - a_{21} + a_{22}}$

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ. СОЗДАНИЕ СПИСКОВ. ФОРМИРОВАНИЕ ОГЛАВЛЕНИЯ. КОЛОНТИТУЛЫ. НУМЕРАЦИЯ СТРАНИЦ. СОЗДАНИЕ СНОСОВ (MS WORD)

Цель: отработка навыков создания новых стилей текста, добавления таблицы, задания ее свойств, нумерации страниц, создания сносок.

Необходимые материалы и оборудование: листы с напечатанным заданием, программное обеспечение MS Word, методические рекомендации к практическому заданию

Ход практического занятия:

Изучение методических рекомендаций к практическому заданию, формулирование вопросов к преподавателю, выполнение задания

Пояснения к работе:

Для оптимизации работ по добавлению таблиц в текст, следует помнить следующее:

1) сложную структуру шапки легче получить путем объединения, а не разбиения ячеек;
2) количество строк и столбцов в добавляемой таблице должно определяться максимальным их числом, с учетом шапки таблицы и возможных объединений ячеек (например, в таблице 1 этой лабораторной работы число строк – 6, а столбцов – 7);
3) размер ячеек можно задавать, используя свойства таблицы или вручную (изменяя размер ячейки с помощью мыши);
4) вставлять нумерацию строк таблицы следует с помощью нумерованного списка (в конце чисел не должны стоять точки).

При работе с таблицами в Microsoft Word все необходимые действия осуществляются в появляющемся при обращении к таблице меню «Работа с таблицами». Меню имеет две закладки: «Конструктор» и «Макет». В закладке «Конструктор» сгруппированы команды, обеспечивающие оформление внешнего вида. Закладка «Макет» содержит все команды, обеспечивающие изменение структуры таблицы, форматирование содержащегося в таблице текста и работу с данными.

Для достижения успеха следует уметь выполнять действия:

- ***вставить в документ таблицу***

задать число строк и столбцов таблицы можно с помощью выделения необходимого количества ячеек таблицы или с помощью команды «Вставить таблицу…»

Вставка→Таблица→Вставка таблицы→Вставить таблицу→…

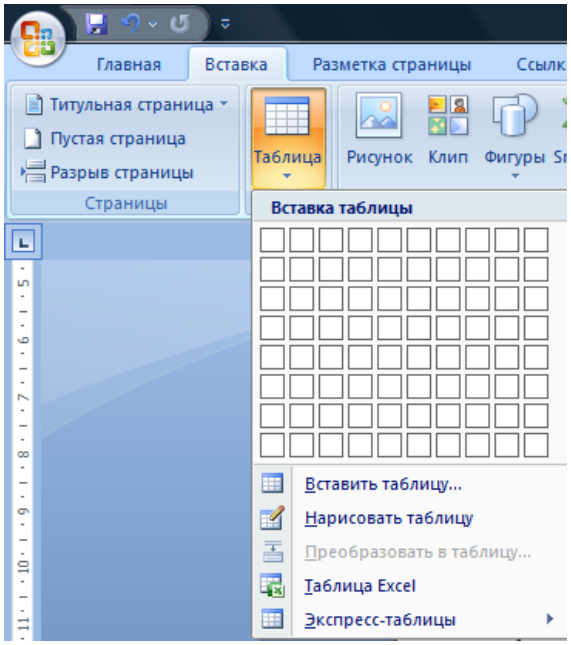


Рис. 1. Окно вставки таблицы.

- ***изменить размеры строки или столбца таблицы***

выделить строки или столбцы, размеры которых необходимо задать

в меню **Работа с таблицами** выбрать вкладку **Макет**, в разделе **«Размер ячейки»** задать параметры строк и столбцов

Работа с таблицами→Макет→Размер ячейки→…

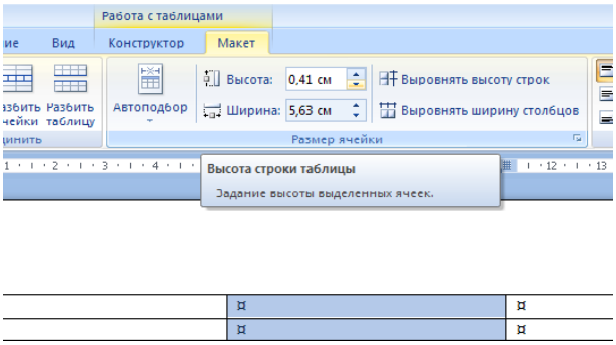


Рис. 2. Определение размеров ячеек таблицы.

- ***объединить ячейки таблицы***

выделить объединяемые ячейки таблицы

в меню **Работа с таблицами** выбрать вкладку **Макет**, в разделе **«Объединить»** выбрать команду **«Объединить ячейки»**

Работа с таблицами→Макет→Объединить→Объединить ячейки

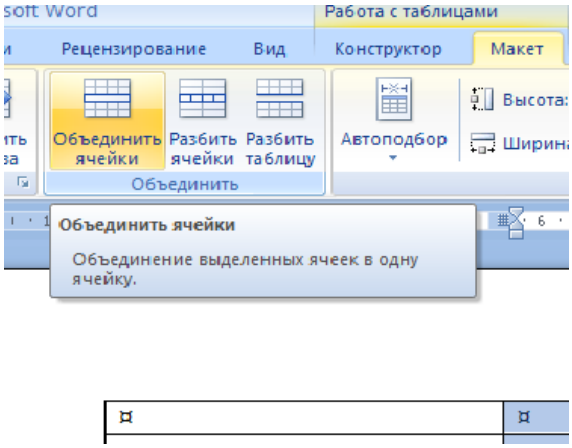


Рис. 3. Объединение ячеек таблицы.

- ***вставить формулу в ячейку таблицы***

Работа с таблицами→Макет→Данные→Формула→…

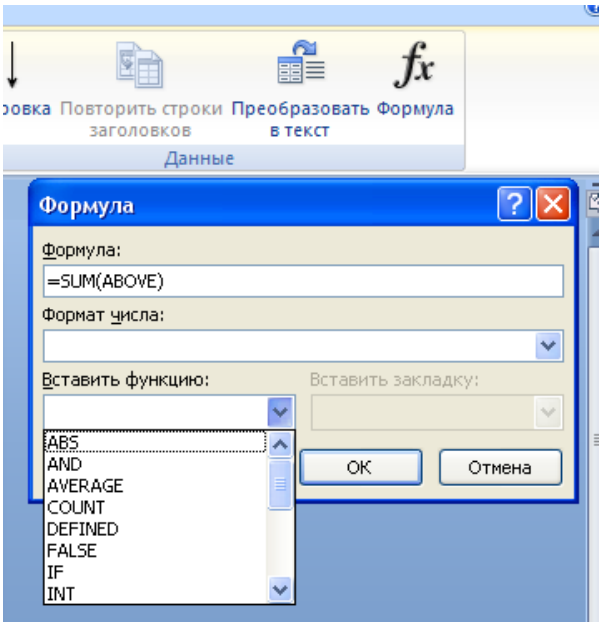


Рис. 4. Окно работы в текстовой таблице с формулой.

- ***повторение заголовка таблице при перетекании таблицы на новую страницу***

выделить строку заголовка таблицы; в меню **Работа с таблицами** выбрать вкладку **Макет**, в разделе **«Данные»** выбрать команду **«Повторить строки заголовков»** (активно только при выделении строки заголовка таблицы)

Работа с таблицами→Макет→Данные→Повторить строки заголовков

- ***создать новый стиль текста***

  Главная→Стили→Создать стиль→…

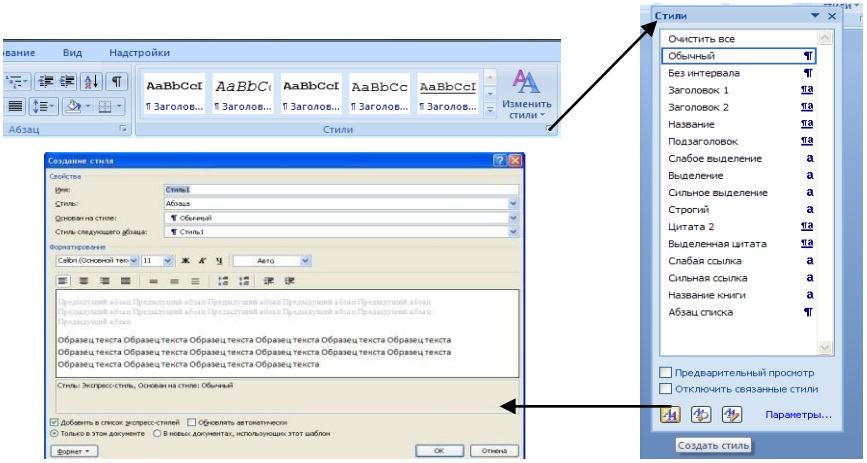


Рис. 5. Окно создания нового стиля текста

- ***применить стиль к тексту***

  выделить часть текста, к которой будет применен иной стиль; в меню программы выбрать вкладку **Главная**, в разделе **«Стили»** выбрать применяемый стиль

  Главная→Стили→Стиль→Применить

- ***организовать нумерованный список в таблице***

  выделить ячейки, в которых будет установлен нумерованный список; в закладке **Главная** меню программы выбрать в разделе абзац команду **«Нумерация»**

  Главная→Абзац→Нумерация

- ***изменить формат номера в нумерованном списке***

  Главная→Абзац→Нумерация→Определить новый формат номера→Формат номера→…

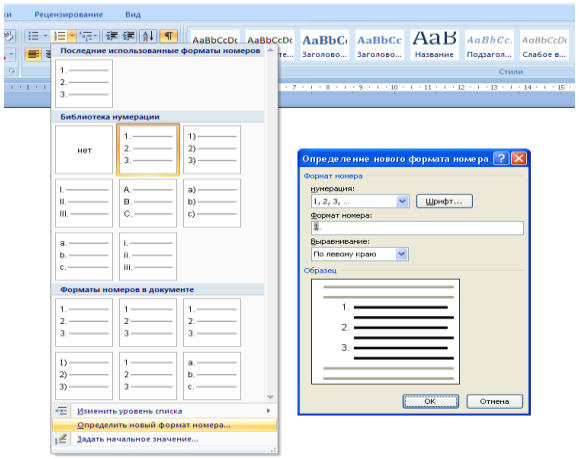


Рис. 6. Окно работы с форматом номера в нумерованном списке.

Задание

1. Ввести исходный текст. Сохранить документ (файл) на диске.
2. Отредактировать исходный текст в соответствии с образцом.

Вариант 1

Анализ кредитов, выданных ПАО «Сбербанк России»

Кредитование населения – это основной фактор роста банковского сектора России, а также наиболее прибыльное направление в банковской деятельности.

ПАО «Сбербанк» является крупнейшим банком РФ по объемам операций с физическими лицами. В условиях экономического кризиса ведущему банку России пришлось нелегко. Экономические санкции лишают Сбербанк и еще четыре государственных банка доступа на европейские и американские финансовые рынки.

Несмотря на это, ПАО «Сбербанк» является абсолютным лидером по розничному кредитованию среди других коммерческих банков. Его доля в общем объеме выданных населению кредитов составляет более 40%.

Для того чтобы лучше понимать, какому виду розничного кредитования население отдает предпочтение, необходимо изучить сегментную структуру кредитного портфеля ПАО «Сбербанк».

Структура розничного кредитного портфеля ПАО «Сбербанк» в 20…-20… гг. представлена в таблице 1.

Таблица 1

Структура розничного кредитного портфеля ПАО «Сбербанк» в 20..-20… гг.

	01.01.20…		01.01.20…		01.01.20...	
	Млрд. руб.	Уд. вес, %	Млрд. руб.	Уд. вес, %	Млрд. руб.	Уд. вес, %
1	2	3	4	5	6	7
Объем кредитного портфеля, в т. ч.:	5 716,6	100,0	5 397,7	100	6 746,8	100
жилищные кредиты	3 190,6	55,8	3 132,2	58,0	3 850,6	57,1
потребительские кредиты	1 725,9	30,2	1573,1	29,1	2 108,7	31,3
кредитные карты	678,9	11,9	572,3	10,6	657,5	9,7
автокредиты	121,2	2,1	120,1	2,2	130,0	1,9

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод, что кредиты на покупку жилья пользуются наибольшим спросом среди клиентов Сбербанка, ежегодно демонстрируя уверенный рост.

Список использованных источников *(расположить в нужном порядке)*

- Жукова, Е.Ф. Банки и банковские операции: учебное пособие для студентов вузов / Е.Ф.Жукова. - Москва. :Банки и биржи, 2020.
- Федеральный закон «О банках и банковской деятельности» от 2 декабря 1990 г. № 395-I
- Александрова Л.С. Тенденции развития потребительского кредитования «Научный альманах» · 2022 · N 12 (Экономические науки)
- Официальный сайт ПАО «Сбербанк России» [Электронный ресурс] – URL: http://www.sberbank.ru/

Вариант 2

Электронный документооборот в России

Согласно оценкам iKS-Consulting, в 20..г. численность предприятий и организаций, использующих системы электронного документооборота, увеличилась во всех основных секторах экономики России. Важным фактором роста стало то, что в качестве ключевого заказчика ЭДО все чаще выступают не только ИТ-службы и ответственные за делопроизводство, но и руководители функциональных подразделений, для которых автоматизируются процессы — производственные подразделения, бухгалтеры и финансисты, юристы и др. Сохраняется и один из главных трендов последних лет — импортозамещение. Импортозамещение охватывает не только госорганы, но и крупный бизнес.

По данным на декабрь 20.. года, база систем электронного документооборота включала информацию о более чем 5,1 тыс. внедрений. Половина всех проектов приходится на 5 отечественных систем — Directum, Elma, Docsvision, «Дело» и «Тезис».

В таблице 1 представлены самые популярные системы электронного документооборота по количеству реализованных проектов за 20...-20...гг.

Таблица 1

Самые популярные системы электронного документооборота по количеству реализованных проектов за 20..-20…гг.,шт

№	Название продукта	Количество проектов, шт
1	2	3
1	Directum	801
2	Elma	607

Продолжение таблицы 1

1	2	3
3	DocsVision	537
4	Дело (ЭОС)	458
5	Тезис (Haulmont)	244
6	1С: Документооборот 8	197
7	Microsoft SharePoint	136
8	NauDoc Naumen	111
9	E1 Евфрат (Cognitive Technologies)	87
10	Visary (Визари АИС)	87

Рынок систем электронного документооборота в России находится еще на этапе формирования.

Список использованных источников *(расположить в нужном порядке)*

- Еськова Н. «Кому стоит перейти на электронный документооборот»/ «Финансовый директор» №9, 2021г.

- Федеральный закон от 06.04.2011 N 63-ФЗ "Об электронной подписи".

- Бородин М.В. «О терминах и принципах в сфере электронного документооборота» / Актуальные проблемы российского права. № 2, 2020.

- Приказ ФНС России от 09.11.2010 N ММВ-7-6/535

- Дмитриев В.В. Правовые аспекты развития межведомственного электронного документооборота // Арбитражный и гражданский процесс. № 9, 2022.

Вариант 3

Анализ кредитов, выданных физическим лицам

Кредитование населения – это основной фактор роста банковского сектора России, а также наиболее прибыльное направление в банковской деятельности. Экономический кризис, разразившийся в конце 2014 года, наложил свой отпечаток на российский банковский рынок. Падение нефтяных котировок, обвал рубля, взлет процентных ставок по кредитам, западные экономические санкции, рост инфляции – все это усложнило деятельность банков. Кредитные организации вынуждены были пересмотреть свою стратегию работы в области розничного кредитования и ужесточить условия выдачи кредитов физическим лицам, поскольку был зафиксирован рост безработицы, снизились реальные доходы населения, а также в тот период у граждан уже была высокая закредитованность.

Динамика объемов выданных кредитов физическим лицам за период 20…-20…гг., в т. ч. выданных ПАО «Сбербанк» отражена в таблице 1

Таблица 1

Объем выданных кредитов физическим лицам

за период 20…-20…гг.

Наименование показателя	В млн. руб.			Изменение к предыдущему периоду, %	
	01.01.20п1	01.01.20п2	01.01.20п3	20п2 к 20п1	20п3 к 20п2
1	2	3	4	5	6
Объем кредитов, выданным физ. лицам, всего	10 690 431	12 173 693	14 901 391	+13,87	+22,41
В т. ч. выданных ПАО «Сбербанк»	4 336 331	4 924 521	6 169 593	+13,56	+25,28
Доля кредитов, выданных ПАО «Сбербанк» в общем объеме кредитов, выданных физ.лицам, %	40,56	40,45	41,40	-2,7	+2,35

Просроченная задолженность по кредитам физических лиц, всего	835 939	848 868	760 360	+1,55	-10,43
В т. ч. по кредитам физ. лиц ПАО «Сбербанк»	162 227	159 258	160 582	-1,83	+0,83

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что потребительское кредитование значительно выросло за 2 года.

-

Вариант 4

Анализ кредитования физических лиц в ПАО «Банк ВТБ»

ПАО «Банк ВТБ» — системообразующий финансовый институт, являющийся ключевым звеном банковской группы ВТБ и одним из крупнейших банков России. ПАО «Банк ВТБ» выступает головным банком Группы ВТБ, в которую на сегодняшний день входит более 20 кредитных и финансовых компаний. По состоянию на 1 октября 20… года региональная сеть Банка ВТБ насчитывает 43 филиала. Филиалы открыты в 20 городах России, два филиала — на территории Индии и Китая. По одному представительству расположено в Италии, Китае и Кыргызстане. На базе филиалов бывшего ОАО «Банк Москвы» открыто девять филиалов Банка ВТБ (в Екатеринбурге, Новосибирске, Москве (два филиала), Санкт-Петербурге, Хабаровске, Самаре, Екатеринбурге, Краснодаре).

Физическим лицам Банк ВТБ предлагает такие услуги как потребительские кредиты наличными, кредитные карты, зарплатные проекты, дебетовые карты, ипотека, автокредиты, депозиты и накопительные счета, сейфовые ячейки, вклады в металлы, брокерское сопровождение, денежные переводы, оплата услуг, чековые операции, обмен валюты, обслуживание банковских счетов. В таблице 1 представлены показатели деятельности Банка ВТБ 20…-20… гг.

Таблица 1

Показатели деятельности Банка ВТБ 20п1 - 20п2 гг.

Показатель	Состояние на декабрь 20п1	Состояние на декабрь 20п2
1	2	3
Чистая прибыль, тыс.руб.	90 118 313	69 877 667
Рентабельность активов-нетто %	1,05	0,81
Кредитный портфель тыс.руб.	5 220 939 977	5 266 866 752
Кредиты физическим лицам тыс.руб.	259 834 970	226 716 648

Кредиты предприятиям и организациям тыс.руб.	4 961 105 007	5 040 150 104
Вклады физических лиц тыс.руб.	574 280 634	519 592 343
Средства предприятий и организаций тыс.руб.	4 152 161 180	4 266 337 969

Чистая прибыль Банка ВТБ в 20п2 году увеличилась на 20 240 646 тыс.руб. (28,97%) за счет возросших чистых процентных доходов и чистых комиссионных доходов, и снизившихся отчислений на создание резервов на фоне продолжающегося улучшения качества активов.

Список использованных источников *(расположить в нужном порядке)*

- Назаренко В. А., Бочкова Е. В. Основные проблемы и пути совершенствования интернет-банкинга в России // Молодой ученый. — 2022. — №8.
- Е. А. Тарханова. Банковское дело: учебное пособие. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2021. 304 с.
- "Федеральный закон от 02.12.1990 N 395-1 "О банках и банковской деятельности"
- «Banki.ru» — финансовый информационный портал [Электронный ресурс]. URL: www.banki.ru

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПИСЬМА, ОБЪЯВЛЕНИЯ, СЛУЖЕБНОЙ ЗАПИСКИ, ПРИКАЗА (MS WORD)

Цель: изучение информационной технологии создания, сохранения документов MS Word.

Необходимые материалы и оборудование: листы с напечатанным заданием, программное обеспечение MS Word, методические рекомендации к практическому заданию

Ход практического занятия:

Изучение методических рекомендаций к практическому заданию, формулирование вопросов к преподавателю, выполнение задания

Пояснения к работе:

1. Установить параметры страницы (размер бумаги А4; ориентация книжная; левое поле 3 см; правое поле 1,5см; верхнее поле 3 см; нижнее поле 1,5см), используя команду ***Файл - Параметры страницы*** (вкладка ***Поля*** и ***Размер бумаги).***
2. Установить межстрочный интервал полуторный, выравнивание по центру, используя команду ***Формат Абзац*** (вкладка ***Отступы и интервалы).***
3. Набрать текст приглашения.

В процессе набора текста менять начертание, размер шрифта (для заголовка 14 пт.; для основного текста 12 пт., типы выравнивания абзаца по центру, по ширине, по правому краю), используя кнопки на панелях инструментов.

4. Заключить текст приглашения в рамку и произвести цветовую заливку.

Для этого

а)выделить весь текст приглашения;

б)выполнить команду ***Формат – Границы и заливка;***

в)на вкладке ***Граница*** установить параметры границ: тип рамка; ширина линии 3 пт.; применить к абзацу; цвет линии по Вашему усмотрению;

г)на вкладке ***Заливка*** выбрать цвет заливки;

д)указать условие применения заливки применить к абзацу;

е)нажать кнопку ОК.

5. Вставить рисунок в текст приглашения (***Вставка Рисунок Картинки);*** задать положение текста относительно рисунка Вокруг рамки (***Формат Рисунок Положение - Вокруг рамки).***

6. Скопировать дважды на лист типовое приглашение (***Правка Копировать, Правка Вставить).***

7. Отредактировать лист с полученными двумя приглашениями и подготовить к печати (***Файл Предварительный просмотр).***

8. Сохранить файл в Вашей папке (команда ***Файл Сохранить как«).***

Задание 1. Оформить приглашение по образцу.

1. Установить параметры страницы (размер бумаги А4; ориентация книжная; левое поле 3 см; правое поле 1,5см; верхнее поле 3 см; нижнее поле 1,5см), используя команду Файл - Параметры страницы (вкладка Поля и Размер бумаги).

2. Установить межстрочный интервал полуторный, выравнивание по центру, используя команду Формат Абзац (вкладка Отступы и интервалы).

3. Набрать текст приглашения.

В процессе набора текста менять начертание, шрифт Times New Roman, размер шрифта (для заголовка 14 пт.; для основного текста 12 пт., типы выравнивания абзаца по центру, по ширине, по правому краю), используя кнопки на панелях инструментов.

4. Заключить текст приглашения в рамку и произвести цветовую заливку.

Задание 2.

Набрать текст. Размер шрифта 12 пт., типы выравнивания по центру, по ширине, по правому краю).

Вариант 1

Задание 1. Оформить приглашение по образцу

ПРИГЛАШЕНИЕ

Уважаемый

Господин Иван Владимирович Петров!

Приглашаем Вас на научную конференцию «Информатизация современного общества».

Конференция состоится 20 марта 2024г. в 12-00 в конференц-зале Санкт-Петербургского государственного технического университета

Секретарь

С.Д.Иванова

Задание 2. Оформить служебную записку по образцу.

Начальнику отдела информационных технологий
ООО «СтройДом»
Симанчуку М.Т.
от Управляющего проектами ООО «СтройДом»
Сидорова Д.И.

Служебная записка
О ремонте или замене компьютера

Довожу до Вашего сведения, что с 28 сентября 2023г. в закрепленном за проектным отделом (Пищалиной Тамарой Ивановной) персональном компьютере часто происходят сбои программного обеспечения. В связи с этим прошу произвести ремонт данного компьютера либо его замену.

05.08.2023г. Управляющий проектами Сидоров Д.И.

Вариант 2

Задание 1. Оформить приглашение по образцу

ПРИГЛАШЕНИЕ

Уважаемый

Господин Алексей Петрович Соловьев!

Приглашаем Вас на научную конференцию «Теория и практика управления: ответы на вызовы цифровой трансформации строительства»

Конференция состоится 15 февраля 2023г. в 13-00 в конференц-зале ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

Секретарь

О.М.Вяткина

Задание 2. Оформить служебную записку по образцу.

Генеральному директору
ООО «Продвижение»
М.Ю.Субботину
От менеджера проектов
Иванов И. И.

Служебная записка
О премировании Маркова Алексея Витальевича

Марков Алексей Витальевич занимает должность координатора BIM проектов уже на протяжении 5 лет. На протяжении всего этого времени он зарекомендовал себя добросовестным сотрудником. Алексей Витальевич инициативен, постоянно совершенствуется в своем деле.

В марте 2023 года Алексей Витальевич перевыполнил план на 25%. В связи с этим организация «Продвижение» получила прибыль в размере 1 000 000 рублей. Прошу выплатить Петрову премию в размере 25% от его заработка, составляющего 50 000 рублей.

02.04.2023г. *Менеджер проектов* *Иванов И.И.*

Вариант 3

Задание 1. Оформить приглашение по образцу

ПРИГЛАШЕНИЕ

Уважаемая

Госпожа Кира Алексеевна Иванова!

Приглашаем Вас принять участие в семинаре «Стратегическое управление персоналом»

Семинар состоится 22 декабря 2023г. в 12-00 в Высшей школе менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета

Секретарь

А.М.Леонова

Задание 2. Оформить приказ по образцу.

Общество с ограниченной ответственностью «Экостор»
121351, г.Москва, ул.Кунцевская, д.26
ИНН 7731332719 / КПП 773101001

13.01.2023

ПРИКАЗ № ГП/2021
«О выплате премии»

В соответствии с Положением о премировании работников ООО «Экостор» и на основании служебной записки руководителя отдела продаж Клюева В.А.

ПРИКАЗЫВАЮ:

Начислить премию по итогам работы за 2023 год за добросовестное исполнение трудовых обязанностей и достижение высоких показателей следующим работникам:

ФИО работника	Должность	Сумма премии, руб.
Наумов О.С.	менеджер	65 000,00 руб.
Прокофьев Я.М.	менеджер	70 000,00 руб.

Главному бухгалтеру Нестеровой О.Р. произвести начисление и выплату премии в срок до 20.01.2023 года включительно.

Контроль за настоящим приказом оставляю за собой.

Генеральный директор Мохов О.Л.

Вариант 4

Задание 1. Оформить приглашение по образцу

ПРИГЛАШЕНИЕ

Уважаемая

Госпожа Ольга Максимовна Горячева!

Приглашаем Вас принять участие в Международной научно-практической конференции «Управление персоналом. Профориентация и задачи развития партнерского взаимодействия».

Конференция состоится 25 марта 2023г. в 14-00 в ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»

Секретарь

М.Р.Шестакова

Задание 2. Оформить приказ по образцу.

Общество с ограниченной ответственностью «Атмосфера»

ПРИКАЗ

«23» апреля 2023 г. № 126/К

О премировании по итогам работы за 1 квартал 2023 г.

В соответствии с п. 3.4 положения о премировании ООО «Атмосфера» в связи с достижением запланированных производственных показателей работы механосборочного цеха по итогам 1 квартала 2023 года приказываю:

1. Выплатить денежную премию следующим работникам механосборочного цеха:

Ф. И. О.	Табельный номер	Должность	Сумма, руб.
Кулябину В. Н.	0145	Менеджер по персоналу	32 000,00
Вершинину Г. А.	0365	Менеджер по АР	32 000,00
Назарову П. Л.	0563	Техник отдела снабжения	31 500,00
Кондратьеву Р. Н.	0643	Техник отдела выпуска	32 500,00

2. Контроль за исполнением приказа возложить на главного бухгалтера Воронину А. Г.

Директор ООО «Атмосфера» Дорошин / Дорошин Р. Е. /

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 СОЗДАНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ. ГРАФИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ, ТЕКСТ, ТАБЛИЦЫ. ДИАГРАММЫ КАК ЭЛЕМЕНТЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ. ВЫБОР ДИЗАЙНА, ЭФФЕКТЫ, АНИМАЦИИ. НАСТРОЙКА ПОКАЗА (MS POWER POINT)

Цель: приобретение навыков создания слайдовой презентации.

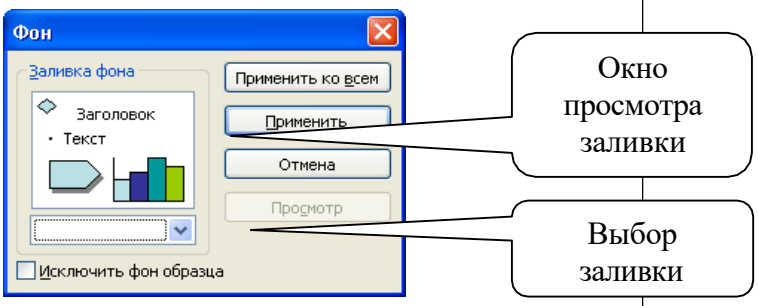
Необходимые материалы и оборудование: листы с напечатанным заданием, программное обеспечение MS Power Point, Internet, методические рекомендации к практическому заданию

Ход практического занятия:

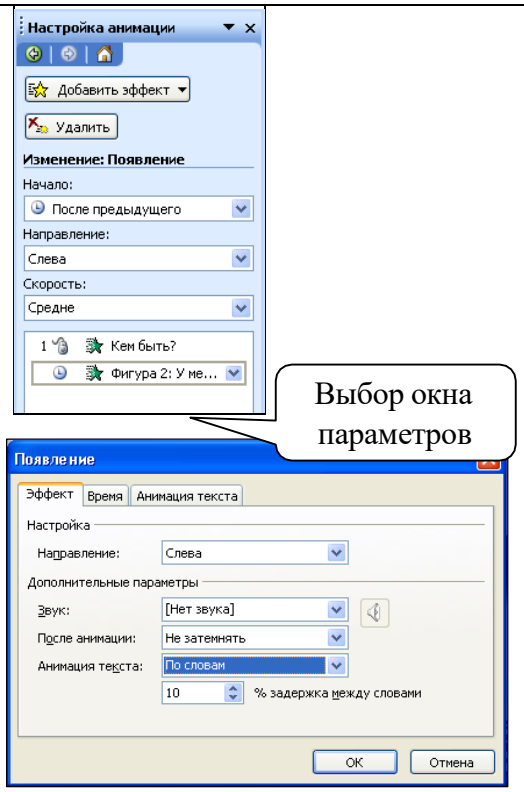
Изучение методических рекомендаций к практическому заданию, формулирование вопросов к преподавателю, выполнение задания

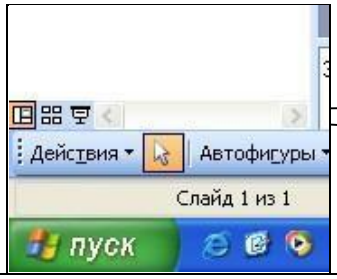
Пояснения к работе:

Создание презентации

Чтобы	Что сделать
1. Создать презентацию	Открыть программу **Microsoft Office PowerPoint (ПУСК/Программы/ Microsoft Office/ Microsoft Office PowerPoint.** В окне **Приступая к работе** выбрать **Разметка слайда**, задать макет **Пустой слайд.**
2. Создать несколько (не менее 5) слайдов	В меню **Вставка**, выбрать команду **Создать слайд** необходимое количество раз.
3. Создать фон слайда	В меню **Формат**, выбрать команду **Фон**. Откроется окно **Фон:**  Для настройки цвета фона выделите окно выбора заливки слайда, находящееся ниже окна его просмотра. Выберите

	Способы заливки, нажмите **ОК**, выберите **Применить ко всем**.
4. Создать текст	Создать заголовок к тексту: на панели **Рисование**, щелкнуть по кнопке **Добавить объект WordArt** выбрать из коллекции стиль надписи, ввести в появившемся окне текст**,** нажать **ОК**. Разместить заголовок в верхней части слайда и изменить размер. Создать текст: на панели **Рисование** щелкнуть по кнопке **Надпись**, нарисовать рамку для ввода текста в левой части слайда ниже заголовка, ввести текст
5. Вставить рисунок	Выбрать картинку**,** скопировать и вставить на слайде. Изменить размеры картинки.
6. Настроить анимацию текста и рисунка	Выделить заголовок, в меню **Показ слайдов** выбрать команду **Настройка анимации**… В окне **Настройка анимации**, выбрать **Добавить эффект/Вход**/выбрать эффект/**ОК**. Задать начало – по щелчку, скорость – средне и др. параметры (если есть).

	 Аналогично применить анимацию к тексту (задать начало – после предыдущего). Аналогично применить анимацию к картинке.
7. Создать управляющие кнопки	В меню **Показ слайдов** выбрать команду **Управляющие кнопки**, выбрать тип кнопки , разместить в правом нижнем углу слайда. В появившемся окне **Настройка действия** задать **Перейти по гиперссылке/Следующий слайд/ОК.** Убрать выделение кнопки. Аналогично разместить кнопки на всех слайдах. На слайдах 2-5 добавить кнопку в левом нижнем углу (переход на предыдущий слайд).
8. Настроить переход слайдов	В меню **Показ слайдов** выбрать команду **Смена слайдов,** в диалоговом окне выбрать эффект перехода и задать параметры: скорость, звук, смену слайда по щелчку, применить ко всем слайдам.

9. Запустить и отладить презентацию	Для запуска воспроизведения нажать кнопку **Показ слайдов** или в меню **Показ слайдов** выбрать команду **Начать показ.**  В случае необходимости изменить настройку анимации. Кнопка Показ
10. Сохранить файл и сдать работу преподавателю	Сохранить файл в Личную папку

Требования к оформлению презентаций

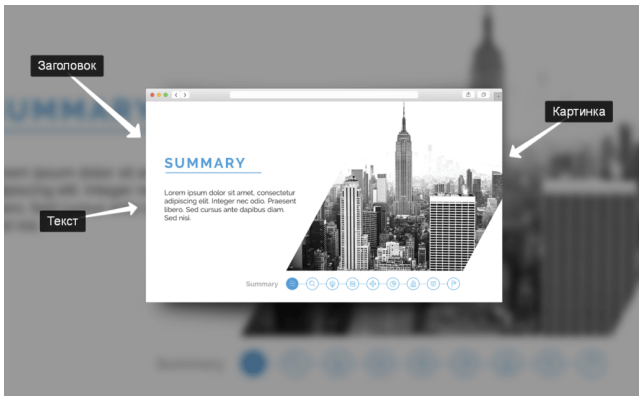
Представление информации	
Содержание информации	• Заголовки должны привлекать внимание аудитории. • Используйте короткие слова и предложения. • Используйте минимальное количество предлогов, наречий, прилагательных
Расположение информации на странице	• Предпочтительно горизонтальное расположение информации.
Шрифты	• Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. • Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. • Для выделения информации следует использовать полужирный шрифт, курсив или подчеркивание. • Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).
Способы выделения информации	Следует использовать: • рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

Объем информации	• Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут единовременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. • Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: • с таблицами; • с диаграммами.

Тренды в создании презентации:

1). Не используйте шаблоны PowerPoint в презентации.

1. В PowerPoint не заложены дизайнерские шаблоны. Зачастую эти шаблоны уже не в моде и сразу будут восприняты аудиторией как "некачественный товар". Поэтому лучше вообще не используйте шаблоны. Объедините ваши слайды единым цветовым решением и сделайте формат и расположение заголовков одинаковым на всех слайдах, кроме первого и последнего.



2. Создавайте собственные шаблоны, если вы планируете использовать и редактировать данную презентацию в будущем. Для этого нужно перейти во вкладку Вид -> Образец слайдов. Можно выбрать стандартные шаблонные слайды в левой вкладке. Или добавить наполнители и оформить их. Далее выходим из этого режима (сверху справа есть

красный крестик) и пробуем применить шаблонные слайды - Правая Кнопка мыши -> макеты слайдов. Теперь у вас есть собственный шаблон.

2). Используйте 3-5 базовых цветов при создании презентаций.

Нельзя использовать больше 5 различных цветов при создании презентации. Более того, используйте только 3 базовых цвета, так как 2 остальных - это как правило оттенки основных цветов.

Как подобрать цветовую палитру.

− Один из трех оттенков должен быть выделен для фона. Определитесь сразу - это будет презентация со светлым или темным фоном. Продвинутые дизайнеры пробуют чередовать.

− Далее выбираем цвет для текста. Он должен быть максимально контрастным по отношению к цвету фона. Идеальный и часто встречающийся вариант: фон белый - текст черный. Но этот вариант уступает по части креатива.

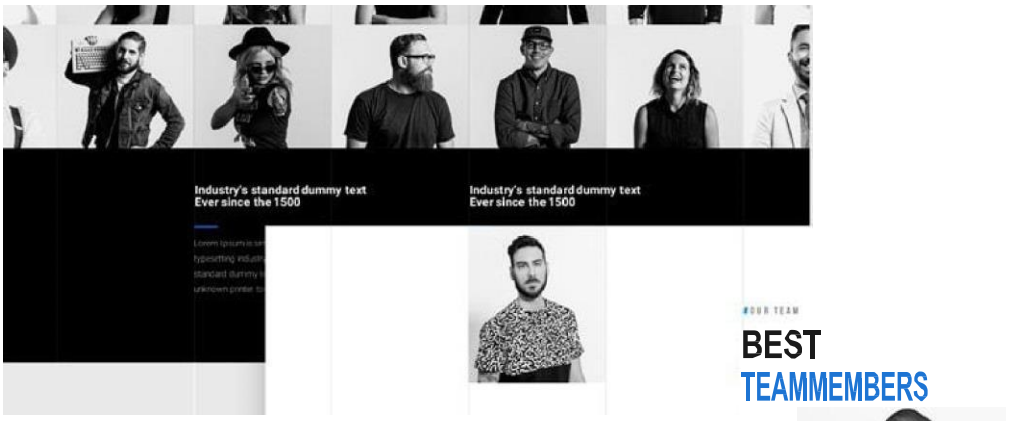
Примеры:

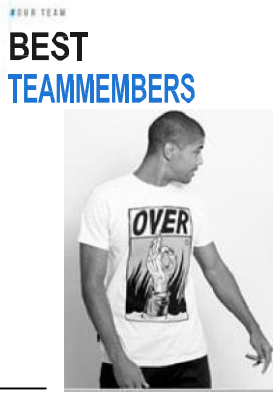
−Белый фон, голубой основной текст и темно-серый акцент.

−Белый фон, черный текст, синий акцентный.

−Темный фон, белый текст.

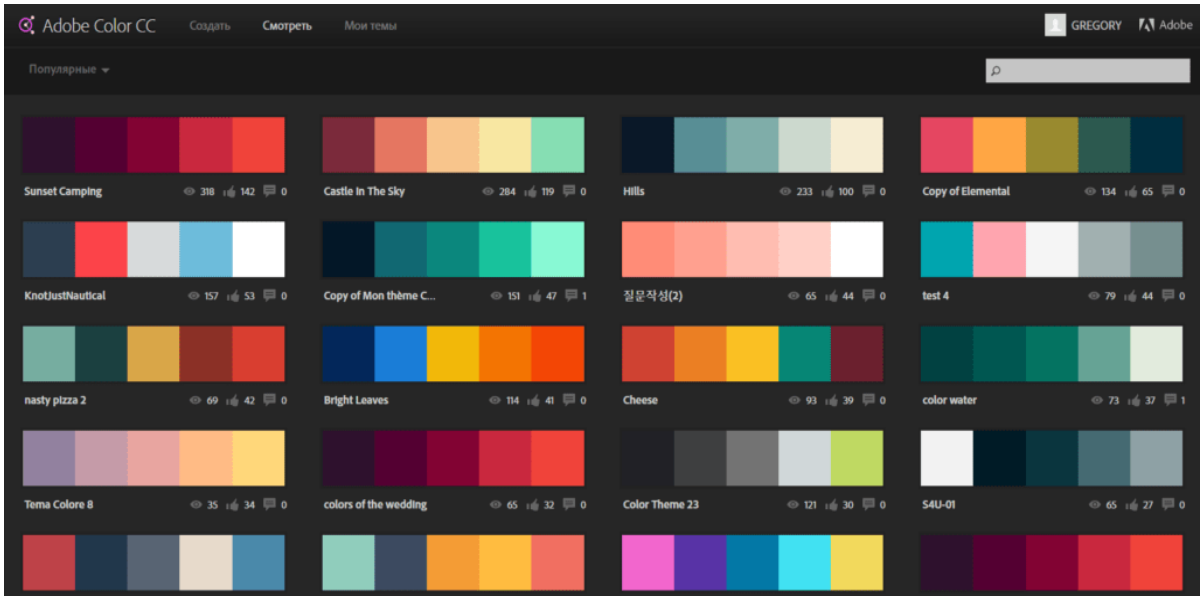
−Темный фон, белый текст, салатовый акцентный. Здесь также используются оттенки салатового и чередуется темный и светлый фон.





BeatiflIll Fashion slides. Minimalisl
Design io DubIln

Если вы все же не смогли определиться с цветовой палитрой можно использовать следующий ресурс color.adobe.com. Тут вы сможете подобрать цветовую палитру на основе изображения, а также во вкладке "Explore" (Смотреть) увидеть решения других пользователей и даже узнать количество просмотров и лайков

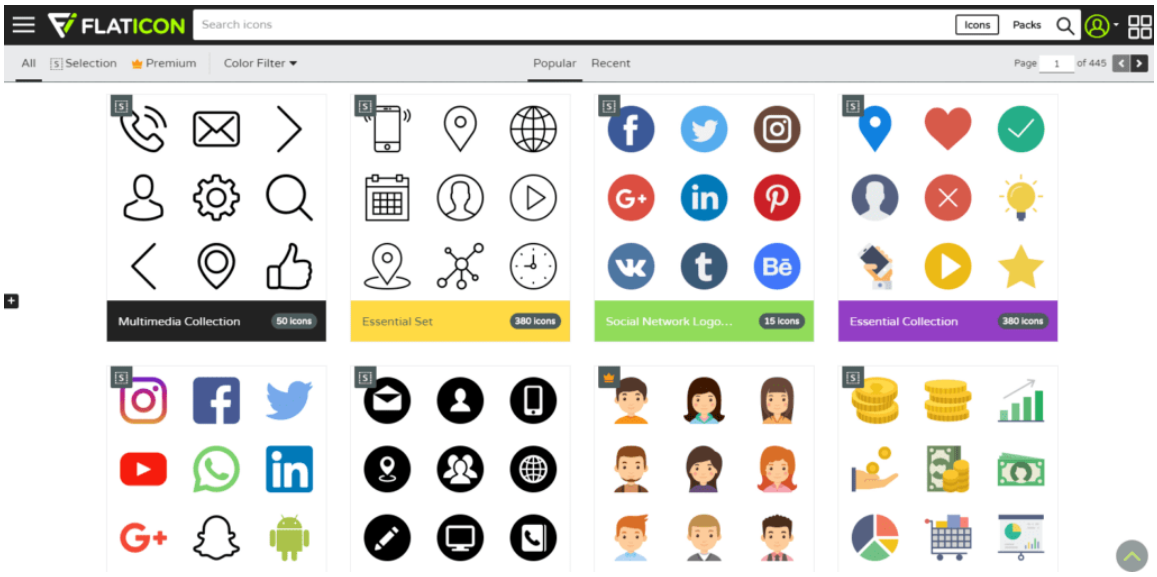


3). Откажитесь от 3D иконок из поисковиков - обратитесь к линейным и плоским иконкам.

Объемные некачественные иконки - это устаревшая тема и выглядит очень некрасиво.

Цель иконок : заменить лишний текст и ускорить запоминаемость и усвояемость информации.

При создании презентации можно использовать иконки из этого ресурса - flaticon.com. Иконки из flaticon сделают вашу презентацию более современной и лаконичной. Там есть раздел "**Packs**", где можно найти иконки единого стиля по конкретной тематике от одного дизайнера. Можно таким образом комплексно подбирать иконки, чтобы все были в едином стиле. Подсознательно мы чувствуем каждую деталь в презентации вплоть до толщины линии у иконок, и если эта толщина разная между иконками, то презентация сразу же перестает гармонировать, и подсознательно мы уже не воспринимаем ее как качественную.



Также при работе с иконками можно отметить такую тенденцию у людей как **"синдром слепоты"**. Это когда в презентации все делается больших размеров - "чтобы увидели все". Если делается огромным все подряд, то это значительно понизит качество вашей презентаций, а ведь иконки смотрятся хорошо только при небольших размерах.

Пример:

4 Каждый слайд - это картина, и ей нужна рамка. Или не нужна?

При создании презентации соблюдайте рамку от границ слайда. В моде сейчас крупные рамки.

Важно: расстояние от границ до содержания слайда должно быть одинаковым со всех сторон.

Пример:

Неправильно

Правильно

Что может произойти? Может получится так, что содержание, которое вы планировали разместить, не уместиться на одном слайде, и это хорошо! Не нужно пытаться втиснуть все на одной странице. Лучше разделите на два слайда с одним заголовком. **Один слайд - один посыл.** Зачем все делать больших размеров - слайду нужен воздух.

5). Откажитесь от вредных привычек. Не пользуйтесь шрифтами с засечками.
Список шрифтов:
Системные шрифты: Arial, Arial narrow, Arial Black (только для заголовков), Calibri
Сторонние шрифты:
− Bebas (только для заголовков), - Raleway, - Roboto, - Helvetica, - Circe, - Open Sans
− Gotham Pro

Как сочетать шрифты при создании презентации?
Если вы никогда ранее не затрагивали тему сочетания шрифтов, то лучше при создании презентации использовать только одну группу шрифтов и менять только его тип. Например, заголовок сделать Arial Black, а для обычного текста Arial, или еще вариант из сторонних шрифтов - заголовок Raleway Bold, а основной текст Raleway Regular.

Если вы все же решили **экспериментировать**, то можно попробовать такие сочетания:
Bebas Bold – заголовок Raleway Regular - обычный текст

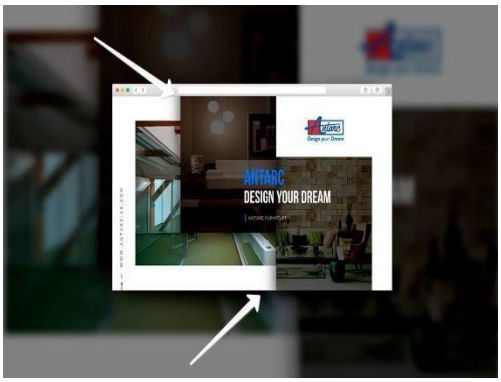
6). Во время создания презентации используйте только качественные изображения.

− В качестве фона используйте изображения высокого разрешения - лучше не менее 1000 пикселей по высоте и ширине.

7). Не используйте контуры. Либо толстые, либо ничего.
При рисовании фигуры в PowerPoint, она может получится синей и с голубым контуром.
Нужно сразу убрать эти контуры. Они только подчеркнут, что вы не в тренде и не хотели думать над оформлением презентации. В целом контуры вышли из моды.

8). Не используйте тени. Либо большие и размытые, либо никакие.
Тени, конечно, не вышли из моды, в отличие от контуров. Но они превратились в нечто эксклюзивное и дорогое. Т.о.: если вы умеете создавать трендовые тени - отлично! Если нет, то лучше отменить их везде во вкладке "**Формат**".

Плохие тени из PowerPoint **Хорошие тени из PowerPoint**

Хорошая тень из Dribbble

9). Как сделать таблицы и диаграммы красивыми? Убрать все лишнее.

Неправильно:

Wettbewerb	medicstep	Print Medien (Ärzteblatt u.a.)	Allg. Jobplattformen (Stepstone, Monster u,a,)	Healthcare Jobplattformen	Neue Jobmarkt Player (Truffls u.a.)
Marktdurchdringung	n/a	hoch	hoch (jedoch gering im Healthcare Markt)	gering	gering
Healthcare spezifisch	ja	ja	nein	ja	Nein
branchenspezfische Bewerberbedürfnisse	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
State-of-the-art	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja
Kosten	Gering	Hoch	Mittel	Mittel	Gering

Правильно:

В чем разница? Одна тяжелая и громоздкая, другая чистая и лаконичная. **Обратите внимание:** есть свободное пространство между границей ячейки и содержанием; нет лишних теней; некоторые поля вообще не закрашены

10). Слайд - это ваш холст. Будьте креативны. Представьте, что у вас в руке кисть.
Если бы презентации создавались в Paint, то слайды выглядели бы намного креативнее. Часто мы сами загоняем себя в шаблонные рамки PowerPoint, хотя там тоже можно создавать уникальные произведения искусства.

Задание. Разработка презентации.

Презентация дает возможность наглядно представить инновационные идеи, разработки и планы. Учебная презентация представляет собой результат самостоятельной работы студентов, с помощью которой они наглядно демонстрируют материалы публичного выступления перед аудиторией.

Компьютерная презентация – это файл с необходимыми материалами, который состоит из последовательности слайдов. Каждый слайд содержит законченную по смыслу информацию, так как она не переносится на следующий слайд автоматически в отличие от текстового документа. Студенту – автору презентации, необходимо уметь распределять материал в пределах страницы и грамотно размещать отдельные объекты.

Удерживать активное внимание слушателей можно не более 15 минут, а, следовательно, при среднем расчете времени просмотра – 1 минута на слайд, количество слайдов не должно превышать 15-ти.

Первый слайд презентации должен содержать тему работы, фамилию, имя и отчество исполнителя, номер учебной группы, а также фамилию, имя, отчество, должность и ученую степень преподавателя.

На втором слайде целесообразно представить цель и краткое содержание презентации.

Последующие слайды необходимо разбить на разделы согласно пунктам плана работы.

На заключительный слайд выносится самое основное, главное из содержания презентации.

Подготовьте презентацию и выступление по одной из предложенных тех

1. Цифровизация продаж в строительстве.
2. Использование беспилотной техники в строительстве.
3. Интернет вещей в строительной сфере.
4. Искусственный интеллект в строительстве.
5. Цифровая документация.
6. Формирование информационной модели здания.
7. Координация процесса строительства с использованием BIM технологий.
8. Кто такой BIM менеджер и зачем он нужен?
9. Российское ПО для разработки информационного моделирования зданий.
10. Состояние внедрения BIM в мире и России. Уровень использования.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ТАБЛИЦ, ФОРМУЛ. ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ (MS EXCEL)

Цель: изучение информационной технологии создания и редактирования таблиц в MS Excel, построения диаграмм

Необходимые материалы и оборудование: листы с напечатанным заданием, программное обеспечение MS Word, MS Excel, методические рекомендации к практическому заданию

Ход практического занятия:

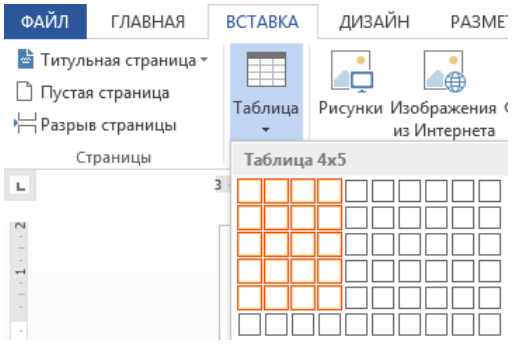
Изучение методических рекомендаций к практическому заданию, формулирование вопросов к преподавателю, выполнение задания

Пояснения к работе:

Разметка страницы/Поля

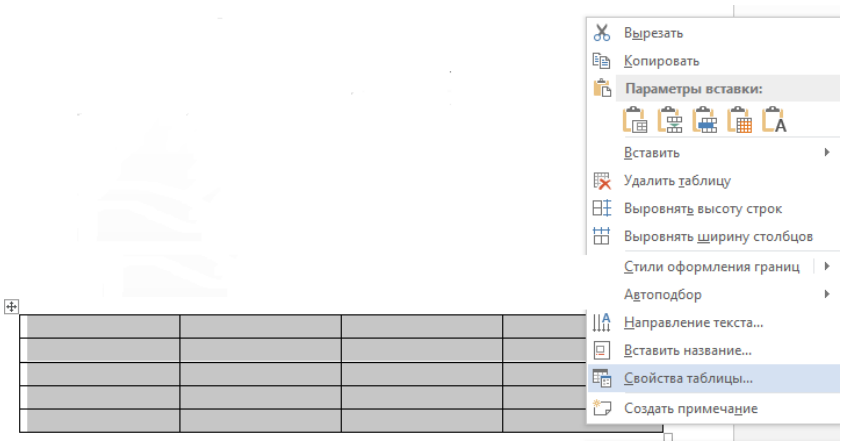
Поля: слева 3 см, с права 2 см, сверху – 2 см, снизу – 2 см. Шрифт Times New Roman 12, интервал 1,5.

Таблица: **Вставка / (Таблицы) Таблица/Вставить таблицу**.

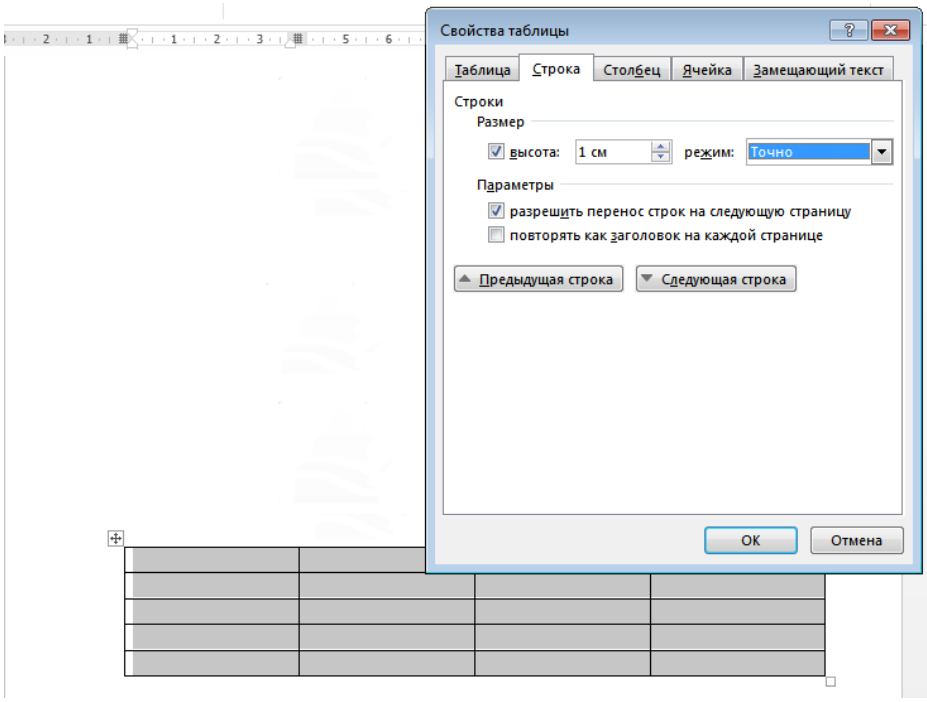


1 столбец – ширина 8 см, 2,3,4 столбец по 2,8 см. Строки по 1 см.

Выделить таблицу, нажать правую кнопку мышки, выбрать свойства таблицы



Далее в разделе строка установить высоту строки 1 см – режим **Точно**



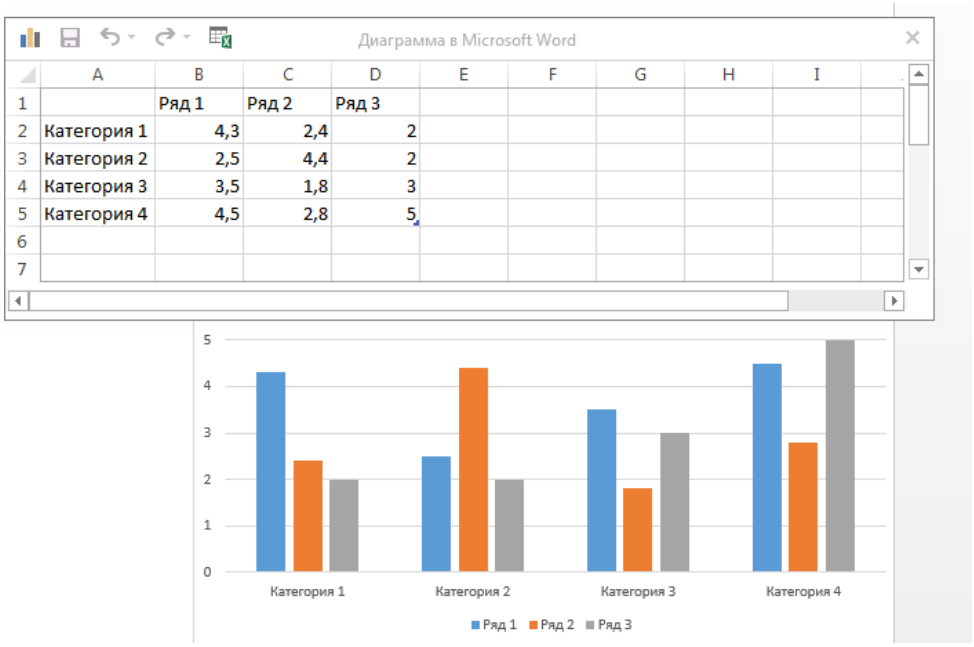
Аналогично сделать со столбцами.

Текст в таблице – междустрочный интервал- одинарный (**Абзац**)

Создание диаграммы

Для создания диаграммы необходимо поместить курсор в то место документа, куда должна быть вставлена диаграмма, после этого создать диаграмму.

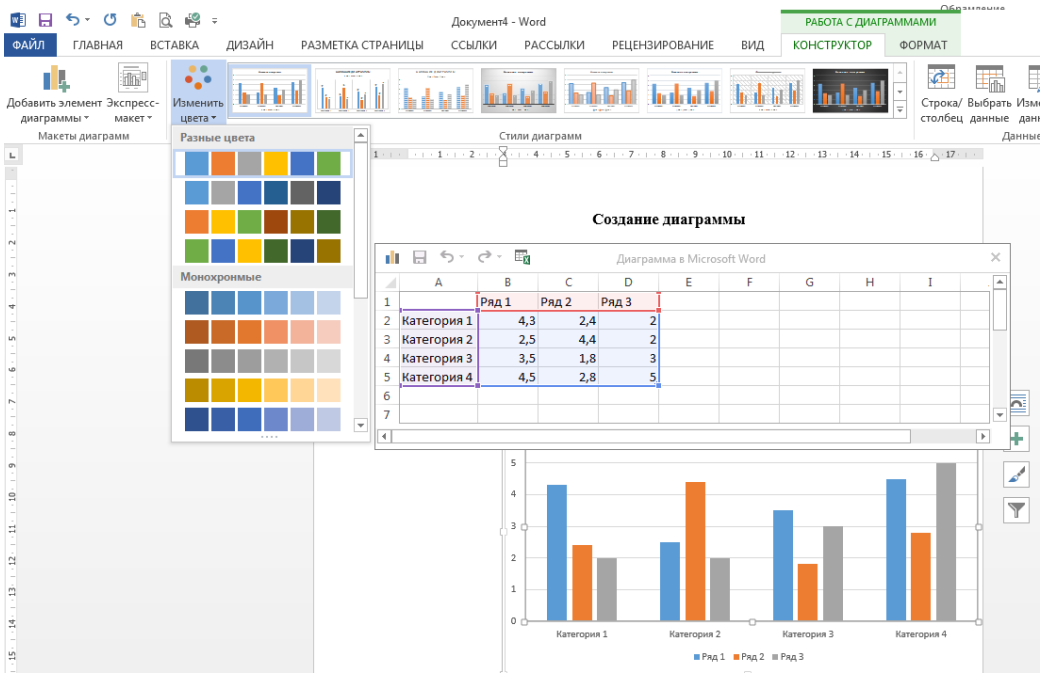
Выполните команду **Вставка / Диаграмма**. Из предложенных выберите **Гистограмму с группировкой**



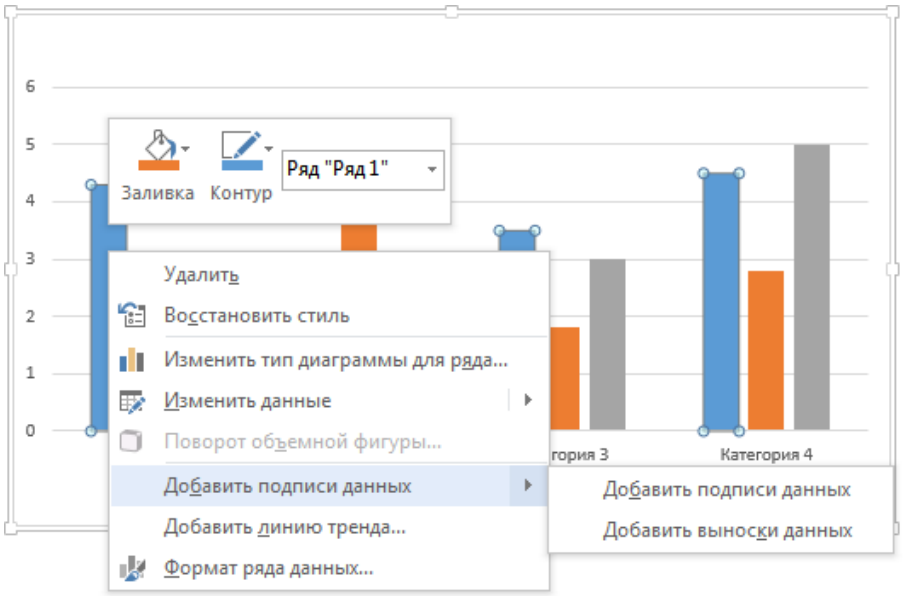
Также появится таблица в форме Microsoft Excel, в которую необходимо внести данные из таблицы: Ряд 1 – 2017г. Ряд 2 -2018г. Ряд 3 -2019г.

Категория 1,2,3.. – показатели таблицы

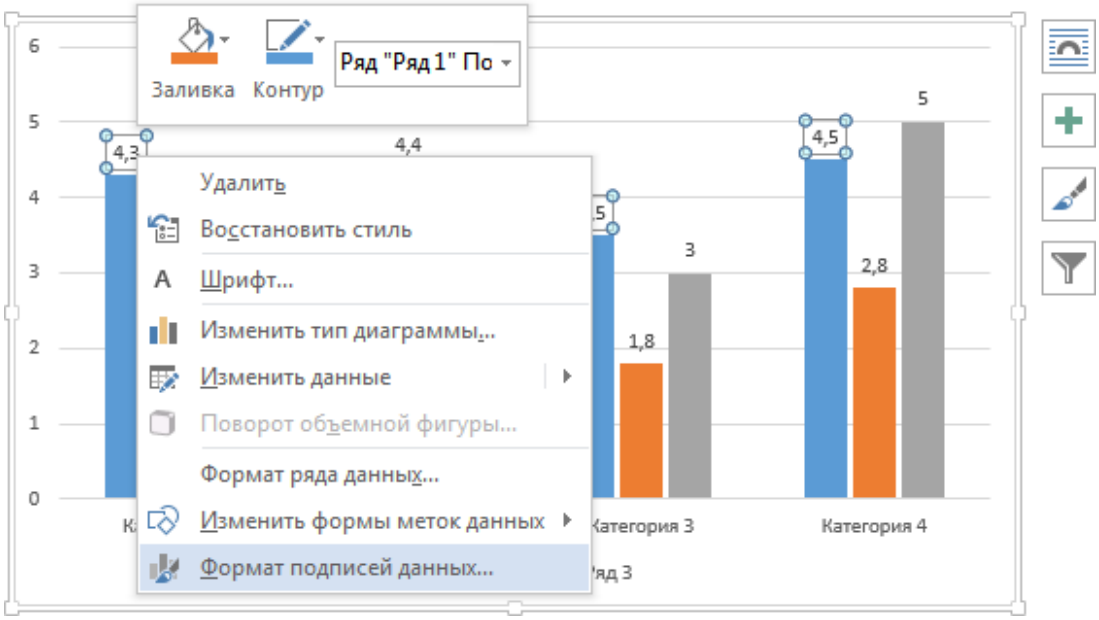
В Конструкторе таблиц можно выбрать цвета диаграммы



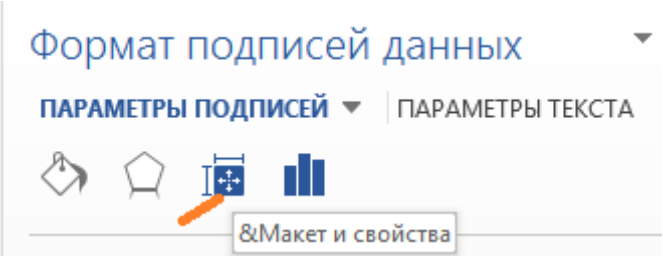
После внесения данных в таблицу Microsoft Excel, закройте ее. И добавьте подписи данных в диаграмму: Выделить столбик диаграммы, нажать правую кнопку мышки и выбрать **Добавить подписи данных**



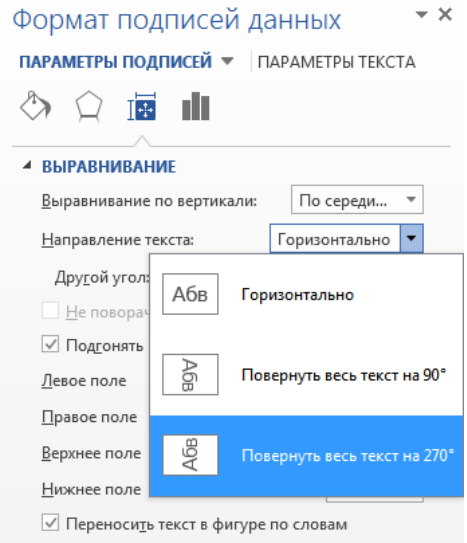
Далее развернем подписи вертикально: выделить подпись данных, нажать правую кнопку мышки и выбрать формат подписей данных



В **Формате подписей данных** выбрать **Макет и свойства**



Далее выбрать Направление текста – повернуть на 270°



Сохранить документ в своей папке

Задание. Набрать в MS Word текст, создать таблицу и построить диаграмму в MS Excel

1. Установить параметры страницы (размер бумаги А4; ориентация книжная; левое поле 3 см; правое поле 1,5см; верхнее поле 3 см; нижнее поле 1,5см), используя команду Файл - Параметры страницы (вкладка Поля и Размер бумаги).
2. Установить межстрочный интервал полуторный, выравнивание по центру, используя команду Формат Абзац (вкладка Отступы и интервалы).
3. Набрать текст и создать таблицу.

Шрифт Times New Roman, размер шрифта 12 пт., типы выравнивания по ширине (кнопки на панелях инструментов).

4. Построить диаграмму в MS Excel

Вариант 1

Налоговые доходы федерального бюджета РФ

В таблице 1 представлены доходы федерального бюджета в 2021г., 2022г.,2023г., 2024г. от налога на прибыль, НДС и акцизов

Таблица 1

Доходы федерального бюджета в 2021г., 2022г.,2023г., 2024г. млрд.руб.

Показатель	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.
1	2	3	4	5
Налог на прибыль организаций	725,0	806,1	825,2	884,7
Налог на добавленную стоимость	5089,5	5624,9	5961,0	6353,9
Акцизы	979,4	1054,0	1127,1	1155,5

Вариант 2

Налоговые доходы федерального бюджета РФ

В таблице 1 представлены доходы федерального бюджета в 2021г., 2022г., 2023г.

Таблица 1

Доходы федерального бюджета в 2021г., 2022г., 2023г. млрд.руб.

Показатель	2021г.	2022г.	2023г.
1	2	3	4
Налог на добычу полезных ископаемых	3547,5	3410,3	3533,3
Налог на добавленную стоимость	5624,9	5961,0	6353,9
Налог на прибыль организаций	806,1	825,2	884,7

Вариант 3

Расходы федерального бюджета РФ

В таблице 1 и на рис. 1 представлены расходы федерального бюджета РФ в 2021г., 2022г., 2023г., млрд.руб.

Таблица 1

Расходы федерального бюджета РФ в 2021г., 2022г., 2023г. млрд.руб.

Показатель	2021г.	2022г.	2023г.
1	2	3	4
Социальная политика	5053,6	4706,1	4741,8
Национальная оборона	3054,4	2771,8	2798,5
Образование	608,0	663,2	653,4
Здравоохранение	389,2	460,3	428,5

Вариант 4

Расходы федерального бюджета РФ

В таблице 1 и на рис. 1 представлены расходы федерального бюджета РФ в 2021г., 2022г., 2023г. млрд.руб.

Таблица 1

Расходы федерального бюджета РФ в 2021г., 2022г., 2023г. млрд.руб.

Показатель	2021г.	2022г.	2023г.
1	2	3	4
Социальная политика	5053,6	4706,1	4741,8
Национальная экономика	2369,7	2404,1	2376,9
Национальная оборона	3054,4	2771,8	2798,5

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ В MS EXCEL (РАСЧЕТ ЗАРПЛАТЫ, ПРЕМИИ, НДФЛ)

Цель: научиться использовать функцию ЕСЛИ, рассчитывать зарплату, премии, НДФЛ в программе MS Excel

Необходимые материалы и оборудование: листы с напечатанным заданием, программное обеспечение MS Excel, методические рекомендации к практическому заданию

Ход практического занятия:

Изучение методических рекомендаций к практическому заданию, формулирование вопросов к преподавателю, выполнение задания

Пояснения к работе:

Расчет зарплаты и премии

1). Рассчитать величину начисленных денег и величину выдаваемой премии для каждого сотрудника отдела по формулам:

Начислено = Отработано часов * Тарифная ставка.

Премия = Начислено * Процент премии (10%)

Исходные данные:

	A	B	C	D	E
1					
2		Тарифная ставка,	Отработано,		Премия
3	ФИО	руб./час	час в месяц	Начислено	10,00%
4	Алексеев В.П.	500	166		
5	Голиков М.Н.	600	160		
6	Гришин А.С.	450	170		
7	Дмитриев П.И.	400	168		
8	Иванов Р.К.	380	172		
9	Петров С.А.	420	160		
10	Родин К.Д.	540	172		
11	Сидоров М.А.	340	168		
12	Тарасов И.В.	470	154		
13	Трофимов А.М.	430	160		

Для расчета начисленной зарплаты в ячейке D4 поставим равно и перемножим ячейки B4 и C4

	A	B	C	D	E
1					
2	ФИО	Тарифная ставка, руб./час	Отработано, час в месяц	Начислено	Премия
3					10,00%
4	Алексеев В.П.	500	166	=B4*C4	
5	Голиков М.Н.	600	160		
6	Гришин А.С.	450	170		
7	Дмитриев П.И.	400	168		
8	Иванов Р.К.	380	172		
9	Петров С.А.	420	160		
10	Родин К.Д.	540	172		
11	Сидоров М.А.	340	168		
12	Тарасов И.В.	470	154		
13	Трофимов А.М.	430	160		

Зажав левую клавишу мыши, можно протянуть ячейку D4 за правый нижний угол по всему диапазону ячеек D4:D13. Таким образом, скопируется формула из ячейки D4 и перенесется на каждую ячейку диапазона.

	A	B	C	D	E
1					
2	ФИО	Тарифная ставка, руб./час	Отработано, час в месяц	Начислено	Премия
3					10,00%
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	
6	Гришин А.С.	450	170	76500	
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	
9	Петров С.А.	420	160	67200	
10	Родин К.Д.	540	172	92880	
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	
14					

Для расчета премии необходимо Зарплату множить на процент премии.

В ячейке E4 запишем формулу: D4*$E$3

	A	B	C	D	E
1					
2	ФИО	Тарифная ставка, руб./час	Отработано, час в месяц	Начислено	Премия
3					10,00%
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	=D4*$E$3
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	
6	Гришин А.С.	450	170	76500	
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	
9	Петров С.А.	420	160	67200	
10	Родин К.Д.	540	172	92880	
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	

Зажав левую клавишу мыши, можно протянуть ячейку E4 за правый нижний угол по всему диапазону ячеек E4:E13.

	A	B	C	D	E
1					
2	ФИО	Тарифная ставка, руб./час	Отработано, час в месяц	Начислено	Премия
3					10,00%
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880
14					

Рассчитает итоговую сумму

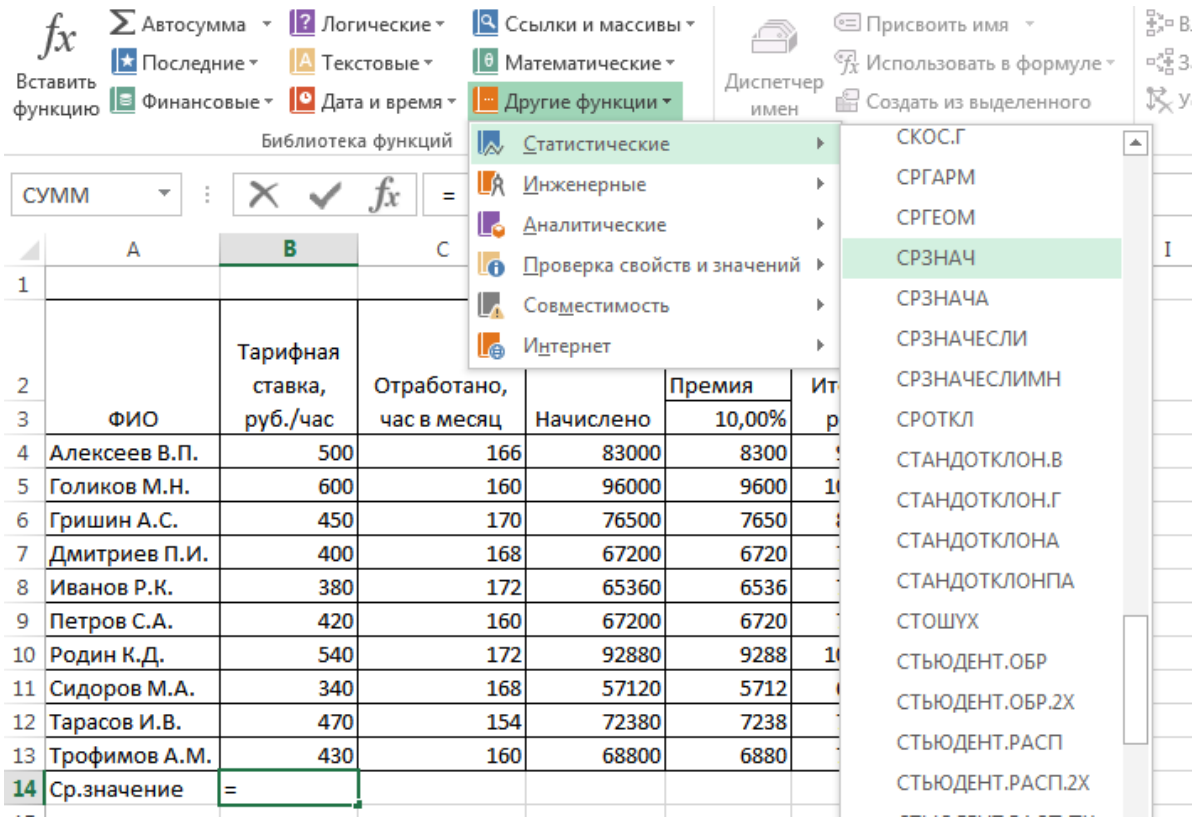
	A	B	C	D	E	F
1						
2		Тарифная ставка,	Отработано,		Премия	Итого,
3	ФИО	руб./час	час в месяц	Начислено	10,00%	руб
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	=D4+E4
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	

Зажав левую клавишу мыши, можно протянуть ячейку F4 за правый нижний угол по всему диапазону ячеек F4:F13.

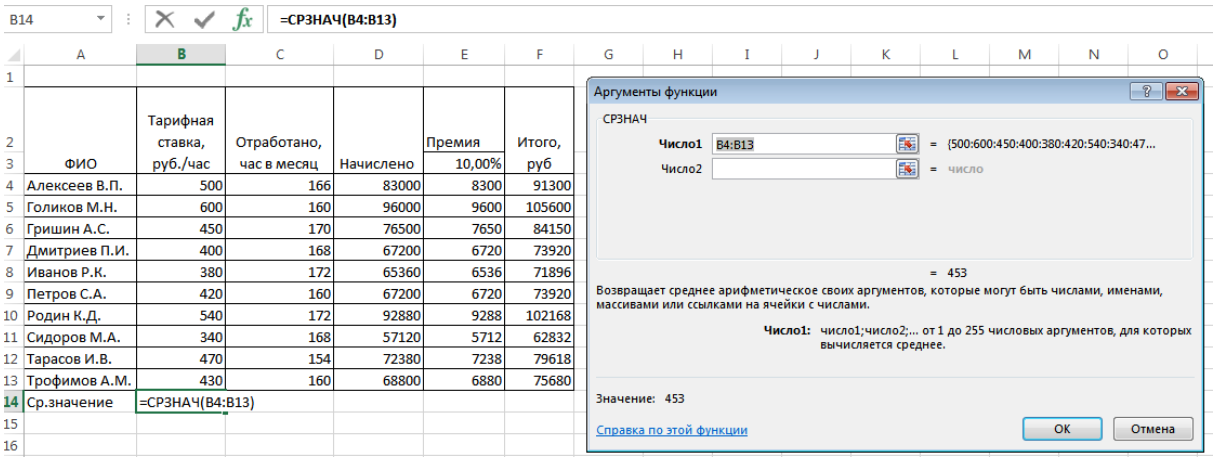
	A	B	C	D	E	F
1						
2		Тарифная ставка,	Отработано,		Премия	Итого,
3	ФИО	руб./час	час в месяц	Начислено	10,00%	руб
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	91300
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	105600
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	84150
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	73920
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	71896
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	73920
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	102168
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	62832
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	79618
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	75680
14						

Рассчитаем средние значения

В ячейке B14 поставим знак = и в Формулах/Другие функции/Статистические находим СРЗНАЧ



В появившемся окне в Аргументах функции в Число 1 должен быть зафиксирован диапазон ячеек B4:B13.



Нажимаем ОК. Зажав левую клавишу мыши, можно протянуть ячейку B14 за правый нижний угол по всему диапазону ячеек B14:F14.

B14 =СРЗНАЧ(B4:B13)

	A	B	C	D	E	F
1						
2	ФИО	Тарифная ставка, руб./час	Отработано, час в месяц	Начислено	Премия 10,00%	Итого, руб
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	91300
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	105600
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	84150
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	73920
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	71896
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	73920
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	102168
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	62832
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	79618
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	75680
14	Ср.значение	453	165	74644	7464,4	82108,4
15						

2). Рассчитаем налог на доходы физических лиц

Для этого внесем в ячейку G2 - НДФЛ, руб., а в ячейку G3 – ставку НДФЛ 13%.

Для расчета подоходного налога необходимо Итоговую сумму (зарплата + премия) умножить на ставку подоходного налога. Т.к. ставка налога одинакова, необходимо использовать абсолютную ссылку, которая позволяет зафиксировать при расчетах ячейку в определенных строках и столбцах.

Для создания абсолютной ссылки используется знак доллара —$‖. Для правильного расчета потребуется использовать абсолютную ссылку **$G$3**.

Выделим ячейку G4 для расчета подоходного налога сотрудника Алексеева В.П. и введем формулу =F4*$G$3

=F4*$G$3

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	ФИО	Тарифная ставка, руб./час	Отработано, час в месяц	Начислено	Премия 10,00%	Итого, руб	НДФЛ, руб. 13,00%	Сумма к выдаче руб.
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	91300	=F4*$G$3	
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	105600		
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	84150		
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	73920		
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	71896		
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	73920		
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	102168		
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	62832		
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	79618		
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	75680		

Нажмем «Enter» и получим НДФЛ сотрудника Алексеева В.П.

G4 =F4*$G$3

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	ФИО	Тарифная ставка, руб./час	Отработано, час в месяц	Начислено	Премия 10,00%	Итого, руб	НДФЛ, руб. 13,00%	Сумма к выдаче руб.
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	91300	11869	
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	105600		
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	84150		
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	73920		
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	71896		
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	73920		
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	102168		
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	62832		
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	79618		
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	75680		

- Далее необходимо протянуть полученную формулу на все ячейки в диапазоне G4:G13 и получим НДФЛ всех сотрудников

G4 =F4*$G$3

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Тарифная ставка,	Отработано,		Премия	Итого,	НДФЛ, руб.	Сумма к выдаче
3	ФИО	руб./час	час в месяц	Начислено	10,00%	руб	13,00%	руб.
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	91300	11869	
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	105600	13728	
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	84150	10940	
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	73920	9610	
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	71896	9346	
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	73920	9610	
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	102168	13282	
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	62832	8168	
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	79618	10350	
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	75680	9838	

Для расчета суммы к выдаче необходимо вычесть из итоговой суммы подоходный налог: H4 = F4 – G4

G4 =F4-G4

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Тарифная ставка,	Отработано,		Премия	Итого,	НДФЛ, руб.	Сумма к выдаче
3	ФИО	руб./час	час в месяц	Начислено	10,00%	руб	13,00%	руб.
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	91300	11869	=F4-G4
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	105600	13728	
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	84150	10940	
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	73920	9610	
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	71896	9346	
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	73920	9610	
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	102168	13282	
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	62832	8168	
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	79618	10350	
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	75680	9838	

Нажмем «Enter» и получим сумму к выдаче сотрудника Алексеева В.П.

Далее необходимо протянуть полученную формулу на все ячейки в диапазоне H4:H13 и получим суммы к выдаче всех сотрудников

H4 =F4-G4

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	ФИО	Тарифная ставка, руб./час	Отработано, час в месяц	Начислено	Премия	Итого, руб	НДФЛ, руб.	Сумма к выдаче руб.
3					10,00%		13,00%	
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	91300	11869	79431
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	105600	13728	91872
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	84150	10940	73211
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	73920	9610	64310
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	71896	9346	62550
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	73920	9610	64310
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	102168	13282	88886
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	62832	8168	54664
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	79618	10350	69268
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	75680	9838	65842
14								

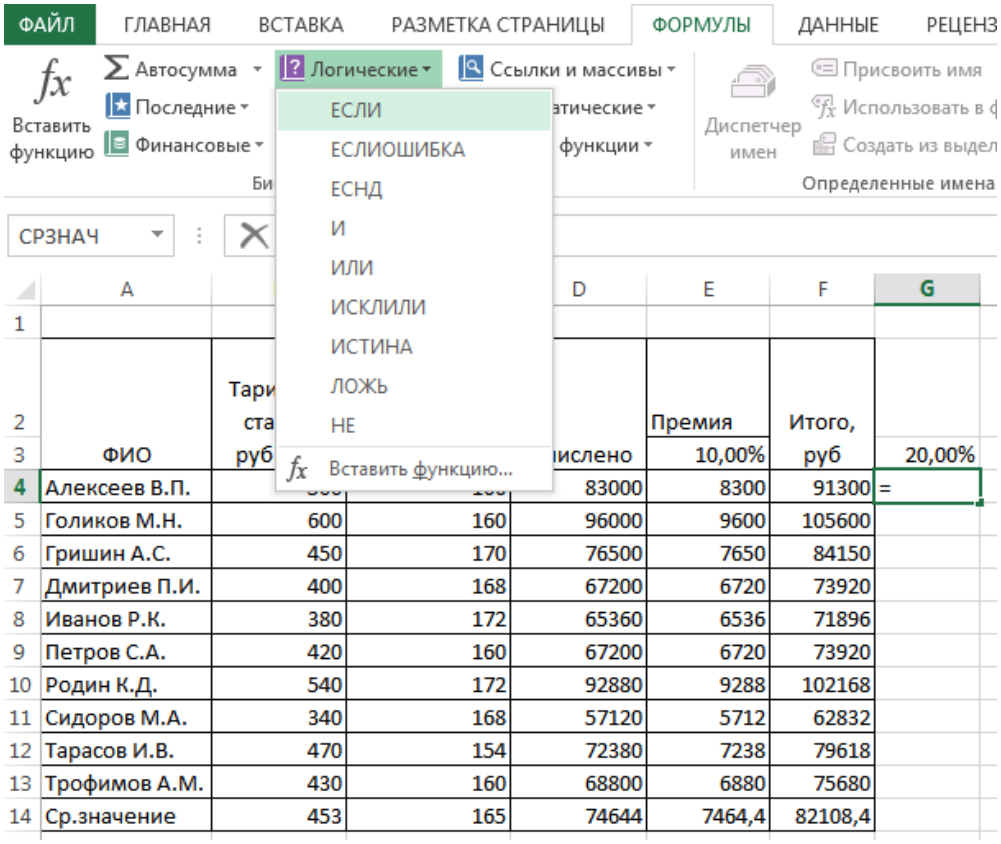
3). Расчет значения премии сотрудникам с использованием функции ЕСЛИ

Изменим принцип начисления премии сотрудникам:

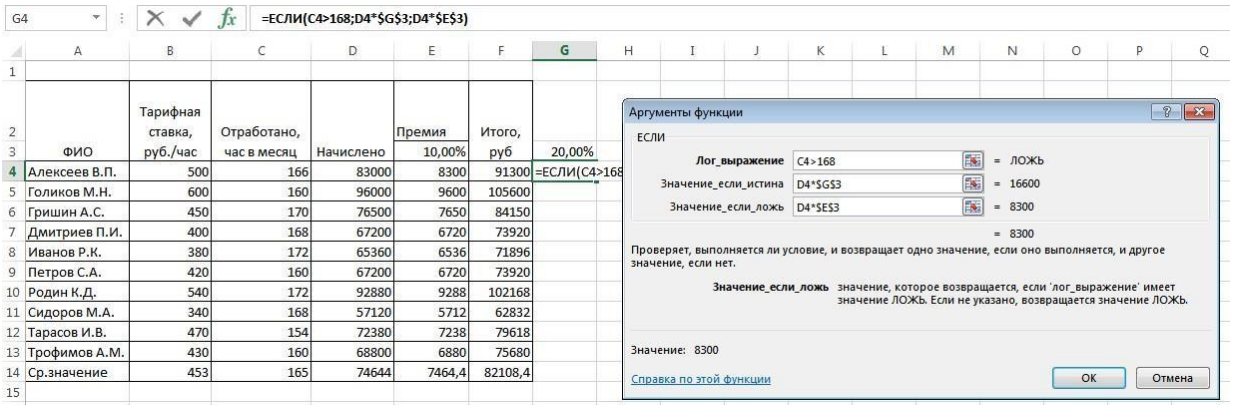
Если сотрудник отработал больше 168 часов, то назначим премиальный коэффициент равный 20 %, в противном случае – 10 %.

Значение 10 % будет находиться в ячейке E3, а значение 20 % в ячейке G3.

Для расчета премии первому сотруднику в ячейке G4 постам знак = и в Формулах/Логические выберем функцию ЕСЛИ



В соответствующем диалоговом окне следует указать: в окошке **Лог_выражение:** C4 > 168; в окошке **Значение_если_истина:** D4*$G$3; в окошке **Значение_если_ложь:** D4*$E$3. Нажмем кнопку **ОК.**



Зажав левую клавишу мыши, можно протянуть ячейку G4 за правый нижний угол по всему диапазону ячеек G4:G13.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		Тарифная ставка,	Отработано,		Премия	Итого,	
3	ФИО	руб./час	час в месяц	Начислено	10,00%	руб	20,00%
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	91300	8300
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	105600	9600
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	84150	15300
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	73920	6720
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	71896	13072
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	73920	6720
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	102168	18576
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	62832	5712
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	79618	7238
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	75680	6880
14	Ср.значение	453	165	74644	7464,4	82108,4	

Протянув ячейку F14 на G14, можно найти среднее значение премии

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		Тарифная ставка,	Отработано,		Премия	Итого,	
3	ФИО	руб./час	час в месяц	Начислено	10,00%	руб	20,00%
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	91300	8300
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	105600	9600
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	84150	15300
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	73920	6720
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	71896	13072
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	73920	6720
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	102168	18576
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	62832	5712
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	79618	7238
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	75680	6880
14	Ср.значение	453	165	74644	7464,4	82108,4	9811,8
15							

4). Пример начисления премии по следующему алгоритму:

Если отработано больше или 168 часов, то назначается премия в размере 20 %**.**

Если отработано меньше или 160 часов, то премия не назначается.

В противном случае (отработано больше 160 часов и меньше 168 часов) назначается премия в размере 10%**.**

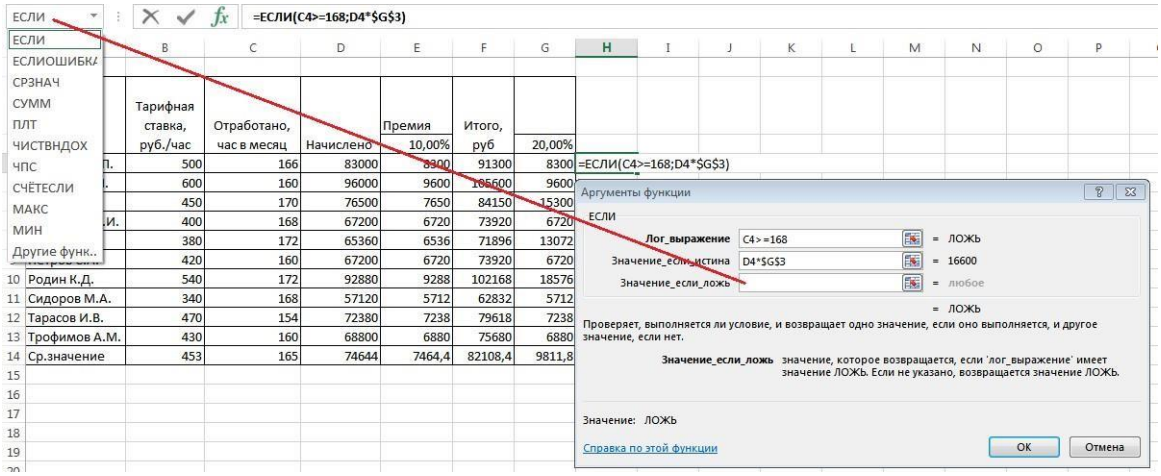
Для этого в ячейке Н4 поставим знак = и вызовем функцию ЕСЛИ.

в окошке **Лог_выражение вводим:** С4 > = 168

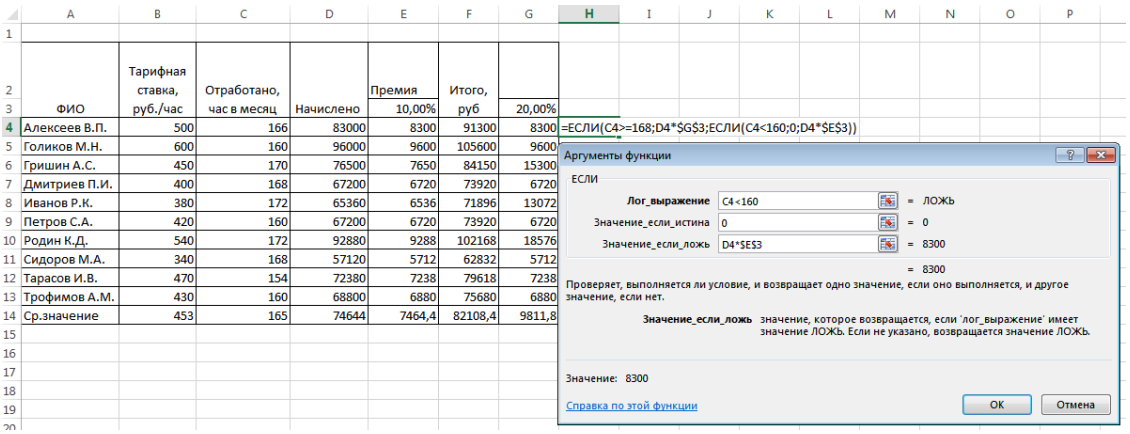
в окошке **Значение_если_истина:** D4*$G$3

Щелкнем в окошке **Значение_если_ложь** и вызовем вторую функцию ЕСЛИ.

Для этого перейдем в ячейку Значение_если_ложь и откроем раскрывающийся список последних использованных функции в правом углу и выберем ЕСЛИ



Появится чистое диалоговое окно вложенной функции ЕСЛИ, в котором нужно ввести: в окошке **Лог_выражение: C4 < = 160,** в окошке **Значение_если_истина: 0** в окошке **Значение_если_ложь:** D4 * $E$3



Нажмем ОК. Зажав левую клавишу мыши, можно протянуть ячейку H4 за правый нижний угол по всему диапазону ячеек H4:H13.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Тарифная ставка,	Отработано,		Премия	Итого,		
3	ФИО	руб./час	час в месяц	Начислено	10,00%	руб	20,00%	
4	Алексеев В.П.	500	166	83000	8300	91300	8300	8300
5	Голиков М.Н.	600	160	96000	9600	105600	9600	9600
6	Гришин А.С.	450	170	76500	7650	84150	15300	15300
7	Дмитриев П.И.	400	168	67200	6720	73920	6720	13440
8	Иванов Р.К.	380	172	65360	6536	71896	13072	13072
9	Петров С.А.	420	160	67200	6720	73920	6720	6720
10	Родин К.Д.	540	172	92880	9288	102168	18576	18576
11	Сидоров М.А.	340	168	57120	5712	62832	5712	11424
12	Тарасов И.В.	470	154	72380	7238	79618	7238	0
13	Трофимов А.М.	430	160	68800	6880	75680	6880	6880
14	Ср.значение	453	165	74644	7464,4	82108,4	9811,8	

Протянув ячейку G14 на H14, можно найти среднее значение премии

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ В MS EXCEL (РАСЧЕТ КРЕДИТОВ)

Цель: научиться рассчитывать кредит в программе MS Excel .

Необходимые материалы и оборудование: листы с напечатанным заданием, программное обеспечение MS Excel, методические рекомендации к практическому заданию

Ход практического занятия:

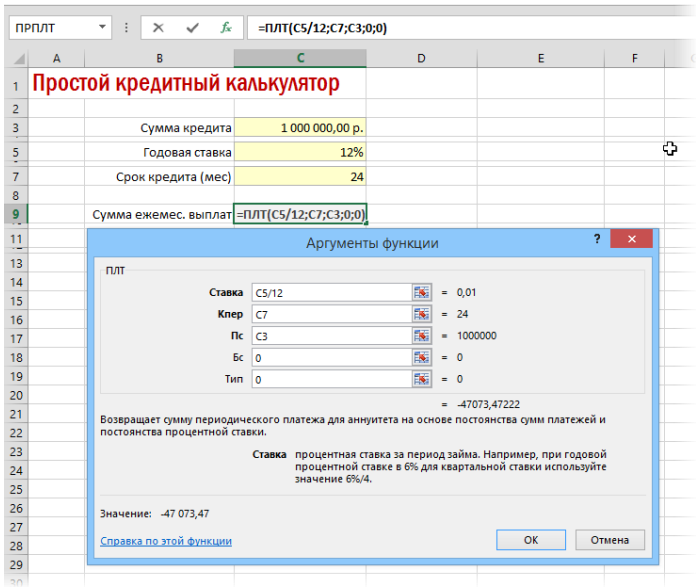
Изучение методических рекомендаций к практическому заданию, формулирование вопросов к преподавателю, выполнение задания

Пояснения к работе:

Расчет кредитов

Вариант 1. Простой кредитный калькулятор в Excel

Для быстрой прикидки кредитный калькулятор в Excel можно сделать за пару минут с помощью всего одной функции и пары простых формул. Для расчета ежемесячной выплаты по аннуитетному кредиту (т.е. кредиту, где выплаты производятся равными суммами - таких сейчас большинство) в Excel есть специальная функция **ПЛТ (PMT)** из категории **Финансовые (Financial)**. Выделяем ячейку, где хотим получить результат, жмем на кнопку ***fx*** в строке формул, находим функцию **ПЛТ** в списке и жмем **ОК**. В следующем окне нужно будет ввести аргументы для расчета:



- **Ставка** - процентная ставка по кредиту в пересчете на период выплаты, т.е. на месяцы. Если годовая ставка 12%, то на один месяц должно приходиться по 1% соответственно.

- **Кпер** - количество периодов, т.е. срок кредита в месяцах.
- **Пс** - начальный баланс, т.е. сумма кредита.
- **Бс** - конечный баланс, т.е. баланс с которым мы должны по идее прийти к концу срока. Очевидно =0, т.е. никто никому ничего не должен.
- **Тип** - способ учета ежемесячных выплат. Если равен 1, то выплаты учитываются на начало месяца, если равен 0, то на конец. У нас в России абсолютное большинство банков работает по второму варианту, поэтому вводим 0.

  Также полезно будет прикинуть общий объем выплат и переплату, т.е. ту сумму, которую мы отдаем банку за временно использование его денег. Это можно сделать с помощью простых формул:

	A	B	C	D
1	Простой кредитный калькулятор			
2				
3		Сумма кредита	1 000 000,00 р.	
5		Годовая ставка	12%	
7		Срок кредита (мес)	24	
8				
9		Сумма ежемес. выплат	-47 073,47	=ПЛТ(C5/12;C7;C3;0;0)
11		Общая сумма выплат	-1 129 763,33	=C9*C7
13		Переплата	-129 763,33	=C11+C3
14				

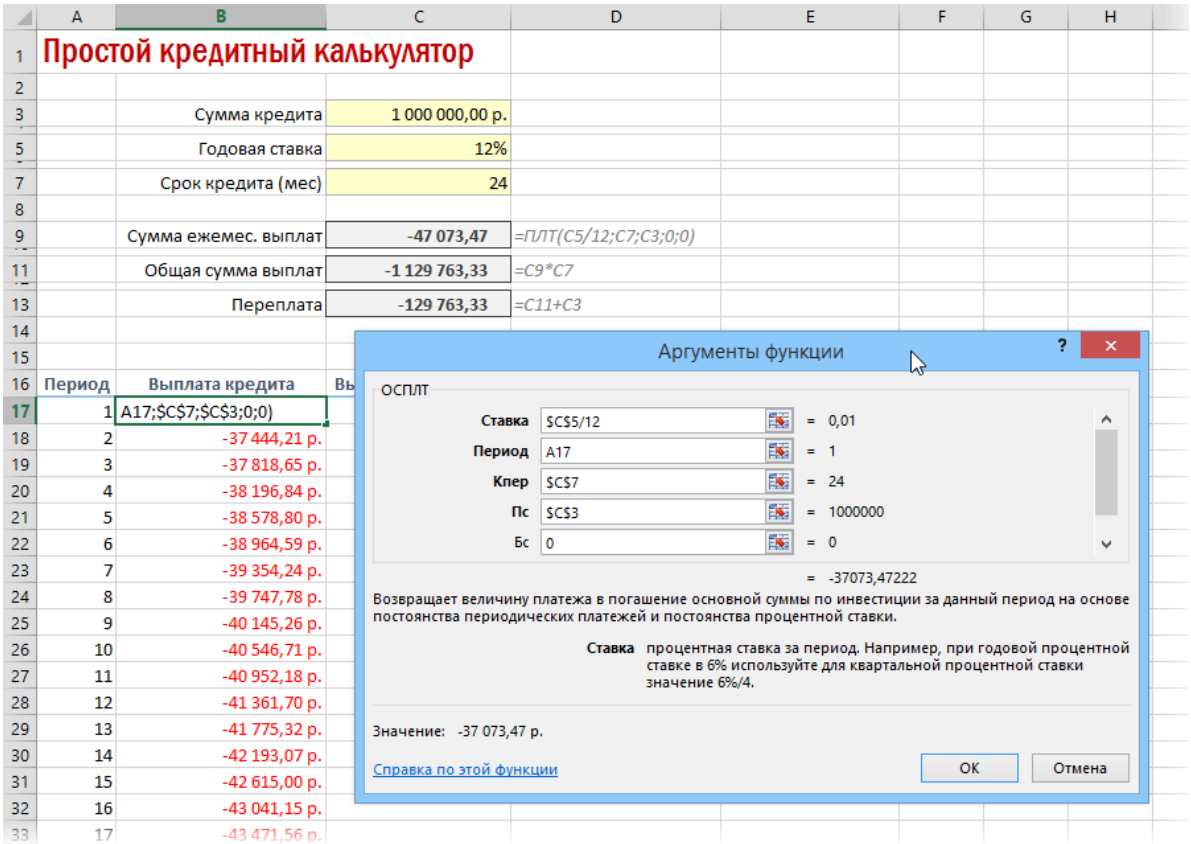
Вариант 2. Добавляем детализацию

Если хочется более детализированного расчета, то можно воспользоваться еще двумя полезными финансовыми функциями Excel - **ОСПЛТ (PPMT)** и **ПРПЛТ (IPMT)**.

Первая из них вычисляет ту часть очередного платежа, которая приходится на выплату самого кредита (тела кредита), а вторая может посчитать ту часть, которая придется на проценты банку. Добавим к нашему предыдущему примеру небольшую шапку таблицы с подробным расчетом и номера периодов (месяцев):

11		Общая сумма выплат	-1 129 763,33	=C9*C7	
13		Переплата	-129 763,33	=C11+C3	
14					
15					
16	Период	Выплата кредита	Выплата процентов	Общая выплата	Осталось выплатить
17	1				
18	2				
19	3				
20	4				
21	5				
22	6				
23	7				
24	8				
25	9				

Функция **ОСПЛТ (PPMT)** в ячейке B17 вводится по аналогии с **ПЛТ** в предыдущем примере:



Добавился только параметр **Период** с номером текущего месяца (выплаты) и закрепление знаком $ некоторых ссылок, т.к. впоследствии мы эту формулу будем копировать вниз. Функция **ПРПЛТ (IPMT)** для вычисления процентной части вводится аналогично. Осталось скопировать введенные формулы вниз до последнего периода кредита и добавить столбцы с простыми формулами для вычисления общей суммы ежемесячных выплат (она постоянна и равна вычисленной выше в ячейке C7) и, ради интереса, оставшейся сумме долга:

	A	B	C	D	E
1	Простой кредитный калькулятор				
2					
3		Сумма кредита	1 000 000,00 р.		
5		Годовая ставка	12%		
7		Срок кредита (мес)	24		
8					
9		Сумма ежемес. выплат	-47 073,47	=ПЛТ(C5/12;C7;C3;0;0)	
11		Общая сумма выплат	-1 129 763,33	=C9*C7	
13		Переплата	-129 763,33	=C11+C3	
14	=ОСПЛТ($C$5/12;A17;$C$7;$C$3;0;0)				
15		=ПРПЛТ($C$5/12;A17;$C$7;$C$3;0;0)		=B17+C17	=$C$3+СУММ($B$17:B17)
16	Период	Выплата кредита	Выплата процентов	Общая выплата	Осталось выплатить
17	1	-37 073,47 р.	-10 000,00 р.	-47 073,47 р.	962 926,53 р.
18	2	-37 444,21 р.	-9 629,27 р.	-47 073,47 р.	925 482,32 р.
19	3	-37 818,65 р.	-9 254,82 р.	-47 073,47 р.	887 663,67 р.
20	4	-38 196,84 р.	-8 876,64 р.	-47 073,47 р.	849 466,84 р.

Чтобы сделать наш калькулятор более универсальным и способным автоматически подстраиваться под любой срок кредита, имеет смысл немного подправить формулы. В ячейке A18 лучше использовать формулу вида: =ЕСЛИ(A17>=$C$7;"";A17+1)

Эта формула проверяет с помощью функции ЕСЛИ (IF) достигли мы последнего периода или нет, и выводит пустую текстовую строку ("") в том случае, если достигли, либо номер следующего периода. При копировании такой формулы вниз на большое количество строк мы получим номера периодов как раз до нужного предела (срока кредита). В остальных ячейках этой строки можно использовать похожую конструкцию с проверкой на присутствие номера периода: =ЕСЛИ(A18<>""; **текущая формула**; "")

Т.е. если номер периода не пустой, то мы вычисляем сумму выплат с помощью наших формул с ПРПЛТ и ОСПЛТ. Если же номера нет, то выводим пустую текстовую строку:

13		Переплата	-129 763,33	=C11+C3	
14					
15		=ЕСЛИ(A18<>"";ОСПЛТ($C$5/12;A18;$C$7;$C$3;0;0);"")			
16	Период	Выплата кредита	Выплата процентов	Общая выплата	Осталось в
17	1	-37 073,47 р.	-10 000,00 р.	-47 073,47 р.	962
18	2	-37 444,21 р.	-9 629,27 р.	-47 073,47 р.	925
19	3	-37 818,65 р.	-9 254,82 р.	-47 073,47 р.	887
20	4	-38 196,84 р.	-8 876,64 р.	-47 073,47 р.	849

Вариант 3. Досрочное погашение с уменьшением срока или выплаты

Реализованный в предыдущем варианте калькулятор неплох, но не учитывает один важный момент: в реальной жизни вы, скорее всего, будете вносить дополнительные платежи для досрочного погашения при удобной возможности. Для реализации этого можно добавить в нашу модель столбец с дополнительными выплатами, которые будут

уменьшать остаток. Однако, большинство банков в подобных случаях предлагают на выбор: сокращать либо сумму ежемесячной выплаты, либо срок. Каждый такой сценарий для наглядности лучше посчитать отдельно.

В случае уменьшения срока придется дополнительно с помощью функции **ЕСЛИ (IF)** проверять - не достигли мы нулевого баланса раньше срока:

Кредит с досрочным погашением (уменьшение срока)

Сумма кредита	1 000 000,00 р.
Годовая ставка	12%
Срок	12
Планируемая выплата	-88 848,79 р.

=ЕСЛИ(F13=0;0;ЕСЛИ(F13<-$C$9;-F13+C14;B13))

=-$C$5/12*F15

=F15+D16+E16

=$C$9

=B16-C16

Период	Платеж	На оплату процентов	На выплату тела кредита	Дополнительно	Осталось выплатить
	1 000 000,00 р.				1 000 000,00 р.
1	-88 848,79 р.	-10 000,00 р.	-78 848,79 р.		921 151,21 р.
2	-88 848,79 р.	-9 211,51 р.	-79 637,28 р.		841 513,93 р.
3	-88 848,79 р.	-8 415,14 р.	-80 433,65 р.		761 080,29 р.
4	-88 848,79 р.	-7 610,80 р.	-81 237,99 р.	-300 000,00 р.	379 842,30 р.
5	-88 848,79 р.	-3 798,42 р.	-85 050,37 р.		294 791,93 р.
6	-88 848,79 р.	-2 947,92 р.	-85 900,87 р.		208 891,06 р.
7	-88 848,79 р.	-2 088,91 р.	-86 759,88 р.		122 131,19 р.
8	-88 848,79 р.	-1 221,31 р.	-87 627,48 р.		34 503,71 р.
9	-34 848,75 р.	-345,04 р.	-34 503,71 р.		0,00 р.
10	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		0,00 р.
11	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		0,00 р.
12	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		0,00 р.

А в случае уменьшения выплаты - заново пересчитывать ежемесячный взнос начиная со следующего после досрочной выплаты периода:

Кредит с досрочным погашением (уменьшение выплаты)

Сумма кредита	1 000 000,00 р.
Годовая ставка	12%
Срок	12

=ЕСЛИ(E11<0;ПЛТ($C$5/12;$C$7-A12+1;F11);B11)

=ПЛТ(C5/12;C7;C3;0;0)

=-$C$5/12*F10

=F10+D11+E11

Период	Платеж	На оплату процентов	На выплату тела кредита	Дополнительно	Осталось выплатить
	1 000 000,00 р.				1 000 000,00 р.
1	-88 848,79 р.	-10 000,00 р.	-78 848,79 р.		921 151,21 р.
2	-88 848,79 р.	-9 211,51 р.	-79 637,28 р.		841 513,93 р.
3	-88 848,79 р.	-8 415,14 р.	-80 433,65 р.	-100 000,00 р.	661 080,29 р.
4	-77 174,75 р.	-6 610,80 р.	-70 563,95 р.		590 516,34 р.
5	-77 174,75 р.	-5 905,16 р.	-71 269,59 р.		519 246,75 р.
6	-77 174,75 р.	-5 192,47 р.	-71 982,28 р.		447 264,46 р.
7	-77 174,75 р.	-4 472,64 р.	-72 702,11 р.	-200 000,00 р.	174 562,35 р.
8	-35 966,79 р.	-1 745,62 р.	-34 221,17 р.		140 341,19 р.
9	-35 966,79 р.	-1 403,41 р.	-34 563,38 р.		105 777,80 р.
10	-35 966,79 р.	-1 057,78 р.	-34 909,01 р.		70 868,79 р.
11	-35 966,79 р.	-708,69 р.	-35 258,10 р.		35 610,69 р.
12	-35 966,79 р.	-356,11 р.	-35 610,69 р.		0,00 р.

Задание.

1. Создать таблицу в MS Excel.

2. Рассчитать ежемесячные выплаты по аннуитетному кредиту и с досрочным погашением

Вариант 1

Клиент банка берет в нем кредит в размере 150 000 руб. под 23% годовых. Определить сумму, которую он должен вернуть банку, если кредит взят на 12 месяцев, а также при досрочном погашении через 10 месяцев

Вариант 2

Клиент банка берет в нем кредит в размере 400 000 руб. под 22% годовых. Определить сумму, которую он должен вернуть банку, если кредит взят на 12 месяцев, а также при досрочном погашении через 9 месяцев

Вариант 3

Клиент банка берет в нем кредит в размере 200 000 руб. под 21% годовых. Определить сумму, которую он должен вернуть банку, если кредит взят на 12 месяцев, а также при досрочном погашении через 8 месяцев

Вариант 4

Клиент банка берет в нем кредит в размере 420 000 руб. под 20% годовых. Определить сумму, которую он должен вернуть банку, если кредит взят на 12 месяцев, а также при досрочном погашении через 11 месяцев

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 ЗНАКОМСТВО С ИНТЕРФЕЙСОМ ОБЛАЧНОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ SMATH STUDIO

Цель:

1. Ознакомиться с архитектурой, основными частями и пользовательским интерфейсом среды SMath Studio.
2. Закрепить теоретические сведения о простейших вычислениях и операциях.
3. Получить навыки работы в среде SMath Studio

Необходимые материалы и оборудование:

1. Методические указания по выполнению практических занятий;
2. Персональный компьютер с выходом в интернет

Ход работы:

1. Вычисление значения арифметического выражения
2. Вычисление значения выражения, содержащего переменные.
3. Построение графиков функций одной переменной. Нахождение значений функций одной переменной.
4. Контрольные вопросы и ответы.

Пояснение к работе:

Запустить программу с помощью ярлыка на рабочем столе компьютера. После запуска программы на рабочем столе появится заставка следующего вида. *SMath Studio* – бесплатный математический пакет с графическим интерфейсом для вычисления математических выражений и построения двумерных и трѐхмерных графиков. Поддерживает работу с матрицами, векторами, комплексными числами, дробями и алгебраическими системами. Удобный, графический интерфейс и богатые вычислительные возможности программы хорошо сочетаются с большим количеством настроек и автоматических режимов. В дистрибутив программы также встроен информативный математический справочник.

Интерфейс SMath Studio

В среде есть основное рабочее поле, в котором производятся все вычисления в форме, максимально приближенной к нормальным математическим обозначениям. Поле при стандартных настройках выглядит как тетрадный лист в клетку.

Боковая панель инструментов расположена справа в окне программы и может быть убрана, за ненадобностью, нажатием на крайнюю правую кнопку главной панели инструментов. Боковая панель состоит из отдельных панелей, содержащих наборы команд в виде кнопок. Каждая такая панель может быть свернута с помощью кнопки, расположенной в правом углу заголовка панели. Рассмотрим назначение панелей.

Панель «Арифметика» содержит цифры 0...9, разделитель десятичной дроби (в зависимости от настроек операционной системы, это может быть и точка и запятая), букву π для одноименного числа, знак факториала «!», операции возведения в степень «^», взятия квадратного корня «\» или корня n-ой степени Ctrl+«\». Еще на панели есть графический вариант клавиши Backspace и знаки присваивания «:», символьного вычисления Ctrl+«.» и знак равенства для вычисления в численной форме.

Панель «Матрицы» позволяет задать матрицу (Ctrl+«M»), вычислить ее определитель, транспонировать матрицу, получить алгебраическое дополнение, минор, вычислить векторное произведение. Последнее выглядит несколько странно, но дело в том, что вектор задается как вектор-столбец (т.е., матрица) с размером в 3 элемента, по одному на каждой строке.

Панель «Булева». Операции отношения, отрицание, «и», «или», «исключающее или». Булево «равно» используется еще и в задании условий для функции if и в цикле for.

Панель «Функции». Здесь собрана подборка основных тригонометрических функций, определенный интеграл, взятие производной в точке или по переменной, сумма элементов и их произведение. Еще есть кнопки «2D» и «3D» для вставки двумерных или трехмерных графиков, натуральный логарифм, проценты, выбор элемента по индексу («el» или квадратные скобки на клавиатуре), знак системы.

Панель «График». Здесь можно вращать, масштабировать и сдвигать графики, задавать отображение точками или линиями, перерисовывать графики заново при необходимости. Операция вращения доступна только для трехмерных графиков. Графики рисуются в декартовой системе координат.

Панель «Программирование» содержит средства, позволяющие организовать циклические вычисления (циклы «for» и «while») или задать условную функцию «if». Вместо операторных скобок используется линия (line). Линия по умолчанию содержит два места для последовательных вычислений, но ее можно растянуть. Для этого выделите линию угловым курсором (надо кликнуть по месту, отмеченному квадратиком и нажать пробел, чтобы выделились оба места). Должна появиться

специальная квадратная метка, зацепив которую мышкой, можно растянуть линию до необходимого количества мест. Аналогичный способ растягивания работает и для знака системы.

Панель «Символы» необходимы для вставки букв греческого алфавита. Греческую букву можно получить и по другому: ввести латинскую и нажать Ctrl+«G».

Панель «Функций». Набор функций на одноименной панели ограничен. Меню *«Вставка»* позволяет использовать и другие встроенные функции, причем их достаточно много. Функции сгруппированы по разделам. Щелчок мышью в списке *«Имя функции»* и нажатие буквенной клавиши покажут функцию, начинающуюся с этой буквы. В поле *«Описание»* дается синтаксис функции и ее описание, что является своеобразной заменой меню *«Помощь»*. Знание синтаксиса позволяет не использовать вставку функций, а набирать непосредственно имя функции. Некоторые из функций в процессе набора меняют свой вид, как например функция модуля abs(x) превращается в |x|. Поле *«Пример»* показывает пример использования с учетом того, как функция будет выглядеть. Это существенно помогает разобраться с тем, какие аргументы какая функция требует, и как это будет выглядеть после их задания. Также можно объявлять свои функции, в том числе с использованием встроенных и ранее объявленных.

Меню *«Сервис»* содержит только один пункт «Опции», который служит для задания точности представления результата, диапазона поиска корней уравнений, а также для настройки внешнего вида программы, включая цвета и язык и т.п.

Основные вычисления и операции в среде SMath Studio

Для ввода математического выражения необходимо установить курсор (красный крестик) в понравившееся место в поле ввода и начать ввод с клавиатуры. После того как выражение введено, можно его посчитать, нажав «=». Похожим способом объявляется переменная: пишется имя, ставится знак присваивания «:=» с помощью кнопки на панели *«Арифметика»* или двоеточием на клавиатуре, вводится значение. Объявленную переменную можно использовать в выражениях, ее значение будет подставлено автоматически при вычислениях. Если навести курсор мыши на невыделенное выражение, то появится его результат в символьной форме.

В SMath Studio есть некоторые правила записи выражений.

Используемая переменная или функция должна быть объявлена заранее. Заранее – значит левее или выше того выражения, где она используется в вычислении.

Если переменная переобъявлялась, то будет использовано то значение, которое встретилось самым последним перед использованием в вычислениях.

При объявлении переменной в выражении можно использовать встроенные и ранее объявленные функции, ранее объявленные переменные и их сочетания.

Если используемые в выражении переменные ранее не объявлялись, то результат можно будет получить только в символьном виде (или объявить недостающие переменные и разместить выражение ниже или правее объявленных переменных для численного результата).

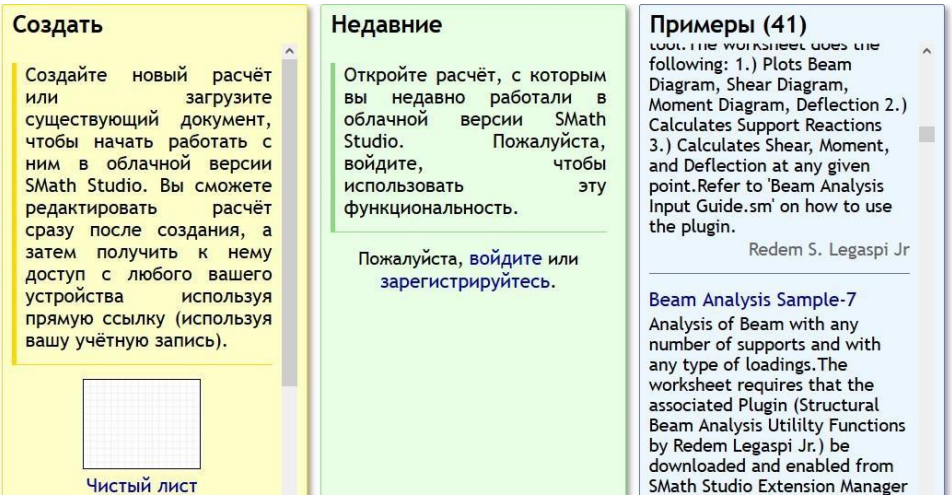
Переменная не обязательно должна вычисляться как числовое значение, допускается присваивать имена выражениям, дающим при вычислении матрицу.

Для символьных вычислений объявлять переменные заранее не требуется, если не требуется, чтобы при преобразовании выражений были подставлены их значения.

Для ввода текста достаточно ввести знак — (кавычки). Текущее положение курсора окажется в обрамлении рамки. В эту рамку (блок) можно вводить текст. По мере ввода текста эта рамка автоматически увеличивается, для переноса строки в текстовом блоке нажать сочетание Shift+Enter.

***Задание 1*. Вычисление значения арифметического выражения.**

1. В любом браузере перейдите по ссылке https://ru.smath.com/cloud/



2. В области *Создать* нажмите *ЧИСТЫЙ ЛИСТ*. Появится область для работы в программе.

3. Щелкните мышью по любому месту в рабочем документе – в поле появится красный крестик, обозначающий позицию, с которой начинается ввод.

4. Введите текст: *Ваша группа, Ваша Фамилия и Имя.*

5. Введите с клавиатуры символы в следующей последовательности:

6/8+9/18

6. Введите с клавиатуры знак равенства, нажав клавишу «=». SMath Studio вычисляет значение выражения и выводит справа от знака равенства результат.

7. Решите пример своего задания:

№ Варианта	Задание	№ Варианта	Задание
1.	$1\frac{1}{4}-\frac{1}{95}$	14.	$8\frac{1}{23}:\frac{7}{14}$
2.	$3\frac{3}{4}-\frac{4}{5}$	15.	$2\frac{1}{3}+\frac{5}{14}$
3.	$\frac{1}{3}-\frac{5}{12}$	16.	$2\frac{4}{5}+2,2$
4.	$\frac{4}{5}-2,5$	17.	$4\frac{8}{23}+\frac{6}{14}$
5.	$8\frac{1}{23}-\frac{7}{14}$	18.	$2\frac{1}{4}+3\frac{1}{5}$
6.	$1\frac{3}{4}-4\frac{1}{9}$	19.	$3\frac{2}{7}+2,5$
7.	$\frac{2}{9}-1,8$	20.	$1\frac{1}{15}+2\frac{1}{24}$
8.	$3\frac{1}{11}-\frac{1}{34}$	21.	$\frac{1}{34}:\frac{2}{18}$
9.	$\frac{2}{3}:\frac{8}{9}$	22.	$1\frac{2}{8}\times\frac{5}{13}$
10.	$2\frac{3}{5}\times\frac{2}{13}$	23.	$1\frac{1}{4}:\frac{1}{95}$
11.	$5\frac{1}{4}+\frac{1}{9}$	24.	$3\frac{3}{4}\times\frac{4}{5}$
12.	$3\frac{3}{4}+3\frac{4}{5}$	25.	$\frac{1}{3}:\frac{5}{12}$
13.	$\frac{4}{5}\times 2,5$		

***Задание 2*. Вычисление значения выражения, содержащего переменные.**

1. Нажмите пиктограмму *Создать расчет* или *Файл- Создать расчет.*

2. Введите текст: *Ваша группа, Ваша Фамилия и Имя.*

3. Решите выражение $\frac{a+b}{b \cdot a} - a \cdot 3$, если a = 8 , b=6 , для этого щелкните мышью по свободному месту в рабочем документе и введите с клавиатуры символы:

a:=8

b:=6

4. Введите само выражение, для этого щелкните мышью ниже введенных символов и введите с клавиатуры a + b нажмите клавишу<Space (пробел)> / a * b <Space> <Space> - a*3, и щелкните по знаку = . Программа отобразит результат.

5. Решите пример своего задания:

№ Варианта	Задание
1.	$\frac{2b^2r}{3} - \sqrt{b}$, при $b = 7{,}211;\ r = 3{,}6$
2.	$ma + b^2$, при $m = 2{,}7;\ a = 0{,}6;\ b = 1{,}2$
3.	sr^2, при $s = 0{,}5;\ r = 5{,}6$
4.	$r^3t - b$, при $r = -0{,}2;\ t = 2;\ b = -1{,}3$
5.	$\frac{g^2a - 3}{4g}$, при $g = -1{,}2;\ a = -1{,}57$
6.	$z^3 + \frac{a}{z}$, при $a = -6{,}7;\ z = 1{,}3$
7.	$\frac{5}{3}s^2 + a$, при $s = 4{,}15;\ a = -3$
8.	s^3t, при $s = -5{,}3;\ t = 0{,}2$
9.	$\pi r^2 - 4a^2$, при $r = 5;\ a = 1{,}2$
10.	$\frac{l}{g^2}$, при $l = -1{,}3;\ g = 2{,}1$
11.	$a\frac{s}{4} - \frac{1}{a * s}$, при a = 4; $s = 4$
12.	$d\frac{3 * k}{4} - \frac{4}{k + 5}$, при $d = 3$; $k = 7$
13.	$\frac{4 * k}{3 * a^5} - \frac{\sqrt[3]{a} * 5}{12}$, при a = 144; $k = 2$
14.	$\frac{4 * a^5}{5 + a^5} - 2{,}5 * \pi$, при $a = 6$
15.	$\frac{a^2 \cdot (4 \cdot b^3) - 8.3 \cdot x^2 \cdot b}{\frac{e}{\sqrt{b}} + x^2}$, при a = 5.5 b = 7.72 x = 5

16.	$\dfrac{a \cdot b^2 - \sqrt[3]{b+1}}{\frac{1}{2} \cdot b + \sqrt{b} \cdot c} + c^2$, при a = 4 b = 7.8 c = 2.5
17.	$\dfrac{b^2 - \sqrt[3]{b+1}}{\frac{1}{2} \cdot b + \sqrt{b}}$, при a=4 b=7.8
18.	$\dfrac{a \cdot b - \sqrt{3 \cdot (a+b)}}{\frac{3}{5 \cdot b} \pi e}$, при a=2 b=2.5
19.	$\dfrac{a \cdot b - \sqrt[4]{3 \cdot a + b}}{\frac{3}{4} \cdot \pi + e^x}$, при a=2 b=2.8 x=3.8
20.	$\dfrac{a \cdot (x+2.1) - 2 \cdot \pi \cdot a}{x \cdot a \cdot \sqrt{b+a}}$, при a=6.7 b=8.97 x=5
21.	$\dfrac{a \cdot b - \sqrt[4]{3 \cdot a + b}}{\frac{3}{4} \cdot \pi + e^x}$, при a=2 b=2.8 x=3.8
22.	$\dfrac{a \cdot (x+2.1) - 2 \cdot \pi \cdot a}{x \cdot a \cdot \sqrt{b+a}}$, при a=6.7 b=8.97 x=5
23.	$\dfrac{a + b^2 - \sqrt[3]{b+1}}{\frac{1}{2} + b + \sqrt{a}}$, при a=16 b=16
24.	$\dfrac{b^2 - \sqrt[4]{b+1}}{\cdot c + \sqrt{a} \cdot c} + c^2$, при a=5 b=8 c=5
25.	$\dfrac{a \cdot b^2 - \sqrt[3]{b}}{\frac{1}{2} \cdot a + \sqrt{b} \cdot c} + c^2$, при a = 5 b = 8 c = 5

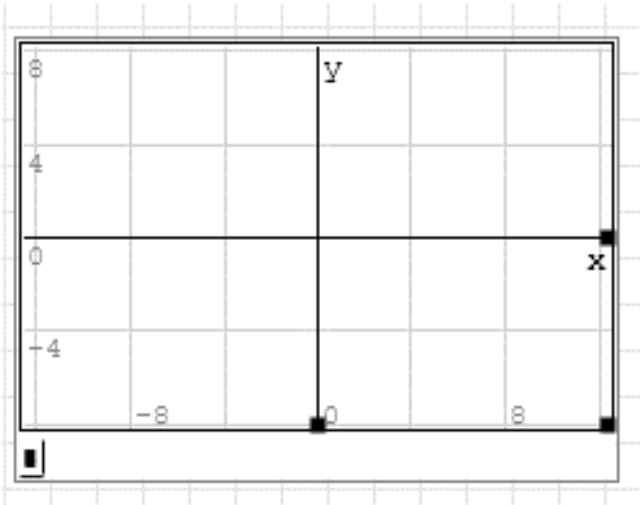
Задание 3. **Построение графиков функций одной переменной. Нахождение значений функций одной переменной.**

Задание. Постройте график функции $y = \cos(x)$ на отрезке от 1 до 10 с шагом 0,5. Для этого:

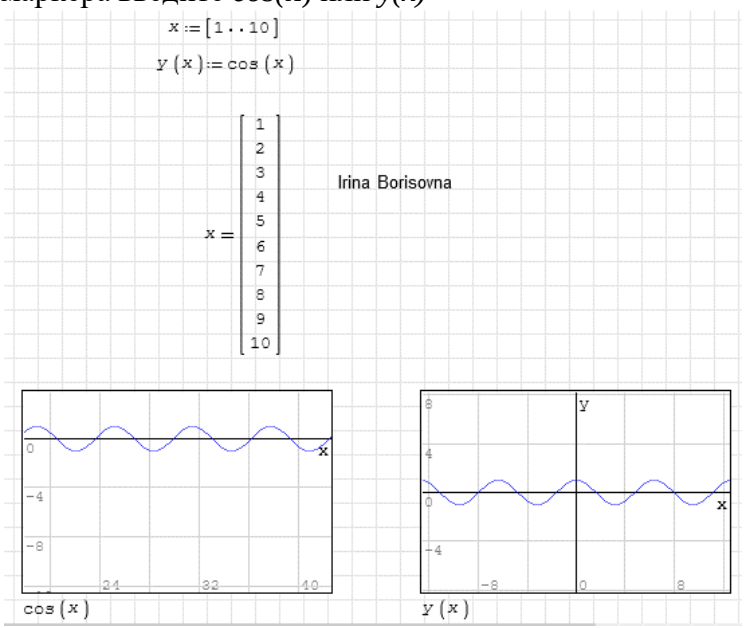
1.Задайте значение *x:=1...10* (используйте на панели *Матрицы* инструмент *Диапазон значений.*

2. Протабулируйте функцию, введя ниже *x=*

3.Постройте график в главном меню примените команду *Вставка-Двумерный.* Появится график.



4. В область маркера введите *cos(*x) или *y(x)*



5. Протабулируйте функцию на отрезке 1 до 10 своего задания, постройте график:

№ Варианта	Функция	№ Варианта	Функция
1.	$y = 4 - \cos x^2$	14.	$y = 4 + \ln(2 + \sin x)$
2.	$y = e^{\sin(x+2)}$	15.	$y = \ln(4 - \cos x)$
3.	$y = e^{\cos 2x}$	16.	$y = 3 + \cos(x^2)$
4.	$y = 2 + \ln(4 + \sin x)$	17.	$y = 2\sin x + \cos^2 x$
5.	$y = 4 + \sin(2 + x^2)$	18.	$y = e^{\cos(2+x)}$
6.	$y = \ln(4 - \cos x)$	19.	$y = 2 - \sin(x/2)$
7.	$y = e^{\sin 2x}$	20.	$y = e^{(1+\sin(x/2))}$
8.	$y = \ln(4 + \sin 2x)$	21.	$y = \ln(3 + \sin(x/2))$
9.	$y = 2 + \cos x$	22.	$y = e^{\sin(x/2)}$
10.	$y = 3\sin(e^x)$	23.	$y = \ln(3 - \cos x^2)$
11.	$y = 2 + \cos(e^x)$	24.	$y = 2 - \sin(x^2/2)$
12.	$y = 2 + \sin(x^2)$	25.	$y = \sin 3x + \cos(x + 5)$
13.	$y = 3 + \sin x$		

Задание 4. **Контрольные вопросы.**

1. Назначение программы SMath Studio.
2. Перечислите основные панели программы SMath Studio.
3. Каким образом осуществляется вывод результата?
4. Какие формы имеет курсор в системе SMath Studio? Их назначение.
5. Какой знак используется для вычисления выражения?
6. Как объявляется переменная?
7. Запишите основные правила работы в программе.
8. Запишите алгоритм построения графика.
9. Как осуществить табулирование функции.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10 РЕШЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ И НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ В ОБЛАЧНОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ SMATH STUDIO

Цель:

1. Получить навыки решения линейных систем уравнений.
2. Получить навыки решения нелинейных систем уравнений.

Необходимые материалы и оборудование:

1. Методические указания по выполнению практических занятий;
2. Персональный компьютер с выходом в интернет

Ход работы:

1. Решение линейных систем уравнений
2. Решение нелинейных систем уравнений
3. Контрольные вопросы и ответы.

Пояснение к работе:

Для решения системы линейных уравнений используются следующие метода:

- ✓ блочный метод - решение с помощью блока встроенных функций *Given… Find*
- ✓ матричный $x=A^{-1}\cdot B$;
- ✓ решение с помощью функции *lsolve(A,B)*;
- ✓ по формулам Крамера;
- ✓ методом Гаусса.

Блок Given… Find

Mathcad решает системы уравнений при помощи блоков *Given*, в которых применяются итерационные методы. Для решения системы уравнений нужно выполнить следующее:

- ✓ задать начальные приближения для всех переменных, значения которых находим. На основе начального приближения строится последовательность, сходящаяся к искомому решению.
- ✓ напечатать ключевое слово *Given*. Ниже *Given* ввести уравнения и неравенства, задающие систему. Левые и правые части уравнений связываются знаками операций сравнения >, >, <. < или символом равно (=), который вводится комбинацией клавиш *[Ctrl]+[=]*.

✓ ввести выражение, которое включает функцию *Find*. В качестве аргументов этой функции нужно указать переменные, значения которых находим. Функция *Find* возвращает в виде вектора решение системы уравнений.

Уравнения и неравенства, которые следуют за словом *Given*, называются ограничениями. Ключевое слово *Given*, ограничения, выражение, содержащее функцию *Find,* называются блоком решения уравнений. В этом блоке могут появляться выражения строго определенного типа. Нельзя использовать ограничения, содержащие двойное неравенство вида $a<d<c$ или строгое неравенством, операторы присваивания или дискретные аргументы. Блоки решений не могут быть вложенными друг в друга.

Если в результате решения системы уравнений будет выдано сообщение об ошибке типа "*Решение не найдено*", это означает, что на каком-то этапе итераций не может быть найдено приемлемое приближение к искомому решению. В этом случае полезно исследовать графики, связанные с системой, для определения области начального приближения. Можно также изменять значение переменной *TOL*.

Системы уравнений в *Mathcad* можно также решать, используя функцию *Minerr*. Эта функция использует тот же алгоритм, что и функция *Find*. Между этими функциями существует принципиальные различия. Первая функция используется, когда решение реально существует (хотя и не является аналитическим). Вторая функция пытается найти максимальное приближение даже к несуществующему решению путем минимизации среднеквадратической погрешности решения.

Правила использования функции *Minerr* такие же, как для функции *Find*. Поэтому при использовании функции *Minerr* необходимо всегда включать дополнительную проверку достоверности получаемых результатов.

Матричный метод

Система линейных уравнений в матричной форме имеет вид $A \cdot B = B$, где A– матрица коэффициентов системы линейных уравнений; B– вектор свободных членов; x– вектор решения. Вектор решения получают из выражения $x = A^{-1} \cdot B$. Поскольку в *MathCAD* нет понятия вектора, используется матрица из одного столбца.

Решение с помощью функции lsolve();

Lsolve(A,B) — это встроенная функция, которая возвращает вектор X для системы линейных уравнений при заданной матрице коэффициентов A и векторе свободных членов B.

Решение системы нелинейных уравнений

В отличие от систем линейных уравнений для систем нелинейных уравнений не известны прямые методы решения. Лишь в отдельных случаях систему можно решить непосредственно. Например, для системы из двух уравнений иногда удается выразить одно неизвестное через другое и таким образом свести задачу к решению одного нелинейного уравнения относительно одного неизвестного.

Для решения системы нелинейных уравнений рассматриваются два метода:

- ✓ графический метод
- ✓ блочный метод - решение с помощью блока встроенных функций *Given… Find*

Решить уравнение аналитически - значит найти все его корни, т.е. такие числа, при подстановке которых в исходное уравнение получим верное равенство.

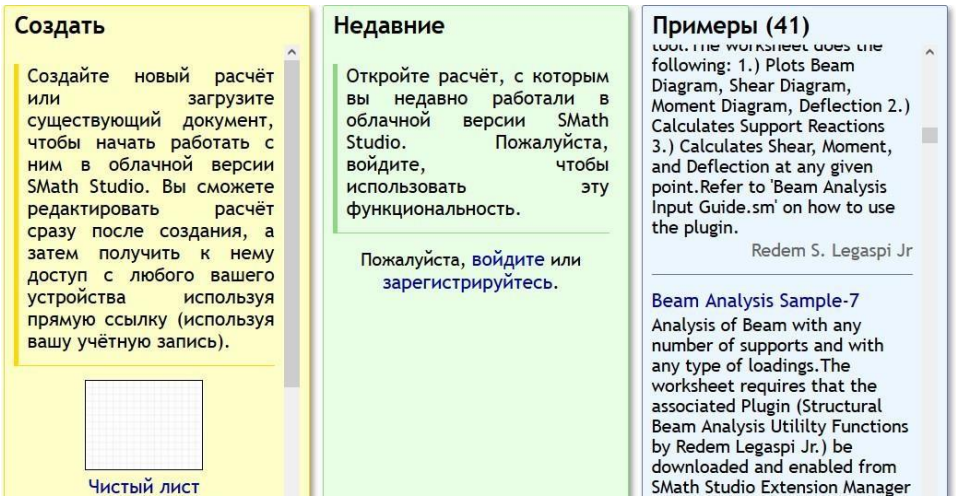
Графически - значит найти точки пересечения графика функции с осью *OX*. Для этого используется вычислительный блок *Given...Find.* Этот блок хорош тем, что он способен предоставить результат решения системы уравнений в двух видах: численном и символьном.

Численный метод применяется в том случае если, необходимо получить только лишь численные результаты вычислений. В этом случае необходимо изначально задать значения всех "букв" и даже переменных. Переменные нужно задать в качестве начальных приближений. Эти начальные приближения нужны для корректной работы численных методов *MathCad*. При этом если начальное приближение не задано или задано не верно, очень большая вероятность, что решение не будет найдено.

Символьный метод применяют для нахождения выражения искомой переменной из данной системы. В этом случае не обязательно задавать все величины входящие в систему. Достаточно просто записать все уравнения по порядку и затем найти решения. Нужно отметить, что не всегда удается получить символьное выражение для переменной, ввиду сложности преобразований. За то численный результат машина найдет, если, конечно, он существует.

Задание 1. Решение линейных систем уравнений.

1. В любом браузере перейдите по ссылке https://ru.smath.com/cloud/



2. В области Создать нажмите ЧИСТЫЙ ЛИСТ. Появится область для работы в программе.

3. Щелкните мышью по любому месту в рабочем документе – в поле появится красный крестик, обозначающий позицию, с которой начинается ввод.

4. Введите текст: Ваша группа, Ваша Фамилия и Имя.

Задание. Решите систему линейных уравнений матричным методом, этим методом решаются только квадратные системы уравнений.

$$\begin{cases} 1.71 \cdot x_1 - 0.8 \cdot x_2 + 1.44 \cdot x_3 - 0.7 \cdot x_4 = 1.35 \\ 0.64 \cdot x_1 - 0.85 \cdot x_2 - 0.43 \cdot x_3 + 0.88 \cdot x_4 = 0.7 \\ 0.38 \cdot x_1 + 1.42 \cdot x_2 + 0.63 \cdot x_3 - 1.55 \cdot x_4 = 0.28 \\ 0.83 \cdot x_1 - 0.6 \cdot x_2 + 0.58 \cdot x_3 - 1.22 \cdot x_4 = -0.47 \end{cases}$$

1. Для этого введите на рабочий лист матрицу коэффициентов системы линейных уравнений, на панели матрицы выберите инструмент [::], задайте количество строк и столбцов и введите данные:

$$A := \begin{pmatrix} 1.71 & -0.8 & 1.44 & -0.7 \\ 0.64 & -0.85 & -0.43 & 0.88 \\ 0.38 & 1.42 & 0.63 & -1.55 \\ 0.83 & -0.6 & 0.58 & -1.22 \end{pmatrix}$$

2. Введите (аналогично) на рабочий лист вектор свободных членов:

$$B := \begin{pmatrix} 1.35 \\ 0.7 \\ 0.28 \\ -0.47 \end{pmatrix}$$

3. Введите на рабочий лист выражение $x := A^{-1} \cdot B$

4. Введите на рабочий лист x= и нажмите клавишу Enter.

Ответ будет выглядеть так (корни системы x_1, x_2, x_3, x_4):

$$x = \begin{pmatrix} 1.091 \\ 0.767 \\ 0.563 \\ 1.018 \end{pmatrix}$$

5. Произведите проверку по формуле A· x = B, для этого введите выражение A· x= и нажмите клавишу Enter.

Ответ будет выглядеть так:

$$A \cdot x = \begin{pmatrix} 1.35 \\ 0.7 \\ 0.28 \\ -0.47 \end{pmatrix}$$

В результате проверки находим, что результат вычисления выражения A· x равен столбцу из свободных членов, следовательно, решение найдено верно.

6. Решите пример своего задания:

№ Варианта	Задание	№ Варианта	Задание
1.	$\begin{cases} 100 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 = 100 \\ 6 \cdot x_1 + 200 \cdot x_2 - 10 \cdot x_3 = 600 \\ x_1 + 2 \cdot x_2 + 100 \cdot x_3 = 500 \end{cases}$	14.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -1 \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$
2.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 7 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 6 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 7 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 18 \end{cases}$	15.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$
3.	$\begin{cases} x_1 + 2 \cdot x_2 - x_3 = 5 \\ 2 \cdot x_1 - x_2 + 5 \cdot x_3 = -7 \\ 5 \cdot x_1 - x_2 + 2 \cdot x_3 = -4 \end{cases}$	16.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases}$
4.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 3 \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 + 7x_4 = 4 \end{cases}$	17.	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 11 \end{cases}$

5.	$\begin{cases} 3\cdot x_1 - 4\cdot x_2 + x_3 = 5 \\ 2\cdot x_1 - x_2 + 3\cdot x_3 = 1 \\ x_1 + 5\cdot x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$	18.	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ 2\cdot x_1 - x_2 + 3\cdot x_3 = 7, \\ 3\cdot x_1 + 2\cdot x_2 + x_3 = 7 \end{cases}$
6.	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 = -1 \\ -3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2 \end{cases}$	19.	$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$
7.	$\begin{cases} 1.2\cdot x_1 + 2.8\cdot x_2 + 0.5\cdot x_3 = 3 \\ 3.2\cdot x_1 + 1.6\cdot x_2 + 0.3\cdot x_3 = 2.2 \\ -0.1\cdot x_1 + 9.0\cdot x_2 + 0.5\cdot x_3 = 10.8 \end{cases}$	20.	$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 0 \\ 5x_1 + 2x_2 + 10x_3 = 0 \end{cases}$
8.	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 6x_4 = 3 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -1 \\ -x_1 - 4x_2 + 8x_4 = 3 \\ 2x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 2x_4 = 5 \end{cases}$	21.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 4x_4 = -4 \\ x_1 + 8x_2 + 7x_3 - 7x_4 = -8 \end{cases}$
9.	$\begin{cases} 5\cdot x_1 + x_2 + 6\cdot x_3 = -3 \\ 4\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 2 \\ x_1 + 2\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 3 \end{cases}$	22.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 4x_4 = -4 \\ x_1 + 8x_2 + 7x_3 - 7x_4 = 6 \end{cases}$
10.	$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 11 \\ 10x_2 - 13x_3 - 8x_4 = -45 \\ 5x_2 - 7x_3 - 7x_4 = -30 \\ 4x_2 - 13x_3 - 9x_4 = -53 \end{cases}$	23.	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = -3 \\ 3x_1 - 3x_2 + 8x_3 + 2x_4 = -1 \\ 2x_1 - 2x_2 + 5x_3 - 12x_4 = 4 \end{cases}$
11.	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 3\cdot x_1 - 2\cdot x_2 + x_3 = 2 \\ 5\cdot x_1 + 2\cdot x_2 - 7\cdot x_3 = 0 \end{cases}$	24.	$\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_4 + 2x_5 = 3 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 7 \\ 9x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 2 \end{cases}$
12.	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 7 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 5 \\ 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 = 4 \end{cases}$	25.	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$
13.	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 = 2 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6 \end{cases}$		

Задание 2. Решение нелинейных систем уравнений.

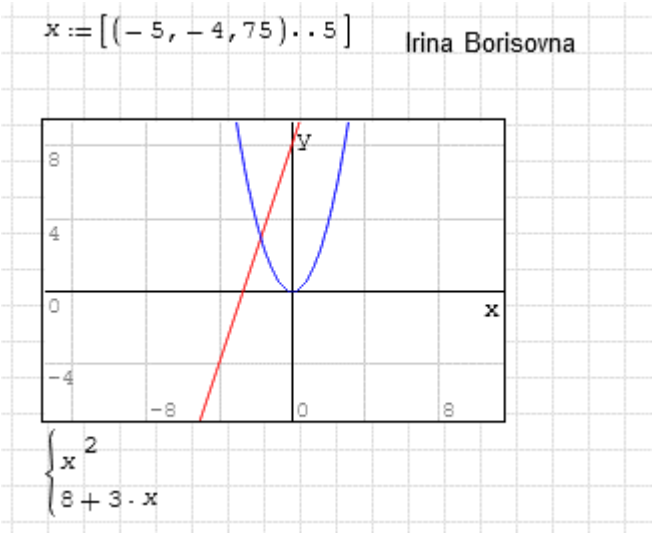
Задание. Решит систему нелинейных уравнений графически методом в диапазоне от -5 до 5 с шагом 0,25.

$$\begin{cases} y = x^2 \\ y = 8 + 3\cdot x \end{cases}$$

1. Для этого введите на рабочий выражение x:= -5, -4.75..5 т.е x изменения от -5 до 5 с шагом 0.25.

2. Постройте декартов график, меню Вставка-График двумерный.

3. В маркер ввести выражение $y = x^2$ для ввода второго выражения на панели Функции выберите инструмент Алгебраическая система, появится второй маркер. Во второй маркер введите второе уравнение системы y = 8 + 3 · x



x= -1.7

y= 2.8

4. Решите пример своего задания:

№ Варианта	Задание	№ Варианта	Задание
1.	$\begin{cases} x^2+y^2=4 \\ x-y=5 \end{cases}$	14.	$\begin{cases} x_1^2-x_2^2=0 \\ 7x_1+3x_2=8 \end{cases}$
2.	$\begin{cases} 2x^2+3y^2=18 \\ 4x=y \end{cases}$	15.	$\begin{cases} x_1+x_2=6 \\ x_1^2-x_2^2=0 \end{cases}$
3.	$\begin{cases} x-2\cdot y^2=0 \\ x+y^2+3=0 \end{cases}$	16.	$\begin{cases} 8x_1-x_2=7 \\ x_1+x_2^2=2 \end{cases}$
4.	$\begin{cases} 5x_1+x_2^2=9 \\ -3x_1+x_2=-1 \end{cases}$	17.	$\begin{cases} x_1-5x_2=-1 \\ x_1^2-x_2^2=15 \end{cases}$
5.	$\begin{cases} x^2-5\cdot y=2 \\ x+2\cdot y=1 \end{cases}$	18.	$\begin{cases} 2x_1^2+x_2^2=3 \\ 3x_1+x_2=4 \end{cases}$
6.	$\begin{cases} y=x^2+14 \\ y=7\cdot x+45 \end{cases}$	19.	$\begin{cases} -4x_1-x_2^2=3 \\ x_1+8x_2=7 \end{cases}$

7.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 3 \\ x_1^2 + x_2 = 5 \end{cases}$	20.	$\begin{cases} -x_1^2 + x_2^2 = -3 \\ 4x_1 + 3x_2 = -11 \end{cases}$
8.	$\begin{cases} x^2 + y^2 = 18 \\ x = y \end{cases}$	21.	$\begin{cases} x_1^2 - x_2 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 = 10 \end{cases}$
9.	$\begin{cases} x_1 - x_2 = -8 \\ x_1^2 + x_2^2 = 10 \end{cases}$	22.	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 = 2 \\ x_1^2 - x_2 = 14 \end{cases}$
10.	$\begin{cases} x^2 - y = 23 \\ x^2 \cdot y = 50 \end{cases}$	23.	$\begin{cases} 2x^2 - 4y = 46 \\ 2x^2 \cdot y = 50 \end{cases}$
11.	$\begin{cases} 4x_1^2 + x_2^2 = 5 \\ -7x_1 + 3x_2 = -4 \end{cases}$	24.	$\begin{cases} 6x^2 + 3y = 13 \\ x^2 + y = 15 \end{cases}$
12.	$\begin{cases} -x_1^2 + x_2 = -8 \\ 6x_1 + 3x_2 = 21 \end{cases}$	25	$\begin{cases} 7x^2 - 7y = 21 \\ x^2 - y = 52 \end{cases}$
13.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 3 \\ x_1^2 + x_2 = 5 \end{cases}$		

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11 НАХОЖДЕНИЕ КОРНЕЙ УРАВНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИЙ В ОБЛАЧНОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ SMATH STUDIO

Цель:

1. Получить навыки решения уравнений в программе SMATH

Необходимые материалы и оборудование:

1. Методические указания по выполнению практических занятий;
2. Персональный компьютер с выходом в интернет

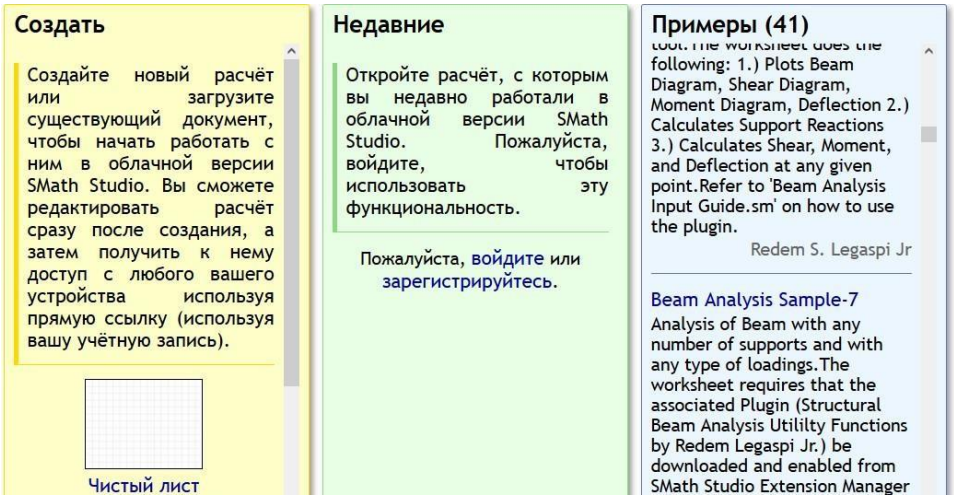
Ход работы:

1. Нахождение корней уравнения численно
2. Численное решение системы
3. Нахождение корней полинома
4. Контрольные вопросы и ответы

Пояснение к работе:

Задание 1. Нахождение корней уравнения численно.

1. В любом браузере перейдите по ссылке **ttps://ru.smath.com/cloud/**



2. В области Создать нажмите ЧИСТЫЙ ЛИСТ. Появится область для работы в программе.

3. Щелкните мышью по любому месту в рабочем документе – в поле появится красный крестик, обозначающий позицию, с которой начинается ввод.

4. Введите текст: Ваша группа, Ваша Фамилия и Имя.

Задание. Найти корень уравнения $\cos(x) = x$ численно и, если это возможно, аналитически. Результаты сравнить. Выполнить проверку.

5. Запишите функцию (предварительно приведя уравнение к виду f(x)=0):

$f(x) := \cos(x) - x$.

6. Постройте график функции. График пересекает ось абсцисс в одной точке, значит, уравнение имеет один корень.

7. Запишите стандартную команду:

solve(f(x); x)=

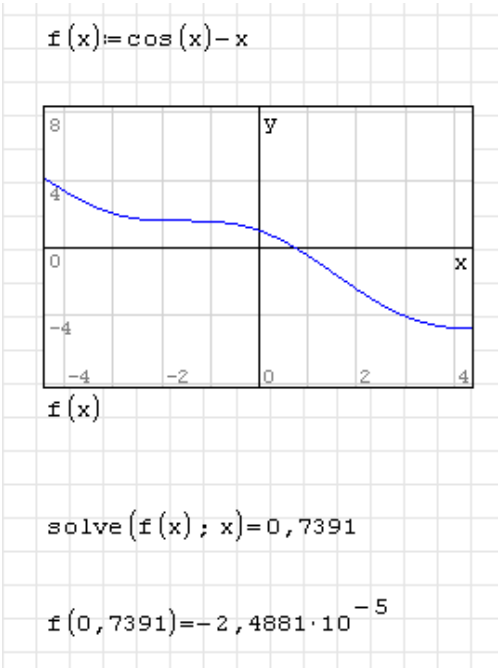
Справа от знака равенства увидим результат: 0,7391.

8. Выполните проверку, найдя значение функции в полученной точке:

$$f(0{,}7391) = -2{,}4881 \cdot 10^{-5}.$$

Если бы решение было точным, то при проверке получили бы 0. Значение $-2{,}4881 \cdot 10^{-5}$ означает, что результат получен с точностью до 4-го знака.

Конечный вид документа SMathStudio:



9. Решите пример своего задания:

№ варианта	Уравнение	№ варианта	Уравнение
1.	$x-\sin x=0.25$	14.	$tg(0.55x+0.1)=x^2$
2.	$3x-\cos x-1=0$	15.	$e^x\sin x-1=0$
3.	$x+\ln x=0.25$	16.	$\arcsin x-2x-0.1=0$
4.	$x^2+4\sin x=0$	17.	$x^2-2\cos x=0$
5.	$3x+\cos x+1=0$	18.	$x^2-20\sin x=0$
6.	$3x-e^x=0$	19.	$ctgx-\frac{x}{4}=0$
7.	$x^2=\sin x$	20.	$x^3+4x-6=0$
8.	$x^3-3x^2-24x-3=0$	21.	$e^x(2-x)-0.5=0$
9.	$2-x=\ln x$	22.	$(x-2)^2\cdot 2^x=1$
10.	$x^3+4x-6=0$	23.	$x^4\cdot 3^x=2$
11.	$x+\cos x=1$	24.	$2e^x=5x+2$
12.	$x^3=\sin x$	25.	$x^3+2x-4=0$
13.	$2x^3-3x^2-12x+8=0$		

Задание 2. Численное решение системы.

Задание. Решить систему уравнений $\begin{cases} x^2-\cos(x)=1 \\ x^2+y^2=9 \end{cases}$ численно и, если это возможно, аналитически. Результаты сравнить. Выполнить проверку.

1. Записываем функцию roots(<уравнения>;<переменные>).
2. Для получения численного решения ставим знак «=». Получим результат с заданным количеством знаков после запятой.
3. Выполняем проверку, подставив полученные значения в исходную систему уравнений. В данном примере 1-ое уравнение решено точно, 2-ое – с точностью до 3-го знака.

Вид документа SMathStudio:

$$\text{roots}\left(\begin{pmatrix} x^2-\cos(x)=1 \\ x^2+y^2=9 \end{pmatrix};\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\right)=\begin{pmatrix} 1,1765 \\ 2,7597 \end{pmatrix}$$

Проверка

$x:=1,1765 \qquad y:=2,7597$

$$x^2-\cos(x)=1$$

$$x^2+y^2=9,0001$$

4. Можно каждое уравнение системы привести к виду f(x)=0. Тогда запись решения будет выглядеть следующим образом:

$$\text{roots}\left(\begin{pmatrix} x^2-\cos(x)-1 \\ x^2+y^2-9 \end{pmatrix};\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\right)=\begin{pmatrix} 1,1765 \\ 2,7597 \end{pmatrix}$$

5. Если нужно получить одно из нескольких возможных решений, можно задать начальное приближение (координаты ближайшей известной к ответу точки) для переменных следующим образом:

$$\text{roots}\left(\begin{pmatrix} x^2-\cos(x)-1 \\ x^2+y^2-9 \end{pmatrix};\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix};\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}\right)=\begin{pmatrix} 1,1765 \\ 2,7597 \end{pmatrix}$$

6. Решите пример своего задания:

№ варианта	Система уравнений	Начальная точка
1.	$\begin{cases} x=e^x\cos y-1 \\ y=e^x\sin y+1 \end{cases}$	(-0,9;1,4)
2.	$\begin{cases} x=0.25(x^2-y^2)-x^2y^2+0.5 \\ y=xy(x^2-y^2)+0.5 \end{cases}$	(1;1)
3.	$\begin{cases} x=x/(x^2-y^2)+0.4 \\ y=-y(x^2-y^2)+1.4 \end{cases}$	(1;1)
4.	$\begin{cases} x=x^2+0.8y^2+0.1 \\ y=2xy+0.1 \end{cases}$	(0;0)

5.	$\begin{cases} x = x^2 - y^2 + 0.1 \\ y = 2xy + 0.1 \end{cases}$	(0;0)
6.	$\begin{cases} x = x^2 - y^2 - 0.1 \\ y = 2xy + 0.1 \end{cases}$	(0;0)
7.	$\begin{cases} x = x^2 + y^2 + 0.1 \\ y = 2xy - 0.1 \end{cases}$	(0;0)
8.	$\begin{cases} x = 1 - e^x \cos y \\ y = e^{-x} \sin y + 1 \end{cases}$	(0,9;1,4)
9.	$\begin{cases} x = x^2 + y^2 - 0.1 \\ y = 2xy - 0.1 \end{cases}$	(0;0)
10.	$\begin{cases} x = x/(x^2 + y^2) + 0.4 \\ y = (1 - y)/(x^2 + y^2) + 1 \end{cases}$	(1;1)
11.	$\begin{cases} x = x^2 y^2 - 0.25(x^2 - y^2)^2 - 0.5 \\ y = xy(y^2 - x^2) + 0.5 \end{cases}$	(-0,5;0,5)
12.	$\begin{cases} x = x/(x^2 + y^2) - 0.4 \\ y = 1.4 - y/(x^2 + y^2) \end{cases}$	(-1;1)
13.	$\begin{cases} x = -x^2 - 0.8y^2 - 0.1 \\ y = y^2 - x^2 - 0.1 \end{cases}$	(0;0)
14.	$\begin{cases} x = -x^2 + y^2 - 0.1 \\ y = -2xy + 0.1 \end{cases}$	(0;0)
15.	$\begin{cases} x = -x^2 + y^2 + 0.1 \\ y = 0.1 - 2xy \end{cases}$	(0;0)
16.	$\begin{cases} x = -x^2 - y^2 - 0.1 \\ y = -2xy - 0.1 \end{cases}$	(0;0)
17.	$\begin{cases} x = -x^2 - y^2 + 0.1 \\ y = -2xy - 0.1 \end{cases}$	(0;0)
18.	$\begin{cases} x = x/(x^2 + y^2) - 0.4 \\ y = e^x \sin y - 1 \end{cases}$	(-1;1)

19.	$\begin{cases} x=-1+e^x\cos y \\ y=e^x\sin y-1 \end{cases}$	(-0,9;-1,4)
20.	$\begin{cases} xy^2-1=0 \\ y+e^x=0 \end{cases}$	(0,5;-1,5)
21.	$\begin{cases} xy^2-1=0 \\ y-e^x=0 \end{cases}$	(0,5;1,5)
22.	$\begin{cases} 1-x^2+e^y=0 \\ xy-1=0 \end{cases}$	(2;2)
23.	$\begin{cases} x^2y-1=0 \\ x-e^y=0 \end{cases}$	(1,5;0,5)
24.	$\begin{cases} 1-y^2+e^x=0 \\ xy+1=0 \end{cases}$	(-2;2)
25.	$\begin{cases} 1-y^2+e^{-x}=0 \\ y-tgx=0 \end{cases}$	(0;1)

Задание 3. Нахождение корней полинома.

Задание. Найти численно корни полинома $x^3+2x-1=0$.

Если функция f(x) в уравнении f(x)=0 представляет собой полином степени n, то процедура solve может выдать только один корень. Чтобы получить все корни полинома (их количество совпадает со степенью полинома), стоит использовать встроенную функцию polyroots(v).

1. Задайте функцию (левую часть уравнения f(x)=0).
2. Задайте вектор коэффициентов (кнопка на ПИ «Матрица»), в появившемся диалоговом окне укажите количество строк (равно степени полинома +1) и столбцов (количество уравнений).
3. Запишите функцию polyroots(v)=.
4. Сделайте проверку, подставив найденные значения в функцию.

Конечный вид документа Smath Studio:

$$\text{solve}(\cos(x);\ x;\ -4;\ 4)=\begin{pmatrix}-1,5708\\ 1,5708\end{pmatrix}$$

$$f(x):=x^{3}+2\cdot x-1$$

$$v:=\begin{pmatrix}-1\\ 2\\ 0\\ 1\end{pmatrix}$$

$$\text{polyroots}(v)=\begin{pmatrix}0,4534\\ -0,2267+1,4677\cdot i\\ -0,2267-1,4677\cdot i\end{pmatrix}$$

Проверка

$$f(0,4534)=6,1453\cdot 10^{-6}$$

$$f(-0,2267+1,4677\cdot i)=-1,7917\cdot 10^{-5}+5,1927\cdot 10^{-5}\cdot i$$

$$f(-0,2267-1,4677\cdot i)=-1,7917\cdot 10^{-5}-5,1927\cdot 10^{-5}\cdot i$$

5. Решите пример своего задания:

Вариант	Полином	Вариант	Полином
1.	$x^2-12x-4=0$	14.	$x^3-3x^2-4x+1=0$
2.	$x^3-24x+11=0$	15.	$x^3-34x^2+4x+1=0$
3.	$x^3+2x-7=0$	16.	$x^3-27x-17=0$
4.	$x^3-21x+7=0$	17.	$x^4-2x^3+2x^2-2x+1=0$
5.	$x^3-5x+1=0$	18.	$x^4-3x^3+3x^2-3x+2=0$
6.	$x^3-12x+5=0$	19.	$x^4-3x^3+5x^2-3x+8=0$
7.	$x^3+3x^2-4x-1=0$	20.	$x^4-4x^3+8x^2-4x+16=0$
8.	$x^3-9x^2+20x-11=0$	21.	$x^4-4x^3+4x^2-4x+3=0$
9.	$x^3-12x+5=0$	22.	$x^4-4x^3+12x^2-4x+27=0$
10.	$x^3+6x^2+6x-7=0$	23.	$x^4-6x^3+18x^2-6x+81=0$
11.	$x^3-3x^2-x+2=0$	24.	$x^4-5x^3+10x^2-$

			$5x+24=0$
12.	$x^3-10x^2+4x+9=0$	25.	$x^4-5x^3+15x^2-5x+54=0$
13.	$x^4+x-1=0$		

Задание 4. Контрольные вопросы.

1. Что является корнем уравнения?
2. Правило записи функции для использования команды solve.
3. В чем разница между численным и аналитическим нахождением корней уравнения?
4. Чем отличаются команды solve(2) и solve(4).
5. Для чего используется функция polyroots?
6. Правило записи вектора коэффициентов для polyroots.
7. Что является решение системы уравнений?
8. Правило записи уравнений для использования команды roots.
9. В чем разница между численным и аналитическим решениями системы уравнений?
10. Чем отличаются команды roots (2) и roots (3).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12 ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ РАБОТЫ САПР «КОМПАС». СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА. КООРДИНАЦИОННЫЕ ОСИ.

Цель:

1. Ознакомиться с преимуществами и составом пакета программ «Компас».
2. Приобрести первоначальные навыки работы с программой в создании файла – шаблона для разработки чертежей, в заполнении основной надписи, сохранении файлов

Необходимые материалы и оборудование:

3. Методические указания по выполнению практических занятий;
4. Персональный компьютер с ПО «Компас»

Ход работы:

1. Ознакомиться с краткой информацией по составу программного продукта и началу работы с программой Компас.
2. Создать на диске S папку «Компас»
3. Создать файл с именем «Формат_А4»
4. Заполнить основную надпись
5. Аналогично пункту 3-4 создать файлы с форматами А3, А2, А1.
6. В формат А4 ввести и отредактировать текстовую информацию.
7. Предъявить работу преподавателю на проверку

Пояснение к работе:

1. Запустить программу с помощью ярлыка на рабочем столе компьютера. После запуска программы на рабочем столе появится заставка следующего вида.

Рисунок 1 – Внешний вид рабочего окна при запуске программы.

«Компас-график» - создание комплектов конструкторских документов – сборочных чертежей, рабочих чертежей, спецификаций и т.д.

«Компас- 3 D» - трехмерное моделирование деталей и сборочных единиц. Далее тоже можно получить комплект рабочих документов (сборочных чертежей, рабочих чертежей, спецификаций)

Для первоначального знакомства с основными принципами оформления конструкторских документов создадим формат для выполнения документа под названием «Формат_А4».

Для этого выберем закладку «Чертеж» в окне «Создать» - «Документ».

На экране появится шаблон листа, на котором далее можно создавать чертежи.

2. В рабочем окне будет создан новый чертеж с параметрами по умолчанию: формат А4 вертикальной ориентации, стиль оформления «Чертеж конструкторский. Первый лист. ГОСТ 2.104-2006.» (рис. 2).

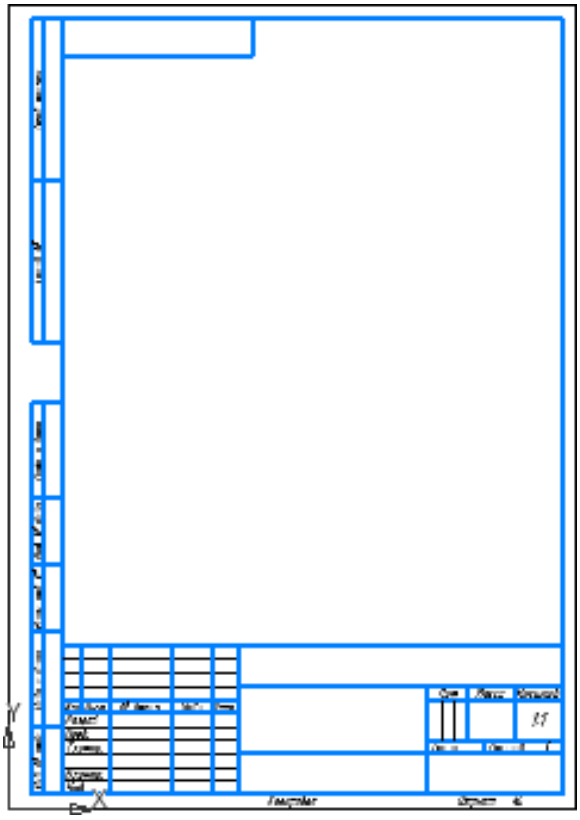
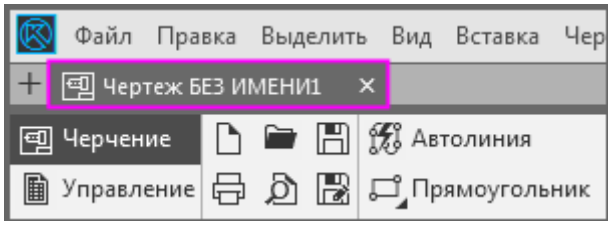


Рисунок 2 - Формат листа А4

Так как программа «Компас» (любой версии) – это продукт Российского производства, то предложенный формат сразу имеет стандартные размеры и основную надпись в соответствии с ГОСТ Российской Федерации.

Обратите внимание на заголовок окна — в нем показано имя чертежа по умолчанию [Чертеж БЕЗ ИМЕНИ1].



3. Можно сразу сделать сохранение данного листа в свою папку (Компас, назвав файл «Формат_А4»), но возможен другой вариант. Сначала заполнить эту основную надпись,

тогда название детали (или любое другое название, расположенное в графе, в которую вносится название детали) будет автоматически присвоено имени файла.

4. Заполним основную надпись данного формата.

a. Для этого выберем пункт меню «Оформление»- «Основная надпись» - «Заполнить» или активировать основную надпись двойным щелчком по ней. Основная надпись станет активной — увеличится в размере и в ней появятся пунктирные границы ячеек, в одной из которых будет мигать наклонная черта — текстовый курсор.

b. Сделайте текущей графу «Наименование» (двойным щелчком мыши), в графу «Наименование» ввести временное название «Формат_А4».

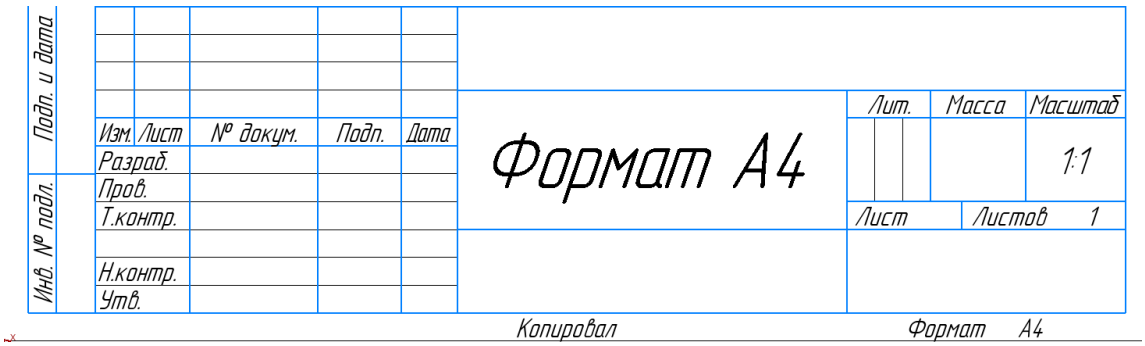


Рисунок 3а - Заполнение основной надписи

5. В этот момент можно сохранить файл, тогда при сохранении файла программа автоматически даст имя, вписанное в графу «наименование». Сохранить файл командой «Файл»-«Сохранить как». В появившемся диалоговом окне выбрать каталог для сохранения (в нашем случае – это созданная папка «Компас»).

Можно сохранение выполнить и позже, тогда имя файла надо будет редактировать

6. Сделайте текущей графу «Обозначение», щелкнув по ней мышью, и введите обозначение чертежа по нашим правилам СПТОТФПКЭХХХ. (вместо ХХ впечатать свой номер по журналу)

Программа по умолчанию выбирает тип шрифта и его размер. Предлагается тип шрифта – GOST type A, курсив, без подчеркивания, не жирный. Размер шрифта автоматически подбирается в зависимости от размера ячейки.

7. Нажмите кнопку «Создать объект» на Панели параметров или нажмите комбинацию клавиш <Ctrl>+<Enter>.

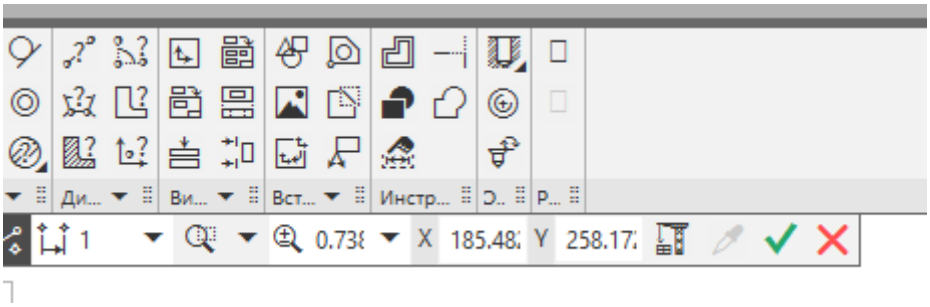


Рисунок 4 – Закрепление объекта «основная надпись»

Таким образом на поле чертежа будет создан объект «основная надпись», а программа выйдет из режима редактирования основной надписи.

8. Для редактирования типа шрифта (или других параметров шрифта) внутри надписи надо выделить правой клавишей мыши нужную надпись и в диалоговом окне выбрать пункт «Параметры шрифта».

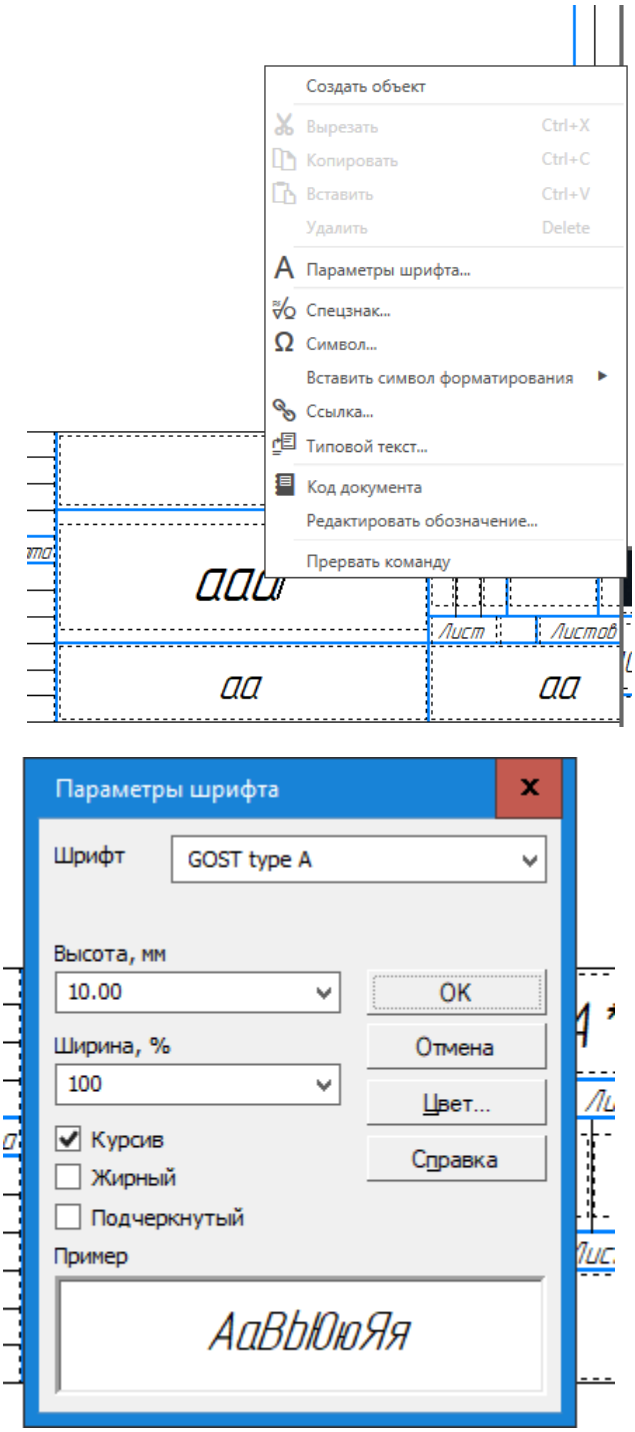


Рисунок 5 - Редактирование параметров шрифта

Откроется диалоговое окно с возможностью изменить любые параметры шрифта принудительно. **При принудительном изменении размера шрифта программа не будет «отслеживать», помещается ли текст в графе.**

9. После изменения параметров шрифта необходимо нажать кнопку «Создать объект».

10. Создать лист формата А3. Для этого выбрать команду «Файл»-«Создать».

11. На рабочем столе вновь по умолчанию появится лист формата А4.

Щелкнуть правой клавишей мыши по формату (одинарным щелчком) и в открывшемся меню выбрать пункт «параметры»

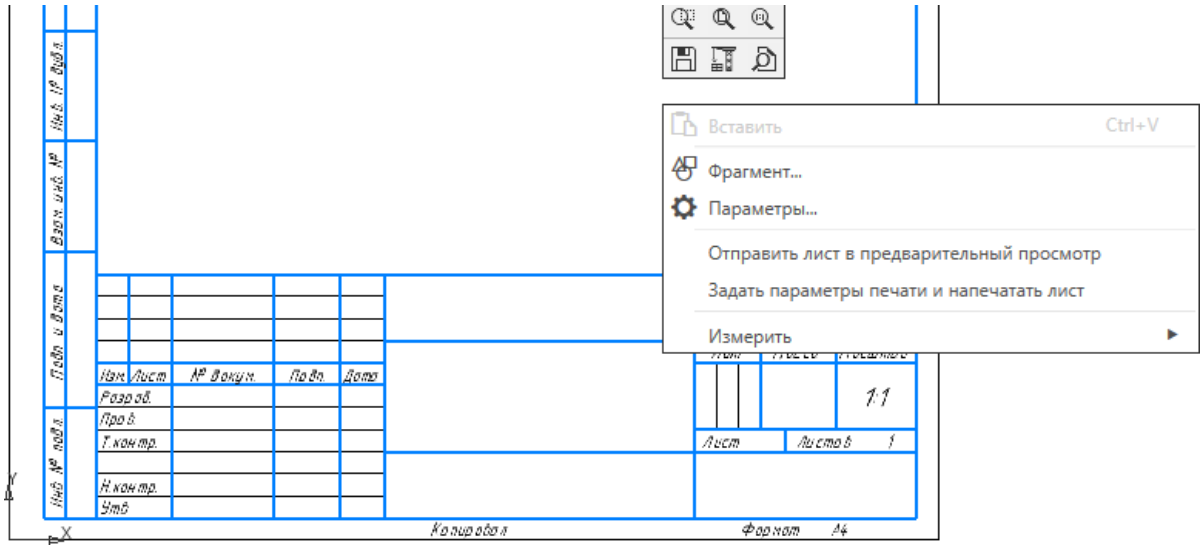


Рисунок 6 - Изменение параметров листа

12. В открывшемся диалоговом окне выбрать пункт «Параметры первого листа» - «Формат»

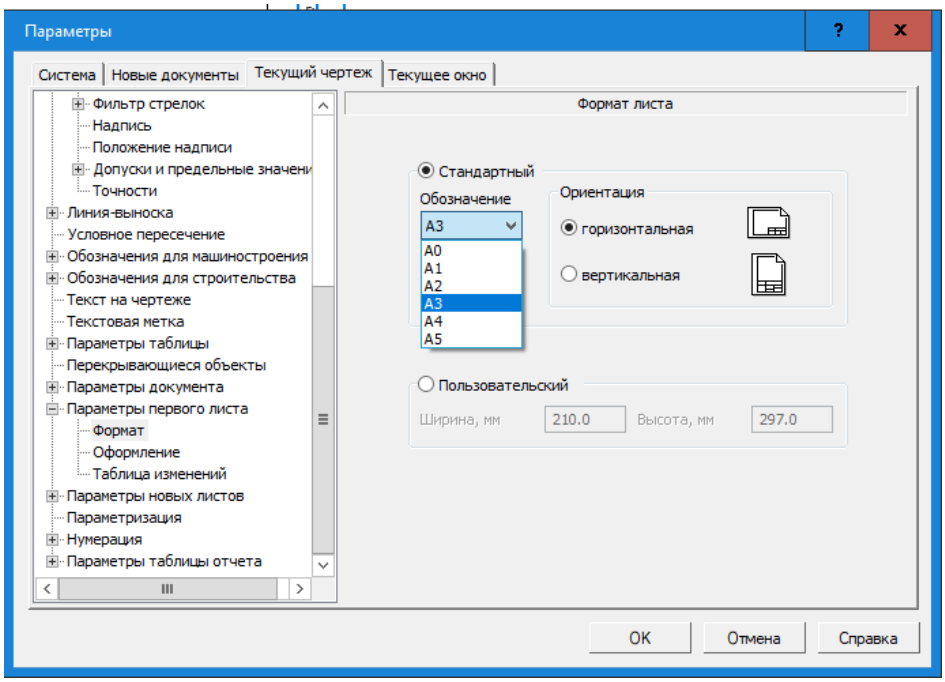


Рисунок 7 - Задание формата листа

13. В этом окне установить «Обозначение»- А3, Ориентация – горизонтальная, кратность 1. Нажать на «ОК».

В результате этого на экране появится лист формата А3, горизонтально ориентированный.

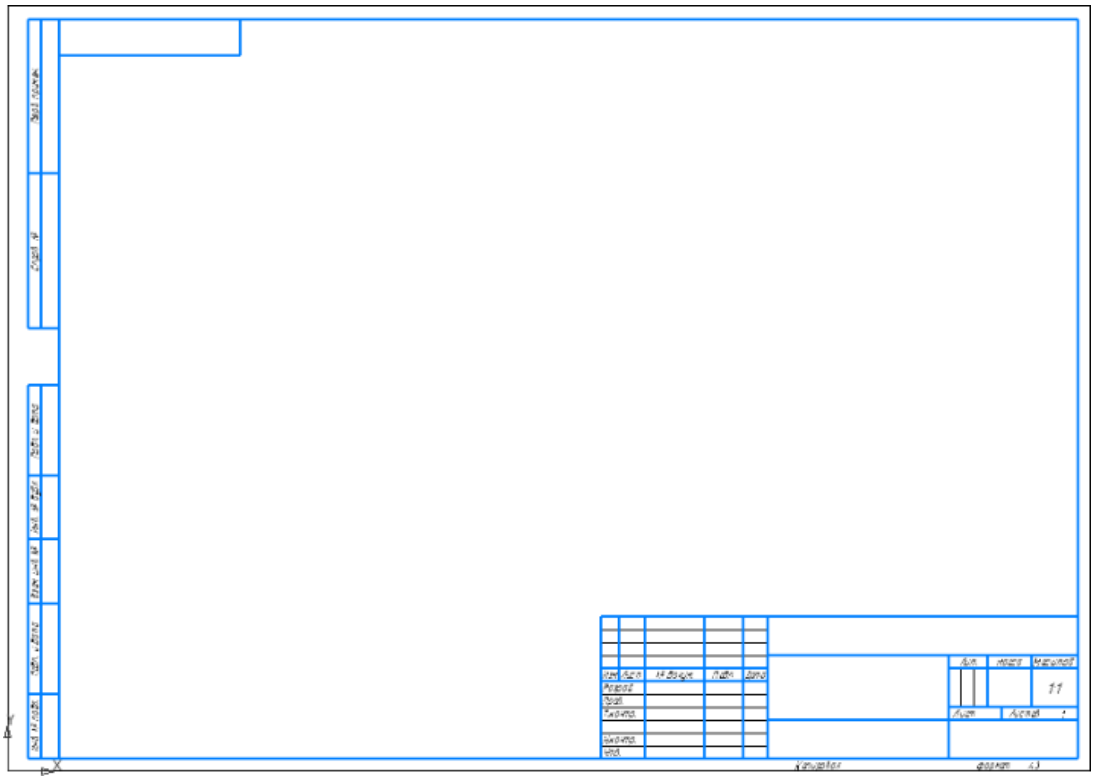


Рисунок 8 - Лист формата А3

14. Заполнить основную надпись аналогично надписи листа формата А4, но в графу «Наименование» ввести временное название «Формат_А3».

15. Аналогично создать и заполнить основными надписями листы форматов А2 (горизонтальной ориентации) и А1.

16. Открыть файл Формат_А4 и **письменно ответить на вопросы**

a. чем режим «Компас-график» отличается от режима «Компас- 3 D».

b. Чем фрагмент отличается от чертежа

17. Для того, чтоб вписать в лист формата А4 текст выполнить следующее:

a. Выбрать команду «Надпись» - она обозначена жирной буквой **Т**

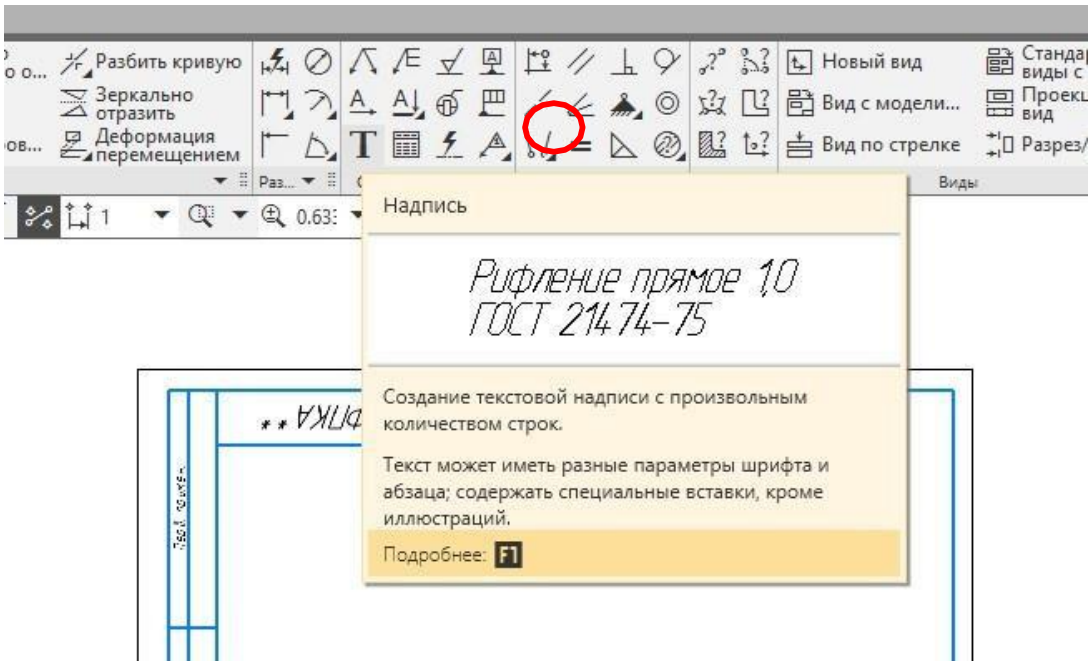


Рисунок 9 - Окно ввода текста

b. Эта команда позволяет создать надпись из произвольного текста на любом чертеже. Набрать ответ на вопрос с теми параметрами текста, которые предложены программой по умолчанию.

c. После набора самого текста (одно-два предложения) выделить двойным щелчком мыши набранный текст. Окно с текстом увеличиться в размере и станет доступным для редактирования. Щелкнуть правой клавишей мыши по этому тексту. Появится окно с командами редактирования текста (см. рис 10)

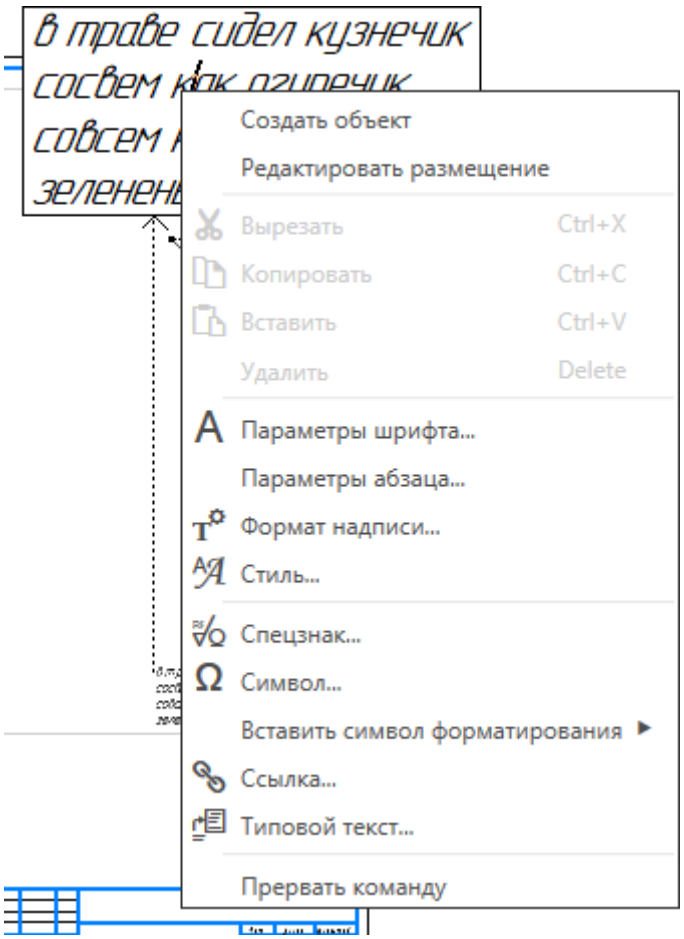
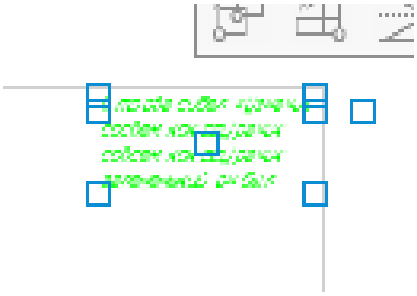


Рисунок 10 - Параметры редактирования текста

d. Редактировать перемещение текста (команда «Редактировать размещение), «зацепить»

Текст мышкой и перетащить в левый нижний угол (над основной надписью.



e. Выделить текст одним щелчком мыши, , выбрать команду «Копировать», скопировать текст и вставить его 5 раз в разные части листа (по всем углам и в центре листа)

f. Снова щелкнуть двойным щелчком на текст, выделить его, на выделенном тексте правой клавишей и отредактировать параметры шрифта и параметры абзаца (изменить тип

шрифта, размер, ширину в процентах, цвет шрифта, шаг строк, красная строка, интервалы перед и после абзаца, выравнивание).

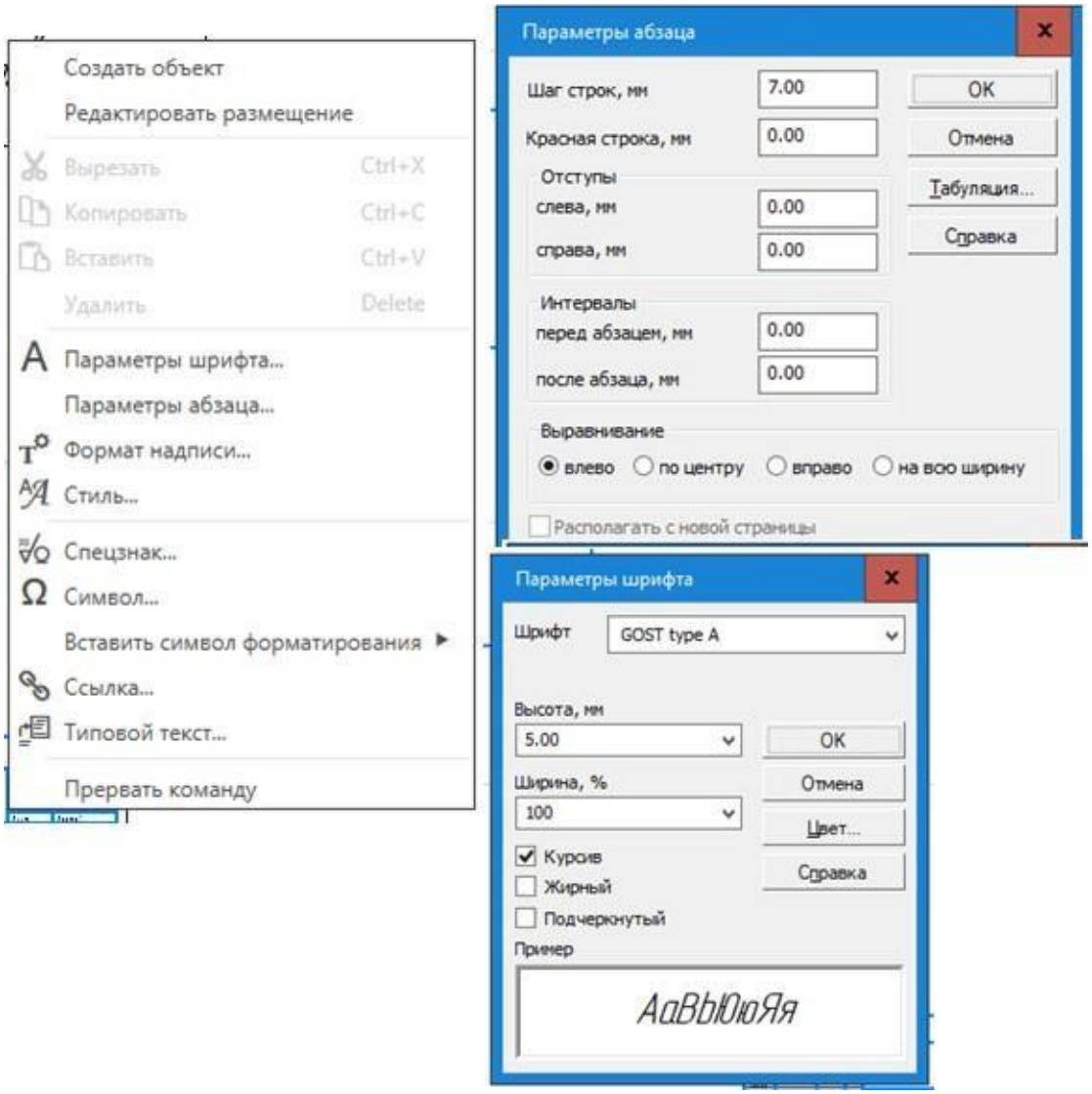


Рисунок 11 - Параметры редактирования текста

Предъявить работу преподавателю

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13 СТЕНЫ МНОГОСЛОЙНЫЕ. СТЕНЫ ПО ОБРАЗЦУ. РЕДАКТИРОВАНИЕ ОСЕЙ

Цель:

1. Ознакомиться с принципом построения стен и редактированием осей в КОМПАС
2. Получить навыки работы в среде КОМПАС

Необходимые материалы и оборудование:

3. Методические указания по выполнению практических занятий;
4. Персональный компьютер с выходом в интернет

Пояснение к работе:

Для создания на чертеже наружных многослойных стен здания используем команду **Стена** изприложения **Архитектура: АС/АР**.

1. С инструментальной панели *Архитектура* запустите команду **Стена**

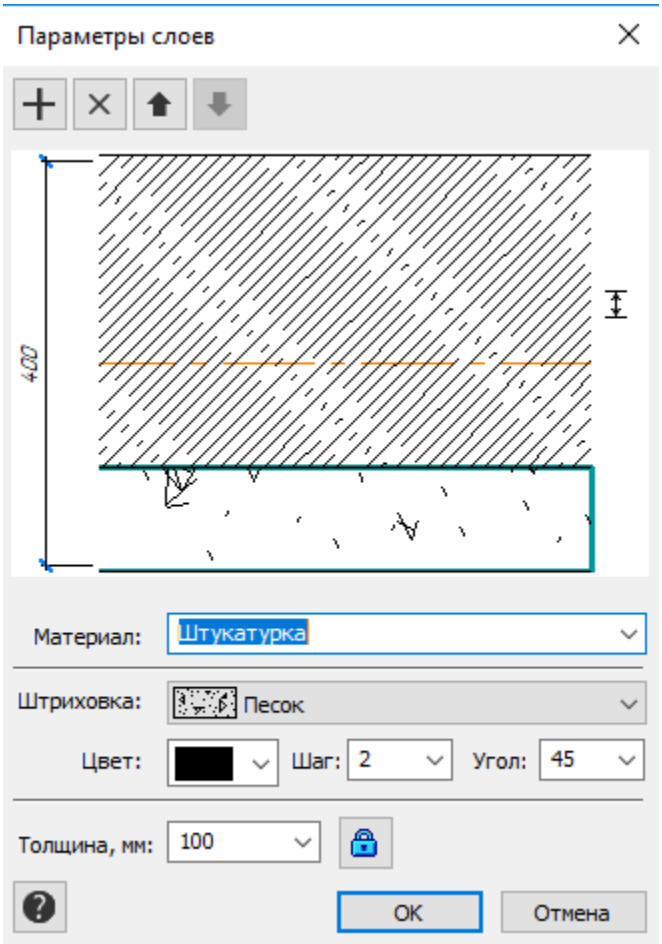
Все элементы, создаваемые командами с панели Архитектура, относятся к элементам приложения Архитектура: АС/АР.

2. На панели *Параметры* - *Стена* для задания параметров многослойной стены нажмите накнопку **Параметры слоев**. В открывшемся диалоговом окне:

для первого слоя укажите: **Материал** - Бетон тяжелый армированный, **Толщина, мм** -300,

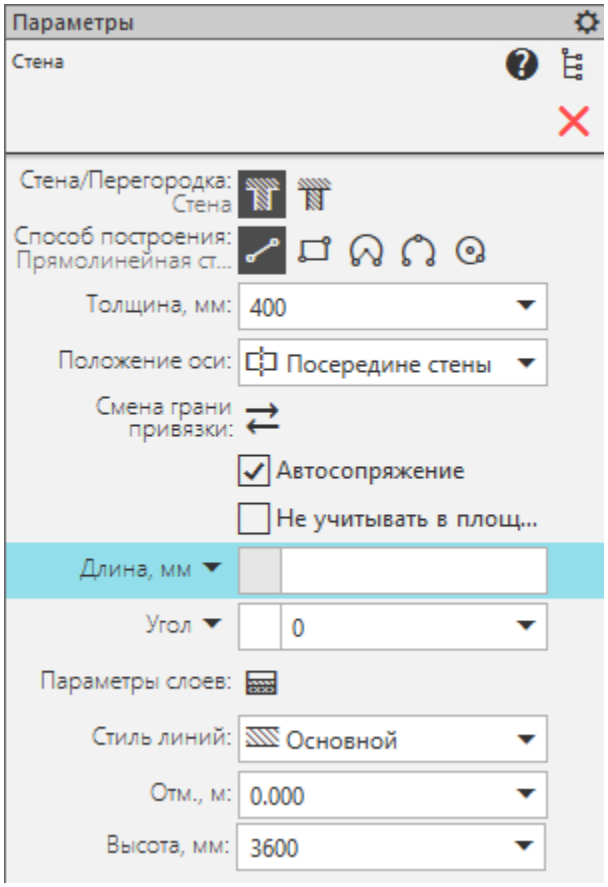
1. После выбора значения в поле Материал значение в поле Штриховка для выбранного материала устанавливается автоматически.
2. Материалы, указанные при создании стен учитывается при получении ведомости материалов.

нажмите кнопку **Добавить** , на схеме слоев сделайте текущим новый слой и установите для него: **Материал** - Штукатурка, **Толщина, мм** - 100, завершите работу вдиалоговом окне, нажав **ОК**,

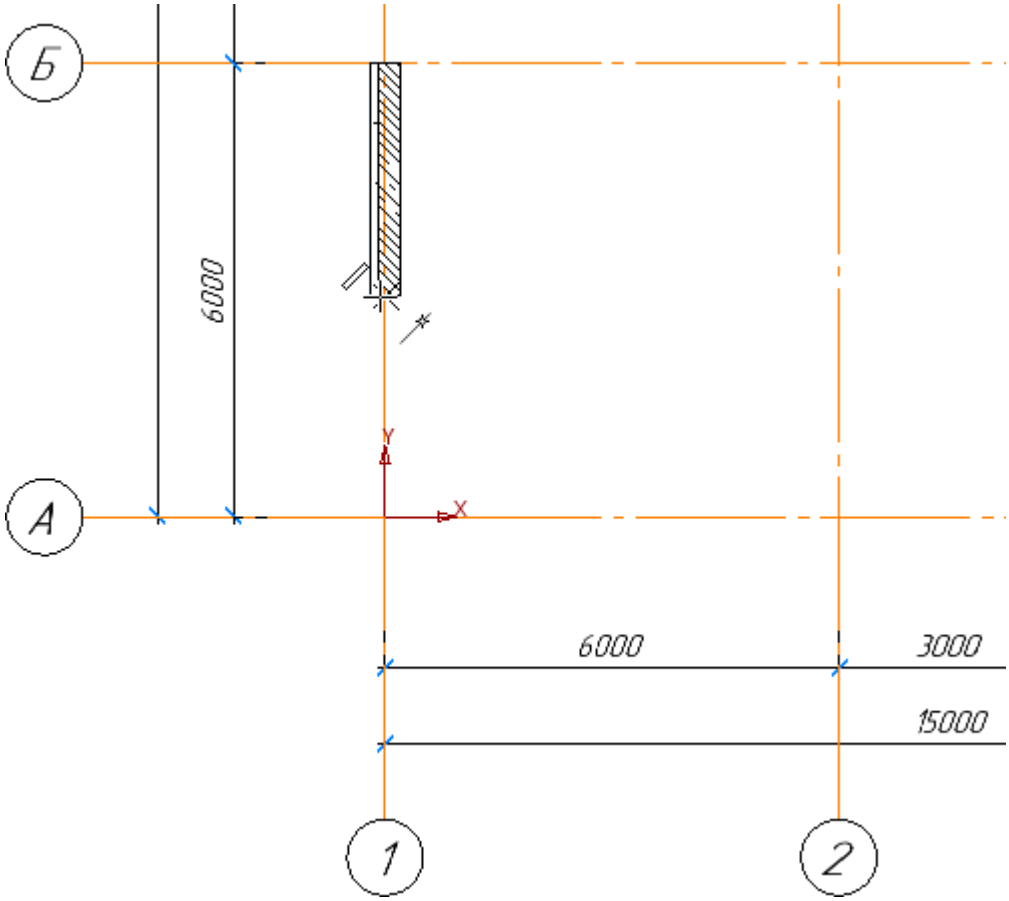


3. Значения параметров на панели *Параметры - Стена* установите в соответствии соследующим рисунком.

Стены, создаваемые в приложении Архитектура: AC/AP, всегда имеют базовую линию, положение которой задается параметром Положение оси.

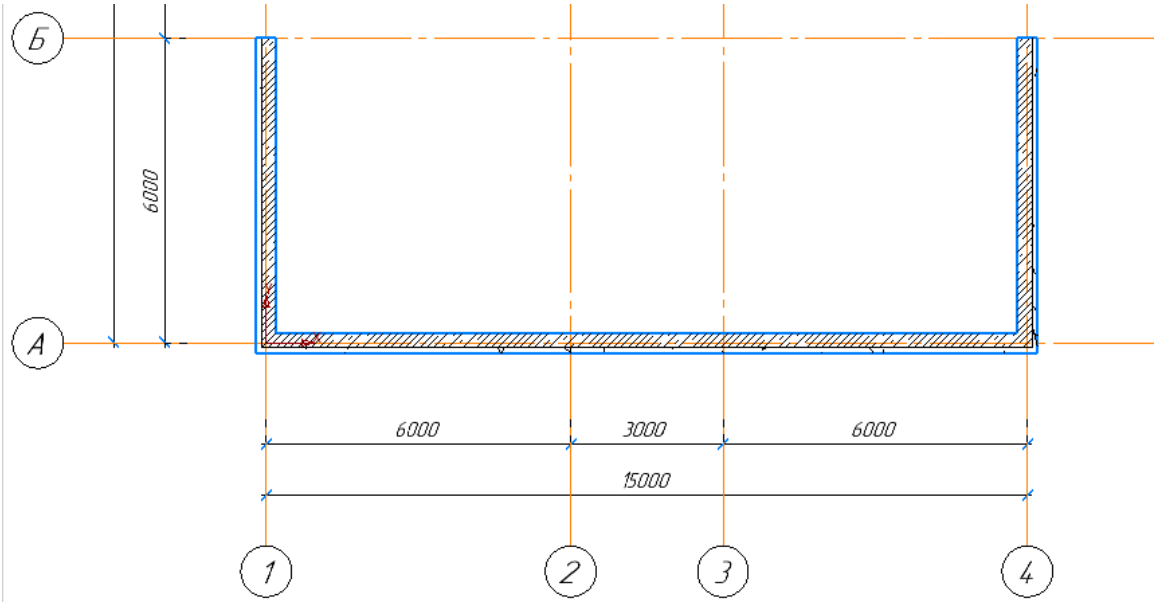


4. На чертеже укажите начальную точку вставки стены на пересечении осей 1 и Б - базоваялиния стены совпадает с координационными осями.



5. Укажите конечную точку вставки стены на пересечении осей 1 и А. Не прерывая команды,используя привязки к координационным осям, постройте стены в соответствии со следующим рисунком.

Для изменения размещения слоев относительно внутренней / наружной граней стены используйте опцию Смена грани привязки на панели или клавиатурное сочетание <Ctrl> + <Пробел>.



При включенной опции **Автосопряжение** сопряжение торцевых участков стен выполняется автоматически.

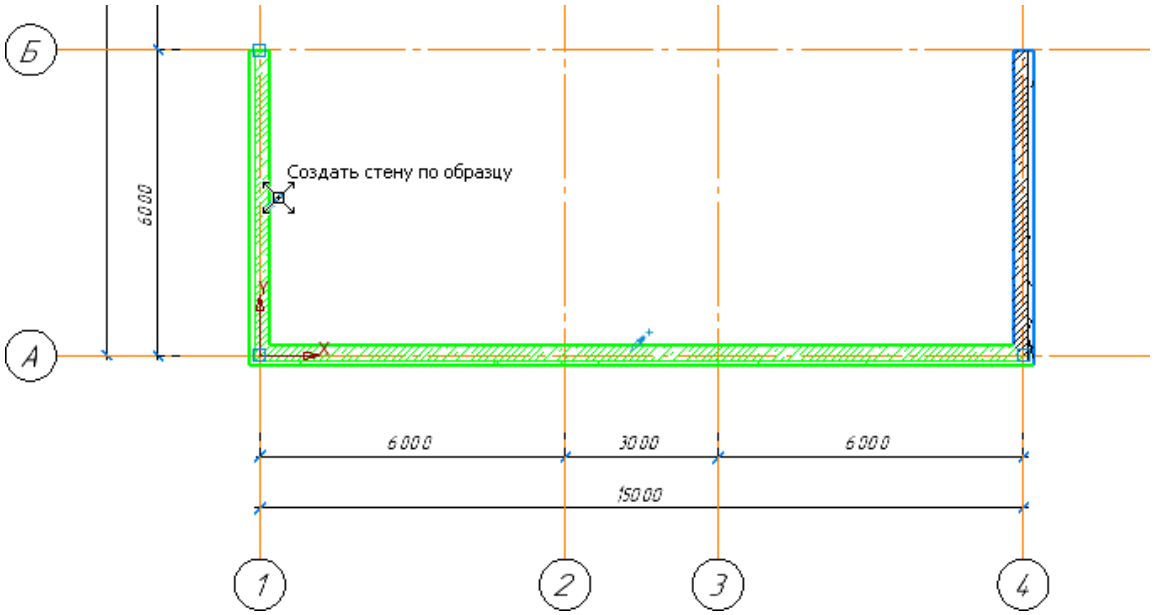
6. Для завершения команды нажмите **Прервать команду** .

Стены по образцу

Для создания на чертеже дуговой стены используем команду **Создать стену по образцу**.

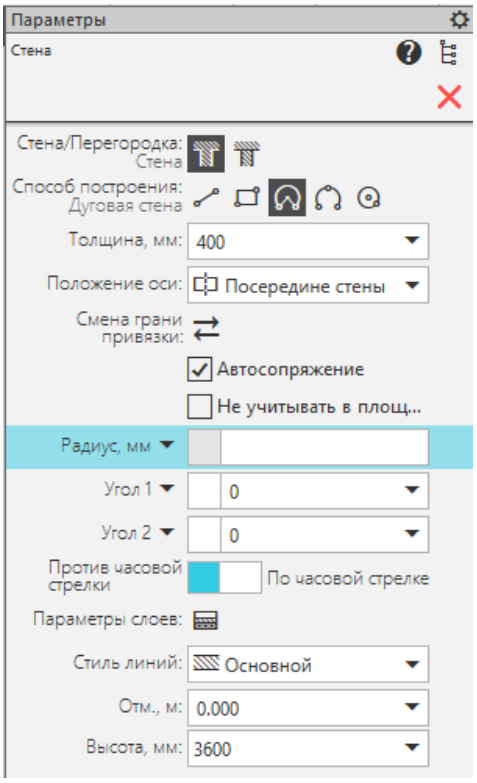
1. Выделите на чертеже прямолинейную стену. При подведении указателя мыши к характерной точке в виде пипетки курсор отображается в виде четырехнаправленной стрелки и появляется надпись **Создать стену по образцу**. Щелкните левой кнопкой мыши по этой характерной точке.

Начальная и конечная точка базовой линии стены отмечаются характерными точками в виде квадратов.



Система запускает команду **Стена**, все параметры которой (кроме способа построения) соответствуют образцу, выбранному в качестве аналога:

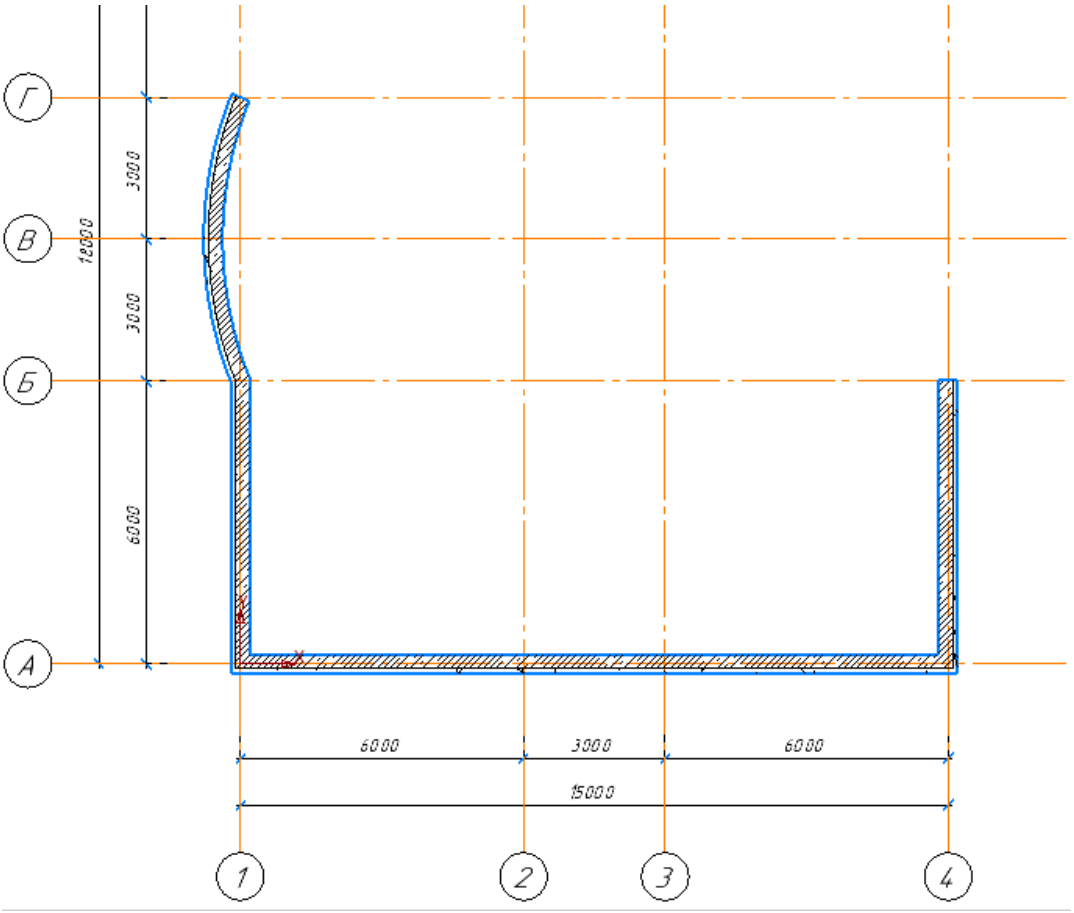
- На панели *Параметры - Стена*: измените способ построения на **Дуговая стена** - на панели отобразятся параметры размещения дуговой стены (радиус, углы построения сегмента, переключатель направления построения),



на чертеже укажите:

1. точку центра дуговой стены, используя глобальную привязку к середине оси В,
2. начальную точку стены на пересечении осей 1 и Г,
3. конечную точку привязки - в границах прямолинейной стены вдоль оси 1.завершите построение, нажав **Прервать команду** ✕.

Для выполнения сопряжения стен достаточно, чтобы точка привязки сопрягаемойстены находилась в области границ стены, с которой она стыкуется.



Редактирование осей

Отредактируем сетку координационных осей, используя:

- команду **Добавить ось**,

- режим редактирования сетки прямых осей,

- характерные точки сетки прямых осей.

Сетка прямых осей является макроэлементом приложения **СПДС-Помощник**, после применения к ней команды **Разрушить** представляет собой набор прямыхкоординационных осей КОМПАС-Строитель.

Команда Добавить ось

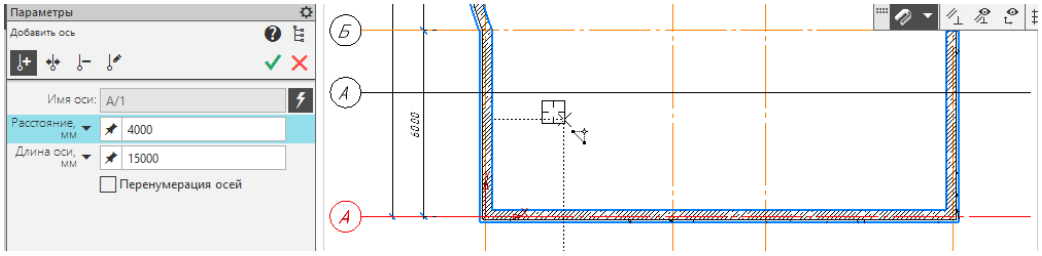
Добавим дополнительную ось:

с инструментальной панели *Координационные оси* запустите команду **Добавить ось** :

на чертеже укажите ось А, относительно которой будет добавлена дополнительная ось,на панели *Параметры - Добавить ось*:

- после указания оси в поле **Имя оси** система автоматически устанавливает значение А/1 (режим **Авто** включен),
- укажите **Расстояние, мм** - 4000, зафиксируйте параметр, нажав **Enter**,
- укажите **Длина оси, мм** - 15000, зафиксируйте параметр, нажав **Enter**,
- для фиксации объекта нажмите **Создать** , после этого ось А/1 автоматически создается,

*Для быстрого запуска команды **Создать** можно использовать нажатие наколесо мыши.*



- для завершения нажмите **Прервать команду** .

*Вызов команды **Прервать команду** доступен из контекстного меню.*

Добавим базовую ось:

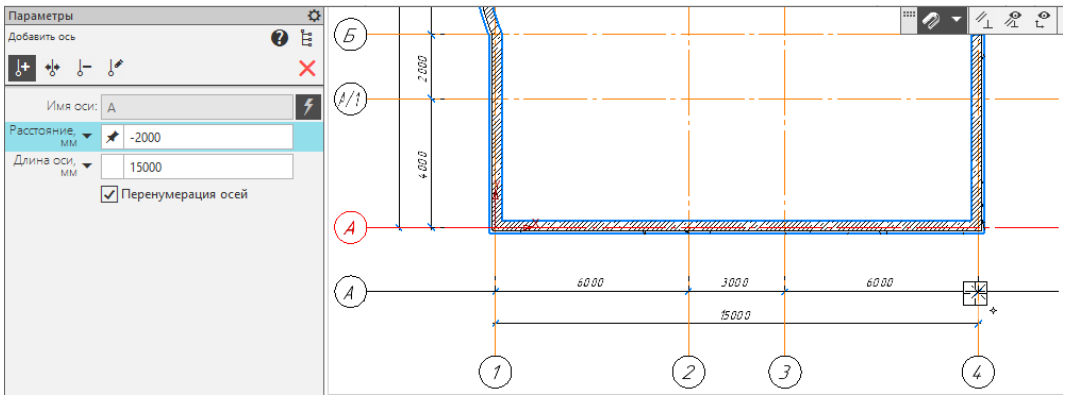
*Для быстрого вызова последней используемой команды можно использоватькнопку **F4**.*

запустите команду **Добавить ось** :

на чертеже укажите ось А, относительно которой будет добавлена новая базовая ось,на панели *Параметры - Добавить ось*:

- После запуска команды система по умолчанию всегда устанавливает следующие настройки: режим **Авто** - включен, **Имя оси** назначается длядополнительной оси.

- отключите режим **Авто** , задайте в поле **Имя оси** - А и нажмите **Enter**,
- укажите в поле **Расстояние, мм** - 2000 и нажмите **Enter**,
- включите режим **Перенумерация осей**,
- на чертеже: задайте длину оси, указав положение точки, принадлежащей оси, какуказано на следующем рисунке - после этого ось автоматически создается, буквенные оси в сетке перенумеровываются,
- для завершения нажмите **Прервать команду** .



*Кроме **Добавить ось**, в группу команд редактирования осей входят: **Перенестиось**, **Удалить ось**, **Переименовать ось**.*

Режим редактирования сетки осей

Выделите сетку прямых осей и из контекстного меню запустите команду

Для быстрого запуска режима редактирования элемента используйте двойной щелчок левой кнопки мыши по объекту.

Редактироватьмакроэлемент,

В открывшемся диалоговом окне:

a) Создадим базовую ось Ж:

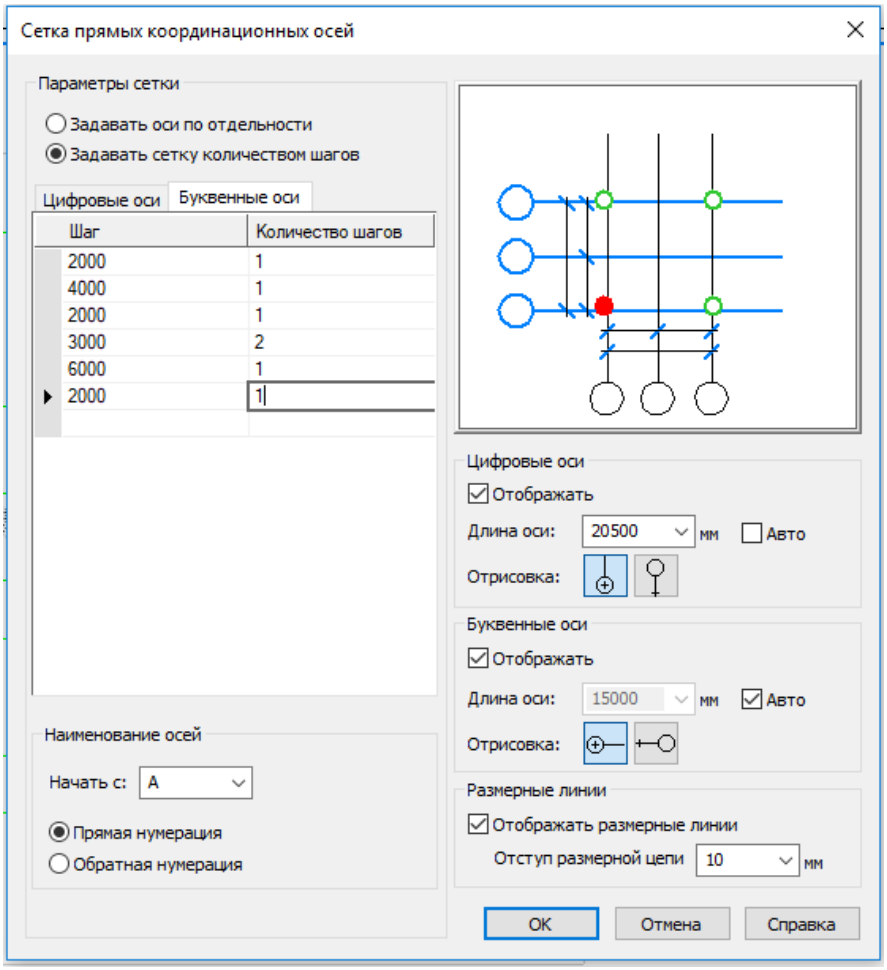
- в группе *Параметры сетки* перейдите на вкладку *Буквенные оси*,
- установите курсор в последнюю пустую ячейку таблицы, введите в поле **Шаг** - 2000,

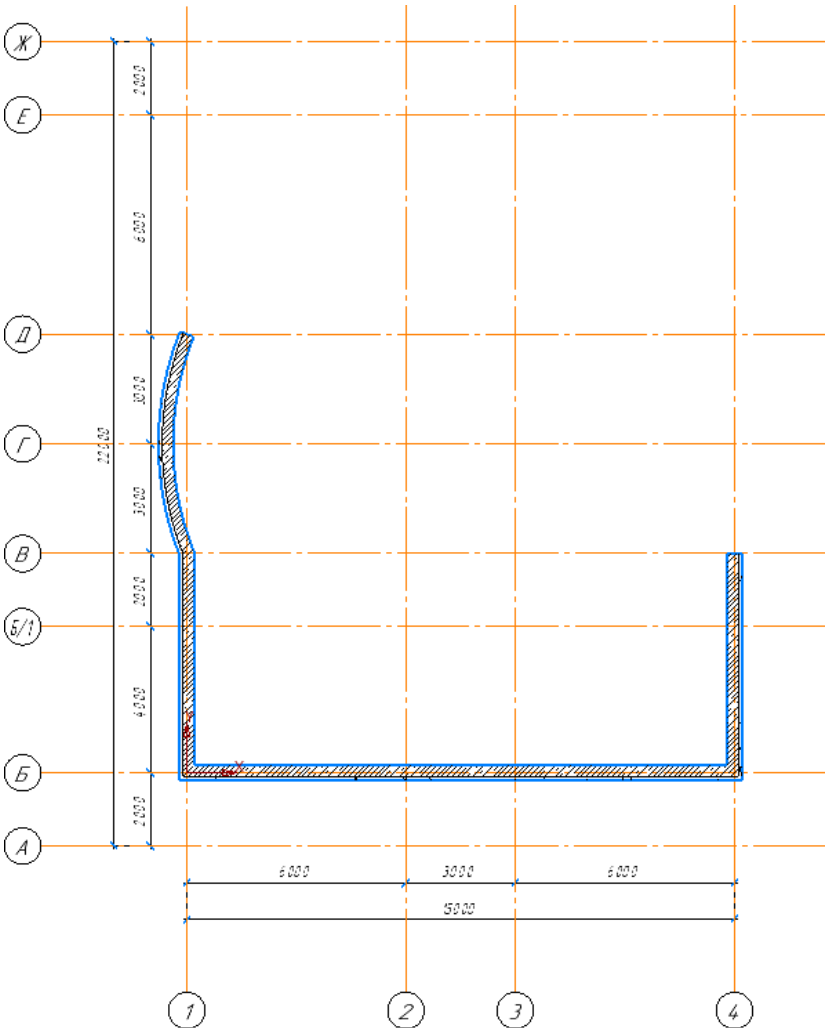
  Количество шагов - 1.

b) Изменим параметры отображения осей:

- в группе *Цифровые оси* отключите режим **Авто** для отрисовки цифровых осей, укажите вполе **Длина оси** - 20500,
- в группе *Размерные линии* установите **Отступ размерной цепи** - 10 мм.

c) Для сохранения параметров нажмите **ОК** - сетка осей отобразится с новыми параметрами.





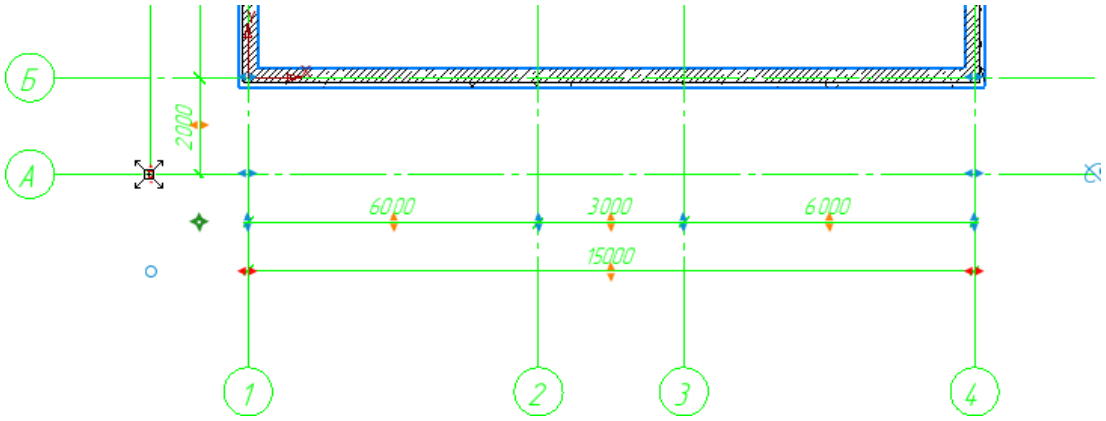
Характерные точки сетки осей

1. Отредактируем длину цифровых осей, используя характерные точки.выделите сетку осей,

Характерные точки:

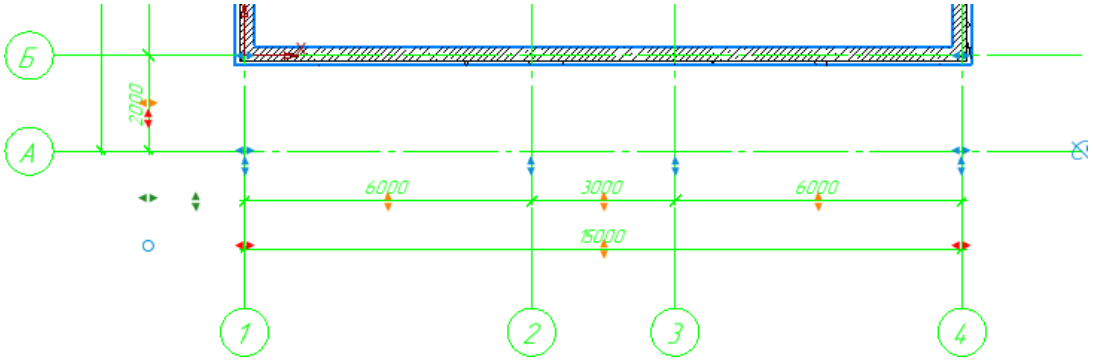
- красного цвета (с каждой из сторон сетки) - позволяют изменять длину
- одновременно всех цифровых / буквенных осей,
- оранжевого цвета - позволяют изменять положение каждой из размерных линий,
- зеленого цвета (расположены рядом с точкой вставки осей) - позволяют изменять положение группы размеров для буквенных и цифровых осей, синего цвета - изменяют длину отдельных осей.

подведите курсор к красной характерной точке, указанной на следующем рисунке, - указатель превращается в четырехнаправленную стрелку,



нажмите и, удерживая левую кнопку мыши, перемещайте курсор - длина всех цифровыхосей будет изменяться,

установите выбранную длину осей и отпустите левую кнопку мыши - указанная длиназафиксируется, характерная точка изменит свое положение.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14 КОЛОННЫ

Цель:

1. Ознакомиться с принципом построения стен и редактированием осей в КОМПАС
2. Получить навыки работы в среде КОМПАС

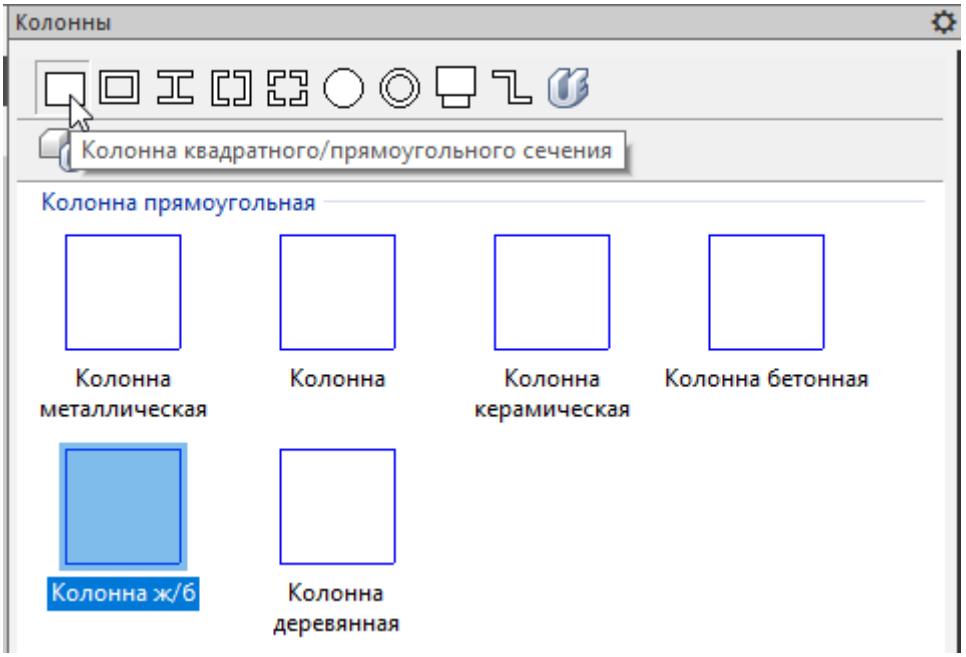
Необходимые материалы и оборудование:

1. Методические указания по выполнению практических занятий;
2. Персональный компьютер с выходом в интернет

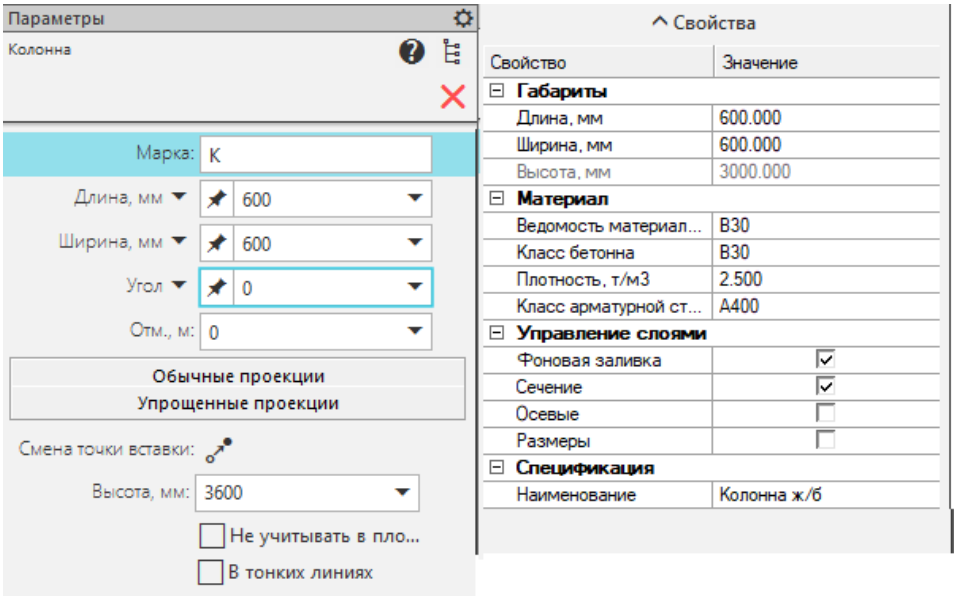
Пояснение к работе:

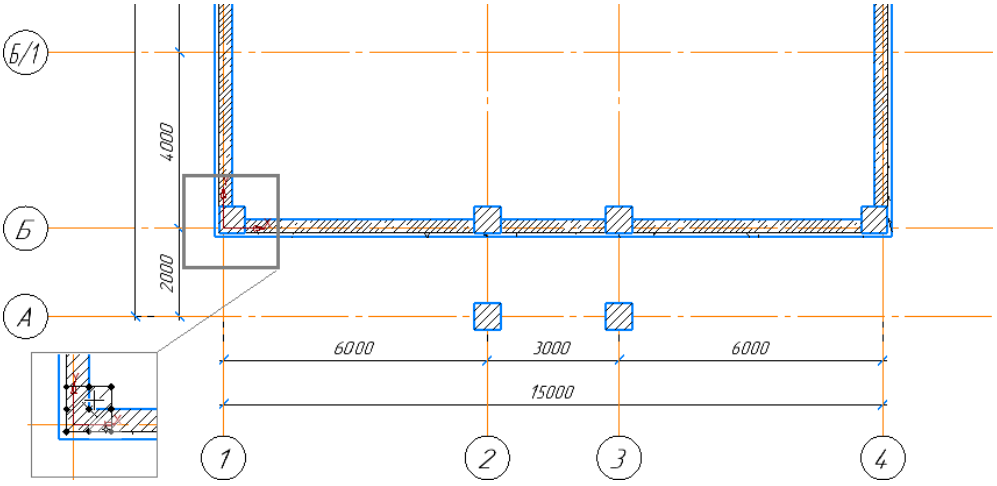
Для установки на чертеже колонн используем команду **Колонна**.

С инструментальной панели *Архитектура* запустите команду **Колонна**:
на панели *Колонны* выберите **Колонна квадратного/прямоугольного сечения - Колонна ж/б**.



на панели *Параметры* задайте значения параметров, как указано на следующем рисунке:
на чертеже укажите точки вставки колонн в соответствии со следующим рисунком,





для завершения построения нажмите **Прервать команду**

Обратите внимание, что колонны на чертеже всегда перекрывают стены.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15 СТЕНЫ-КОРОБКИ. СТЕНЫ-ПЕРЕГОРОДКИ. БЛОКИ ДВЕРНЫЕ, ОКОННЫЕ.

Цель:

1. Ознакомиться с принципом построения стен и редактированием осей в КОМПАС
2. Получить навыки работы в среде КОМПАС

Необходимые материалы и оборудование:

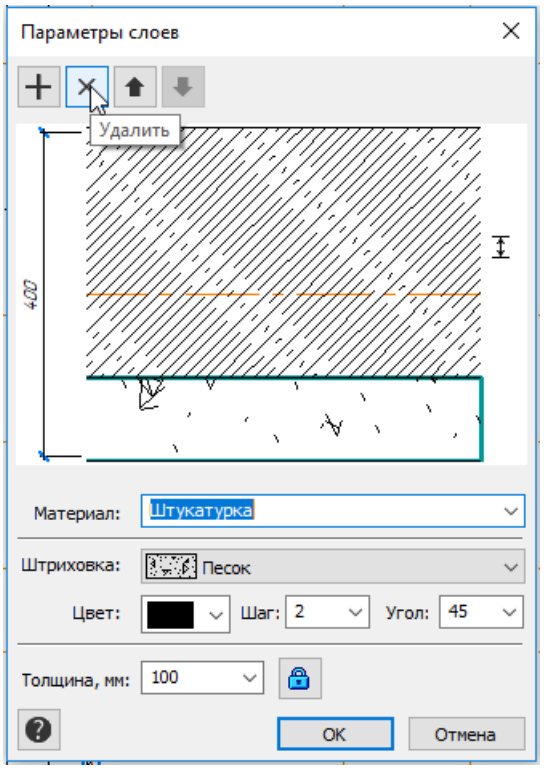
1. Методические указания по выполнению практических занятий;
2. Персональный компьютер с выходом в интернет

Пояснение к работе:

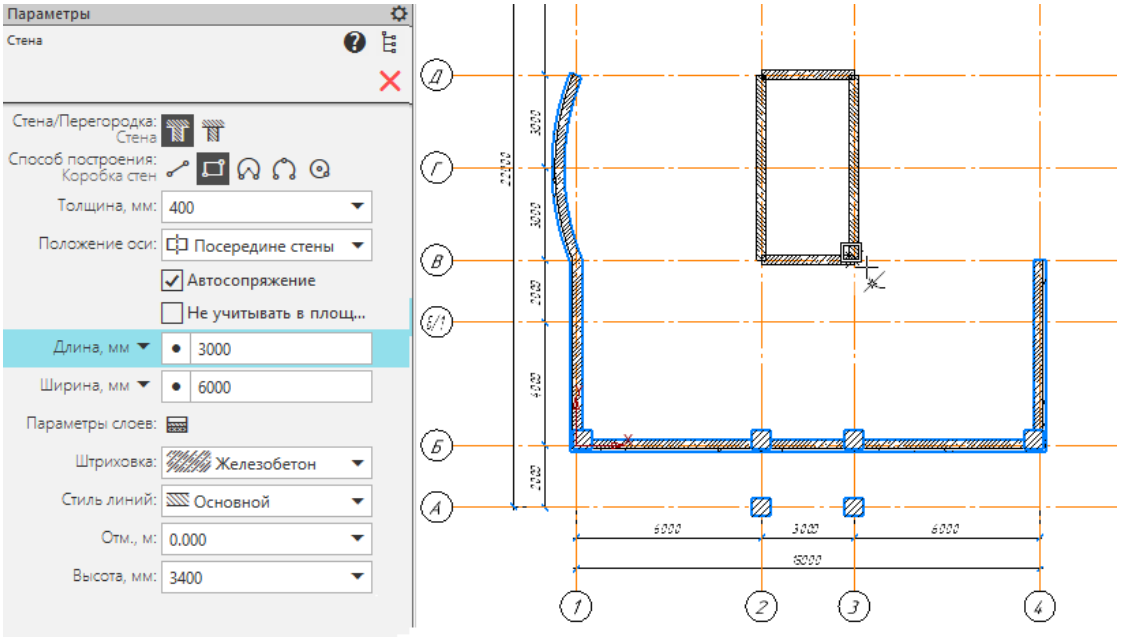
Для создания лифтовой шахты удобно использовать способ построения стен - Коробка.

1. С инструментальной панели Архитектура запустите команду Стена.
2. На панели Параметры нажмите Параметры слоев. В открывшемся диалоговом окне:

- отображается набор слоев, использованный при создании предыдущей стены, используя схему слоев, сделайте текущим слой Штукатурка (толщина - 100 мм) и нажмите на кнопку Удалить.
- для слоя Бетон тяжелый армированный установите Толщина - 400 мм и нажмите ОК.



3. Значения остальных параметров на панели Параметры - Стена установите в соответствии со следующим рисунком. При отключении опции Высота по высоте этажа для задания высоты необходимо использовать опцию Высота, мм.



На чертеже постройте коробку стен, используя привязку к пересечениям осей, например, Д и 2, В и 3.

Завершите команду, нажав **Прервать команду** ✕.

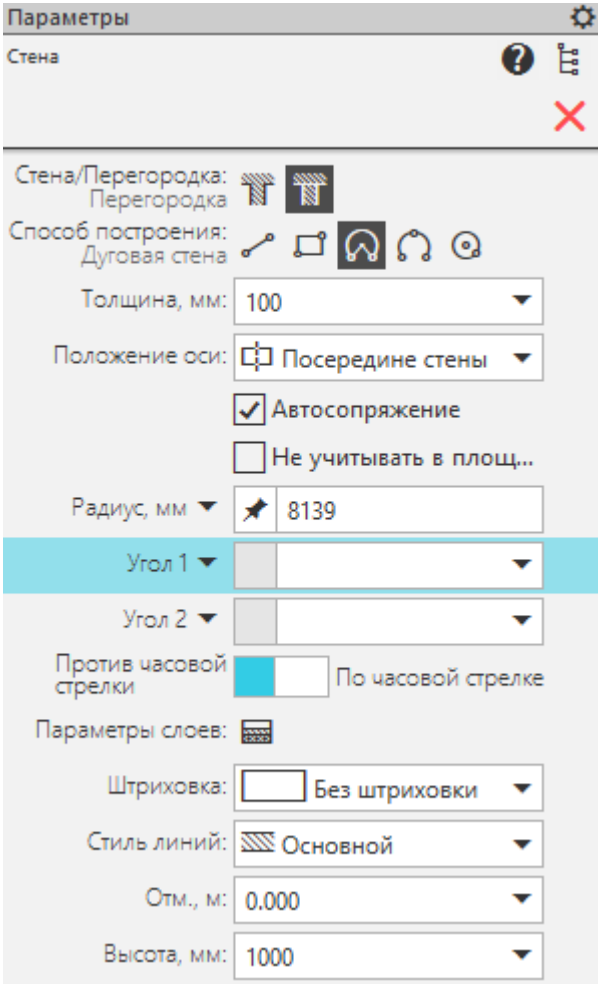
Объекты, созданные с помощью опции Коробка, представляют собой набор отдельных прямолинейных стен.

Стены – Перегородки

Для построения перегородок используем команду Стена с типом объекта - Перегородка.

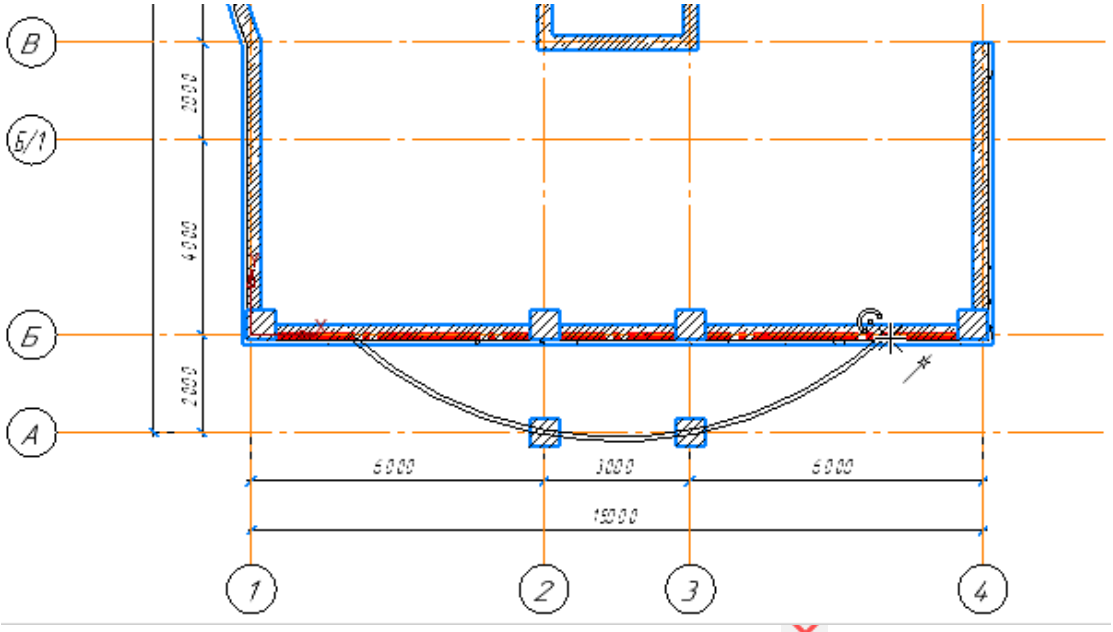
1. Для создания ограждения балкона:

с инструментальной панели Архитектура запустите команду Стена. На панели Параметры - Стена и задайте значения параметров в соответствии со следующим рисунком:



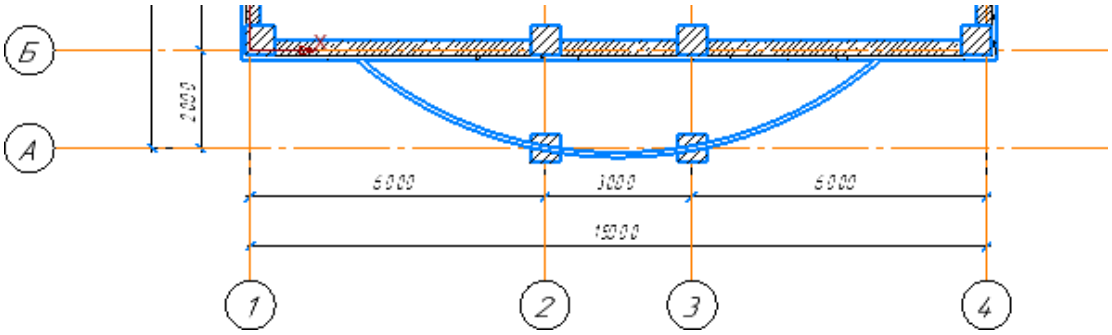
Для однослойных стен на панели отображается параметр **Штриховка**. Изменениеданного параметра на панели не изменяет материал стены, заданный в окне *Параметры слоев*.

- на чертеже укажите точку центра дуги, используя глобальную привязку к середине стенылифтовой шахты, расположенной на оси В,
- укажите начальную и конечную точку дуговой стены на оси Б, используя глобальнуюпривязку *Точка на кривой*,



завершите построение, нажав **Прервать команду.** ,

в результате выполненного построения перегородка может отображаться поверх колонн.

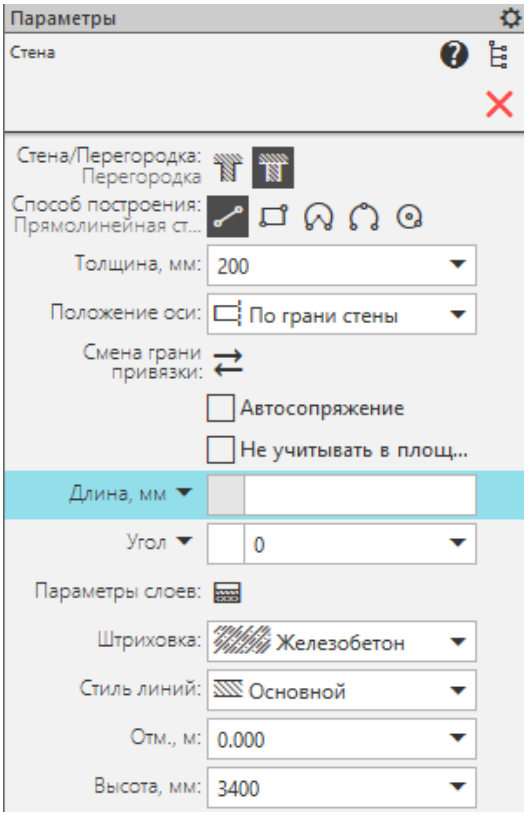


Для обновления и актуализации изображения объектов приложения

Архитектура: АС/АР используйте команду Перестроить с панели Сервис.

Для создания внутренних перегородок:

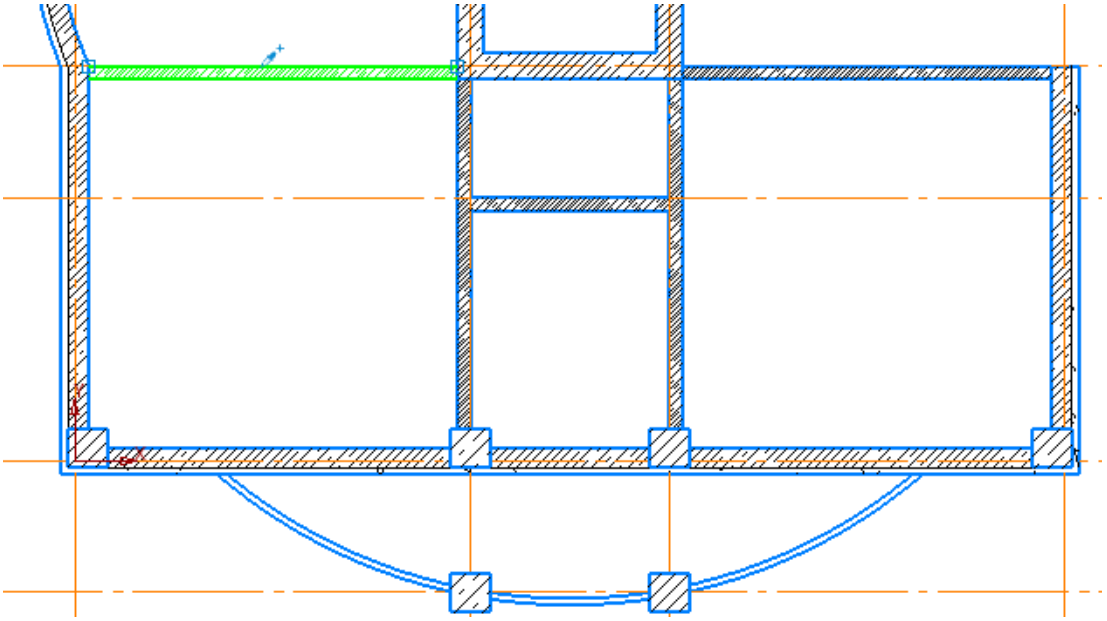
- с инструментальной панели *Архитектура* запустите команду **Стена**,
- на панели *Параметры - Стена* задайте значения параметров в соответствии со следующим рисунком,



- на чертеже: постройте стену по оси В от лифтовой шахты до наружной стены здания,привязку выполняйте к краю стен.

Для смены грани привязки стены используйте клавиатурное сочетание <Ctrl> + <Пробел>.

- для построения участка стены с новой позиции курсора прервите режим непрерывноговвода объектов, нажав **Создать** .
- выполните построение остальных перегородок в соответствии со следующим рисунком,
- завершите построение нажав **Прервать команду** .



Для корректного расчета длины перегородок, торцы которых примыкают к поверхности других стен можно использовать один из следующих способовпостроения:

а) при выключенном режиме **Автосопряжение** (при необходимости егоможно впоследствии включать),

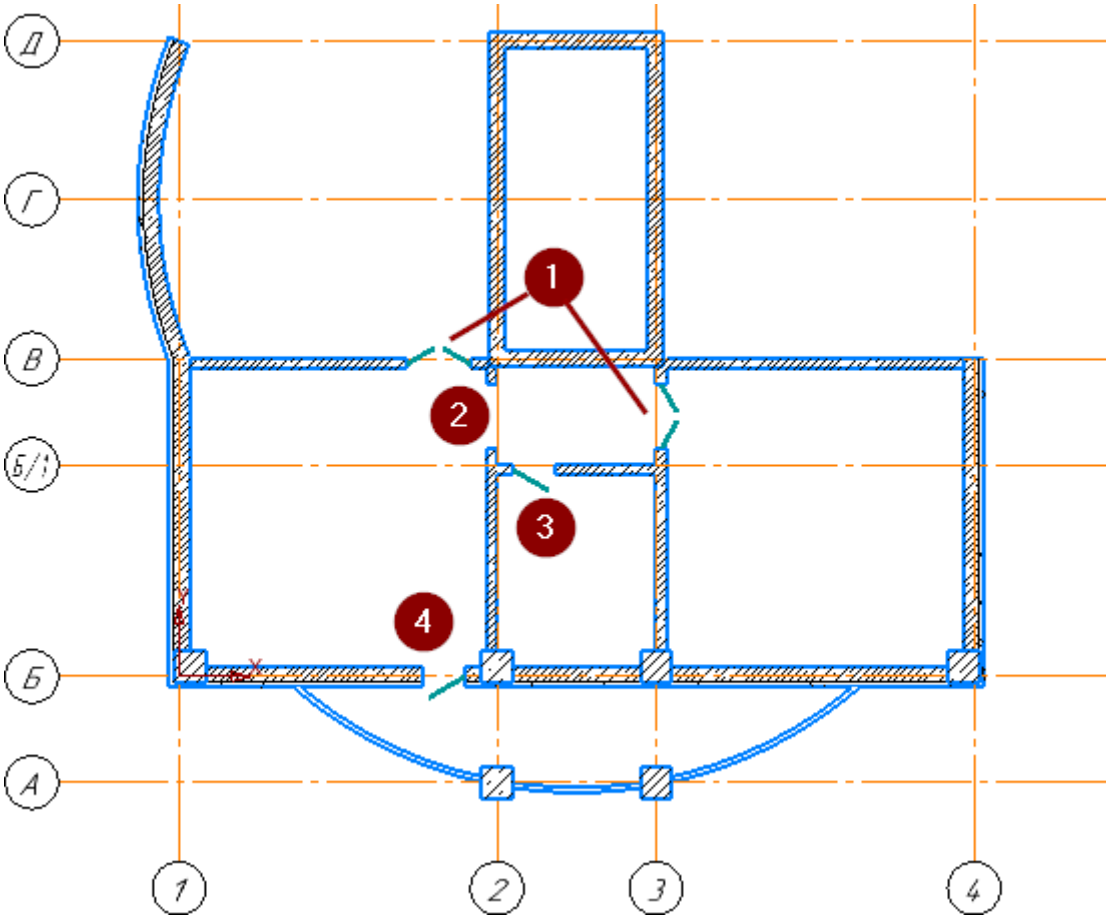
б) при включенном режиме **Автосопряжение** с последующимперемещением характерных точек на край стен.

Блоки дверные

Для создания дверных проемов с заполнителями и проемов без заполнителя используем команду Дверь.

Для дверей по ГОСТ 475 и балконных дверей по ГОСТ 30674 используем возможность создания пользовательских элементов по образцу. Исходные данные приведены в следующей таблице и на схеме.

№ на схеме	Параметры проема				Параметры дверного блока		
	Высота, мм	Ширина, мм	Расстояние привязки, мм (отступ от откоса двери)	Марка	Тип	Марка	Обозначение
1	2070	1210	а) 500 мм от оси 2, б) 500 мм от оси В	1	Дверь глухая двупольная	1	ДМ 2 21х12 Г ПрБ ГОСТ475-2016
2	2070	1210	500 мм от оси В	1	Дверь глухая двупольная	-	-
3	2070	810	300 мм от оси 2	2	Дверь глухая однопольная	2	ДМ 1 Рл 21х8 Г ПрБГОСТ 475-2016
4	2800	910	600 мм от оси 2	3	Дверь остекленная однопольная	3	БП ОСП 28х9 ПО ГОСТ 30674-99

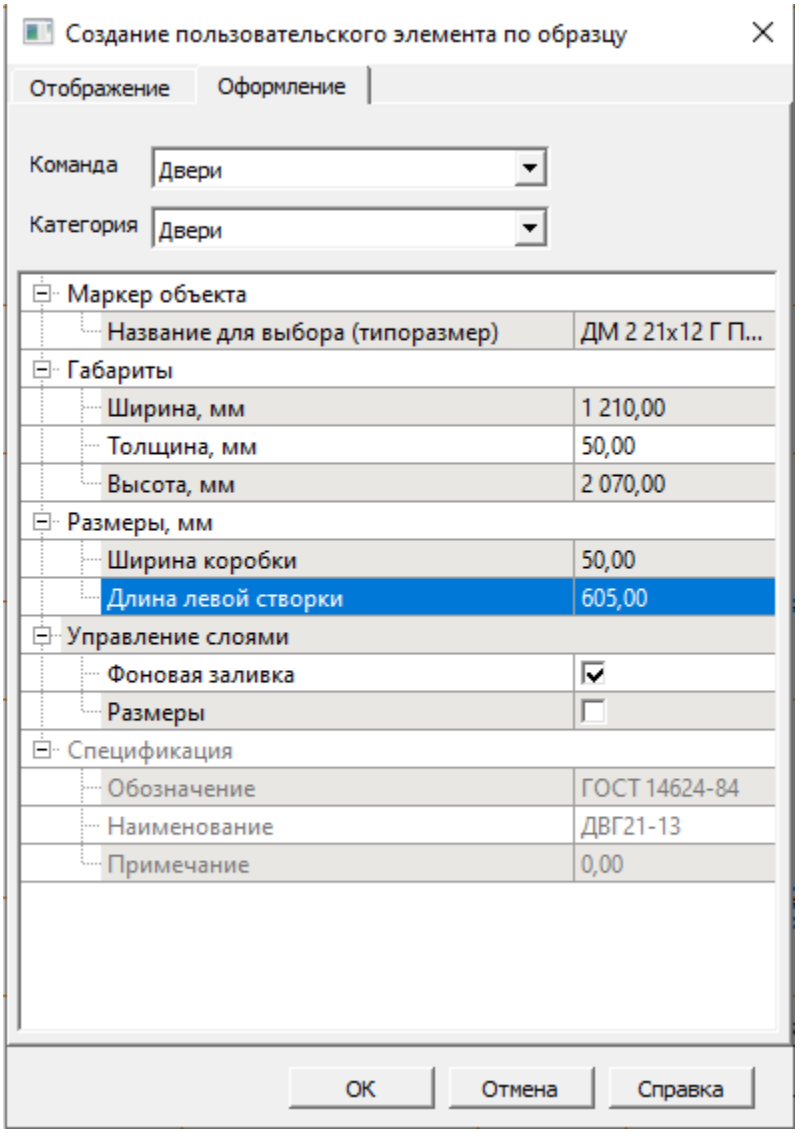


1. Для создания двери № 1 с инструментальной панели Архитектура запустите команду

Дверь

- на панели Двери выберите Дверь глухая двупольная - Марка ДВГ21-13 (или любой другой типоразмер) - и нажмите Пользовательский элемент по образцу .
- в открывшемся диалоговом окне на вкладке Оформление укажите параметры в соответствии со следующим рисунком и нажмите ОК.

При создании пользовательского элемента в качестве образца используются только данные типоразмера, выбранного на панели Двери. Изменения элемента, выполненные на панели Параметры, при создании пользовательского элемента не учитываются.



Обратите внимание, что:

1. в группе Габариты:

Длина - это ширина дверного проема,

Ширина - это толщина дверной коробки,

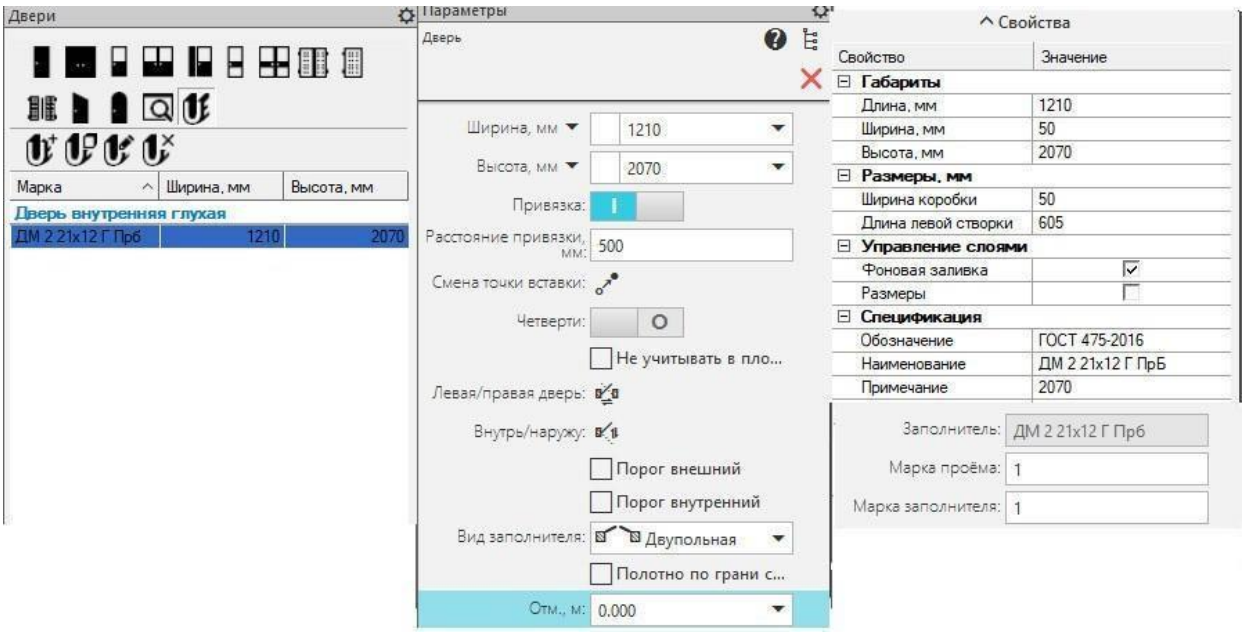
Высота - это высота дверного проема.

2. в группе Размеры:

Ширина коробки - это ширина брусьев (перекладин) дверной коробки(вертикального и горизонтального),

Длина левой створки - размер от проема до конца створки.

- и нажмите ОК - система сообщает, что пользовательский элемент успешно создан,
- на панели Параметры - Дверь установите значения параметров в соответствии со следующим рисунком и характеристиками двери №1, указанными в таблице выше. Значение поля Вид заполнителя определяется системой автоматически, исходя из типа элемента-образца, параметры из группы Свойства определяются, исходя из параметров пользовательского элемента

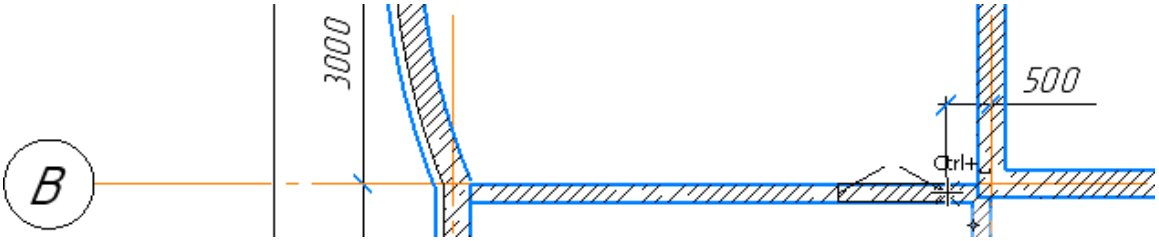


При создании пользовательского элемента в качестве образца используются только данные типоразмера, выбранного на панели Двери. Изменения элемента, выполненные на панели Параметры, при создании пользовательского элемента не учитываются.

- на чертеже укажите точку вставки двери №1 на пересечении осей В и 2 - на чертежеотобразиться фантом создаваемой двери с размером отступа от точки вставки

Для быстрой смены параметров вставки двери используйте клавиатурныесочетания:

- **<Ctrl> + <Пробел>** - смена точки вставки, по умолчанию точка вставкидвери находится на еѐ оси симметрии,
- **<Ctrl> + <E>** - смена направления открывания **Внутрь / Наружу**,
- **<Ctrl> + <T>** - смена стороны открывания **Правая / Левая**.



- щелкните левой кнопкой мыши для завершения вставки двери,
- по аналогии вставьте на чертеж Дверь №1 по оси 3.

2. Для создания проема № 2:

- на панели типоразмеров Двери выберите Дверь глухая двупольная,
- на панели Параметры - Дверь укажите: ширину и высоту проема, в поле Вид заполнителя - Пустой проем,
- аналогично двери №1, вставьте проем в стену, используя опцию Расстояние привязки

(500 мм от оси В).

Отдельной команды для создания проемов и отверстий в текущей версиипрограммы не предусматривается.

Самостоятельно, используя данные таблицы и схемы, создайте и вставьте на чертеж пользовательские элементы дверь №3 и № 4.

Используйте функционал создания пользовательских элементов для сохранения параметров объектов, отсутствующих в базе данных приложения.

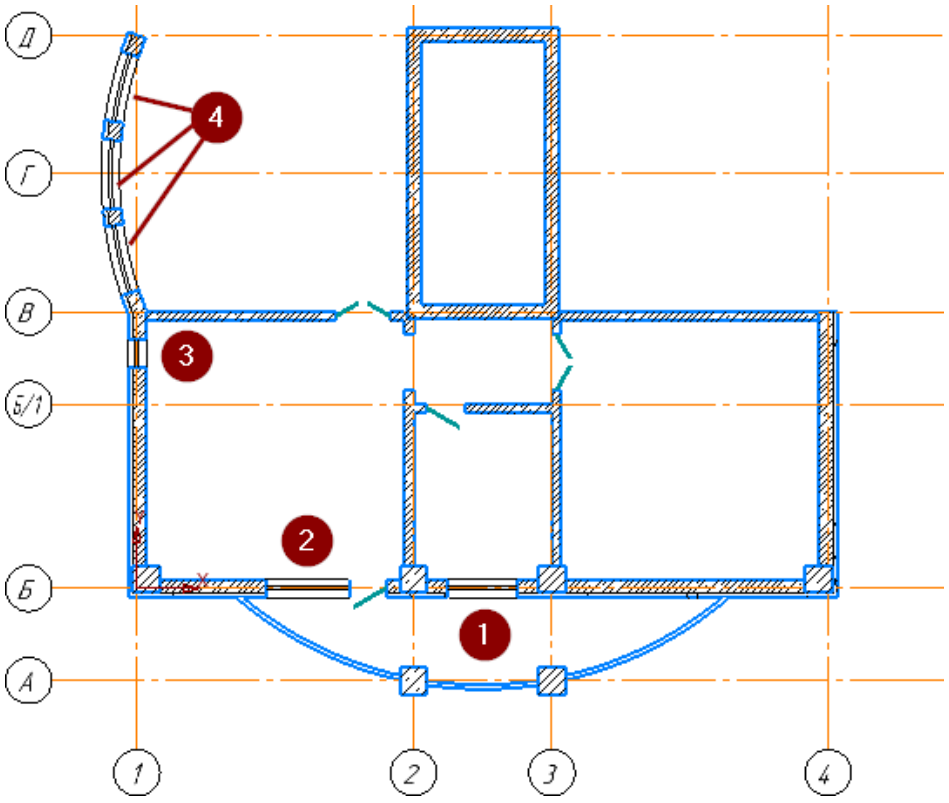
Блоки оконные

Для создания оконных проемов с заполнениями на прямолинейных и дуговых стенах используем команду Окно.

Для окон по ГОСТ 30674 используем возможность создания пользовательских элементов по образцу. Исходные данные приведены в следующей таблице и на схеме.

№ на схеме	Параметры проема					Параметры оконного блока		
	Высота, мм	Ширина, м м	Высотная отметка, м	Привязка	Марка	Элемент-образец	Марка	Обозначение
1	1800	1500	+1.000	Середина наружной стены по осиБ	4	Окно одностворчатое с форточкой	О К1	ОП ОСП 18-15 ПО ГОСТ 30674-99
2	1800	18 00	+1.000	откос балконнойдвери	5	Окна двустворчатые с форточкой общ.здан ий	О К2	ОП ОСП 18-18 ПО ГОСТ 30674-99

3	1800	75 0	+1.000	600 мм - от откоса окнадо оси В	6	Окно одностворчатое с форточкой	О К3	ОП ОСП 18-7ПО ГОСТ 30674-99
4	2790	15 00	+0.300	а) центральное окно - середина дуговой стены; б) два крайних окна - 400 мм от проема центр. окна	7	Окно одностворчатое	О К4	ОП ОСП 28-15 ГОСТ 30674-99

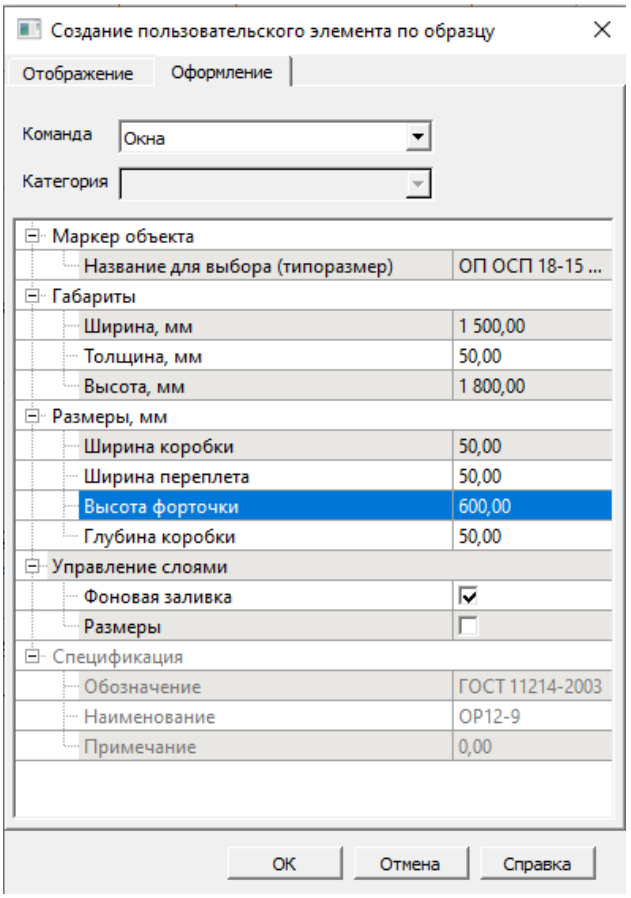


<u>Создадим окно №1:</u>

с инструментальной панели *Архитектура* запустите команду **Окно**

на панели *Окна* выберите **Окно одностворчатое с форточкой** - любой типоразмер - Пользовательский элемент по образцу ,

в открывшемся диалоговом окне перейдите на вкладку *Оформление* и укажите параметрыв соответствии со следующим рисунком



Обратите внимание, что :

• в группе Габариты:

Длина - это ширина оконного проема, **Ширина** - это толщина оконной рамы, **Высота** - это высота оконного проема.

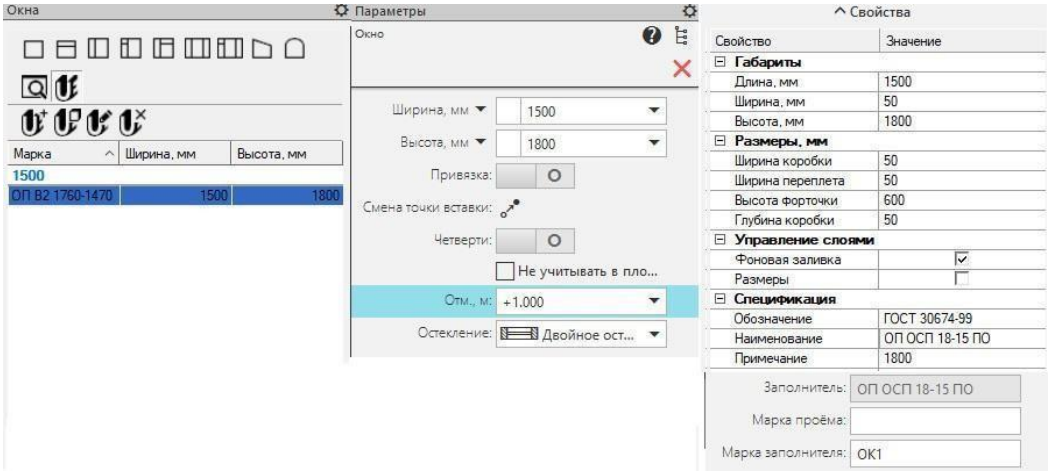
• в группе Размеры:

Ширина коробки - это ширина брусьев (перекладин) оконной рамы (вертикального и горизонтального),

Ширина створки - размер от проема до створки.

нажмите **ОК**, система сообщает, что пользовательский элемент успешно создан,

на панели *Параметры - Окно* установите значения параметров для окна № 1, используяданные таблицы и следующего рисунка (поле **Заполнитель** и параметры из группы *Свойства* определяются, системой автоматически, исходя из параметров пользовательского элемента).



При использовании команд **Окно** и **Дверь** изменения значений в полях **Ширина** и **Высота** фиксируются и сохраняются (в т.ч. после завершения команды). Перед выбором нового типоразмера фиксацию указанных параметров необходимо выключать.

- на чертеже вставьте окно в наружную стену, расположенную по оси Б, используя глобальную привязку Середина,
- нажмите Прервать команду.

2. Создадим оконные проемы № 4 на дуговых наружных стенах.

- с инструментальной панели Сервис запустите команду Параметры приложения, убедитесь, что включен параметр Всегда дуговые окна в дуговых и круговых стенах и включите параметр Отображать базовую линию стен,

*Для отображения базовой линии стен на чертеже может потребоватьсяобновление изображения командой **Перестроить** с панели Сервис.*

- используя полученные навыки самостоятельно создайте пользовательский элемент Окно № 4, в соответствии с исходными данными таблицы (не указанные значения аналогичны параметрам окна №1), вставьте окно, используя глобальную привязку *Середина* к базовойлинии дуговой стены,
- для второго окна на дуговой стене:

на панели *Параметры - Окно* включите переключатель **Привязка**,

Если после включения параметра **Привязка**, не задавая расстояние, указать точку вставки объекта на чертеже - при перемещении фантомазначение размера будет динамически изменяться. После установки требуемого значения отступа объект фиксируется щелчком мыши.

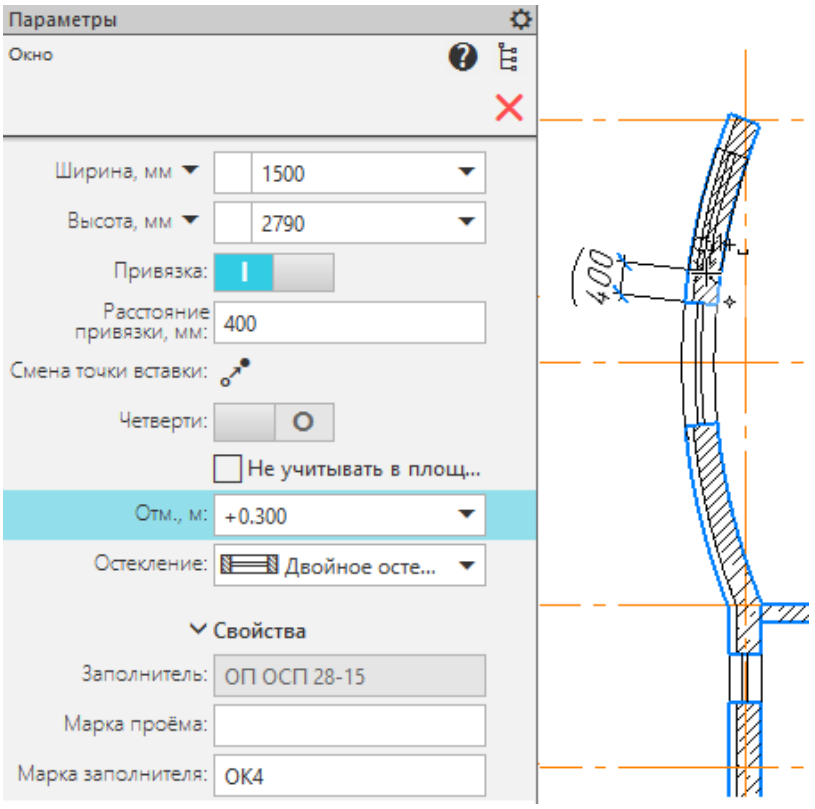
Шаг перемещения фантома задается параметром **Шаг привязки** в команде **Параметры приложения** с инструментальной панели *Сервис*.

не указывая расстояние привязки, укажите на чертеже точку вставки окна, используя глобальную привязку ***Пересечение*** базовой линии стены с откосом центрального окна

- на чертеже отобразится фантом окна и фантом размера отступа,

- измените точку вставки окна, используя клавиатурное сочетание **<Ctrl>** + **<Пробел>** или соответствующую кнопку на панели Параметры - Окно,
- изменяя положение курсора, установите требуемое расстояние привязки - 400 мм и щелкните левой кнопкой мыши для фиксации объекта.

Описанный выше способ позиционирования можно также использовать при вставке дверей.



Если после включения параметра **Привязка**, не задавая расстояние, указать точку вставки объекта на чертеже - при перемещении фантома значение размера будет динамически изменяться. После установки требуемого значения отступа объект фиксируется щелчком мыши.

Шаг перемещения фантома задается параметром **Шаг привязки** в команде **Параметры приложения** с инструментальной панели Сервис.

используя те же параметры, вставьте третье окно № 4 на дуговой стене.

Используя данные таблицы, создайте пользовательские элементы для окон № 2 и № 3 и вставьте их на чертеж, согласно схеме.

Для создания пользовательского элемента окна №3 используйте в качестве элемента-образца ранее созданное пользовательское окно №1.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 16 РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ.

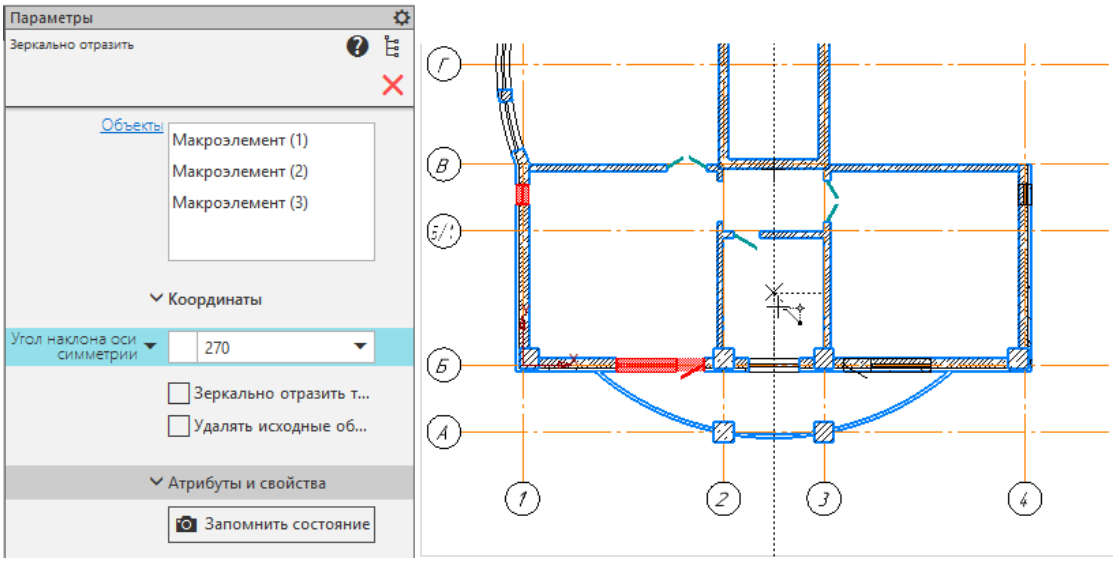
Доработаем эскиз, применив различные способы редактирования объектов: создадим симметричные объекты, используя команду **Зеркально отразить**,

- изменим тип заполнителя у группы окон с помощью команды **Групповое изменение свойств**,
- добавим в базу материалов приложения новый материал и изменим параметры наружных многослойных стен здания,
- изменим материал однослойных стен лифтовой шахты, используя панель **Параметры**, изменим длину стены, используя еѐ крайние **характерные точки**.
- Для выделения групп объектов используем команду В**ыделить по свойствам**.

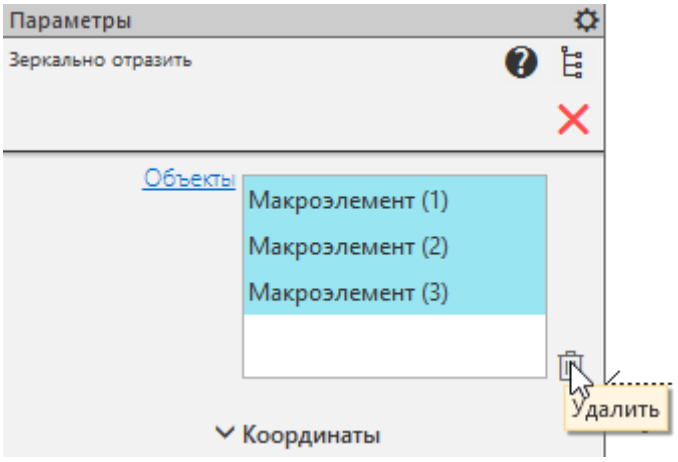
Команда Зеркально отразить

1. Используем свойство симметрии при размещении оконных и дверных блоков:

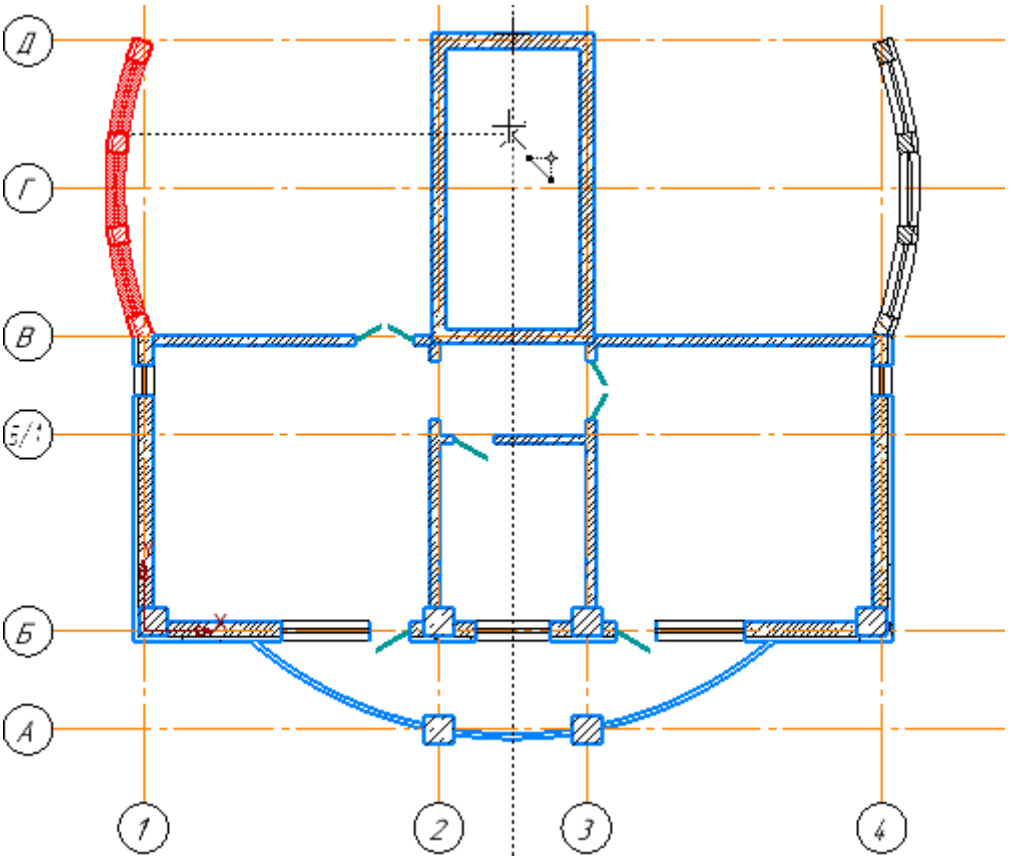
- на чертеже выделите окна и двери, как указано на следующем рисунке,
- с инструментальной панели Вспомогательные команды запустите команду **Зеркально отразить** ,
- используя глобальную привязку к середине осей, укажите первую точку оси симметрии - фантомы создаваемых симметричных окон будут отображаться на чертеже, завершите создание симметричных объектов, указав вторую точку оси симметрии,



- на панели команды **Зеркально отразить** выделите все макроэлементы и нажмите **Удалить**,

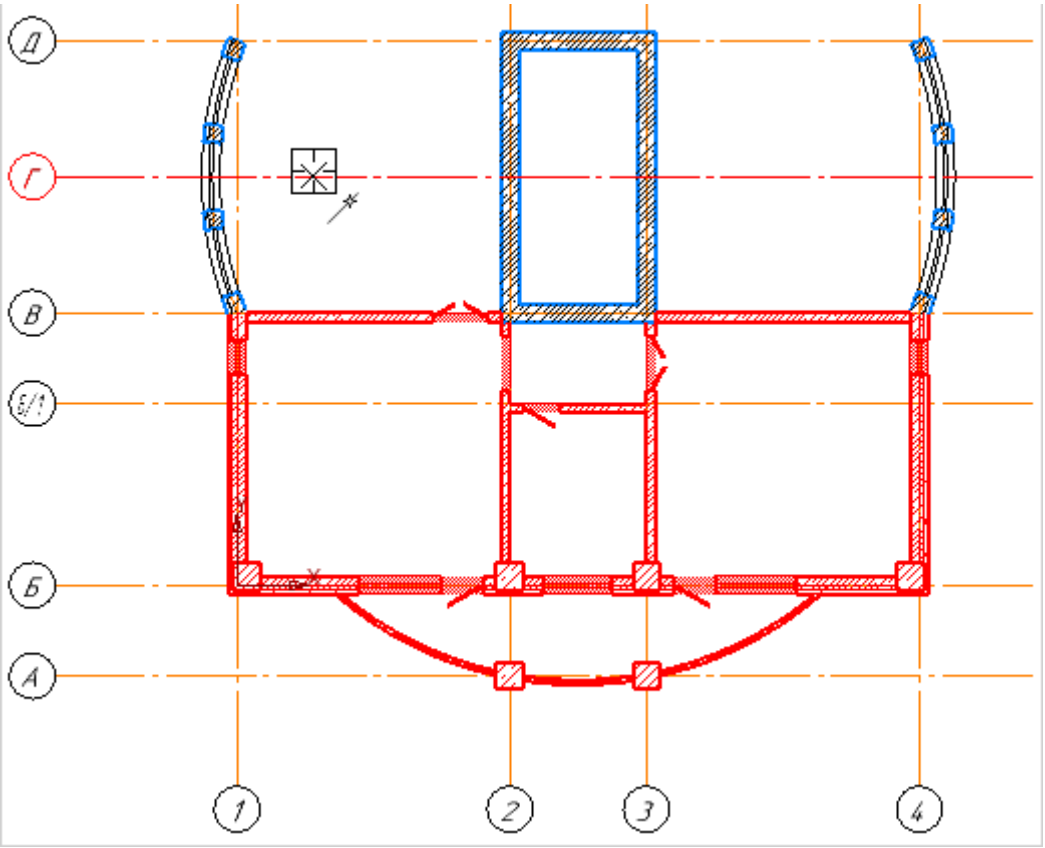


нажмите **Объекты**, выделите дуговую стену с окнами и нажмите **Создать**, в качестве оси симметрии укажите ось симметрии аналогично предыдущему случаю,



завершите построение нажав Прервать команду

2. Самостоятельно создайте часть здания, используя симметрию группы объектов, приведенной на следующем рисунке, относительно оси Г. Используйте предварительное выделение объектов рамкой. Для вычитания из группы выделения отдельного элемента щелкните на объекте с зажатой клавишей <Shift>.



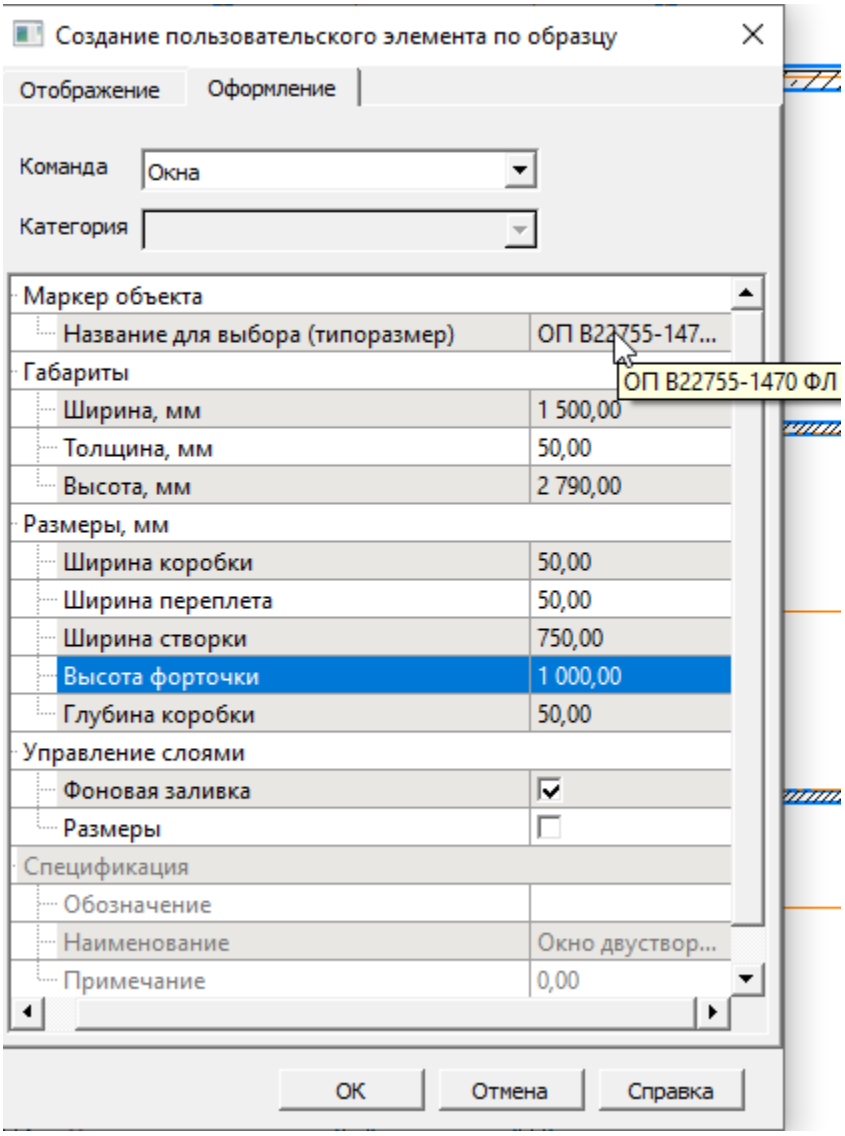
Для изменения положения объектов приложения Архитектура АС/АР можно использовать команды КОМПАС: Переместить по координатам, Повернуть, Копия, а также стандартные команды Вырезать, Вставить, Отменить, Удалить,

Команда Групповое изменение свойств

Изменим тип заполнителя у окон № 4.

1. Создадим пользовательский оконный блок по образцу:

- с инструментальной панели *Архитектура* запустите команду *Окно*,
- на панели Окна выберите **Нестандартные окна - Окно двустворчатое с форточками 2**,
- на панели Параметры - Окна выберите команду **Пользовательский элемент по образцу** , в открывшемся диалоговом окне перейдите на вкладку Оформление и укажите параметры в соответствии со следующим рисунком,



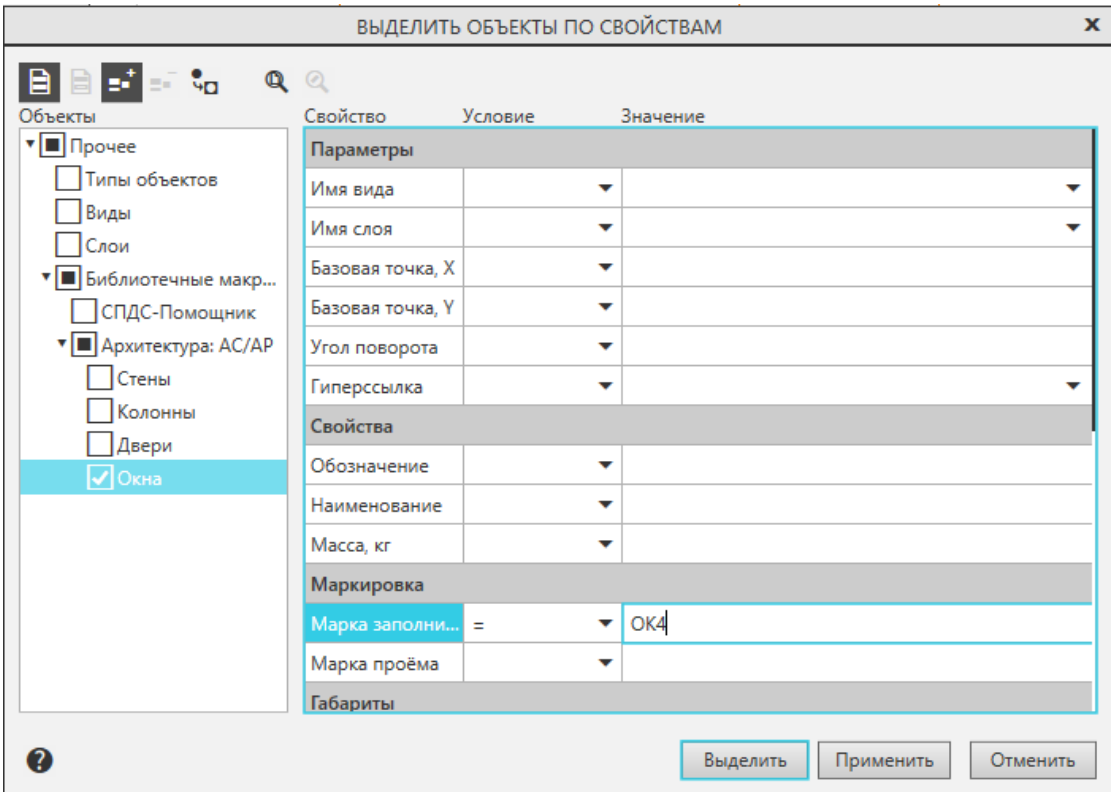
- нажмите ОК, на экране появиться всплывающее сообщение "Пользовательский элемент успешно создан", в списке пользовательских элементов отобразится созданный элемент,
- завершите работу с командой, нажав **Прервать команду**.

2. Выделим все окна № 4:

из меню Выделить или с панели Параметры запустите команду **Выделить по свойствам**,

В диалоговом окне Выделить объекты по свойствам макроэлементы приложения Архитектура: АС/АР размещаются в отдельном разделе Библиотечные макроэлементы - Архитектура: АС/АР. Каждому из объектов могут быть назначены условия поиска по их свойствам.

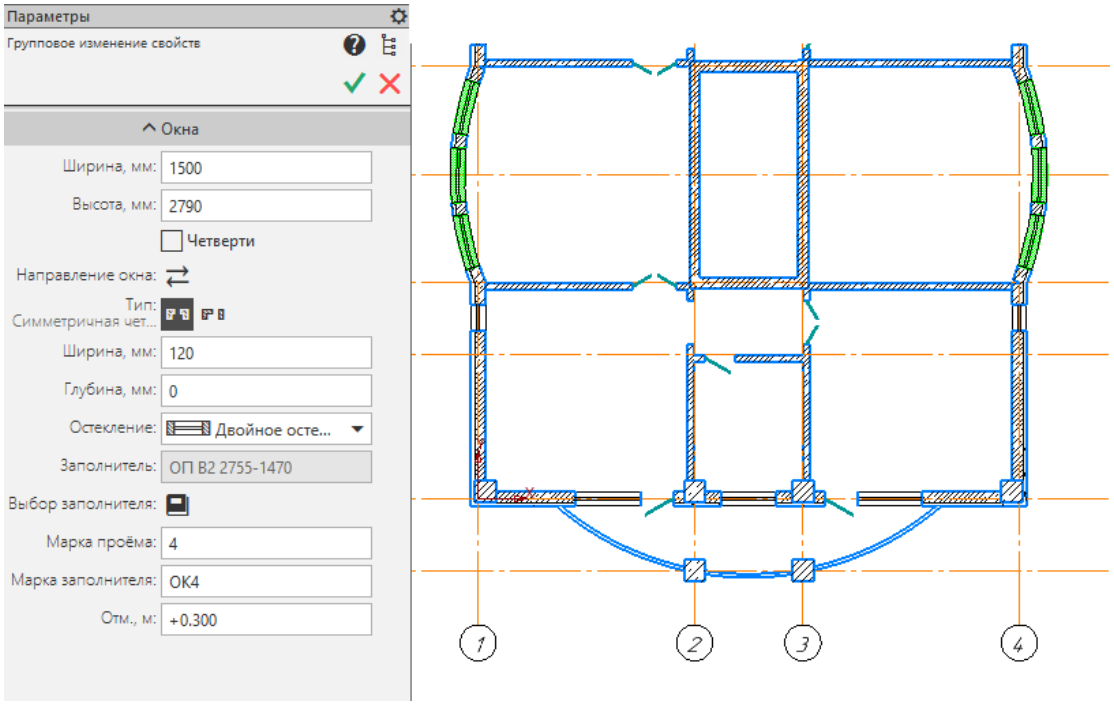
- в диалоговом окне Выделить объекты по свойствам установите параметры в соответствии со следующим рисунком и нажмите Выделить - все окна № 4 будут выделены,



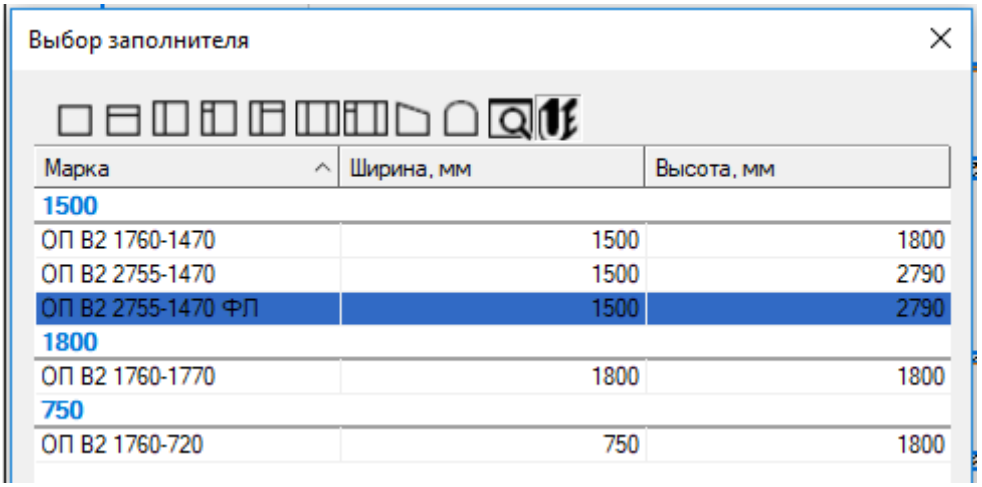
3. Изменим тип заполнителя для выделенных окон:

- с инструментальной панели Архитектура запустите команду **Групповое изменение свойств** ,

Команда **Групповое изменение свойств** позволяет изменять параметры следующих элементов приложения АС/АР: Стена, Окно, Дверь, Колонна, Лестница и Помещение.



нажмите кнопку **Выбор заполнителя**, в открывшемся диалоговом окне выберите **Пользовательские элементы** - ОП В2 2755-1470 ФЛ и нажмите ОК,



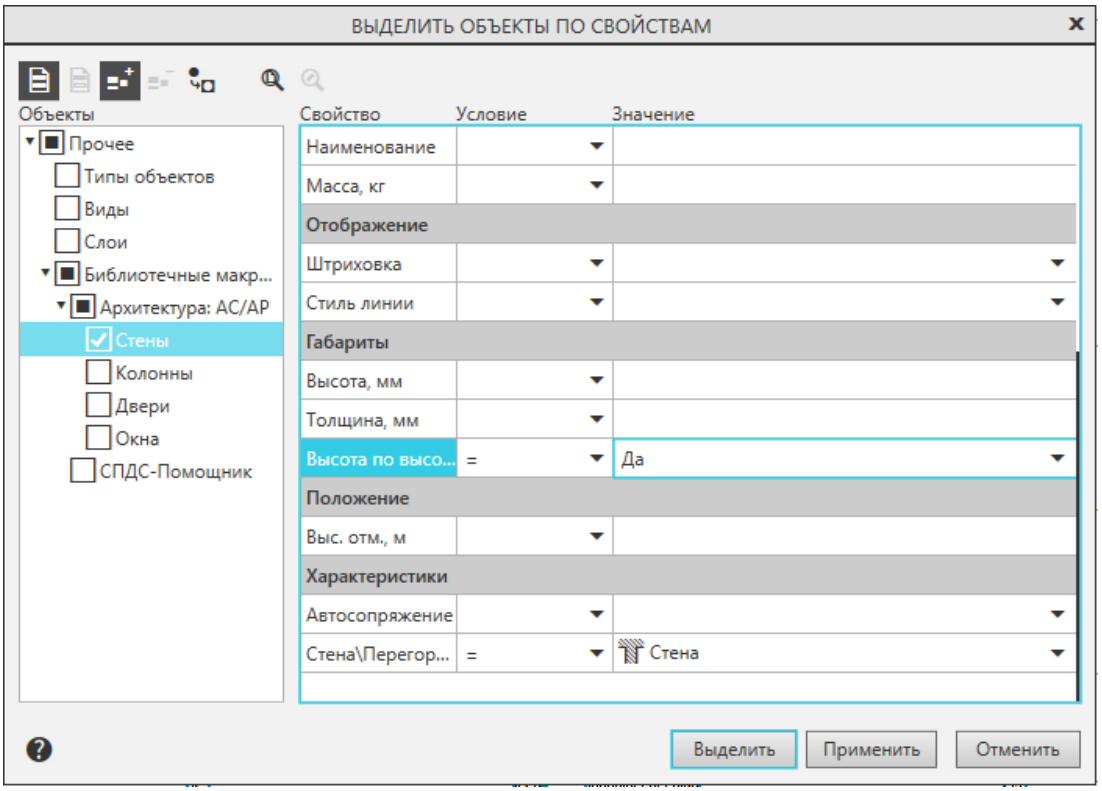
для сохранения выполненных изменений нажмите Создать .

Пользовательский материал стен

1. Добавим новый материал в список материалов приложения Архитектура: АС/АР:

- сохраните изменения чертежа и закройте сеанс КОМПАС,
- с помощью приложения Блокнот откройте на редактирование с правами администратора файл ...\KOMPAS-3D [версия]\Libs\Floorplan\Sys\Materials.csv,
- добавьте в список ID материалов - Пенополистирол, IDGroup - 5 (неметалл), сохраните изменения и закройте файл материалов,
- вновь откройте файл проекта Азбуки в КОМПАС.

2. Выделите все наружные многослойные стены на чертеже, используя команду Выделить по свойствам с параметрами, указанными на следующем рисунке.



3. Изменим параметры выделенных многослойных стен:

с инструментальной панели Архитектура запустите команду **Групповое изменение свойств - Параметры слоев**,

в диалоговом окне **Параметры слоев**:

о сделать текущим слой **Штукатурка**, установить в поле **Толщина,** мм - 20,

о нажать **Добавить**, для нового слоя указать: **Материал - Пенополистирол**, **Толщина**, мм - 80, новый слой должен располагаться между железобетоном и штукатуркой,

Для изменения положения слоя можно использовать команды Переместить ***вверх / вниз.***

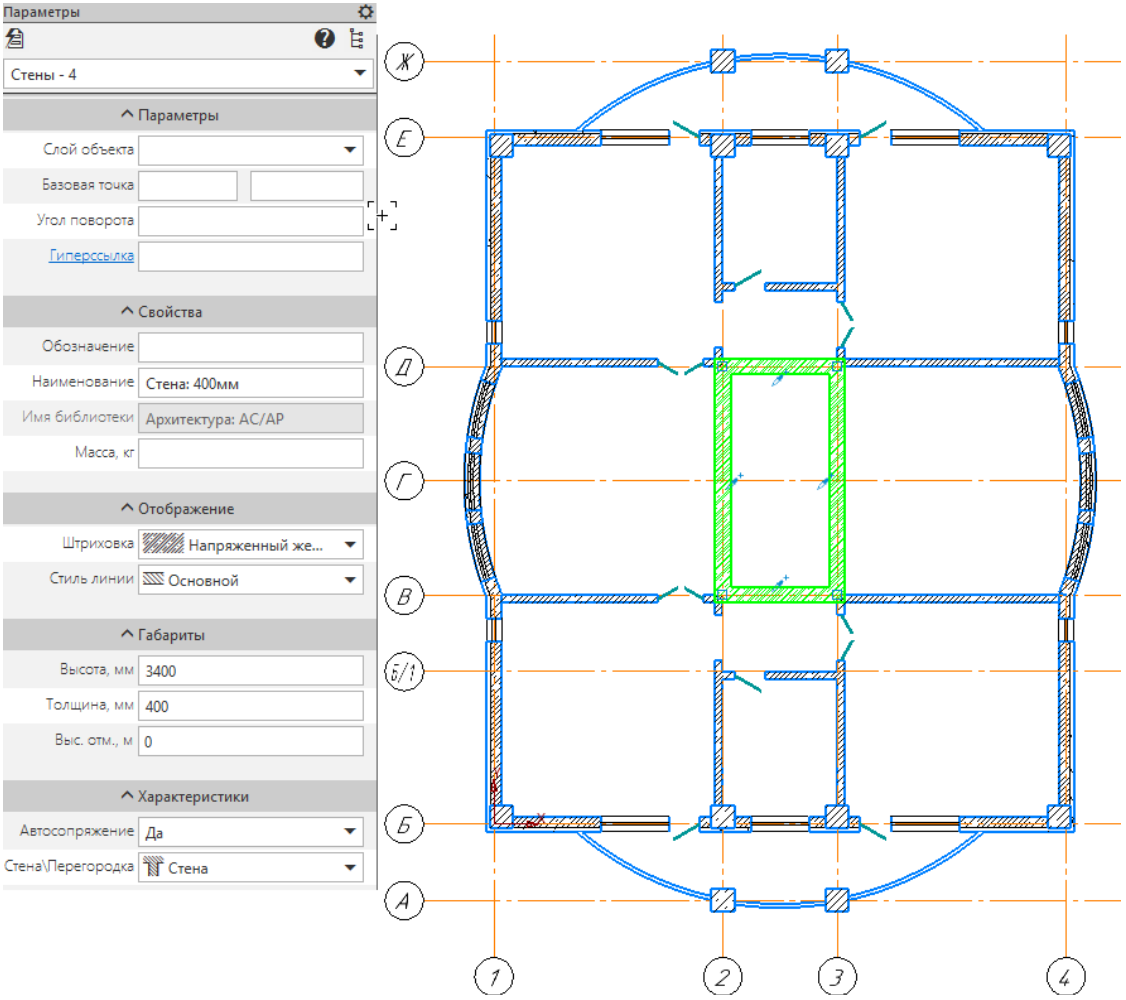
- для сохранения изменений и закрытия диалогового окна нажмите ОК. для сохранения результатов группового изменения нажмите Создать .

Панель Параметры

Изменим параметры однослойных стен лифтовой шахты:

1. На чертеже любым способом выделите стены, составляющие лифтовую шахту.
2. Откройте панель Параметры установите в поле Штриховка - Напряженный железобетон, нажмите Enter - изображение на чертеже обновится в соответствии с новыми параметрами объекта.

На панели Параметры для каждого типа объектов приложения отображается свой набор параметров.

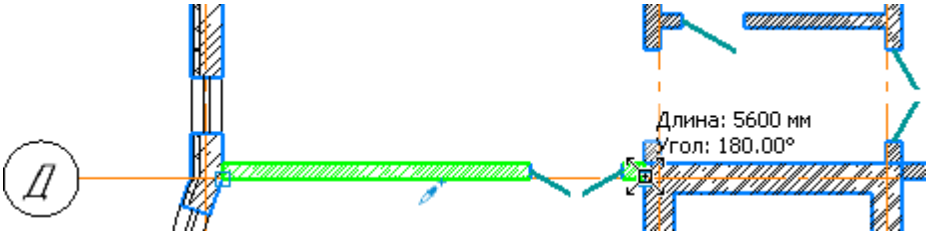


Характерные точки стен

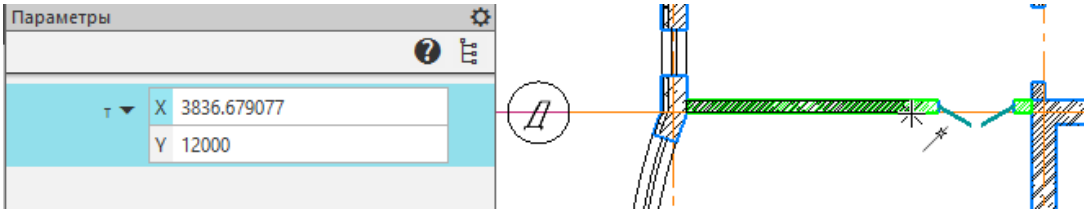
Изменим длину стены по оси Д, используя характерные точки объекта Стена.

1. Выделите стену и подведите курсор к характерной точке, как указано на следующем рисунке. - рядом с курсором в виде четырехнаправленной стрелки отображаются текущие параметры стены,

Длина стены всегда определяется, как расстояние между её крайними характерными точками.

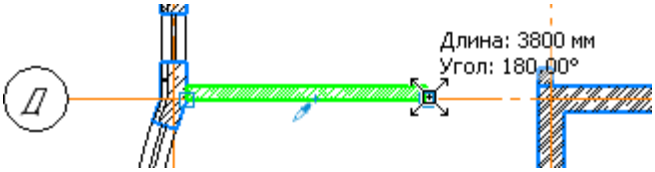


щелкните левой кнопкой мыши и переместите курсор влево - на панели параметры отображаются координаты точки в текущей системе координат,



не изменяя значение координаты Y, введите в поле координаты X - 4000 и нажмите Enter,

Двери и окна, оказавшиеся за пределами стены, удаляются автоматически.



Используйте характерные точки стен для привязки к уже существующим на чертеже объектам.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 17 ПРИВЯЗКА ОТСЛЕЖИВАНИЕ. ЛЕСТНИЦЫ, ОГРАЖДЕНИЯ.

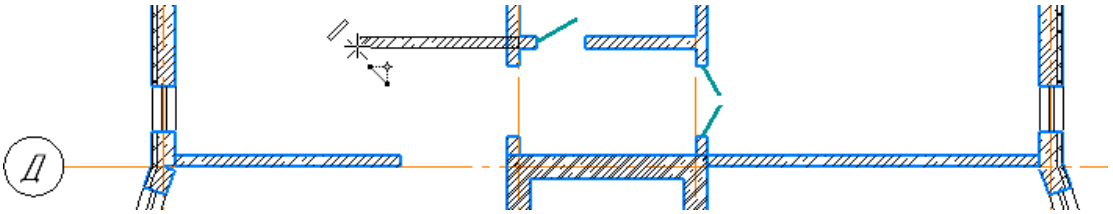
Создадим перегородку, перпендикулярно наружной стене, используя привязку отслеживания.

Привязки отслеживания позволяют создавать новые стены:

- параллельно или перпендикулярно существующим стенам,
- привязываясь к мнимому пересечению двух стен,
- привязываясь к касательным линиям дуговых стен.

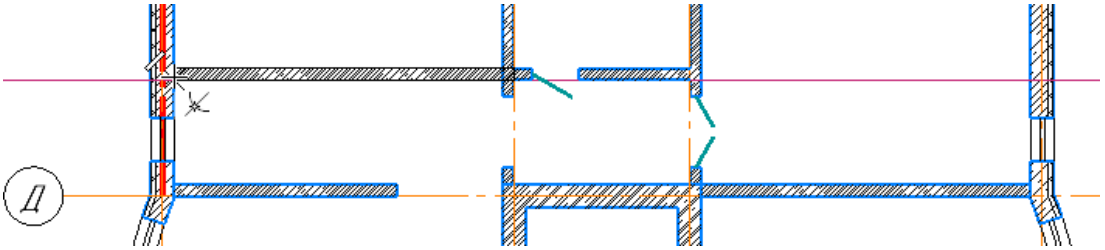
выделите на чертеже перегородку по оси Д и запустите команду **Создать стену по образцу**,

укажите точку вставки перегородки, как на следующем рисунке,



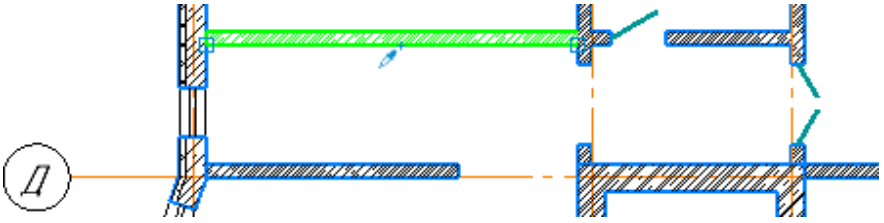
подведите курсор мыши к наружной стене и задержите курсор на 1-2 секунды - еѐ базовая

линия подсветится, вдоль базовой линии создаваемой перегородки отобразится вспомогательная линия, перпендикулярная стене, зафиксируйте объект щелчком левой кнопки мыши,

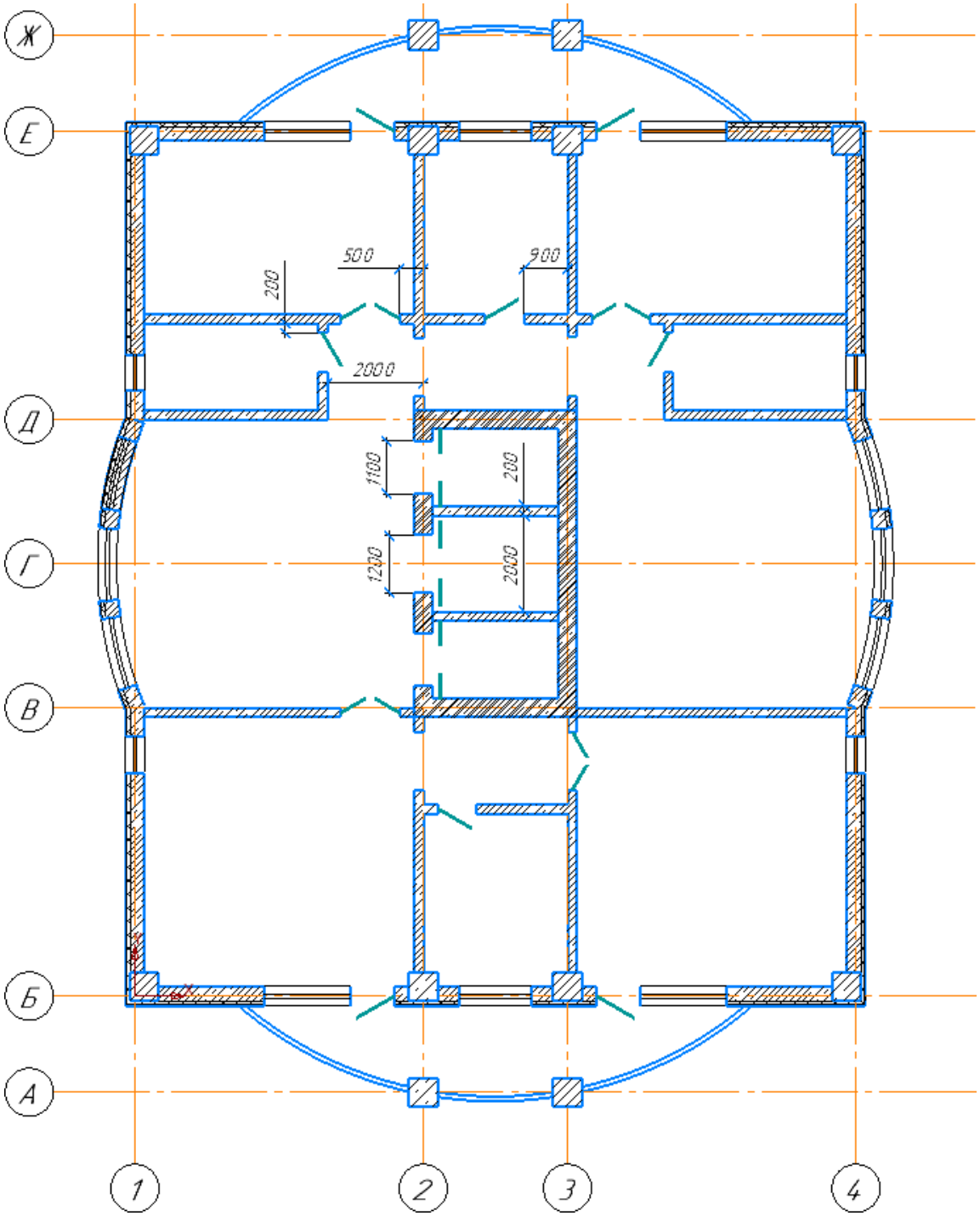


Для снятия подсветки привязок отслеживания подведите курсор мыши к выделенному объекту и задержите на 1-2 секунды - выделение будет снято.

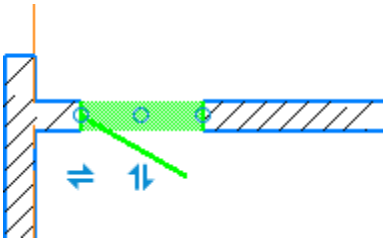
- завершите построения, нажав Прервать команду ,
- откорректируйте размещение характерных точек перегородки.



Используя полученные навыки, завершите построение плана в соответствии со следующим рисунком.



1. *Для быстрой смены типа открывания двери щелкните на её характерной точке в виде стрелки.*
2. *Для изменения привязки окон / дверей используйте режим редактирования объектов.*



Лестницы, ограждения

Для создания двухмаршевой лестницы с площадками применим команду **Лестница**, котораяпозволяет использовать различные наборы исходных данных:

а) если известны длина и высота лестницы, система рассчитывает ширину и высоту ступени - субкоманда **Лестница с подъемом**,

б) если известны количество ступеней, их ширина и высота, система рассчитывает длину ивысоту лестницы - субкоманда **Лестничный марш**, **Двухмаршевая / Трехмаршевая лестница с площадками**.

Для создания ограждения окна на лестничной площадке используем команду Ограждение.

Команда Лестница

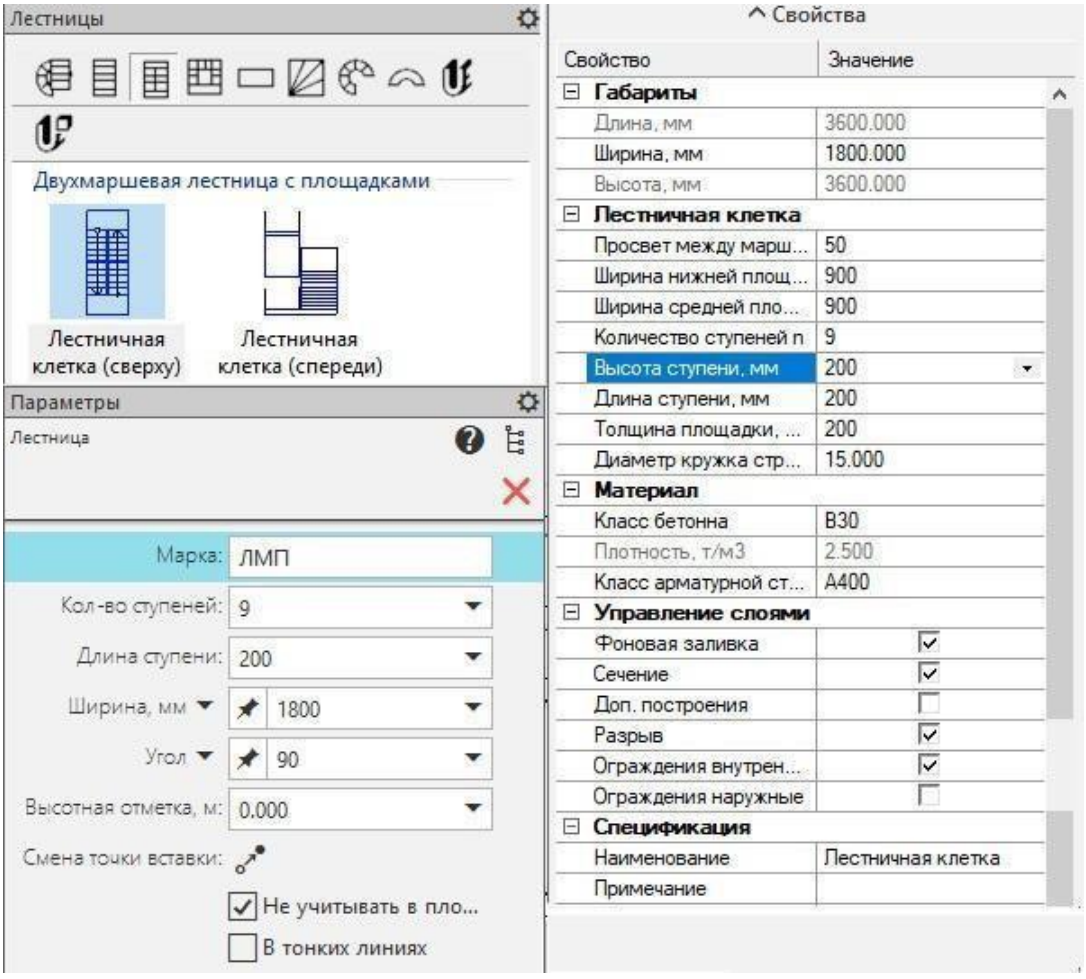
1. С инструментальной панели Архитектура запустите команду Лестница .
2. На панели Лестницы выберите Двухмаршевая лестница с площадками - Лестничная клетка (сверху).
3. На панели Параметры - Лестница установите параметры, приведенные на следующем рисунке:

1. Высотная отметка лестниц задается относительно верха нижней площадки.
2. Опция Не учитывать в площади помещений позволяет не учитывать объекты при создании контура помещения командой Помещение. Опция В тонких линиях при включении позволяет отрисовать объект стилем линии Тонкая (по умолчанию объекты создаются стилем линии Основная).
3. В группе Свойства - Лестничная клетка задаются дополнительные параметры лестницы, в т.ч. габариты площадок, высота ступени и др.
4. В группе Свойства - Управление слоями задаются дополнительные параметры, в т.ч.:

Фоновая заливка - для управления отрисовкой фоновой заливки (выключение параметра позволяет отображать размеры в границах лестничной клетки),

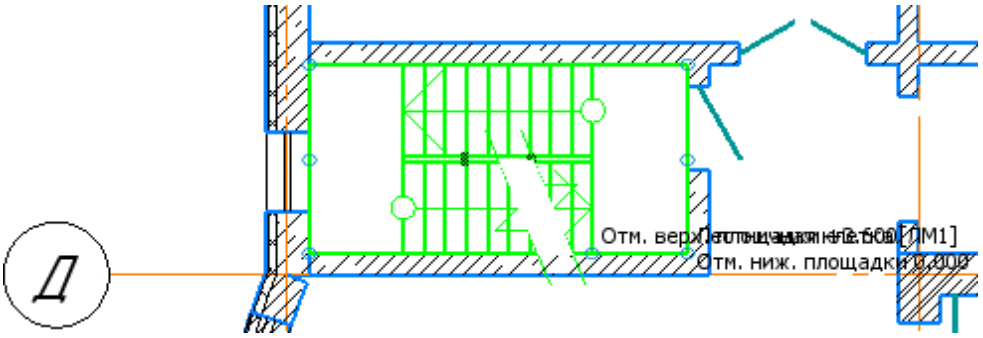
Разрыв - для отрисовки лестниц с разрывом,

Ограждения внутренние / наружные - для создания ограждений.



Элементы ограждений, создаваемых командой **Лестница**, в спецификации не отображаются.

4. Укажите точку вставки объекта на чертеже так, чтобы расположение лестницы соответствовало следующему рисунку.



При выделении лестницы возле её характерных точек отображается информация о высотных отметках нижней и верхней площадок.

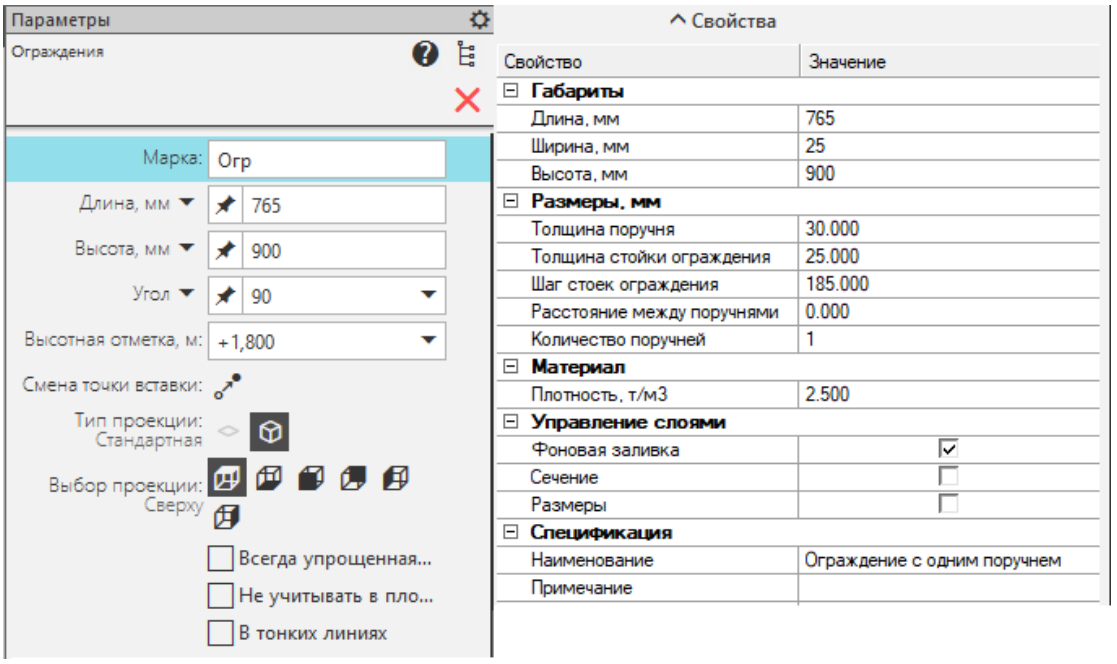
Команда Ограждение

1. С инструментальной панели *Каталог* запустите команду **Ограждение**.

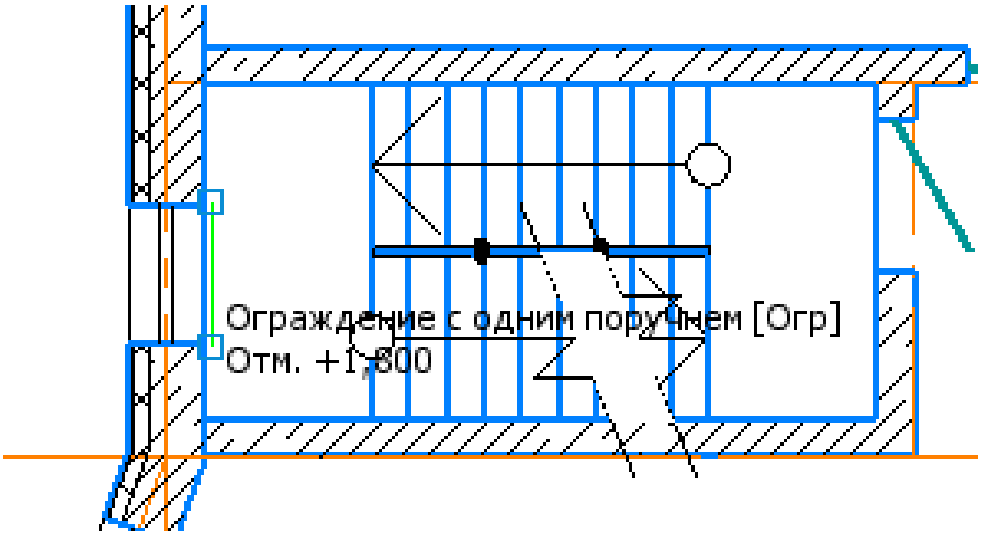
2. На панели *Ограждение* выберите **Ограждение - Промышленное ограждение -**

Ограждение с одним поручнем.

3. На панели *Параметры* установите параметры объекта в соответствии со следующим рисунком



4. На чертеже установите объект в соответствии со следующим рисунком.

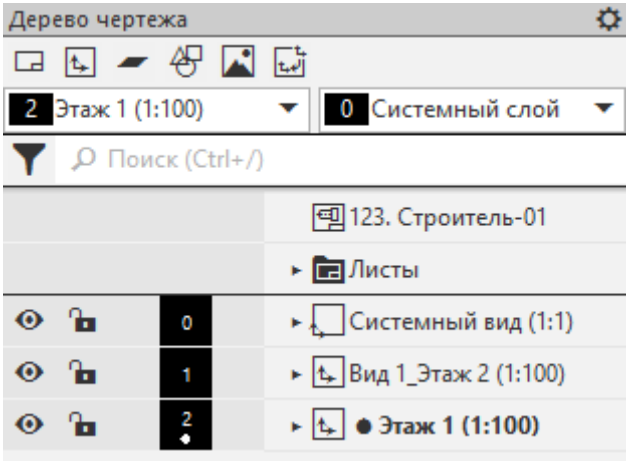


ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 18 ПЛАНЫ И СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ. КОПИРОВАНИЕ ЭТАЖЕЙ, ПЛАН ЦОКОЛЯ. СХЕМА ПЕРЕКРЫТИЯ.

Используя план этажа из урока 2, создадим план первого этажа здания:

1. В Дереве чертежа выделите Вид 1 - из контекстного меню запустите **Параметры вида** -

Имя: укажите Вид 1_Этаж 2.

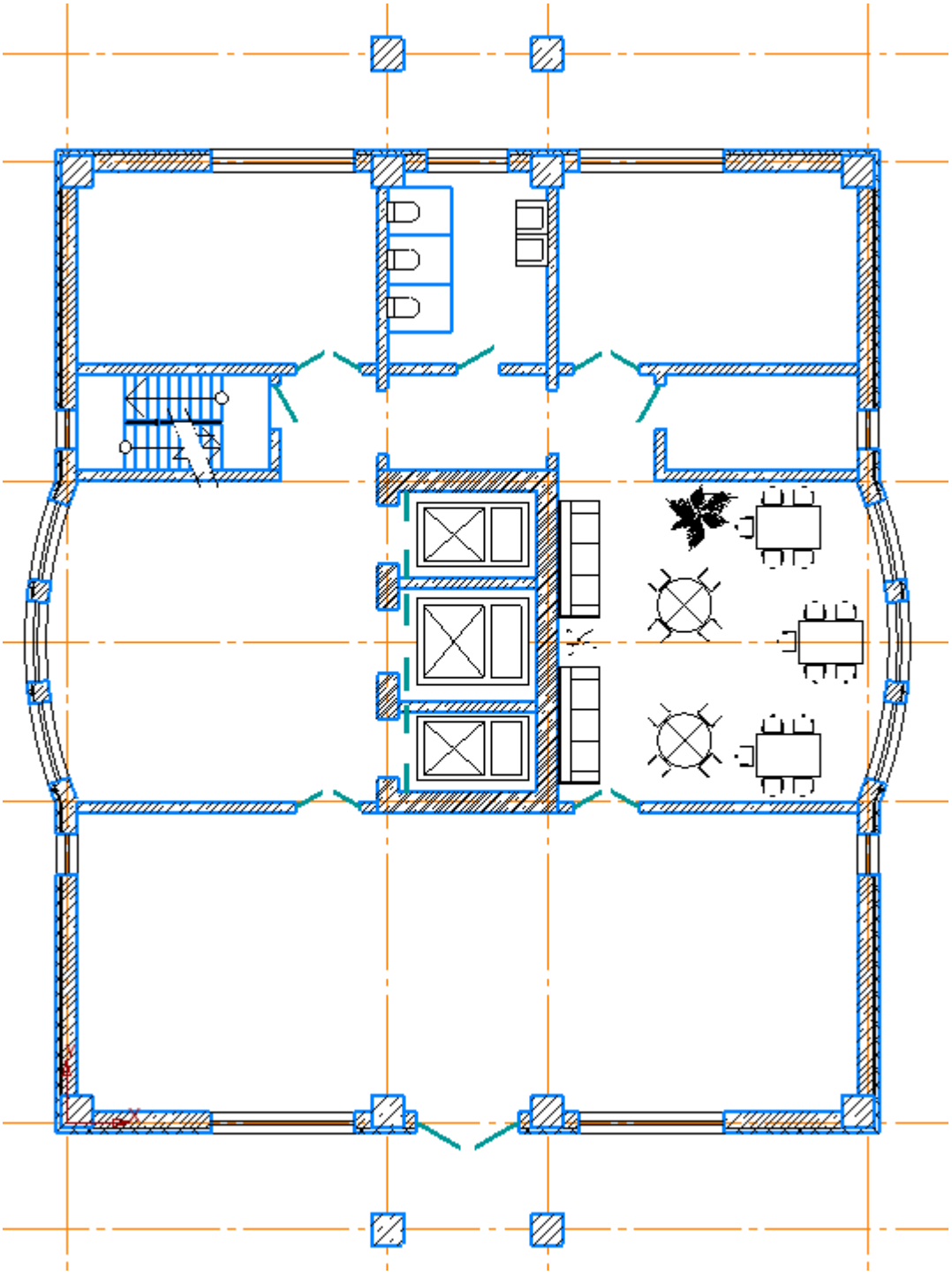


2. Создайте новый вид: меню **Вставка** - **Новый вид: Имя** - Этаж 1, **Масштаб** - 1:100,, остальные параметры оставьте без изменения. На чертеже укажите точку вставки вида насвободном поле чертежа. В Дереве чертежа новый вид отображается, как текущий.

3. Скопируйте изображения с Вид 1_Этаж 2 на Этаж 1, используя Ctrl + C / V. Сделайте текущим Этаж 1. Внесите изменения в чертеж плана первого этажа в соответствии со следующими указаниями и данными рисунка.

удалите ограждения балконов и балконные двери,

Окна №2 на осях Б и Е замените на трехстворчатые ОП ОСП 18-27 ПО ГОСТ 30674-99, окно № 1 на оси Б замените на дверь ДН 2 24х19 Г Пр ГОСТ 475-2016.



План цоколя

Используя план типового этажа из урока 2, создадим план цоколя:

- для установки входной группы используем команду **Входная группа**,
- при выделении объектов используем команду **Выделить по свойствам** с опциями **Инвертировать выделение** и **Исключить из группы**.

Создайте новый вид: **Имя** - Вид 3_Цоколь, **Масштаб** - 1:100, скопируйте изображения с Вид 1_Этаж 2 на Вид 3_Цоколь. Внесите изменения в чертеж плана первого этажа в соответствии со следующими указаниями.

Команда Выделить по свойствам

Отредактируем созданный вид:

1. В Дереве чертежа для Вид 1 и 2 установите состояние Погашенный.

Погашенные виды на чертеже не отображаются и являются недоступными для любых операций.

2. Запустите команду Выделить по свойствам, в открывшемся диалоговом окне включите опцию Инвертировать выделение и добавьте в группу:

- Библиотечные элементы - Архитектура :АС/АР: Колонны, Стена (для свойства Стена\ Перегородка установите значение Стена),
- СПДС-Помощник.

Обратите внимание, что команда Выделить по свойствам выделяет все объекты приложения СПДС-Помощника, не разделяя их по группам.

нажмите Выделить - на Вид 3_Цоколь будут выделены все объекты, кроме вышеуказанных.

3. Для удаления группы выделенных объектов нажмите **Delete** с клавиатуры.

4. С помощью рамки выделите на Вид 3_Цоколь все элементы приложения Архитектура: АС/ АР и вновь запустите команду Выделить по свойствам:, в открывшемся диалоговом окне:

включите опцию Исключать из группы ,

выделите Библиотечные элементы - **Архитектура :АС/АР - Колонны**, нажмите **Выделить** - на чертеже из группы выделения будут исключены колонны.

5. Исключите из группы выделения стены лифтовой шахты с помощью мыши, удерживая нажатой клавишу **Shift**.

6. С помощью команды **Групповое изменение свойств**, измените параметры:

наружной многослойной стены: удалите слой **Штукатурка** и **Пенополистирол**, для слоя

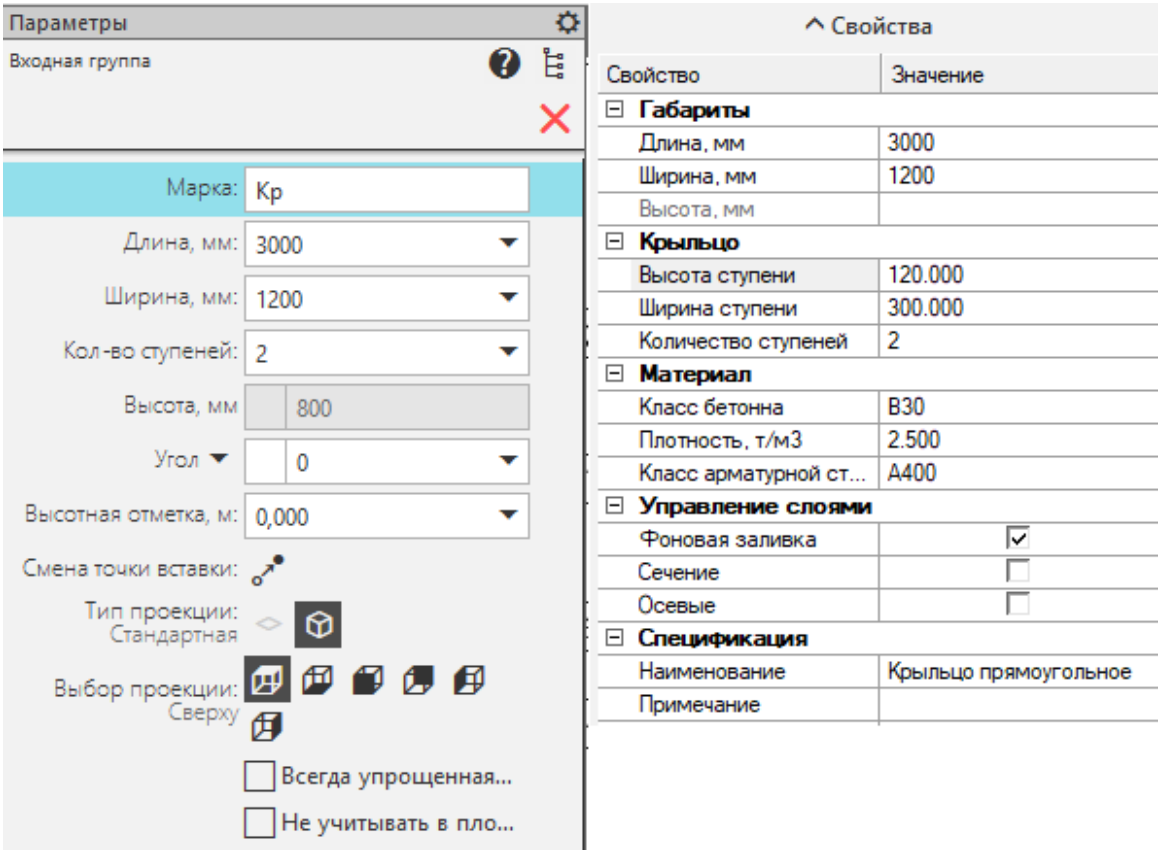
Бетон тяжелый армированный установите **Толщина** - 400 выделите все стены и колонны и установите для них **Высота** - 240.

Команда Входная группа

1. С инструментальной панели *Каталог* запустите команду **Входная группа**,

2. На панели *Входная группа* выберите **Крыльцо - Крыльцо прямоугольное**,

3. На панели *Параметры* - **Входная группа** установите параметры, как указано на следующем рисунке, на чертеже укажите точку вставки элемента.è



4. Самостоятельно, используя команду Удалить ось, удалите с чертежа ось Г.

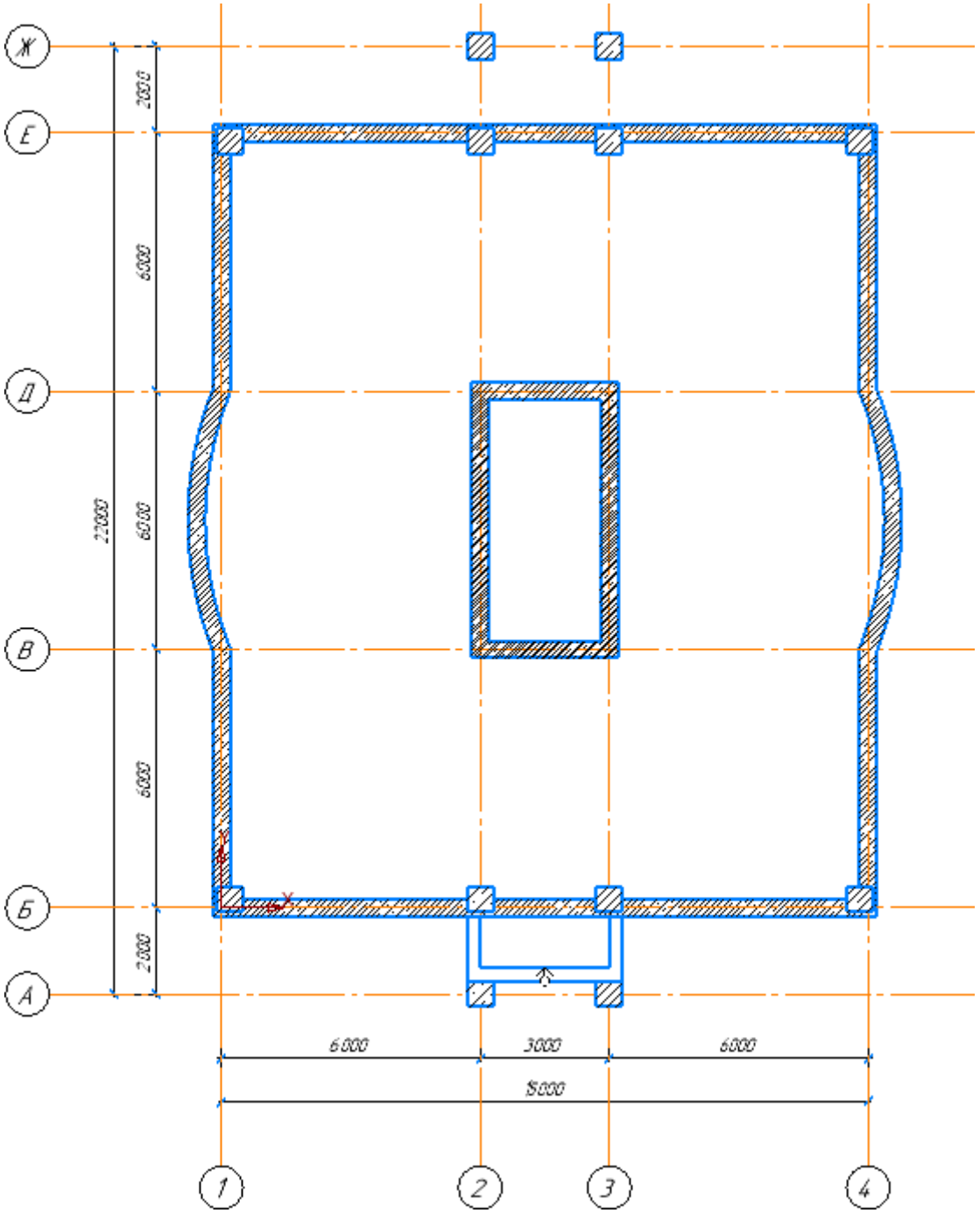


Схема перекрытия

Используя план типового этажа из урока 2, создадим схему расположения монолитных перекрытий.

Для построения перекрытий применим следующие команды:

Строительные изделия - Перекрытие прямоугольное / сегментное - для перекрытий простых форм.

Перекрытие - для перекрытий, имеющих сложный контур,

Для вставки на чертеж железобетонных плит перекрытий различных конструкций рекомендуется использовать строительную конфигурацию КОМПАС-3D и приложение Железобетонные конструкции: КЖ.

Для обозначения проема используем команду **УГО - Проемы и переплеты оконные.** При разработке схемы также используем следующие команды и опции:

Параметры приложения - для настройки отображения объектов текущего вида в специальных режимах,

Собрать контур - для создания сложных контуров перекрытий.

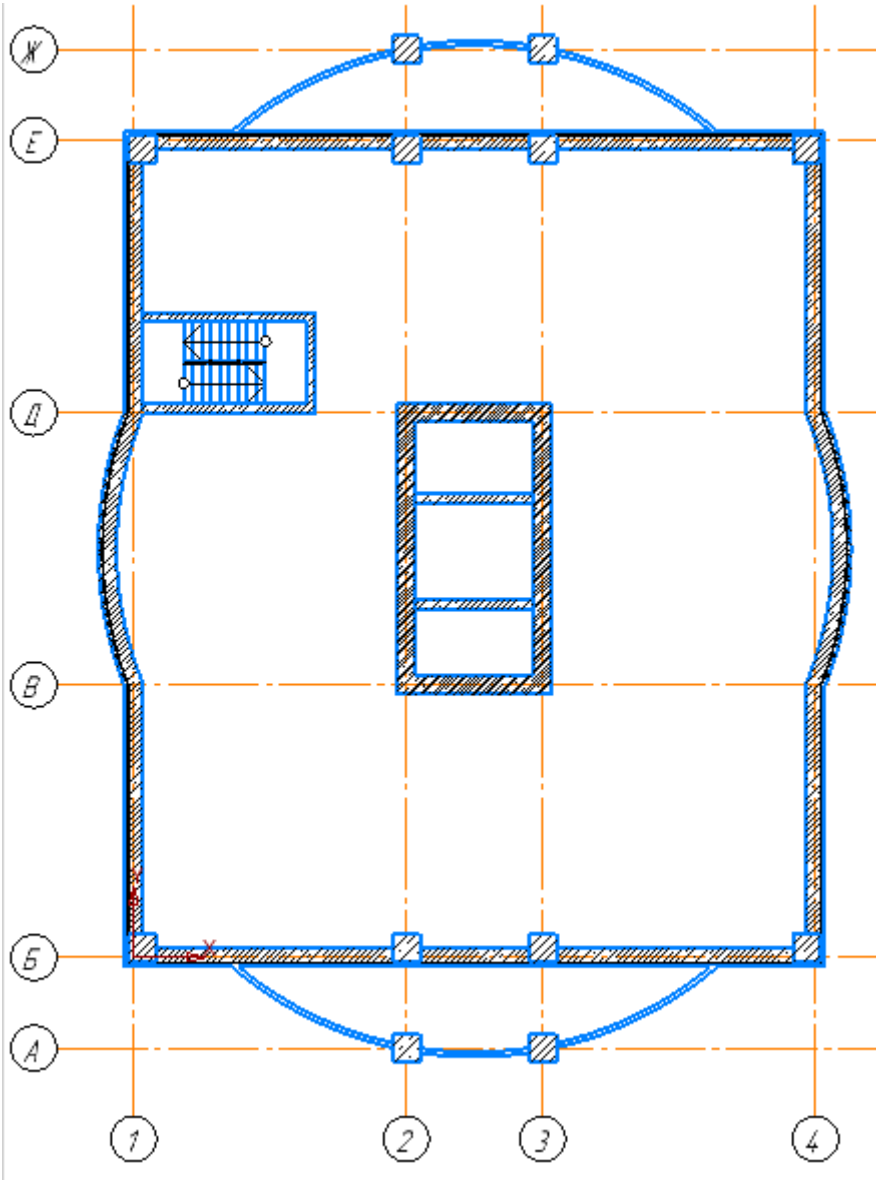
Создайте новый вид: Имя - Вид 4_Перекрытие, Масштаб - 1:100. Скопируйте изображения с Вид 1_Этаж 2 на Вид 4_Перекрытие. Внесите изменения в чертеж в соответствии со следующими указаниями.

Параметры отображения вида

1. Самостоятельно:

- используя команду Выделить по свойствам, удалите на схеме перекрытия Условные графические обозначения, Двери и Окна, Ограждение,
- удалите отдельные колонны, перегородки, геометрические объекты и отредактируйте чертеж, как показано на следующем рисунке.

Для тех случаев, когда виды 1-3 остаются на чертеже видимыми (не погашены) в диалоговом окне Выделить объекты по свойствам необходимо задавать условие поиска Имя вида = Вид 4_Перекрытие типового этажа для каждого типа объекта (УГО, Двери, Окна и т. д.) по отдельности.



2. Для изменения отображения стен с инструментальной панели Сервис запустите команду **Параметры приложения** , в группе Настройка текущего вида включите параметры **Отображать базовую линию** стен и **Скрыть штриховку стен** и нажмите ОК. Для отображения изменений на чертеже запустите команду Перестроить с инструментальной панели Сервис,

3. Для скрытия штриховки в колоннах выделите колонны и на панели Параметры установите **Сечение** - Нет,

Команда УГО - Проемы и переплеты оконные

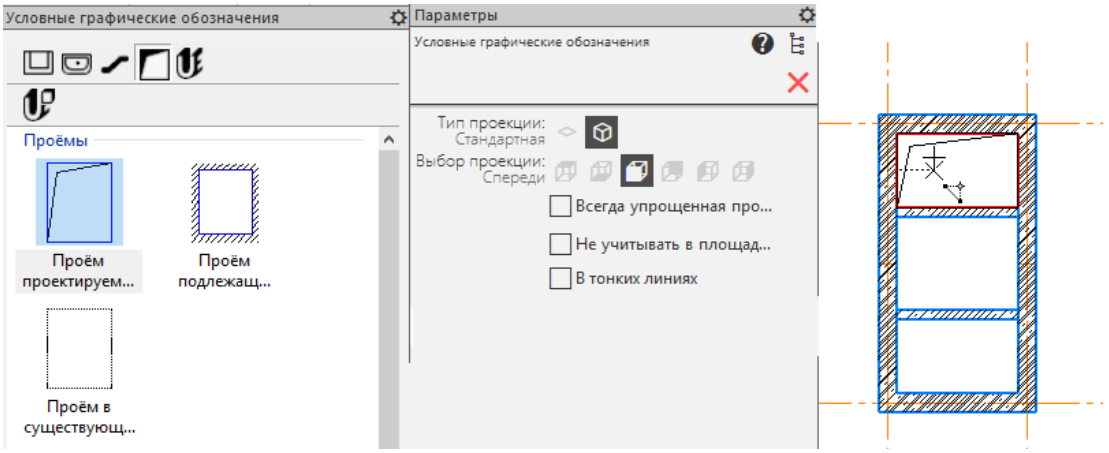
Для обозначения проемов лифтовой шахты на схеме перекрытия: с инструментальной панели Каталог запустите команду **УГО**,

на панели Условные графические обозначения выберите **Проемы и переплеты оконные** - Проем проектируемый,

на чертеже разместите курсор в пределах одной из камер лифтовой шахты - контур проема система определяет в автоматическом режиме, для фиксации объекта щелкните левой кнопкой мыши,

выполните вставку обозначений проемов в остальные камеры лифтовой шахты

Обратите внимание, что в режиме редактирования возможность изменения габаритов проема отсутствует, но доступна на панели Параметры.



Исключение элементов обстановки из модели

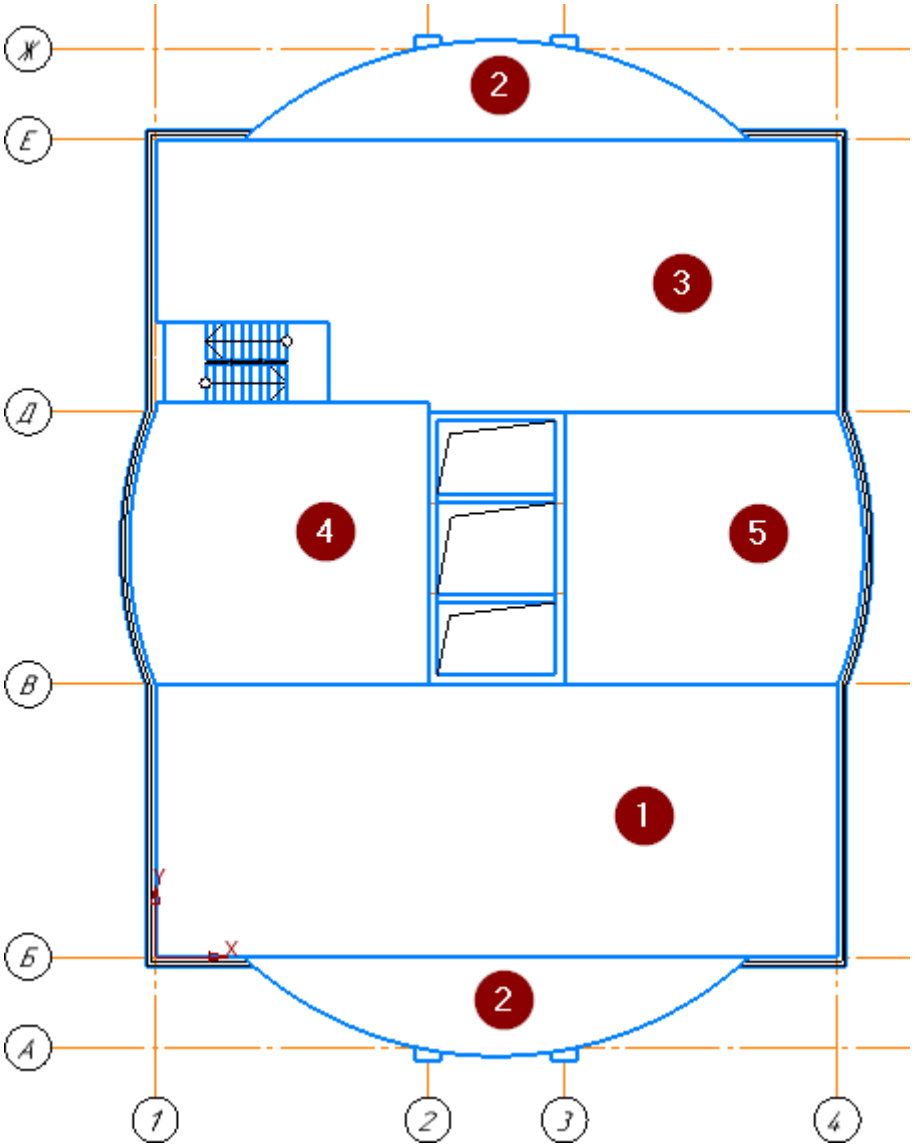
Объединим элементы, выступающие в качестве обстановки при построении перекрытий в макроэлемент:

1. Выделите на Вид 4_Перекрытие типового этажа все элементы приложения Архитектура АС/АР и КОМПАС-Объекты.

2. Из контекстного меню выделенных объектов запустите команду **Создать макроэлемент**. Выберите вариант **Создать многослойный макроэлемент** - макроэлемент будет создан.

Монолитные перекрытия простых форм

Создадим перекрытия в соответствии со схемой, приведенной на следующем рисунке. Начнем построение с перекрытий № 1 и 2, имеющих простую геометрическую форму.

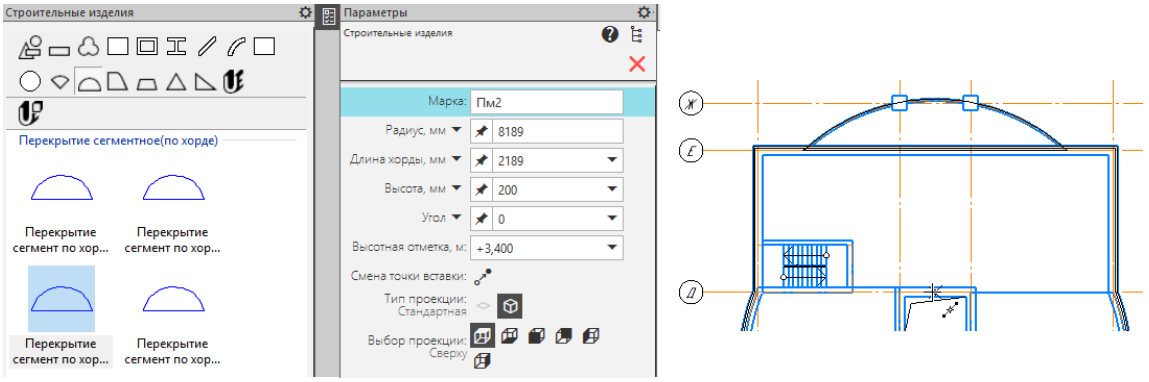


1. На панели Строительные изделия укажите **Перекрытие сегментное (по хорде) - Перекрытие сегментное (по хорде) ж/б**,

2. На панели Параметры - Строительные изделия укажите параметры, приведенные на следующем рисунке,

3. На чертеже укажите точку вставки сегментного перекрытия - середина торцевой стены лифтовой шахты по оси Д - после позиционирования перекрытие создается,

4. Для вставки второго перекрытия Пм2 установите Угол - 180,



5. Самостоятельно, используя команду **Строительные изделия - Перекрытие прямоугольное - Перекрытие п/у ж/б**, создайте перекрытие Пм1 с размерами 15000 х 6000 мм.

Монолитные перекрытия сложной формы

1. Создадим перекрытия № 3 со сложным контуром, используя команду Перекрытие в режиме создания контура по точкам:

с инструментальной панели *Архитектура* запустите команду *Перекрытие*,

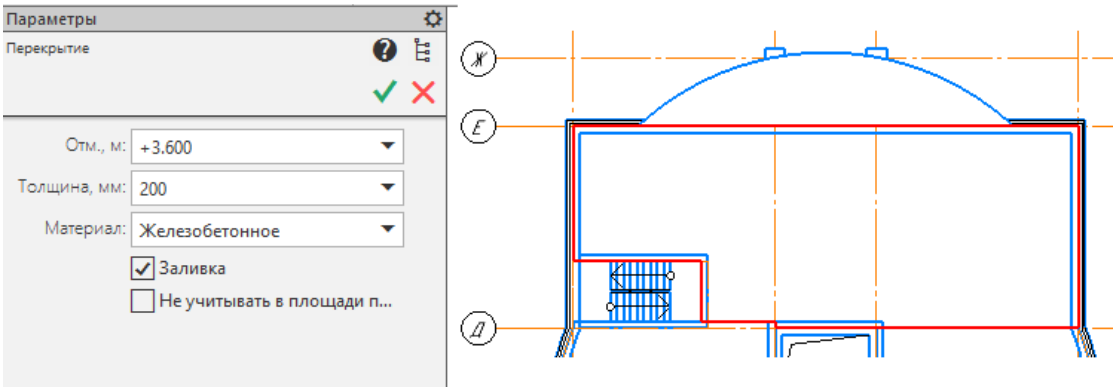
на панели *Параметры - Перекрытие* укажите значения параметров, приведенные на следующем рисунке,

Для задания высотной отметки в команде *Перекрытие* используется уровень верхней плоскости перекрытия.

нажмите на кнопку **Режим определения контура перекрытия по точкам**, на чертеже последовательно укажите вершины контура,

При необходимости, перейдите в режим **Редактирование** и измените положение заданных вершин.

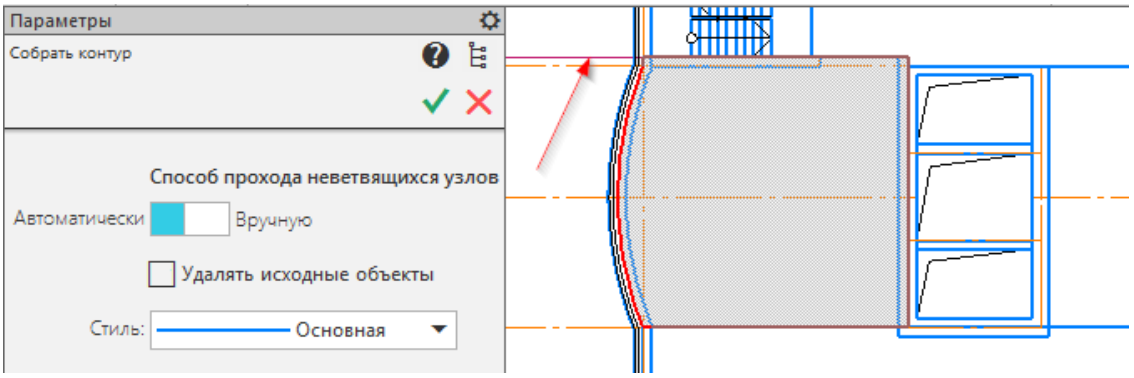
после указания всех вершин нажмите Создать - контур автоматически создается, для завершения построения перекрытия с созданным контуром нажмите Создать , завершите построение, нажав Прервать команду .



2. Для создания перекрытий № 4 и 5, предварительно выполним сбор контура:

создайте вспомогательную прямую, как указано на следующем рисунке.

с инструментальной панели Геометрия (приложение СПДС. Черчение) запустите команду **Собрать контур** и выполните построение контура, как показано на следующем рисунке, нажмите **Создать** .

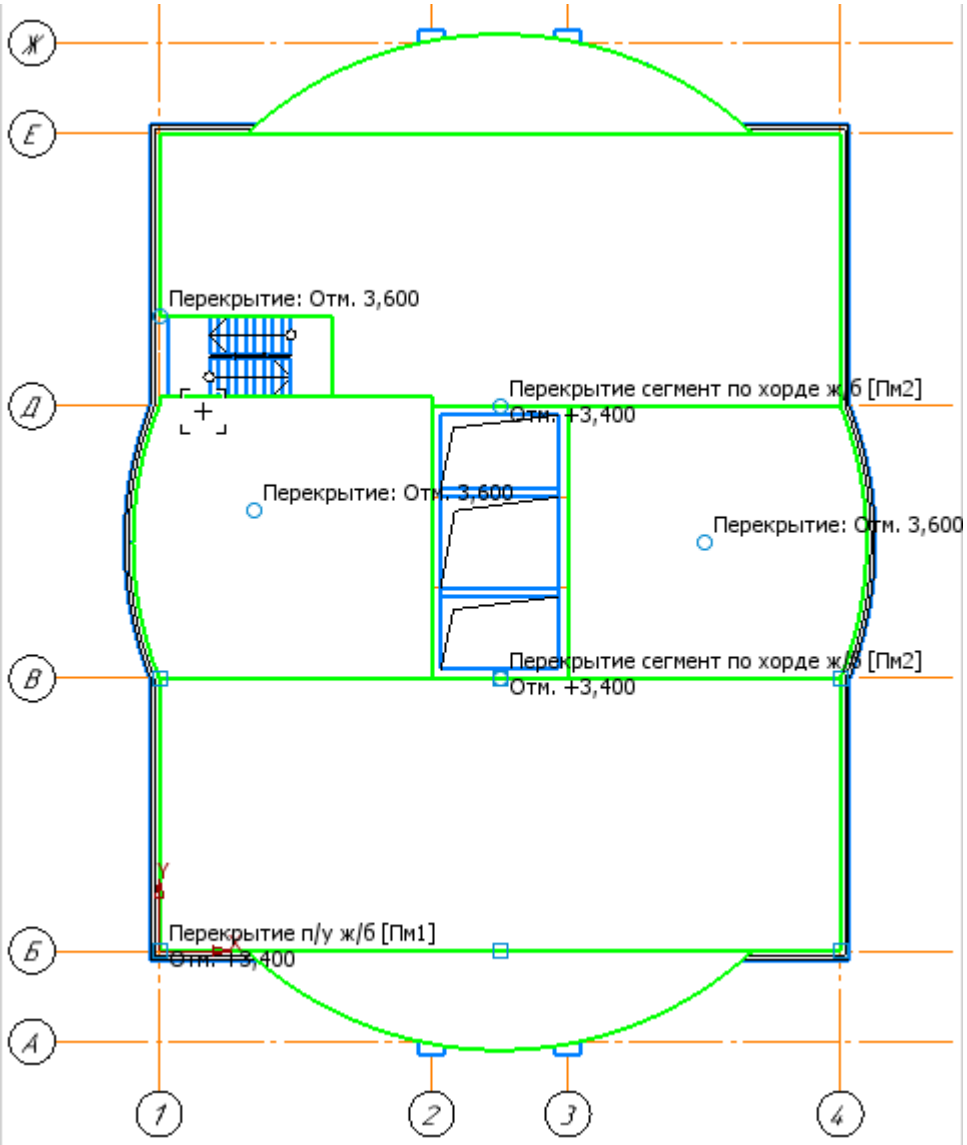


самостоятельно создайте контур для перекрытия № 4,

завершите построение, нажав **Прервать команду**, удалите вспомогательные построения.

3. Создадим перекрытия № 4 и 5, используем команду **Перекрытие** и ранее созданные контуры.

- с инструментальной панели *Архитектура* запустите команду **Перекрытие**, на панели Параметры укажите значения, аналогичные перекрытию №2,
- разместите курсор в пределах контура перекрытия №4 и щелкните левой кнопкой мыши, для завершения создания перекрытия необходимо нажать Создать ,
- самостоятельно выполните создание перекрытия №5,
- завершите построение, нажав Прервать команду.



При выделении перекрытия рядом с характерной точкой отображается информация о марке, материале и высотной отметке перекрытия.

4. Перейдите к выполнению следующей части урока.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 19 ПЛАН КРОВЛИ. ФАСАДЫ, РАЗРЕЗЫ.

Создадим план кровли, используя следующие команды:

Кровля - Четырехскатная кровля - для создания кровли над лифтовой шахтой,

Кровля - Прямоугольные скаты, секущие под наклоном - для создания кровли над лестничной клеткой и вспомогательным помещением,

Строительные изделия - Архитектурно-строительные элементы - для построения горизонтальной балки над колоннами.

Создайте новый вид: Имя - Вид 5_Кровля, Масштаб - 1:100. Скопируйте изображения с Вид

1_Этаж 2 на Вид 5_Кровля. Внесите изменения в чертеж в соответствии со следующими указаниями.

План кровли

Для создания плана кровли:

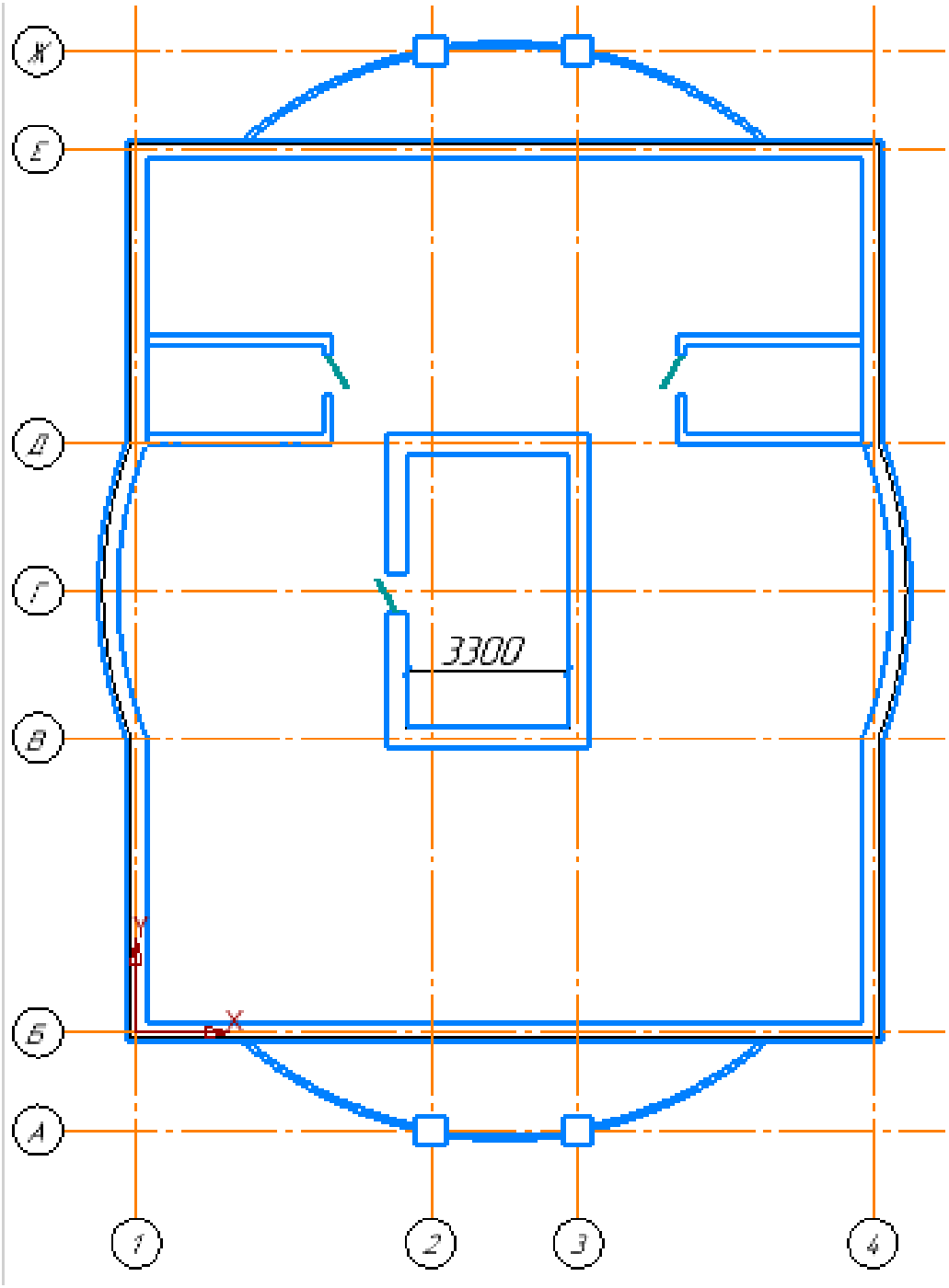
1. Используя групповое выделение объектов, выделите и удалите на виде 5:

Условные графические элементы, Окна, Лестницы, Ограждения, Двери, кроме тех, которые указаны на следующем рисунке,

Стены с типом Перегородка, кроме тех которые указаны на следующем рисунке,

Колонны, кроме тех которые указаны на следующем рисунке.

Доработайте чертеж так, чтобы он соответствовал следующему рисунку.



2. Для изменения высоты ограждения выделите на чертеже все стены с типом Стена, с помощью клавиши **Shift** исключите из выбора стены лифтовой шахты. Запустите команду **Групповое изменение свойств**:

- на панели Параметры - Групповое изменение свойств:

  измените тип стены на **Перегородка**,

  отключите опцию **Высота по высоте этажа**, укажите **Высота**, мм - 1000,

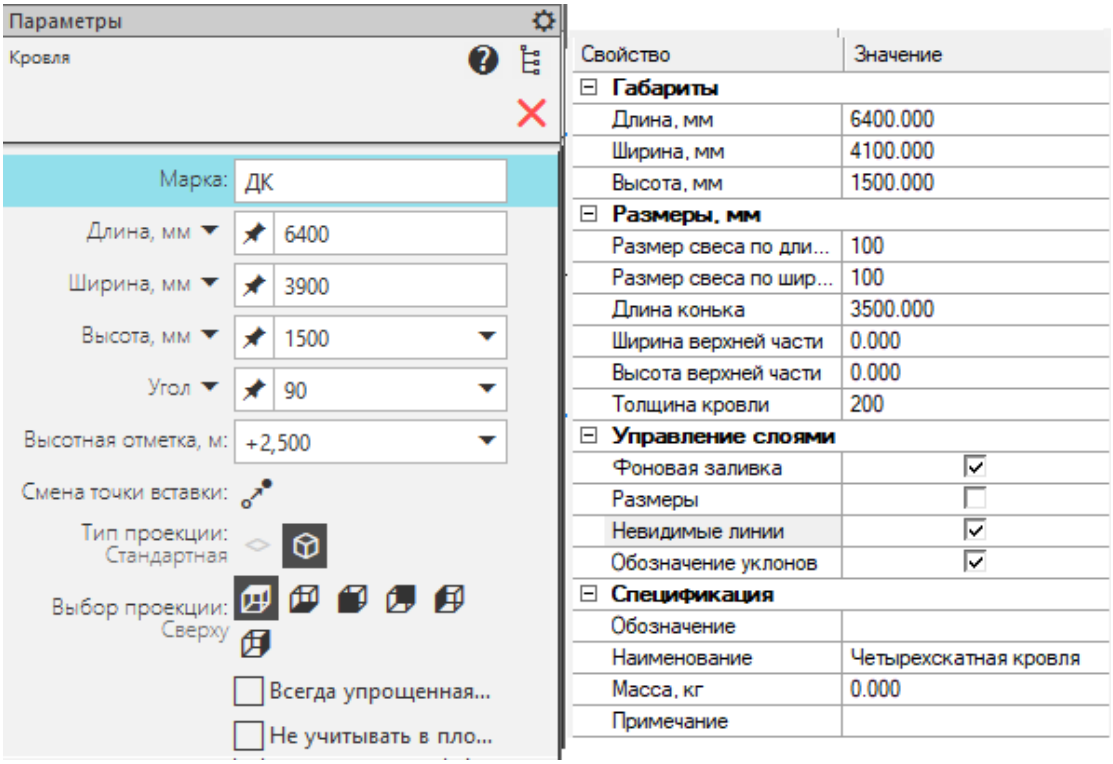
- запустите команду **Параметры слоев**: в открывшемся диалоговом окне **удалите слои Пенополистирол, Штукатурка**, для слоя **Бетон тяжелый армированный установите толщину** 100 мм, нажмите ОК для сохранения изменений нажмите Создать .

Четырехскатная кровля

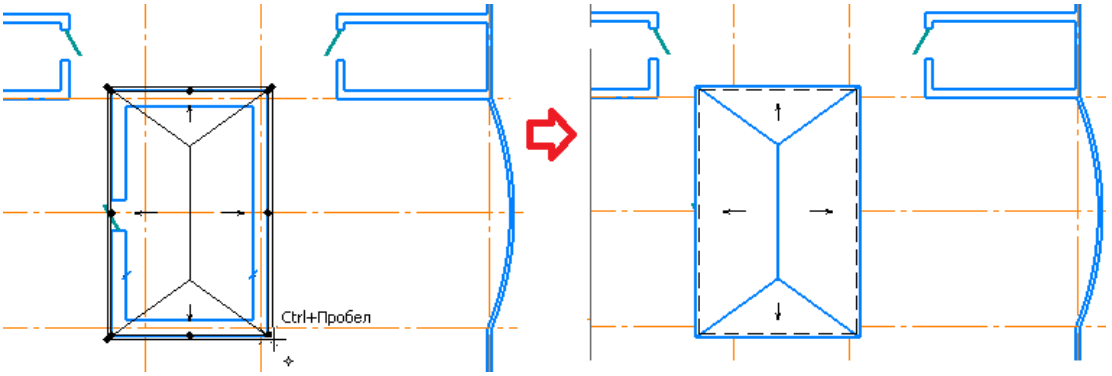
1. Для создания кровли над лифтовой шахтой с инструментальной панели Каталог запустите команду **Кровля** .

2. На панели Кровля выберите **Кровля простая - Кровли стандартные - Четырехскатная кровля**.

3. На панели *Параметры - Кровля* укажите значения параметров в соответствии со следующим рисунком.

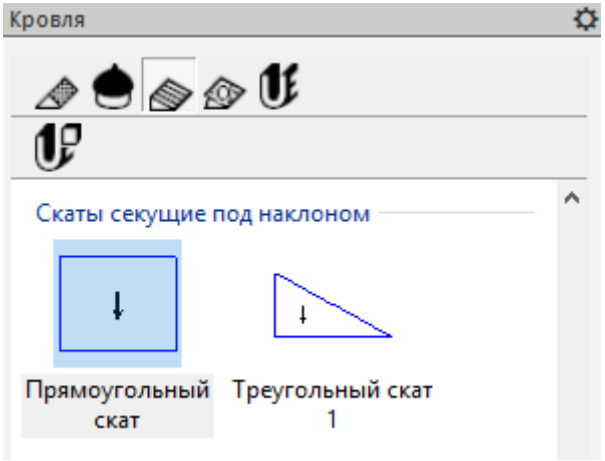


4. На чертеже укажите точку вставки объекта, как указано на следующем рисунке.



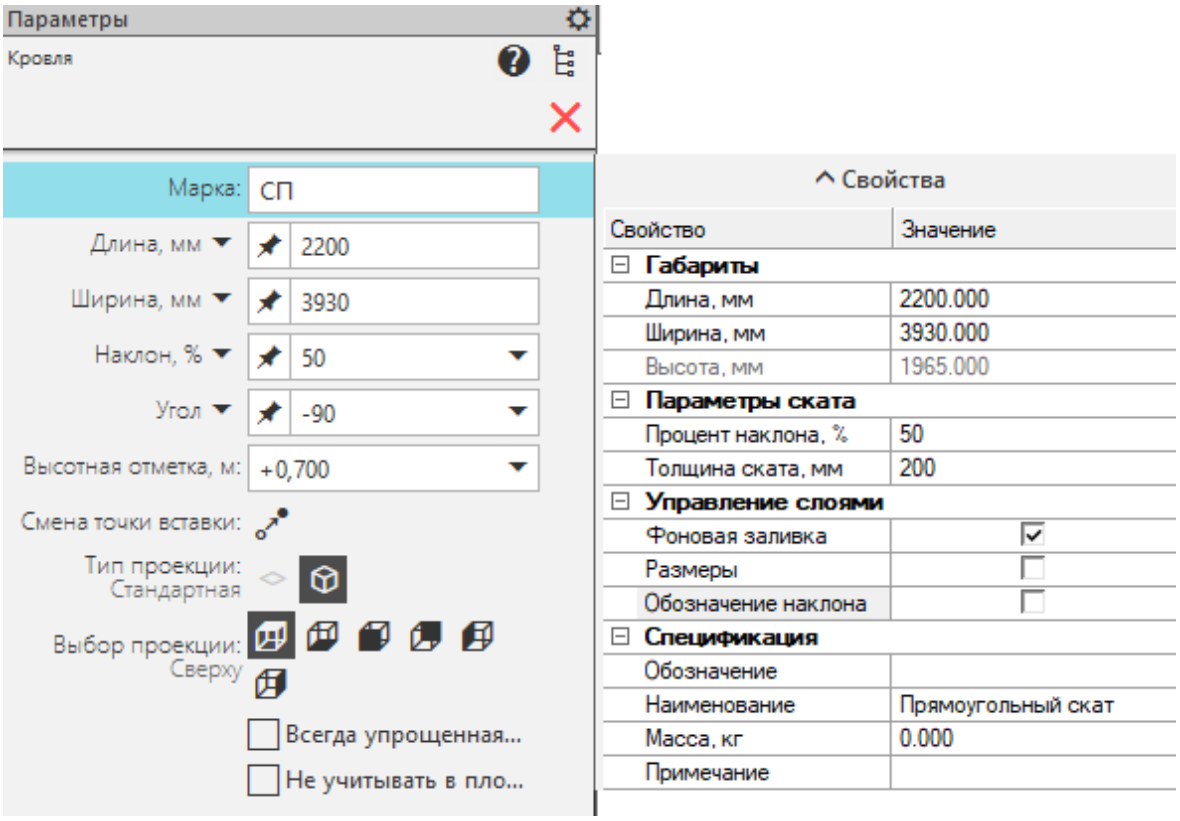
Скаты под наклоном

1. Для создания кровли над лестничной клеткой на панели Кровля выберите **Скаты под наклоном - Скаты секущие под наклоном - Прямоугольный скат**,



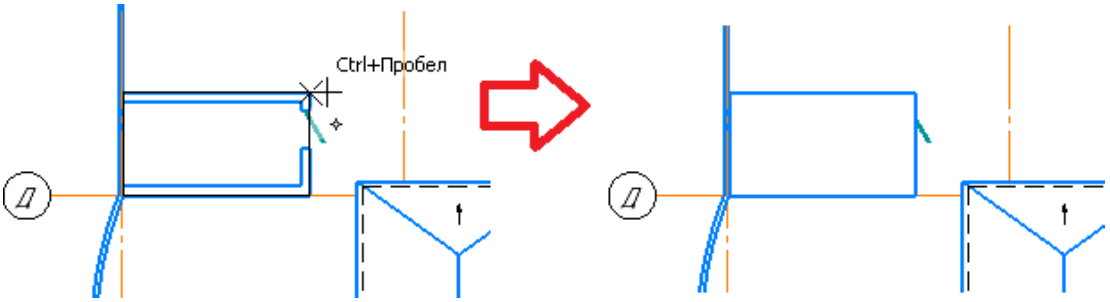
2. На панели Параметры - Кровля задайте следующие параметры,

Высотная отметка для скатов задается для нижней поверхности.



3. На чертеже укажите точку вставки объекта, как указано на следующем рисунке.

Для быстрой смены точки вставки используйте клавиатурное сочетание <Ctrl> + <Пробел>.

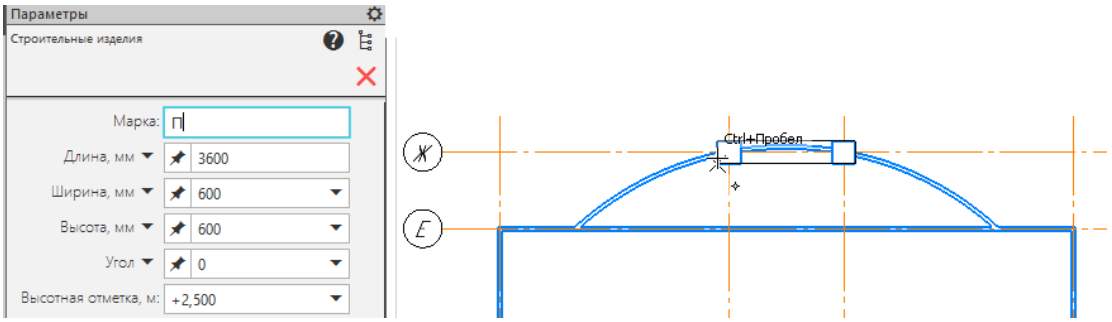


4. Для вставки ската, расположенного над вспомогательным помещением установите **Угол - 90**.

5. Завершите построение кровли, нажав **Прервать команду**.

Архитектурно-строительные элементы

1. Для построения горизонтальной балки над колоннами с инструментальной панели Каталог
запустите команду **Строительные изделия** .
2. На панели Строительные изделия - *Архитектурно-строительные* элементы укажите **3D- Примитивы - Параллелепипед**.
3. На панели *Параметры - Строительные изделия* укажите параметры и задайте точку вставки объекта на чертеже, как показано на следующем рисунке. Второй объект установите на противоположной стороне здания.



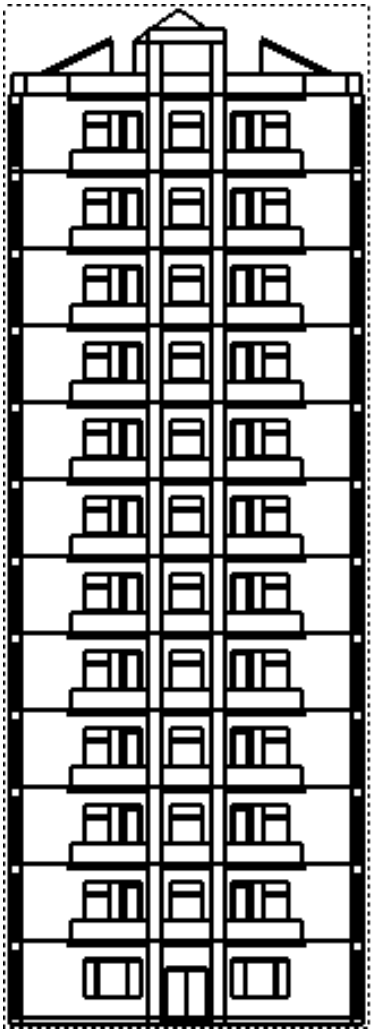
4. Завершите выполнение команды, нажав **Прервать команду**.

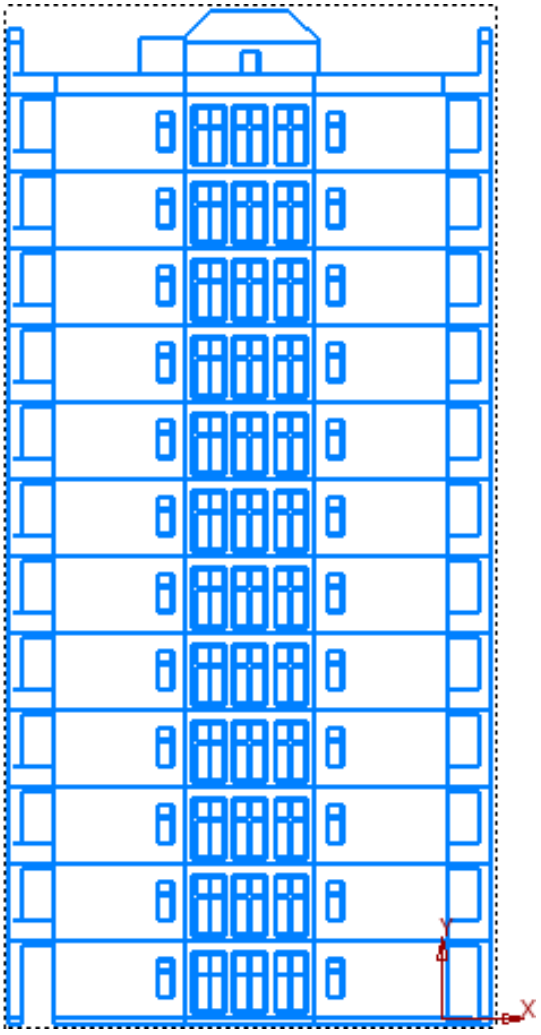
Фасады, разрезы

Для создания чертежей фасадов и разрезов можно использовать команды вставки геометрических объектов из набора команд **СПДС.Черчение.**

Для вставки оконных и дверных блоков на фасадах удобно использовать команды Двери, Окна с панели Каталог приложения Архитектура: АС/АР.

Строительная конфигурации КОМПАС-3D позволяет создавать чертежи фасадов и разрезы здания, используя трехмерную модель объекта.



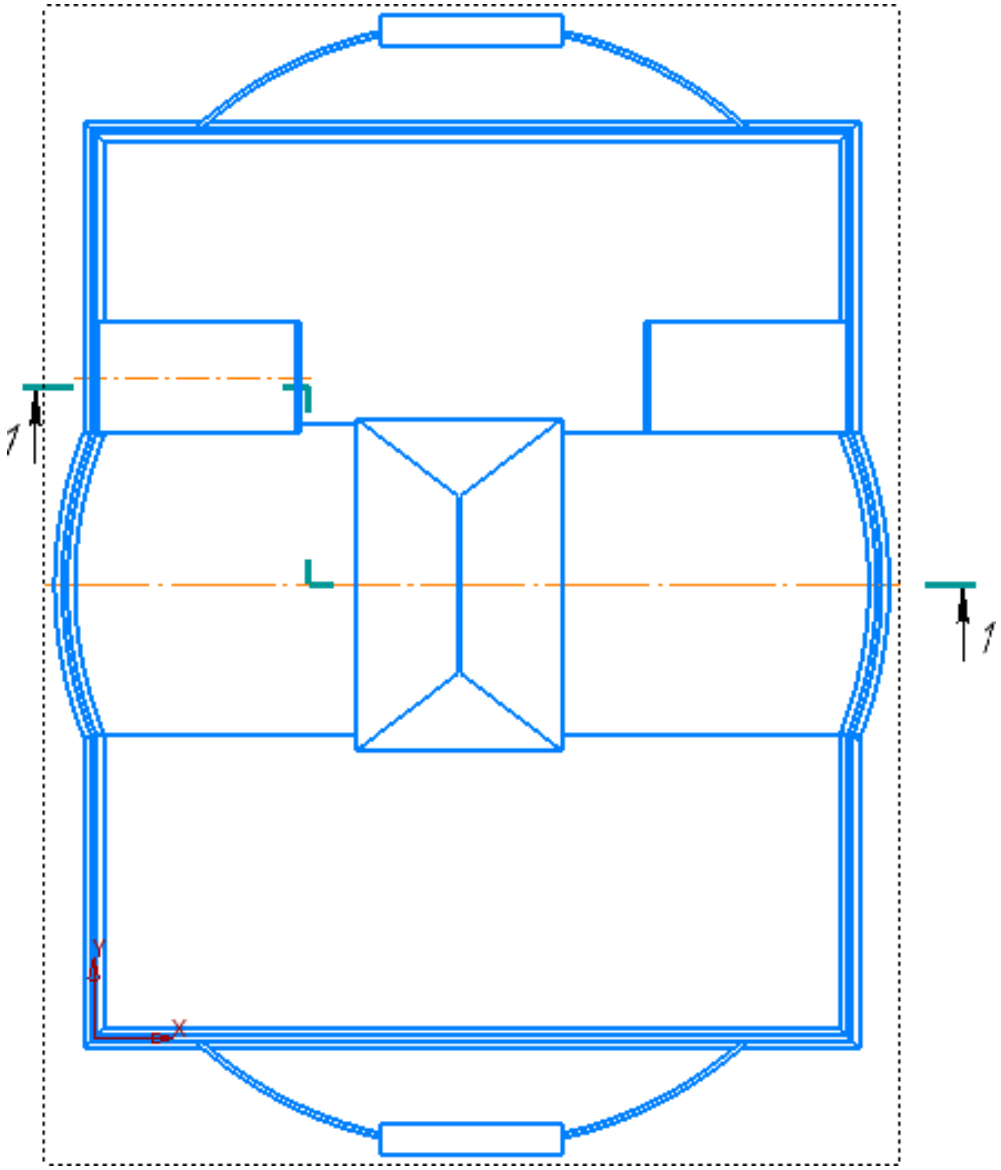


Линия Разреза

1. Для создания линии разреза сделайте текущим требуемый вид,

2. С инструментальной панели СПДС. Обозначения (набор панелей СПДС. Черчение) запустите команду **Линия сложного разреза** , и самостоятельно создайте линию разреза, как указано на следующем рисунке, - после этого система автоматически запускает команду **Разрез/сечение**,

Команда Разрез/ сечение может быть запущена с панели Виды - для получения вида с разрезом на чертеже должна быть создана линии разреза.



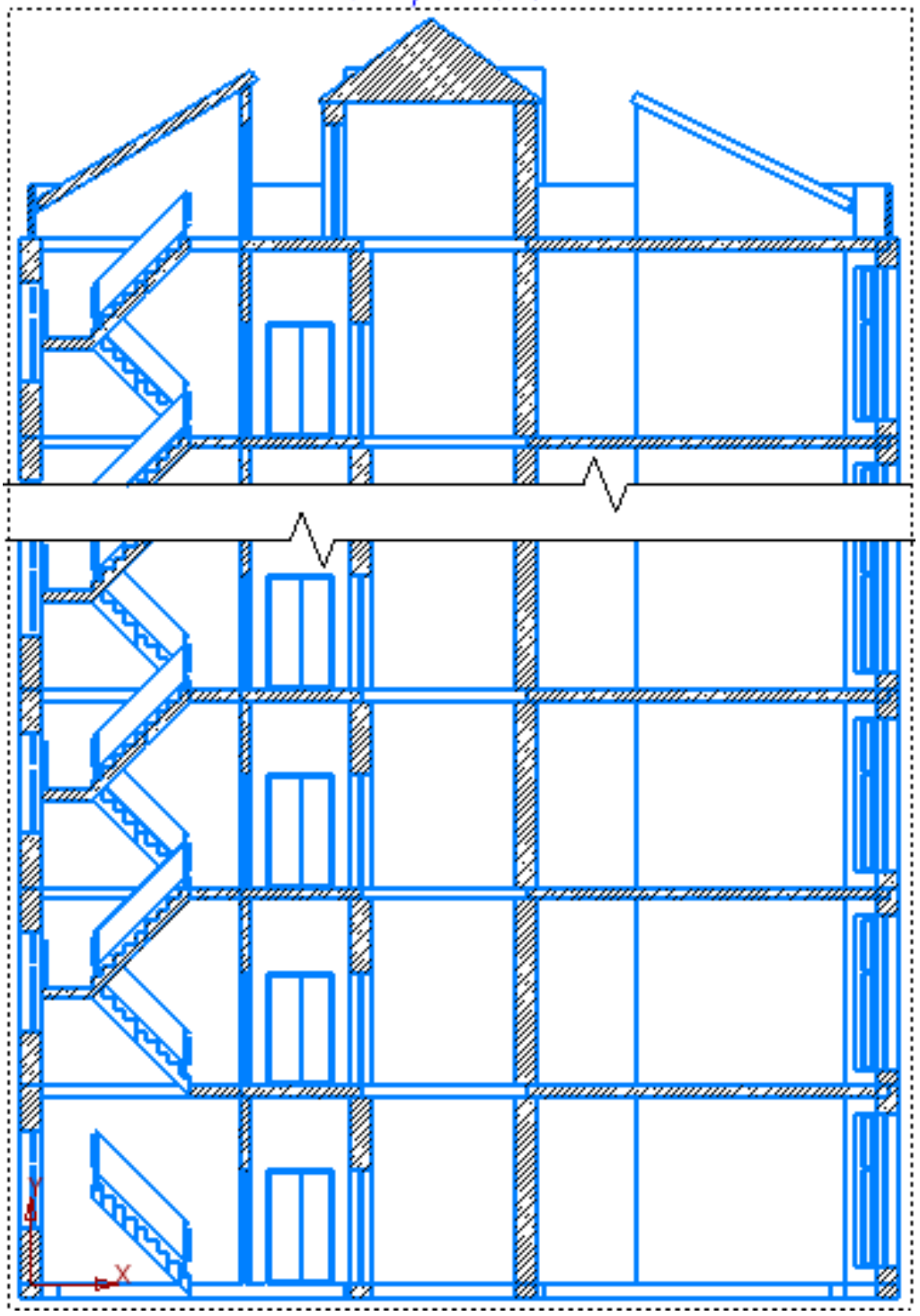
3. На свободном поле чертежа укажите положение вида.

Разрыв вида

1. Для отображения разрыва:

- сделайте текущим требуемый вид,
- с инструментальной панели Виды запустите команду **Разрыв вида** - на чертеж отобразятся две вспомогательные прямые, определяющие габариты разрыва,
- укажите требуемое положение линий разрыва с помощью курсора мыши и нажмите **Создать**.

Разрез 1-1



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 20 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ (РАЗМЕРЫ, ОТМЕТКИ, МАРКИ УКЛОНЫ).

Прежде, чем перейти к оформлению графики, подготовим чертеж:

- разместим виды на листах, создадим наименования видов, добавим координационные оси,
- заполним основную надпись и технические требования,
- создадим цветовое решение фасадов здания.

Работа с видами на листах чертежа

1. Откройте чертеж, созданный в уроке № 3, или откройте файл и, используя команду **Получить пользовательские элементы из приложения КОМПАС-Объект**, загрузите в базу следующий).
2. На панели *Дерево чертежа раскройте группу Листы*, используя команды **Добавить лист**, **Формат листа, Ориентация**:

- измените формат первого листа на А1 в горизонтальной ориентации, добавьте два листа формата А1 в горизонтальной ориентации.

3. Разместите:

- на первом листе - фасады здания,
- на втором листе - разрез, планы первого и типового этажей,
- на третьем листе - план цоколя, схему плит перекрытий и план кровли.

4. На панели Дерево чертежа выделите **Вид 1** из контекстного меню запустите команду **Надпись вида** - введите План типового этажа - **Создать**, укажите наименования для остальных видов.

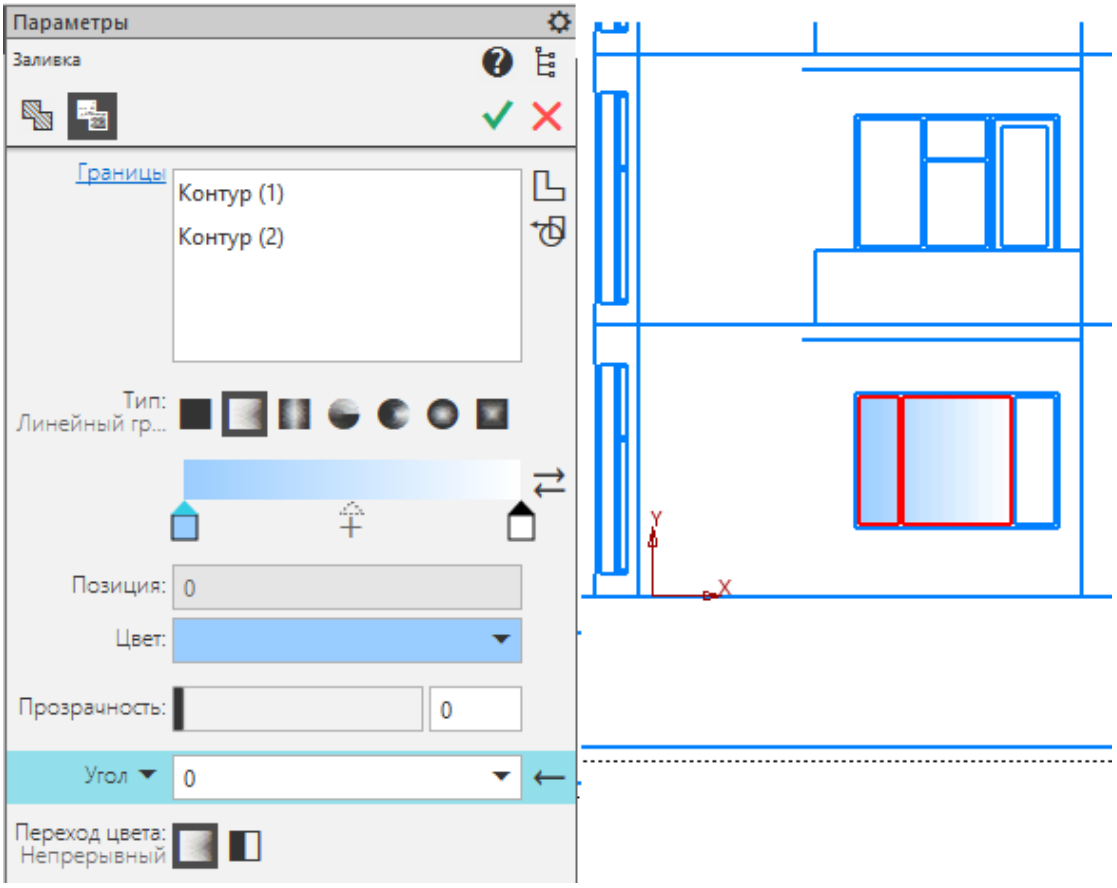
Основная надпись и технические требования

1. Заполните основную надпись чертежа в соответствии с выбранным размещением видов.
2. Введите Технические требования: меню **Оформление - Технические требования - Задать / Изменить.**

Цветовое решение фасадов здания и уровень грунта

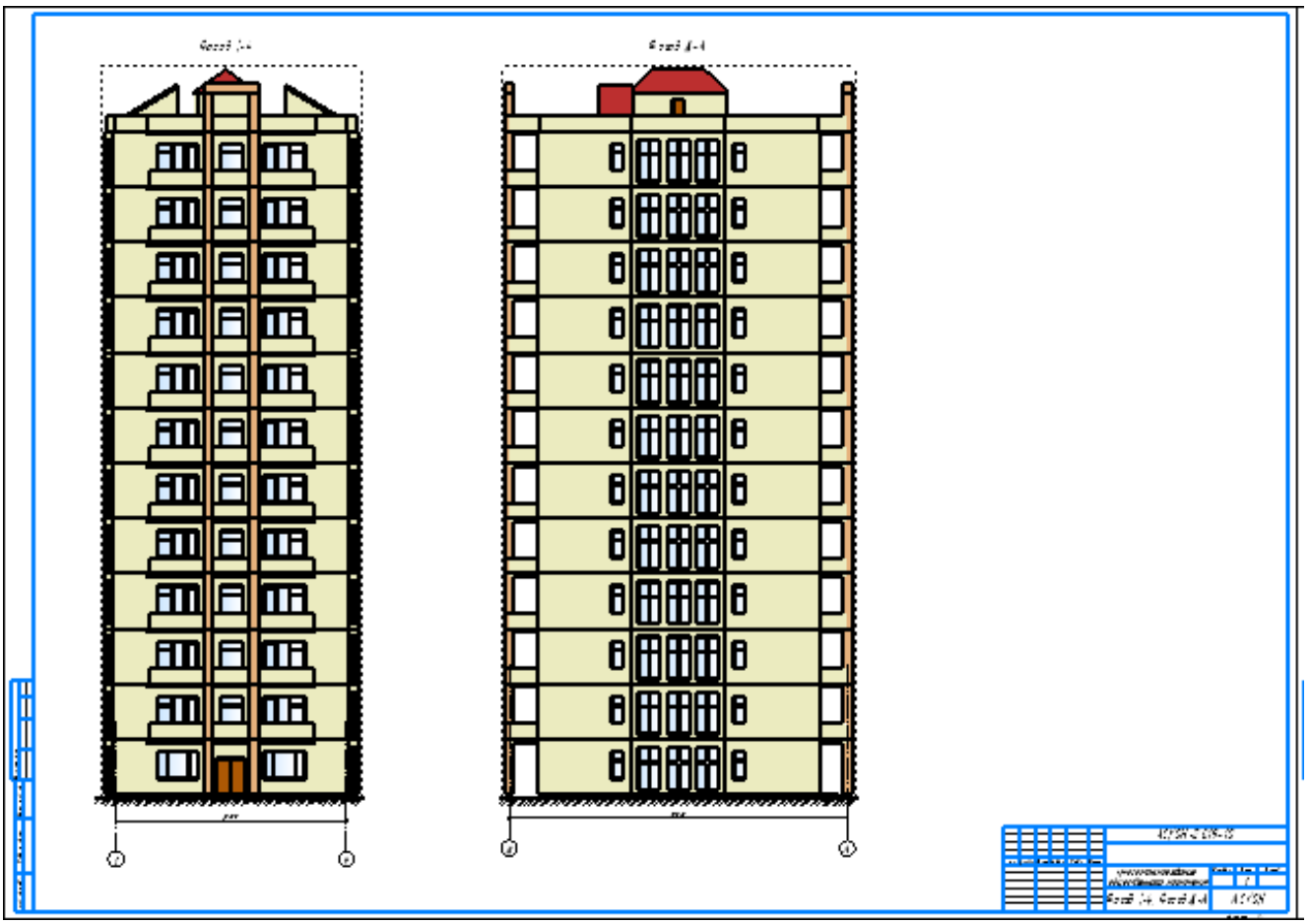
1. С инструментальной панели Вспомогательные команды запустите команду Штриховка и выберите **Заливка** ,

на панели *Параметры* - Заливка укажите **Тип** - Линейный градиент для перехода цвета с голубого на белый и создайте заливку для окон первого этажа,



- самостоятельно, используя **Тип** - Одноцветная, создайте заливку для входных дверей, колонн и кровли на первом и втором этажах.
- для создания заливки окон на остальных этажах используйте команду **Копия по сетке**
- с инструментальной панели *Вспомогательные команды*. самостоятельно создайте цветовое решение для Фасада Ж-А.

2. Самостоятельно создайте штриховку уровня грунта на фасадах и разрезе, используя команду **Штриховка**, для построения контура используйте опцию **Построить ломаную**.



Для простановки размеров и отметок уровня используем команды из группы *Авторазмеры* **Размерная цепь** и **Отметки уровня**, которые позволяют создавать цепь размеров и массив отметок уровня, используя один из способов определения положения начала выносных линий:

вручную (режим **По опорным точкам**)

с помощью секущей линии (точки начала выносных линий определяются автоматически, как пересечения секущей линии с элементами приложения).

Объекты, созданные с помощью команд **Размерная** цепь и **Отметки уровня**, являются макроэлементами приложения **СПДС-Помощник** и могут быть отредактированы командой **Редактировать макроэлемент** или с помощью их характерных точек.

<u>В случае применения команды Разрушить макроэлементы размерная цепь и массив отметок разрушаются и представляют собой набор отдельных размеров КОМПАС-Строитель.</u>

Команда Размерная цепь

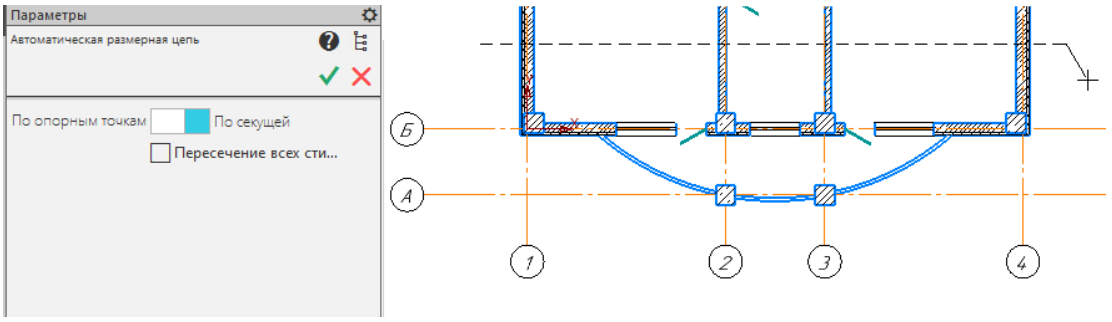
1. Сделайте текущим план типового этажа (Вид 1).

Для быстрого включения режима Текущий для вида можно использовать выделение на чертеже одного из элементов строительных приложений: Архитектура: АС/АР, СПДС-Помощник, КОМПАС-Объект.

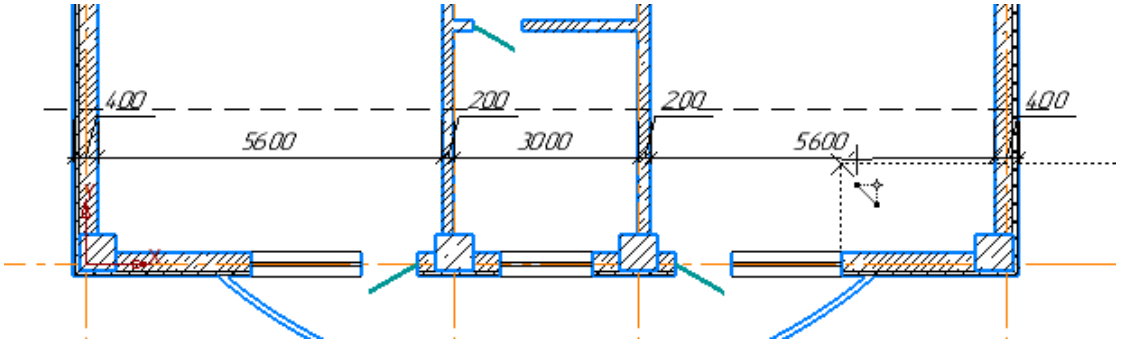
2. Создадим размерную цепь с помощью секущей линии:

- с инструментальной панели Авторазмеры запустите команду Размерная цепь ,
- на панели Автоматическая размерная цепь установите переключатель в положение По секущей, на чертеже укажите положение секущей линии двумя точками, как указано на следующем рисунке,

Опция Пересечение всех стилей позволяет создавать размерную цепь с учетом слоев стены.



- для завершения построения секущей линии нажмите Создать , на чертеже отобразится фантом размерной цепи для объектов, которые пересекла секущая линия,
- укажите положение размерной линии для фиксации размерной цепи, после этого команда завершается.



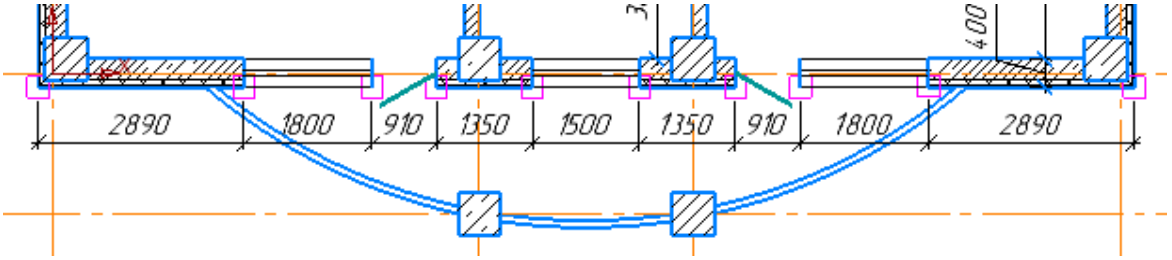
Размерные надписи, которые не умещаются внутри выносных линий, система по умолчанию располагает на полках.

3. Создадим размерную цепь, указав опорные точки вручную:

запустите команду **Размерная цепь** и установите переключатель в положение **По опорным точкам**,

на чертеже последовательно укажите опорные точки, как указано на следующем рисунке,

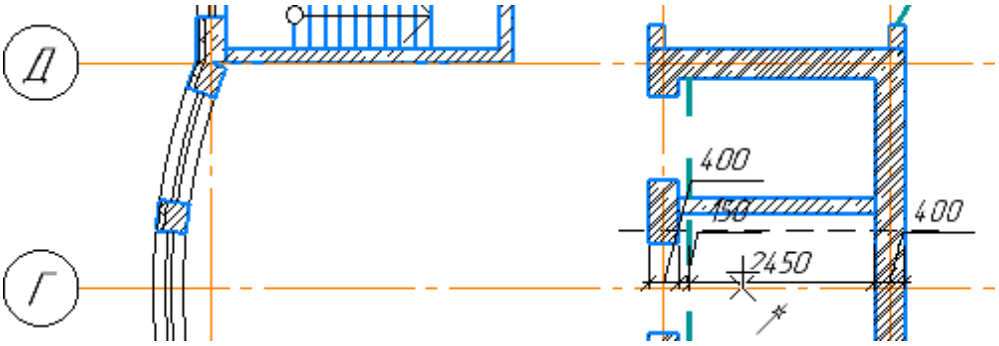
для завершения ввода точек нажмите **Создать** , укажите положение размерной линии на чертеже.



Редактирование размерной цепи

1. Отредактируем размерную цепь с помощью характерных точек:

создайте размерную цепь По секущей и зафиксируйте, как указано на следующем рисунке,

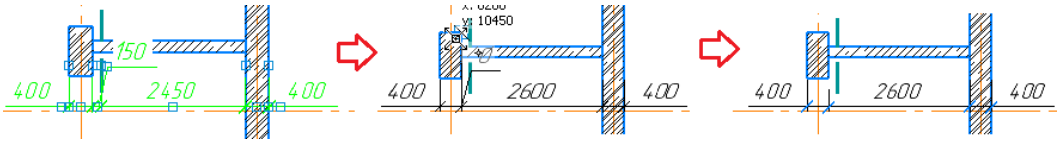


выделите созданную размерную цепь и, используя характерные точки полок размерных надписей, разместите крайние размеры (400) вдоль размерной линии,

для удаления размера 150:

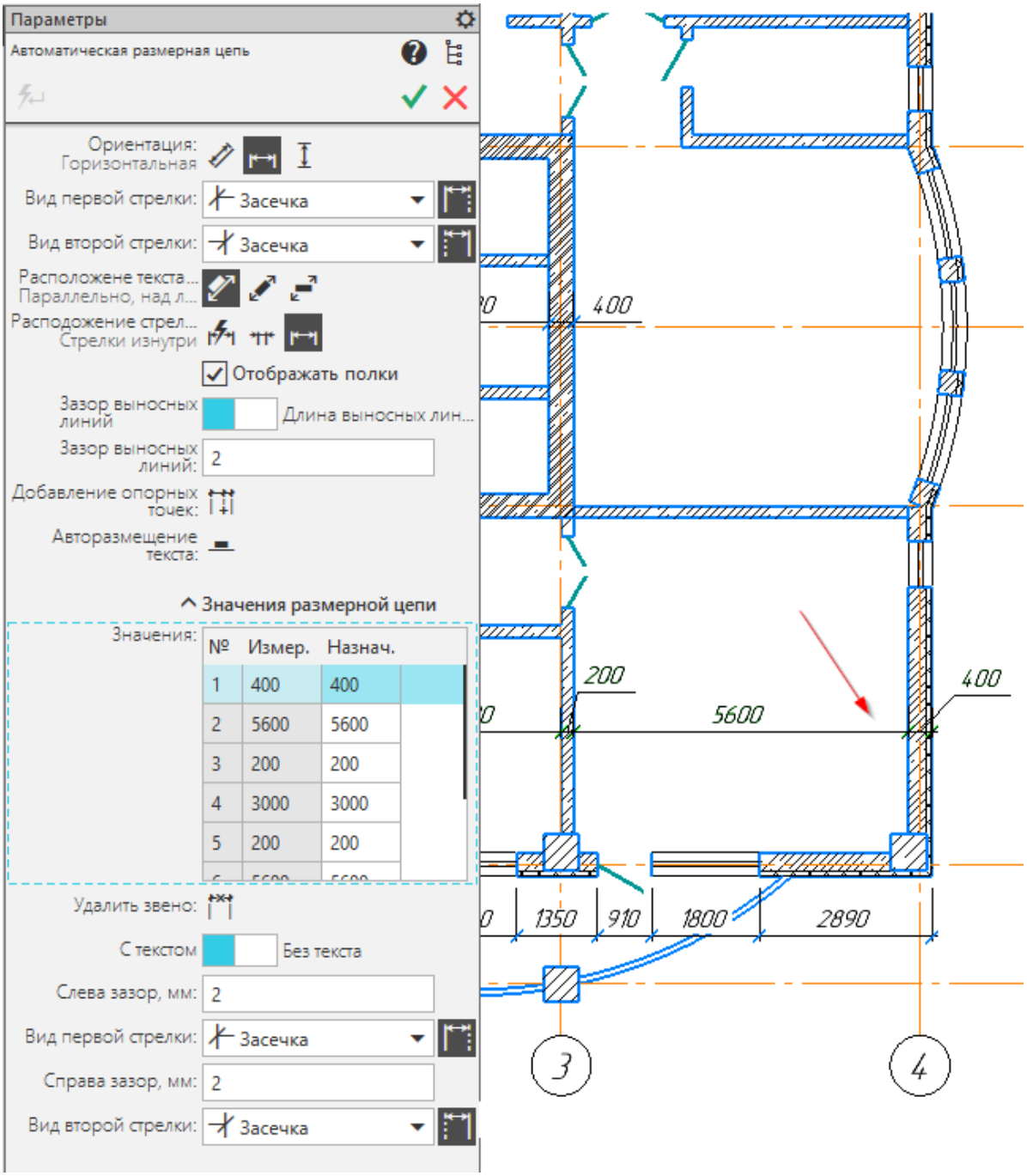
о подведите курсор к характерной точке начала выносных линий размеров 150 и 2450,

о нажмите левую кнопку мыши и, удерживая, подведите курсор к другой точке начала выносной линии размера 150 - на чертеже отобразится размер 0, отпустите левую кнопку мыши - размер 150 удаляется. Схема шагов редактирования приведена на следующем рисунке:



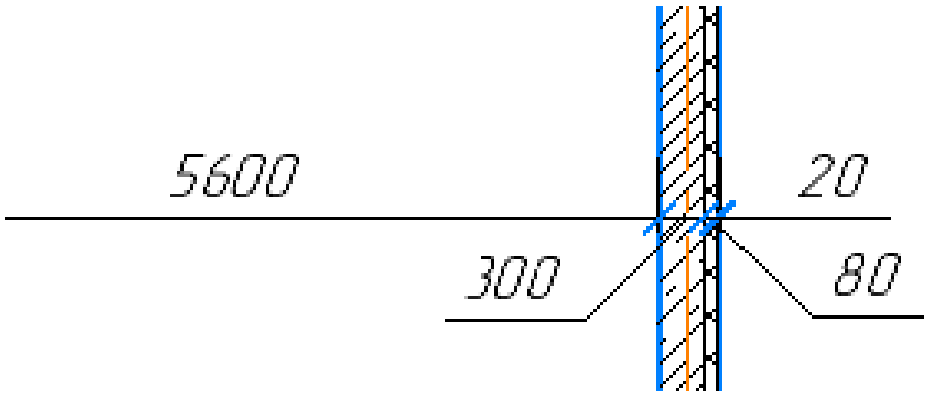
Для удаления средних звеньев размерной цепи с сохранением целостности макроэлемента всегда используйте редактирование с помощью характерных точек.

2. Отредактируем размерную цепь, используя режим редактирования: запустите режим редактирования цепи, указанной на следующем рисунке,



В режиме редактирования доступна опция **Авторазмещение** текста для восстановления отображения размерной цепи в соответствии с настройками по умолчанию.

- на панели Автоматическая размерная цепь для добавления размеров слоев наружной стены нажмите **Добавление опорных точек**,
- на чертеже укажите последовательно две точки, лежащие на границах внутренних слоев, и нажмите **Создать** ,
- используя характерные точки размеров, разместите новые размерные звенья, как указано на следующем рисунке.

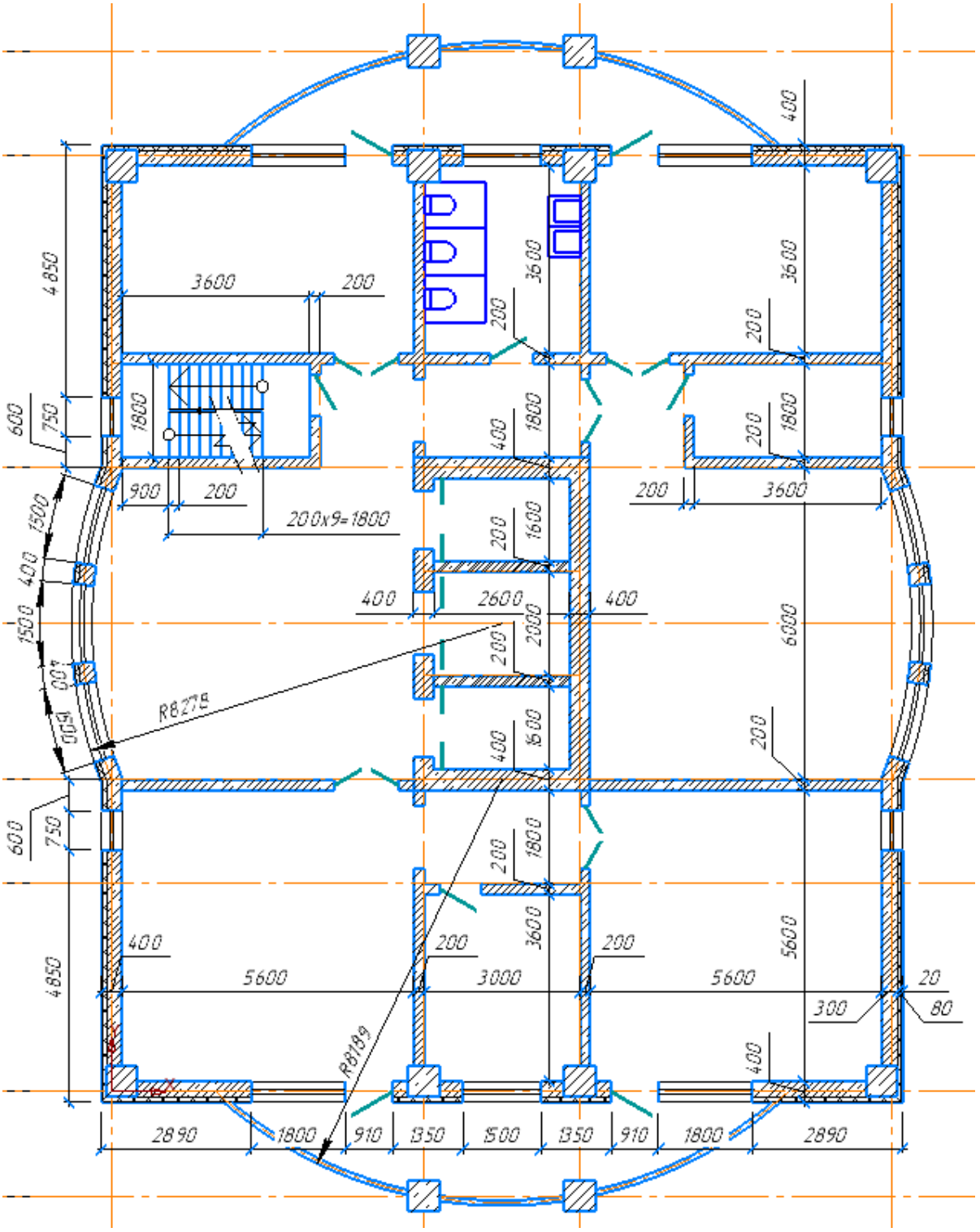


При создании и редактировании размерных цепей используйте группу

Значения размерной цепи для:

- ввода значения размера, отличного от фактического,
- ввода текста до или после, измеренного значения размера,
- удаления информации в ячейке с целью автоматического восстановления значения размера по умолчанию,
- настройки отображения,
- удаления звена командой **Удалить звено** (при удалении любого звена, кроме крайних, разбивает цепь на два участка).

3. Самостоятельно проставьте размеры на плане в соответствии со следующим рисунком. Перед простановкой размера ширины лестничной площадки отключите отображение фоновой заливки данного объекта.



Для настройки отображения перекрещивающихся объектов используйте:

- с элементами КОМПАС-График - опцию **Перекрывающиеся объекты в Настройка - Параметры - Новые документы / Текущий документ**,
- с элементами приложения Архитектура: АС/АР и КОМПАС-Объектами - отключение отображения их фоновой заливки.

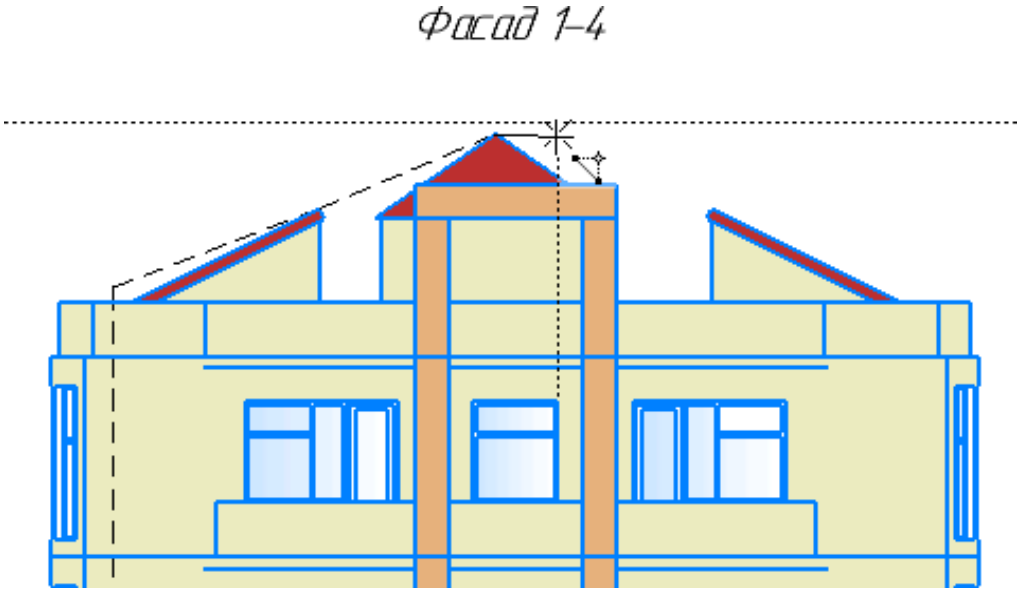
Команда Отметки уровня

1. Сделайте текущим Вид 6_Фасад спереди.
2. Создадим массив отметок уровня с помощью ломаной секущей линии:

с инструментальной панели Авторазмеры запустите команду Отметки уровня ,

на чертеже укажите положение базовой точки массива отметок уровня (положение высотной отметки 0,000) в начале координат вида,

на панели *Параметры - Автоматический массив* отметок уровня установите переключатель в положение **По секущей**, проведите ломаную секущую линию, начиная с уровня грунта, через ограждения на крыше здания и козырьки кровли, как указано на следующем рисунке, и нажмите **Создать** ,



после указания положения массива отметок на чертеже команда завершается,

3. Самостоятельно создайте массив отметок уровня по опорным точкам верха балконных ограждений:

- откройте Дерево чертежа: обратите внимание, что массив отметок уровня (в т. ч. базовая точка) состоит из отдельных Макрообъектов.

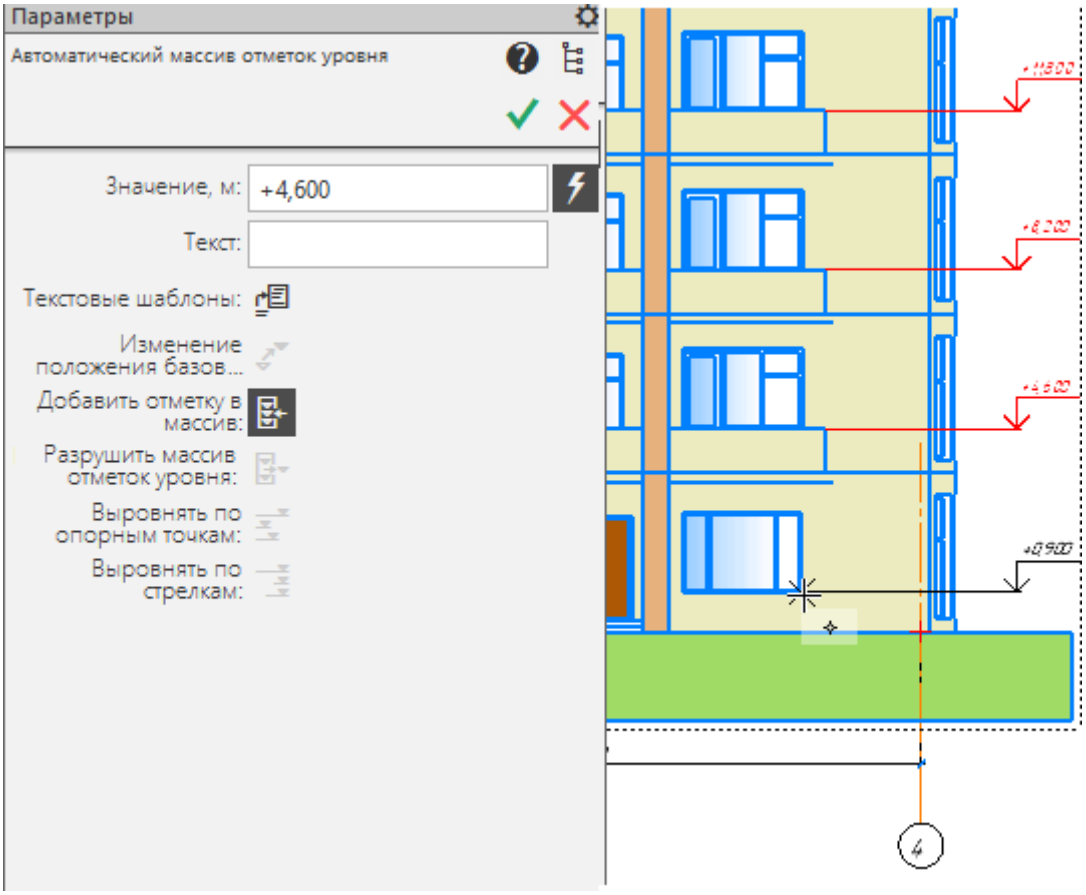
Используйте Дерево чертежа для выделения отметок уровня с целью редактирования или удаления элементов массива.

Редактирование отметок уровня

1. Отредактируем массив отметок, используя режим редактирования:

выделите любую из отметок массива для балконных ограждений и запустите режим редактирования (двойным щелчком левой кнопкой мыши или командой **Редактировать макроэлемент** из контекстного меню) - все отметки массива подсветятся,

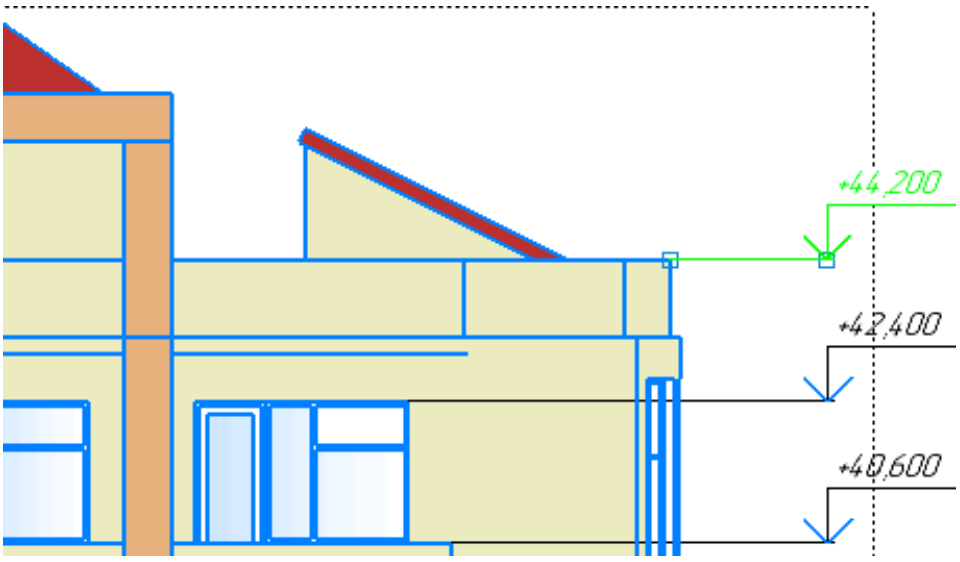
- на панели *Параметры - Автоматический массив* отметок уровня **нажмите Добавить отметку** в массив и последовательно укажите отметки верха двери и окон на этажах,
- для завершения построения нажмите **Создать**,



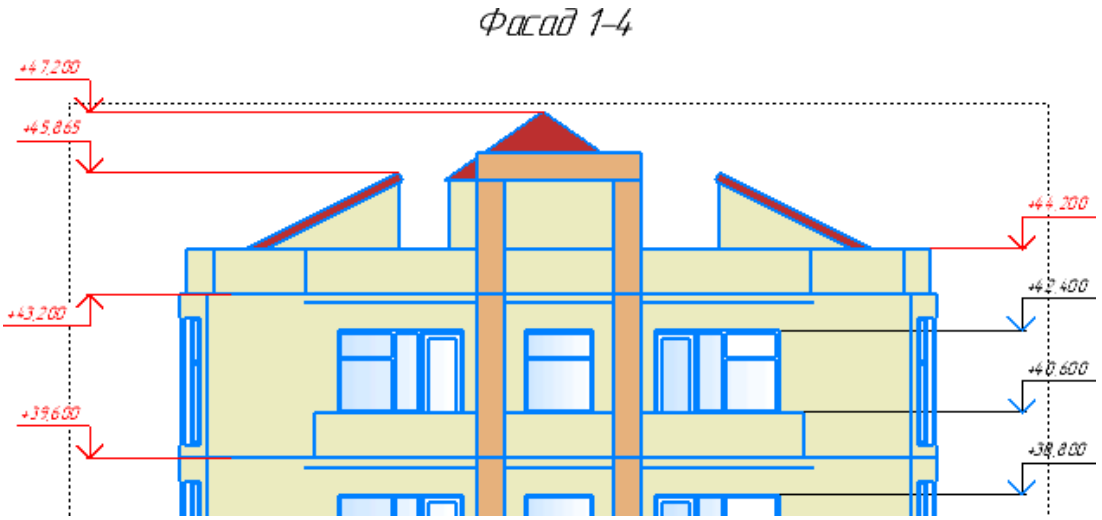
- выделите отметку 0,000, войдите в режиме редактирования и введите в поле **Текст** - Ур.ч.п, нажмите **Создать** - надпись отобразится под полкой отметки.

2 Отредактируем положение отметок массива, используя характерные точки:

- выделите отметку верха ограждения на кровле +44,200 из массива и используя характерные точки перенесите еѐ на другую сторону здания, как указано на следующем рисунке
- отразите объекты относительно центральной оси здания и завершите команду,



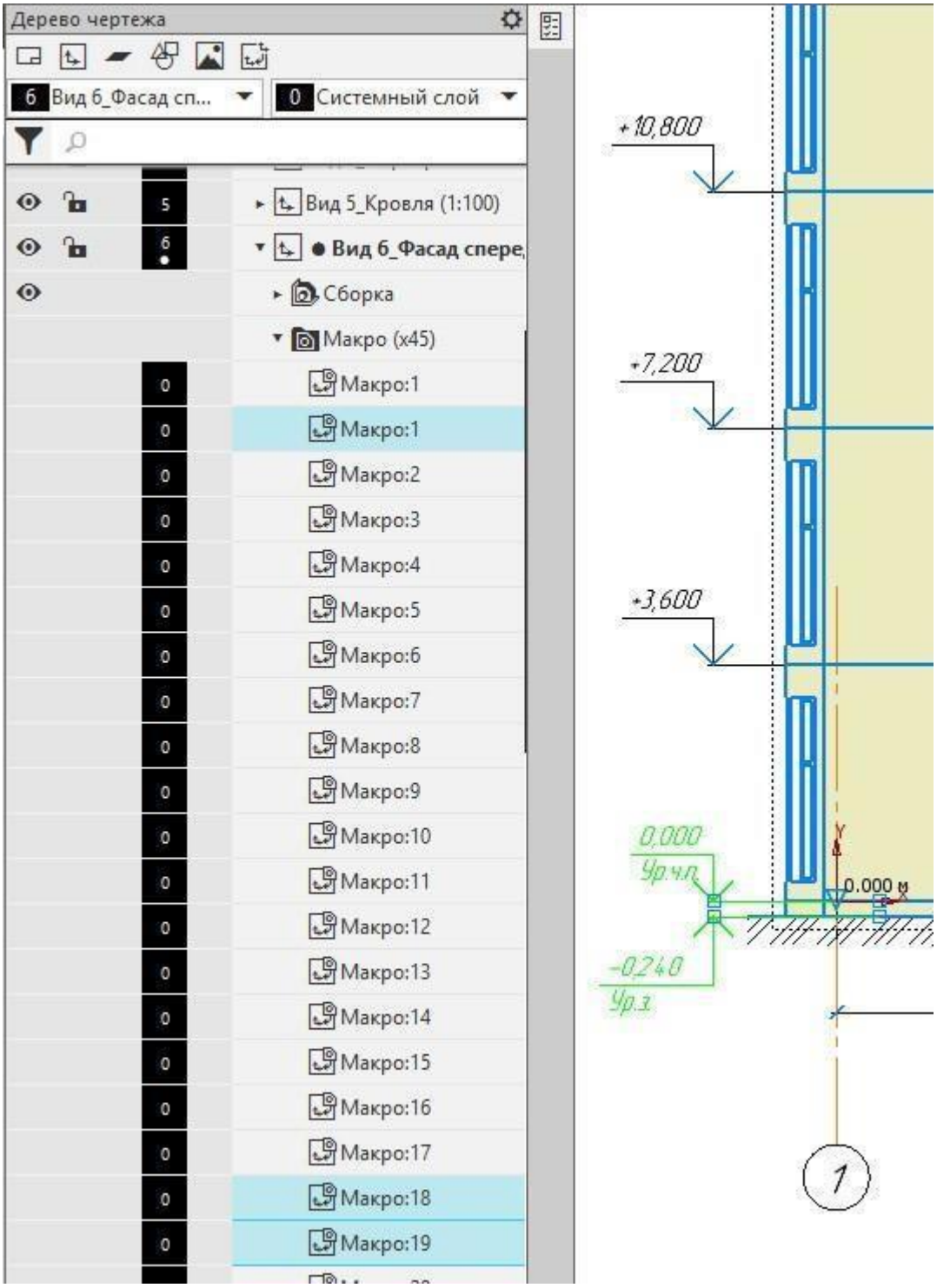
войдите в режим редактирования массива и обратите внимание, что после применения команды редактирования отметка осталась частью массива.



Удаление отметок уровня

1. Выделите одну из отметок массива и нажмите клавишу **Delete** - отметка будет удалена без разрушения массива.

2. При удалении массива отметок целиком необходимо принять во внимание, что он состоит из отметок и базовой точки 0,000, которая отмечается на чертеже специальным знаком. В Дереве чертежа элементы массива отображаются отдельными объектами Макро:N.



1. Команда КОМПАС-Строителя Разрушить, примененная к отдельным элементам массива, исключает их из массива отметок уровня, при дальнейшем редактировании связь с заданной нулевой отметкой разрушается.

2. Опция Разрушить массив отметок уровня в режиме редактирования элемента разрушает массив на отдельные отметки уровня, связь всех отметок с указанной ранее нулевой отметкой сохраняется

Отметки уровня на планах

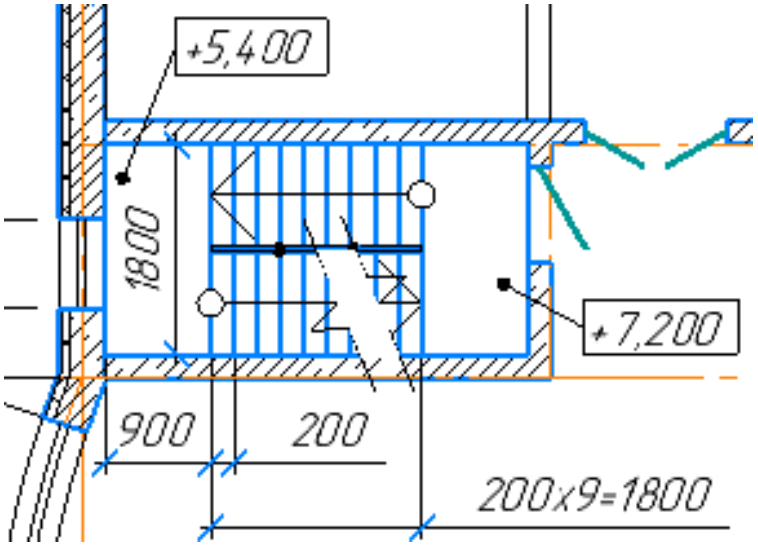
1. Сделайте текущим план типового этажа (Вид 1).

2. С инструментальной панели Размеры (набор СПДС. Черчение) запустите команду **Отметка уровня,**

3. На панели Параметры - Автоматический массив отметок уровня укажите: **Сверху с линией выноской, Текст** - + 5,400,

4. На чертеже укажите начало линии выноси, затем положение отметки,

5. Завершите простановку отметок в соответствии со следующим рисунком.



Самостоятельно выполните простановку размеров и отметок уровня на остальных видах проекта.

Марки, уклоны

Проставим номера позиций (марки) элементов и обозначим уклоны на кровле. Для маркировки объектов используем:

на планах - команду **Маркер объекта**, которая позволяет формировать марку, используя описание элемента из базы данных или данные, вводимые вручную.

на ассоциативных видах (фасадах, разрезах) - команду **Текст** или **Линия-выноска**. для обозначения уклона - команду **Маркер уклона**.

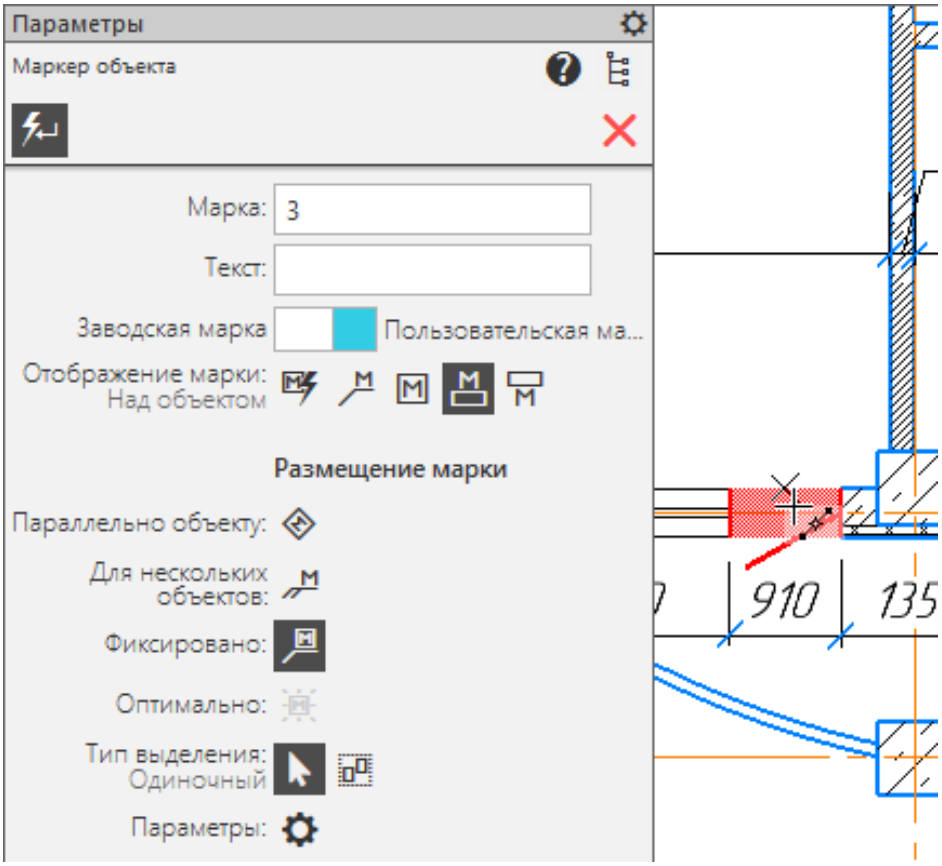
Объекты, созданные с помощью команды **Маркер объекта** и **Маркер уклона**, являются макроэлементами приложения **СПДС-Помощник** и могут быть отредактированы командой **Редактировать макроэлемент** или с помощью характерных точек.

Команда Маркер объекта

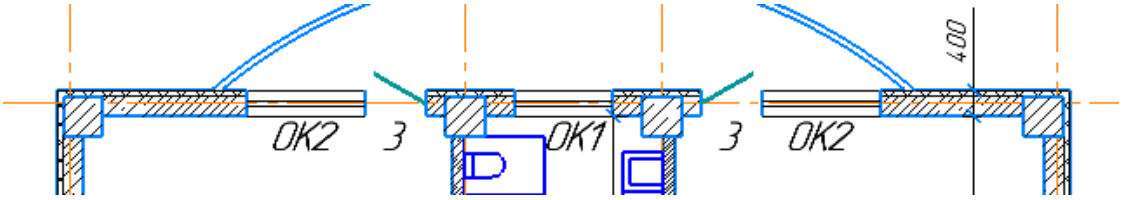
1. Проставим номера типов заполнения проемов дверей: сделайте текущим план типового этажа,

- с инструментальной панели КОМПАС-Объект запустите команду Маркер объекта,
- на панели *Параметры - Маркер объекта* установите переключатель в положение Пользовательская марка, Отображение марки - Над объектом, в группе **Размещение** марки: **Параллельно объекту - выключен**, **Тип выделения** - Одиночный,

- на чертеже подведите курсор к балконной двери - элемент подсветится, в поле **Марка** отобразится значение атрибута Марка заполнителя из описания элемента,



- щелкните левой кнопкой мыши по объекту - при включенном режиме Автосоздание маркировка создается,
- самостоятельно, используя опцию **Отображение марки** (В центре объекта, Над объектом, Под объектом) выполните простановку номеров для остальных дверей и для окон по оси Е,



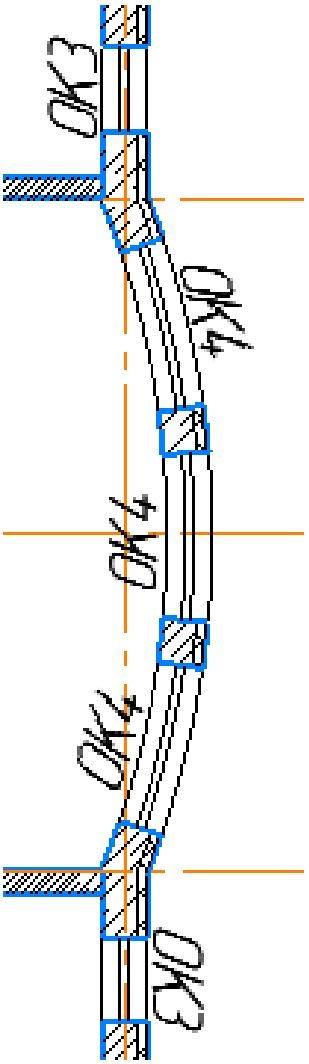
завершите простановку, нажав Прервать команду .

Для простановки номеров типов заполнения проемов ворот и дверей по ГОСТ 21.501 можно использовать команду Марка/ позиционное обозначение без линии-выноски с панели СПДС. Обозначения (из набора СПДС. Черчение).

2. Проставим номера типов заполнения окон, используя выделение рамкой:

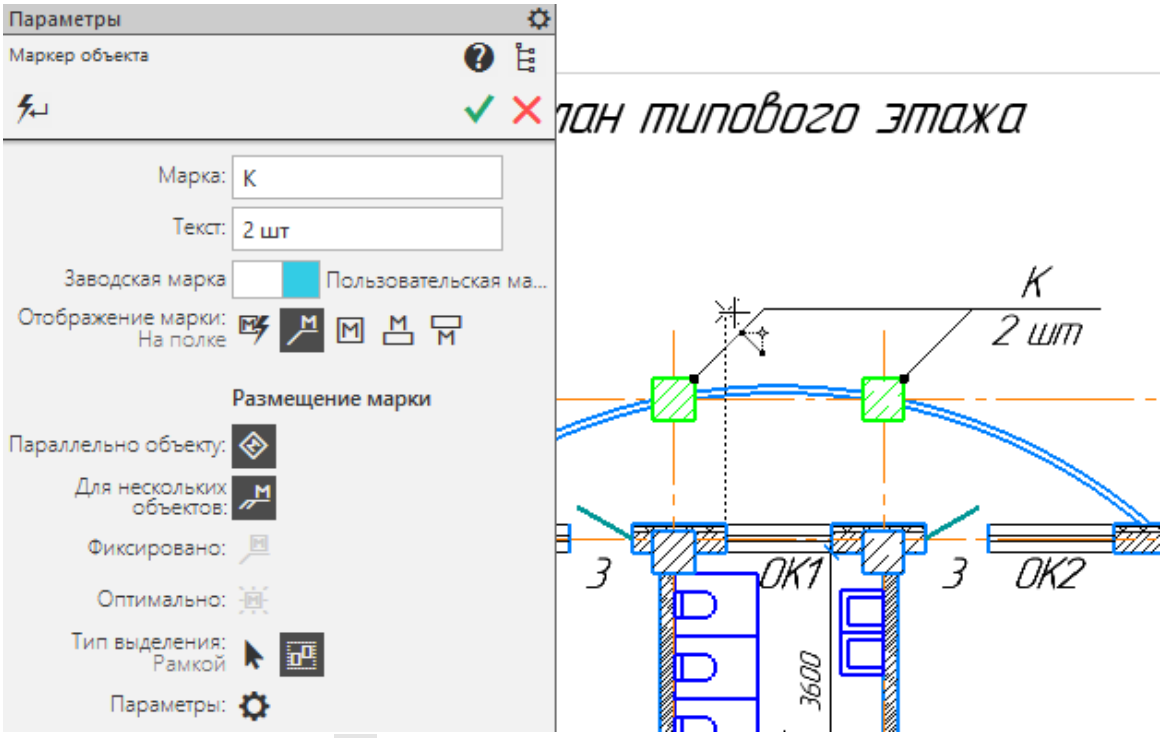
- на панели Параметры - Маркер объекта установите: **Отображение марки** - Над объектом, в группе Размещение марки: **Параллельно объекту** - включен, **Тип выделения** - Рамкой,
- на чертеже выделите рамкой окна по оси 4 - при включенном режиме автосоздания объекты создаются,

1. При выделении рамкой рекомендуется включать в набор однотипные по оформлению элементы.
2. Для изменения параметров марки можно использовать режим редактирования, для перемещения - характерные точки элемента.



3. Проставим марки для группы колонн на плане, используя предварительное выделение объектов:

- сделайте текущим план первого этажа,
- на чертеже выделите колонны, как указано на следующем рисунке и запустите команду **Маркер объекта**,
- на панели *Параметры* - *Маркер объекта* в группе Размещение марки установите: **Для нескольких объектов** - включен.

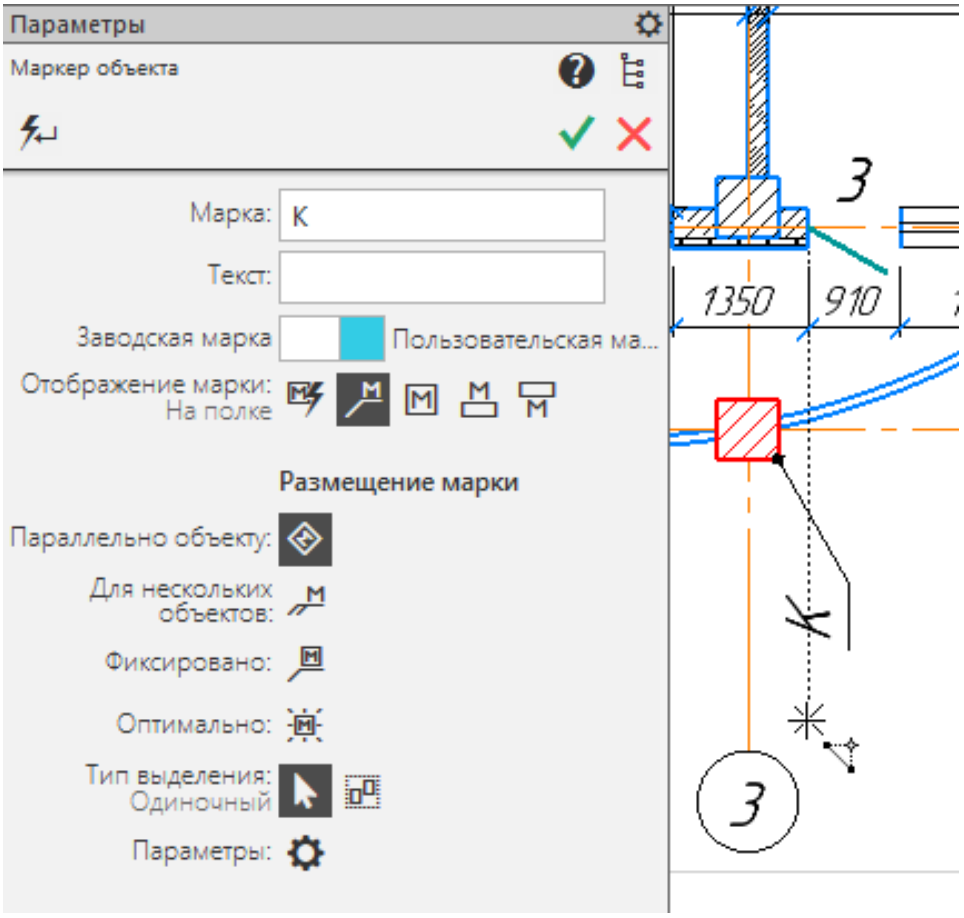


нажмите Создать для фиксации элемента.

Для работы режима Для нескольких объектов без предварительного выделения объектов необходимо установить Тип выделения - Рамкой.

4. Проставим марки для колонны в ручном режиме размещения полки:

- на панели *Параметры - Маркер* объекта в группе *Размещение марки* установите: **Отображение марки** - На полке, **Для нескольких объектов** - выключен, **Фиксировано** - выключен, **Тип выделения** - Одиночный,
- на чертеже щелкните на одной из колонн по оси А - отобразится динамический фантом линии-выноски,
- выберите положение полки и щелкните мышью для фиксации, затем выберите требуемую ориентацию полки (горизонтально/ вертикально) и вторым щелчком мыши зафиксируйте элемент.



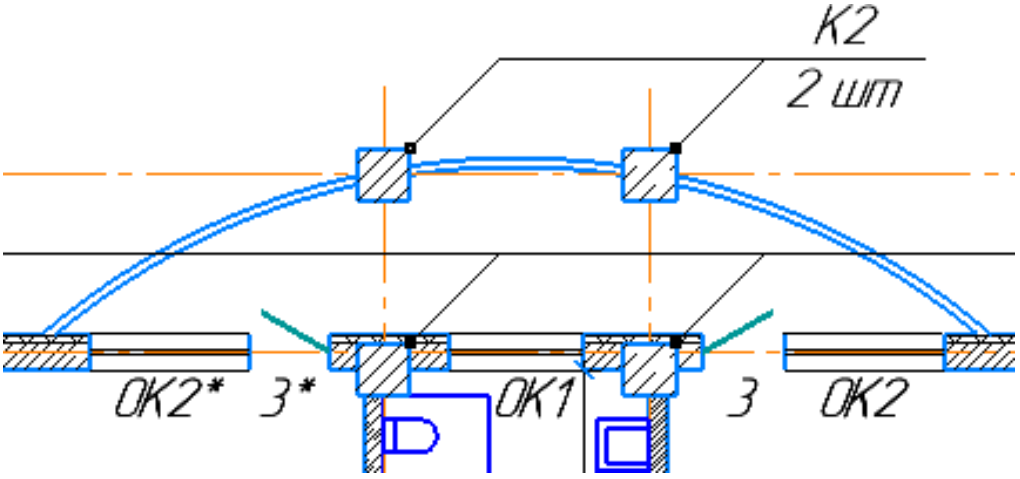
- самостоятельно проставьте марки для остальных колонн, завершите простановку, нажав

Прервать команду.

Обновление маркировки объектов

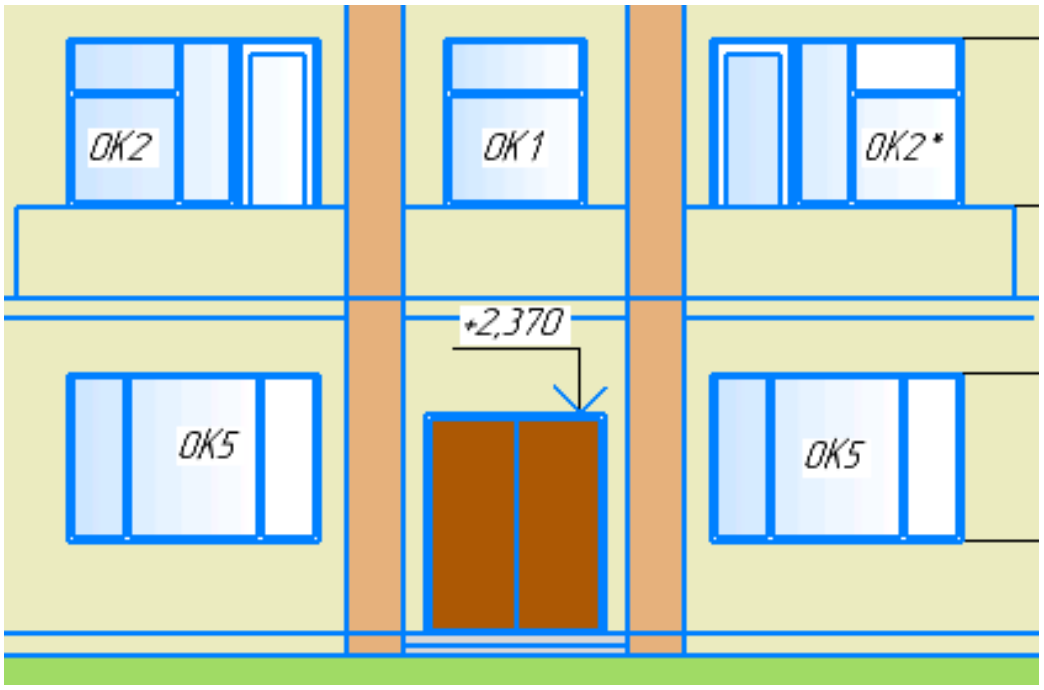
1. Измените маркировку заполнителя балконной двери и окна (правая сторона), колонн с наружной стороны здания, используя панель Параметры.

2. С инструментальной панели **Сервис СПДС** запустите команду **Перестроить** - марки объектов будут обновлены.



Номера позиций на ассоциативных видах

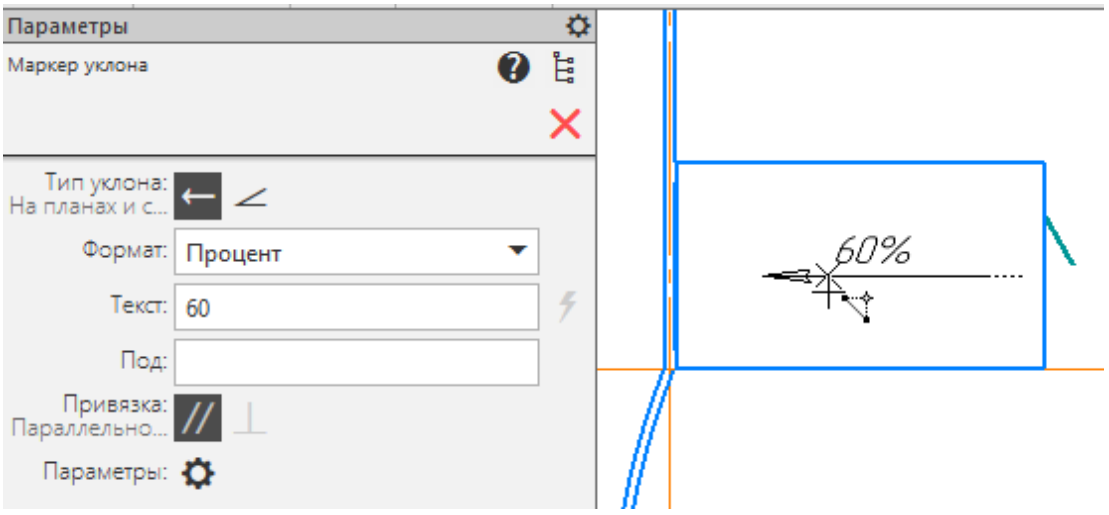
Для простановки марок на ассоциативных видах используйте команду **Текст** с инструментальной панели Вспомогательные команды или **Линия-выноска** с инструментальной панели Обозначения (набор СПДС. Черчение).



Команда Маркер уклона

Обозначим уклон для прямоугольных скатов на плане кровли:

- сделайте текущим план кровли,
- с инструментальной панели *КОМПАС-Объект* запустите команду **Маркер уклона**,
- на панели *Параметры* - *Маркер* уклона установите: **Тип уклона** - На планах и схемах, **Формат** - Процент, Текст - 60, **Привязка** - Параллельно объекту,
- на чертеже укажите начальную точку, как показано на следующем рисунке - появится фантомное изображение знака уклона,



- щелчком мыши задайте направление размещение знака - элемент автоматически создается,
- самостоятельно проставьте знак уклона для второго ската.

Для изменения размеров знака используйте опцию Параметры маркера уклона в режиме редактирования объекта, для перемещения - характерные точки элемента.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 21 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ (ПОМЕЩЕНИЯ, ВЫНОСНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ВЫНОСНЫЕ НАДПИСИ)

Для создания помещений используем команды:

Помещение - определяет контур и маркирует объект на плане,

Менеджер помещений - управляет всеми помещениями, размещенными на чертеже.

Команда Помещение

1. Сделайте текущим план первого этажа,

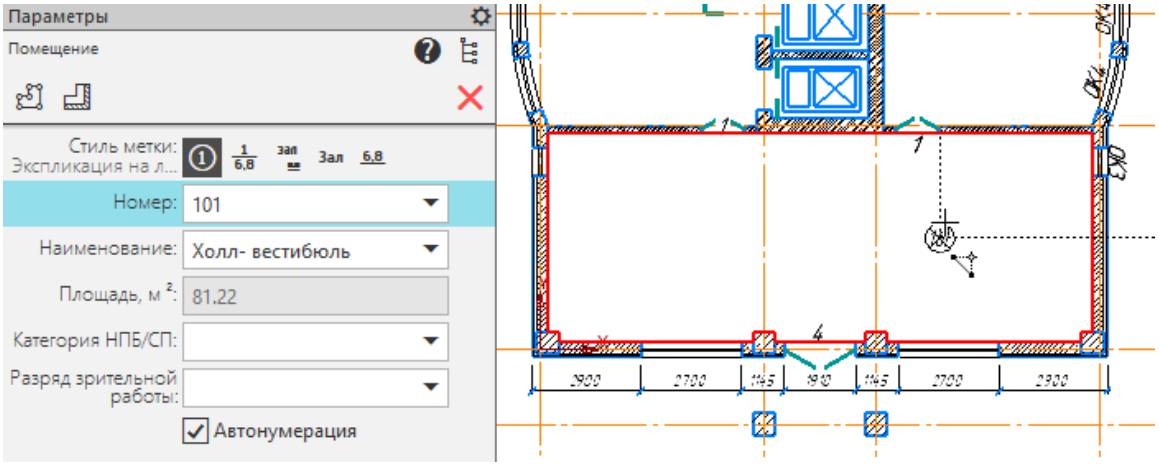
Команда Помещение может создавать контуры только для текущего вида.

2. С инструментальной панели Архитектура запустите команду Помещение :

3. На панели Параметры - Помещение установите: **Стиль метки** - Экспликация на листе,

Номер - 101, **Наименование** - Холл-вестибюль, **Автонумерация** - включена.

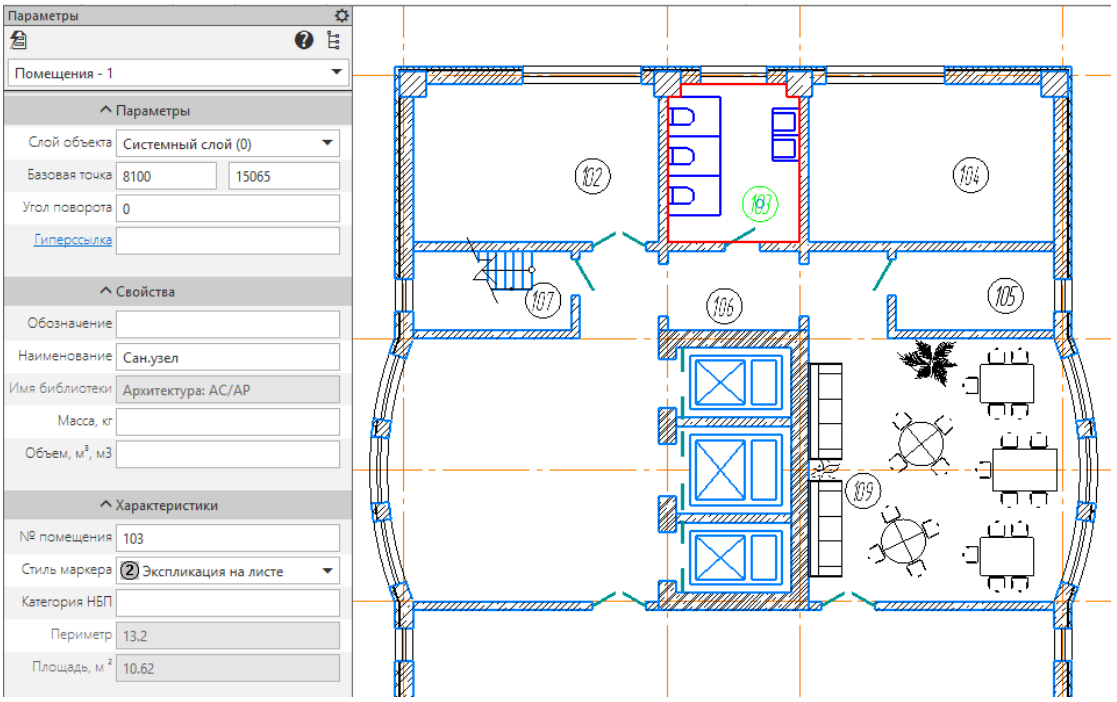
4. На чертеже разместите курсор, как показано на следующем рисунке - в режиме по умолчанию система автоматически определяет границы помещения и подсвечивает их, на панели в поле **Площадь** отображается рассчитанное значение площади.



5. Для фиксации номера помещения щелкните левой кнопкой мыши. Самостоятельно создайте помещения в соответствии со следующим рисунком.

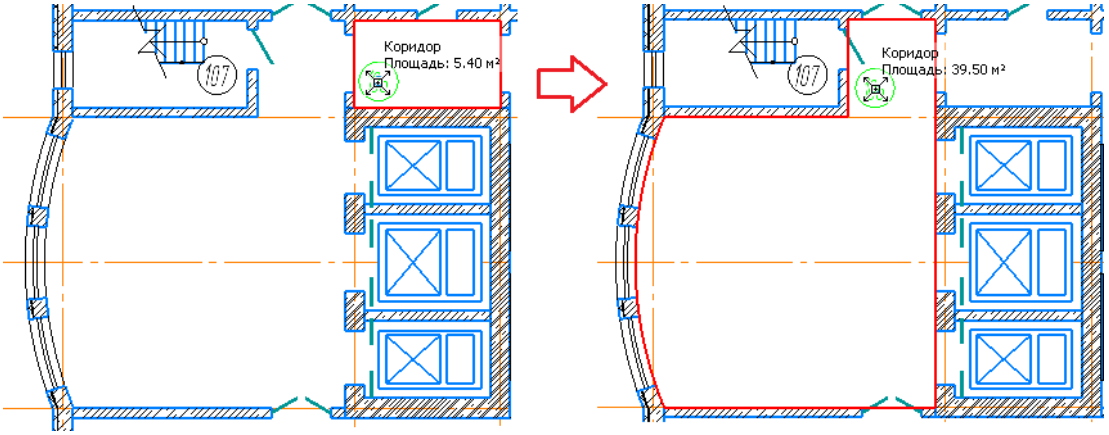
<u>Для того чтобы лестницы и лифты не учитывались при расчете площади помещений в параметрах вставки этих объектов должна быть включена опция Не учитывать в площади помещений.</u>

6. Щелкните левой кнопкой мыши по номеру помещения Сан. узел - контур помещения подсвечивается, на панели Параметры отображаются свойства объекта.



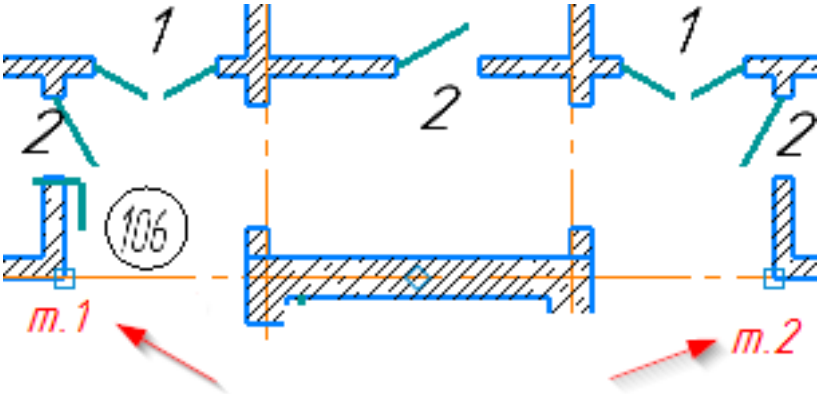
Изменение контура помещения

1. Щелкните левой кнопкой мыши по номеру помещения 106 - курсор превратится в четырехнаправленную стрелку, рядом с характерной точкой отображается наименование помещения и его площадь, переместите маркер в соответствии со следующим рисунком.



Контур помещения определяется исходя из положения его базовой характерной точки. При изменении еѐ положения границы контура автоматически переопределяются.

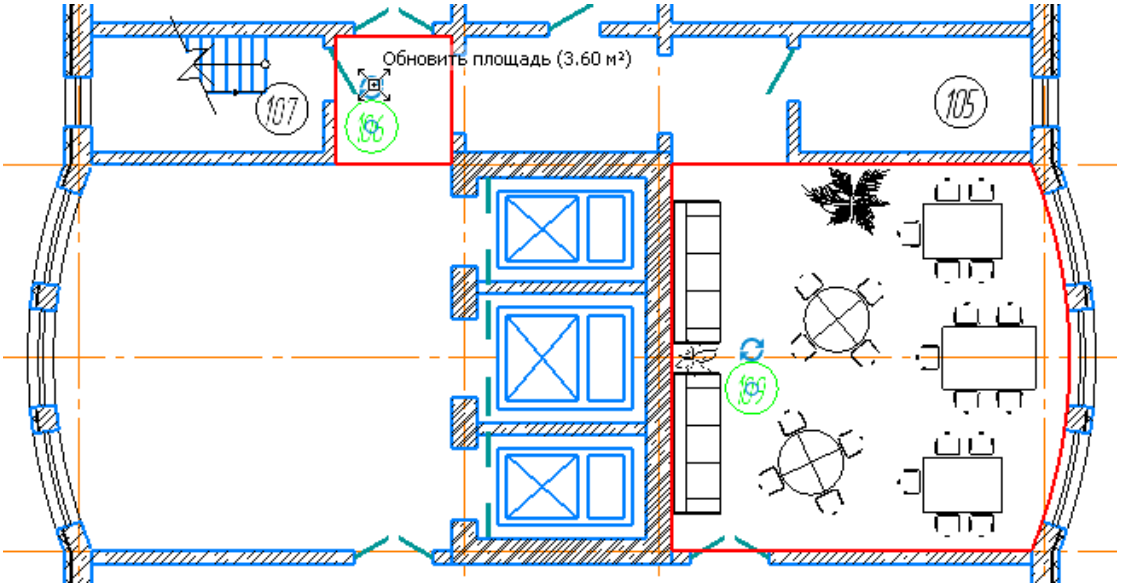
2. С инструментальной панели Геометрия (набор СПДС. Черчение) запустите команду Отрезок, установите Стиль - Скрытая линия и создайте отрезок, как указано на следующем рисунке.



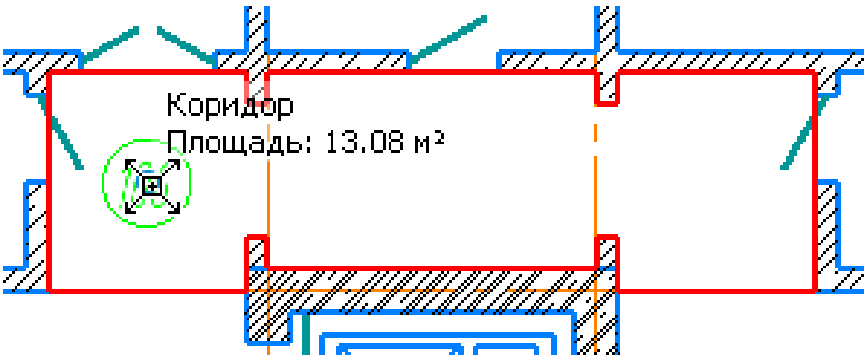
3. Щелкните левой кнопкой мыши по номеру помещения 106 и 109 - контуры и площадь помещения изменились в соответствии с новыми границами, пересчитанными для каждой из базовых точек. Возле базовых характерных точек отображается значок Обновить площадь.

Если в процессе редактирования контура изменяется положение геометрических примитивов КОМПАС-График - автоматический пересчет площади помещения не выполняется.

В этих ситуациях при выделении помещения возле его базовой точки отображается специальный значок и сообщение "Обнови площадь". После щелчка левой кнопки мыши по этому знаку площадь будет обновлена.

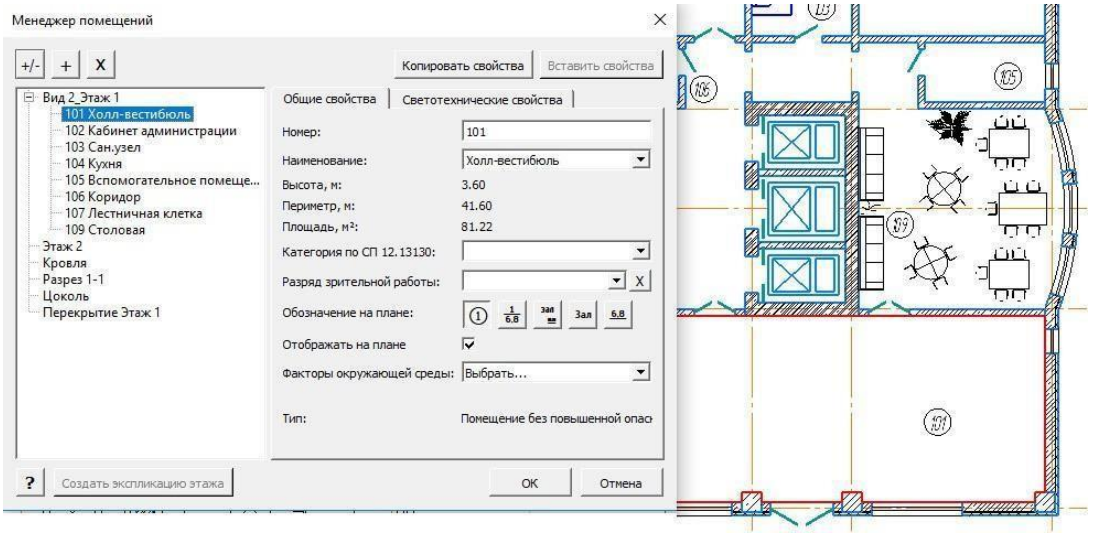


4. Войдите в режим редактирования дверных проемов, размещенных в коридоре и включите опцию "**Не учитывать в площади помещений**". Щелкните левой кнопкой мыши по маркировке помещения Коридор - контур помещения автоматически перестроился и площадь обновилась.



Команда Менеджер помещений

1. С инструментальной панели Архитектура запустите команду Менеджер помещений .



Менеджер помещений позволяет просматривать и редактировать данные для экспликации помещений, задавать эксплуатационные и светотехнические характеристики помещений. При выделении помещений в менеджере - объекты на чертеже подсвечиваются.

2. Для добавления нового помещения из менеджера нажмите кнопку Добавить - система автоматически запускает команду Помещение.

3. На панели Параметры - Помещение укажите: Номер - 108, Наименование - Лифтовой холл.

4. На чертеже разместите курсор в границах лифтового холла и щелкните левой кнопкой мыши для фиксации, для завершения нажмите Прервать команду - команда Помещение завершается, открывается окно менеджера. Новое помещение Лифтовой холл появляется в дереве менеджера. При отображении помещений в дереве система автоматически сортирует объекты по возрастанию номера помещения.

Выносные элементы

Создадим выносные элементы, а также частично изображенный вид используя команды:

- приложения **СПДС-Помощник - Фрагмент, Линия обрыва**,
- **Обозначение узла**.

Команды **Фрагмент**, **Обозначение узла** позволяют создавать обозначение выносного элемента, задавать его границы и создавать ассоциативный вид на основе плана, фасада или разреза.

Сохраняйте ассоциативную связь выносных элементов для выполнения их автоматического перестроения при изменении вида-источника.

Команда **Линия обрыва** позволяет, не удаляя объекты вида, перекрывать их специальной рамкой с заливкой, имеющей цвет фона документа.

Фрагмент

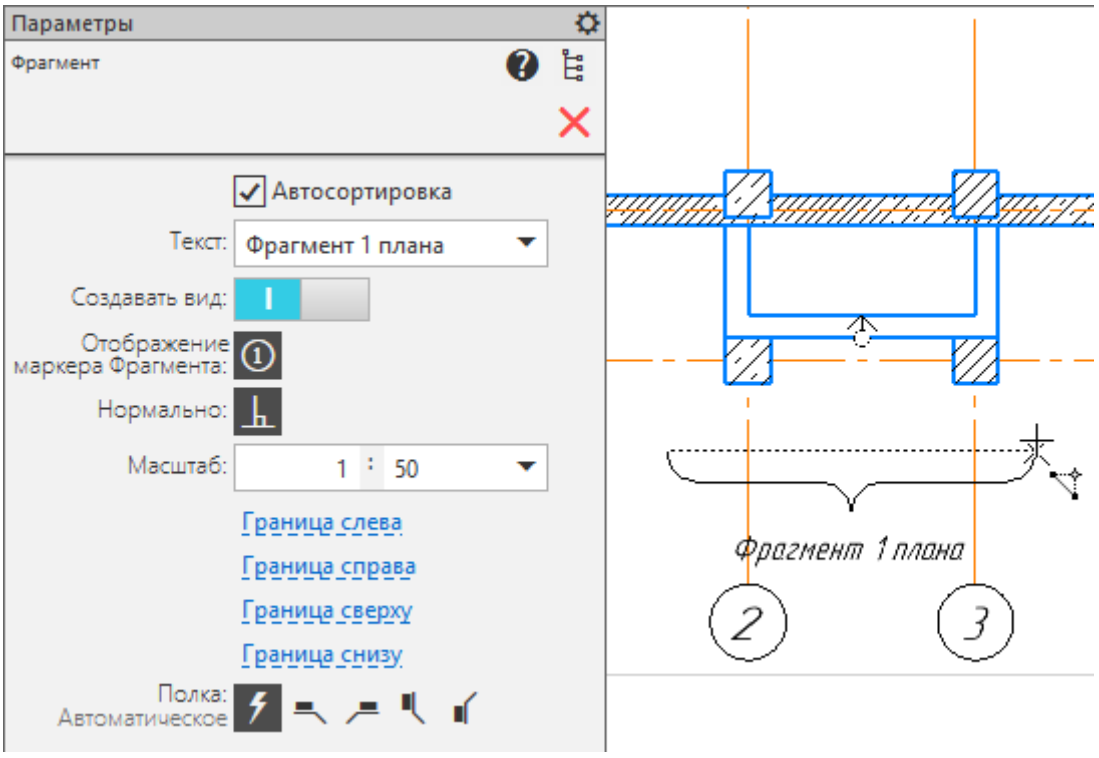
1. Создадим фрагмент на плане цокольного этажа:

- сделайте текущим план цоколя, с инструментальной панели Обозначения запустите команду Фрагмент,
- на панели *Параметры - Фрагмент*

отключите **Граница слева / справа / сверху / снизу**,

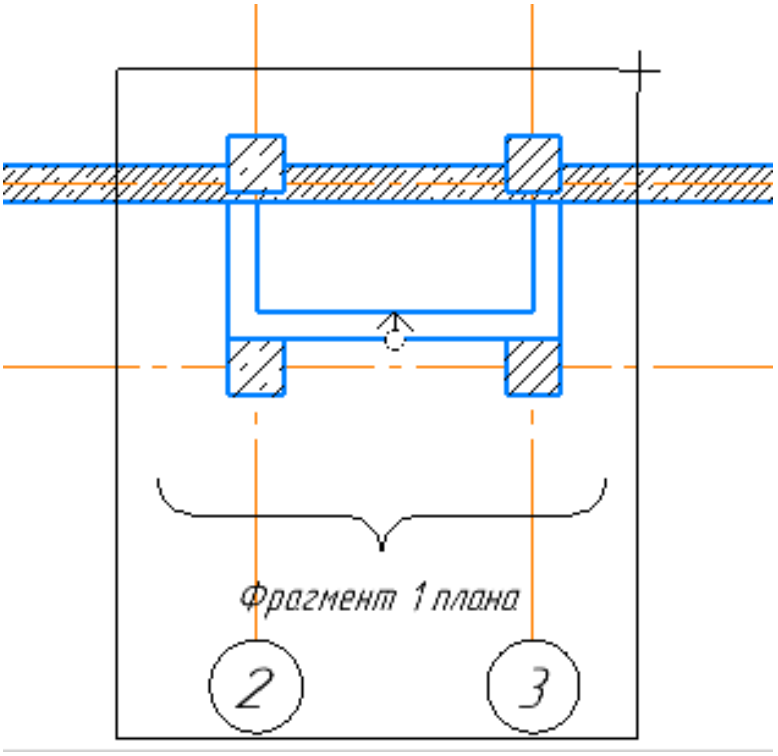
укажите: в поле **Текст** - Фрагмент 1 плана, **Масштаб** - 1 :50.

- для размещения фигурной скобки на чертеже: укажите начальную точку - отобразиться динамический фантом скобки, зафиксируйте длину скобки вторым щелчком мыши, третьим - зафиксируйте направление скобки,



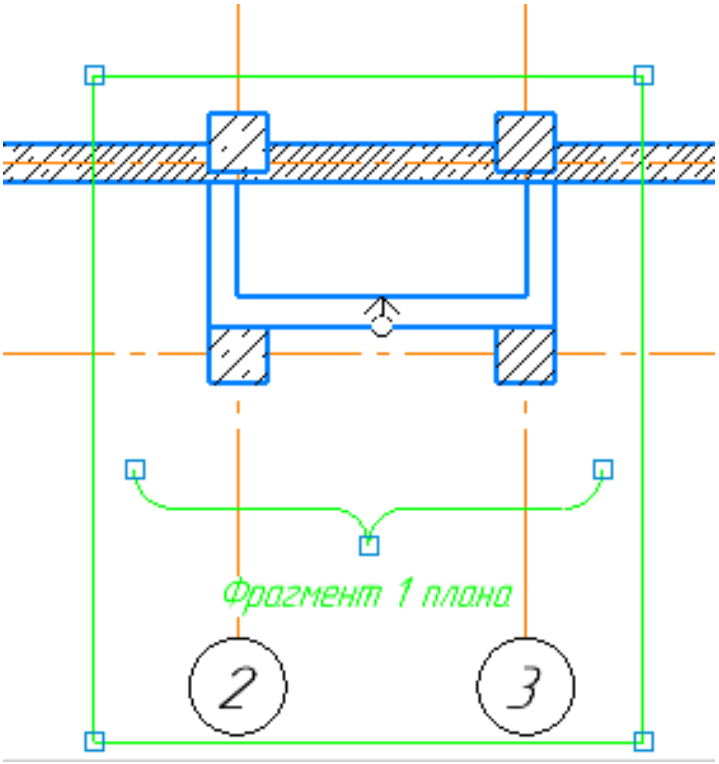
- после этого система переходит в режим указания границ фрагмента: щелкните левой кнопкой мыши для указания одного из углов прямоугольной рамки и отведите

курсор в сторону - на чертеже отображается фантом динамической рамки, выбрав положение - зафиксируйте еѐ щелчком мыши,



на чертеже отображается фантом границ нового вида, разместите его на свободном поле чертежа.

2. Для корректировки границ фрагмента используйте характерные точки рамки, появляющиеся при выделении обозначения фрагмента.



Обратите внимание, что при изменении положения характерных точек рамка всегда сохраняет свою прямоугольную форму. Для изменения угла наклона рамки необходимо изменить положение одной из опорных точек фигурной скобки.

3. Создадим линии обрыва на стене:

с инструментальной панели Обозначения (набор СПДС. Черчение) запустите команду **Линия с изломами**,

на панели Параметры - Линия с изломами указать: **Амплитуда излома** - 3,

Для настройки параметров линии с изломом в текущем чертеже и новых документах используйте команду из меню Настройка.

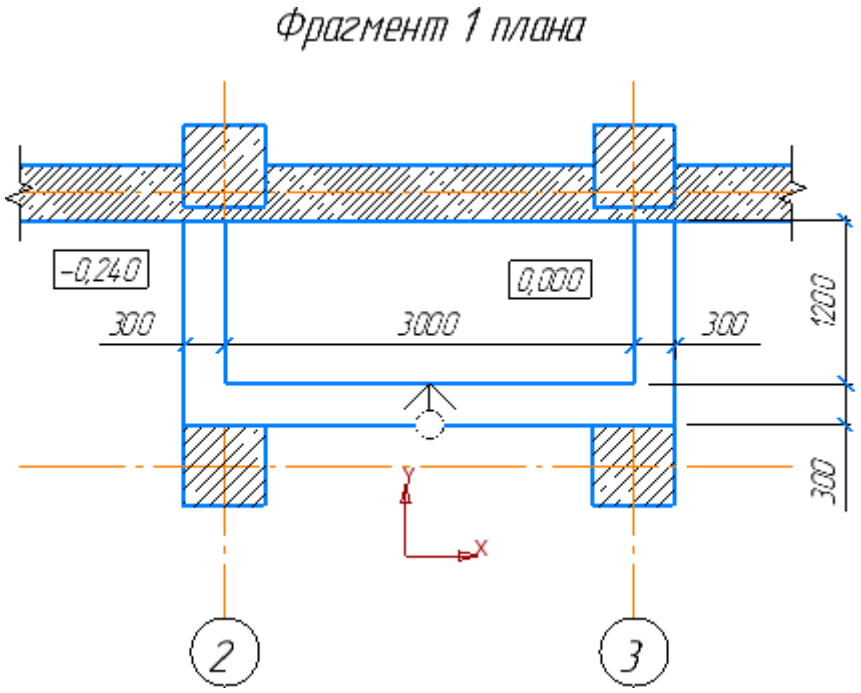
- *Параметры - Текущий чертеж - Линия обрыва - Линия с изломами,*
- *Параметры - Новые документы - Линия обрыва - Линия с изломами.*

на чертеже указать начальную и конечную точку на стене,

завершить выполнение, нажав **Прервать команду** .

4. На плане первого этажа выделите наружную дверь и в режиме редактирования элемента включите отображение четвертей с параметрами по умолчанию, сохраните изменения. Для перестроения ассоциативного вида фрагмента нажмите команду **Перестроить** с инструментальной панели Сервис СПДС.

5. Сделайте текущим вид фрагмента и самостоятельно проставьте требуемые размеры и отметку уровня, как указано на следующем рисунке.

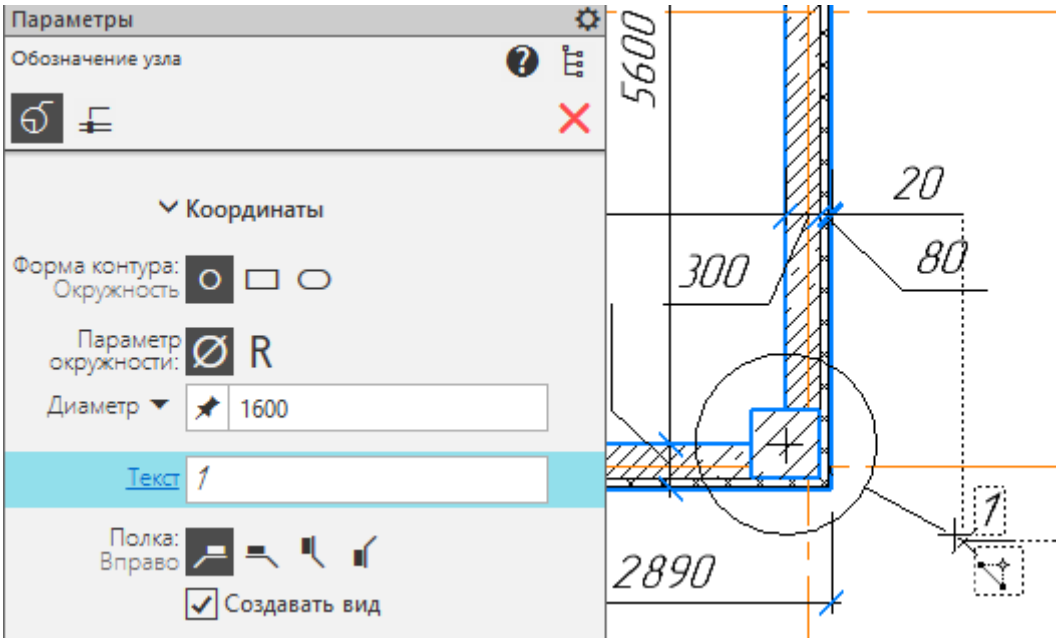


Узел

1. Сделайте текущим план типового этажа.

2. С инструментальной панели Вспомогательные команды запустите команду Обозначение узла,

на панели *Параметры* - Обозначение узла установите: **Форма контура** - Окружность, на чертеже укажите цент контура, затем - точку на контуре, затем точку начала полки,



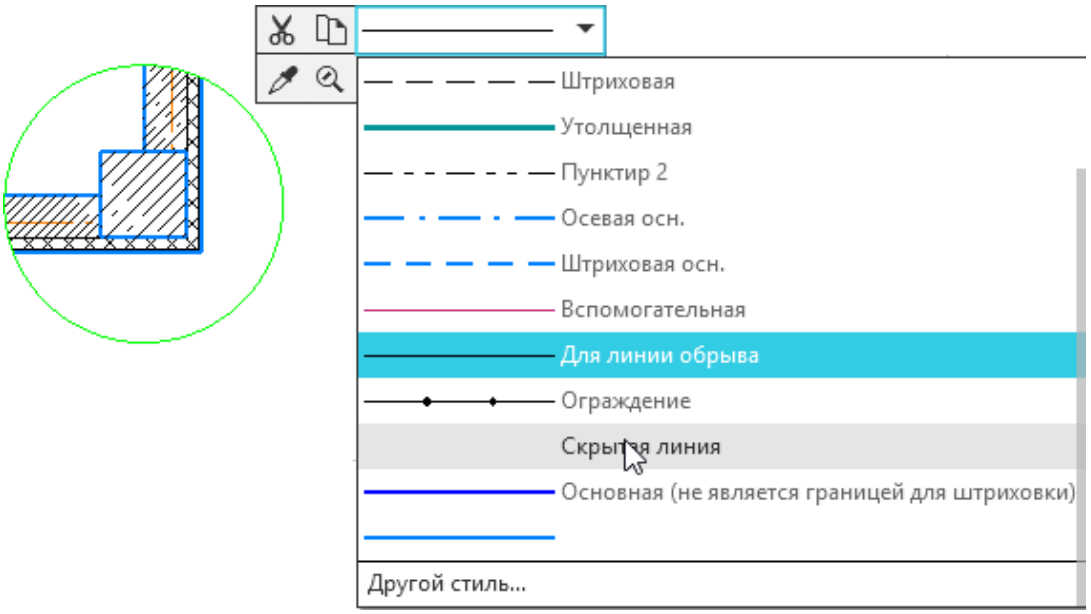
после этого система переходит в режим создания нового вида,

на панели *Параметры* - *Новый вид* установите **Масштаб** - 1:50, включите опцию **Лист**. на чертеже укажите точку привязки вида на третьем листе.

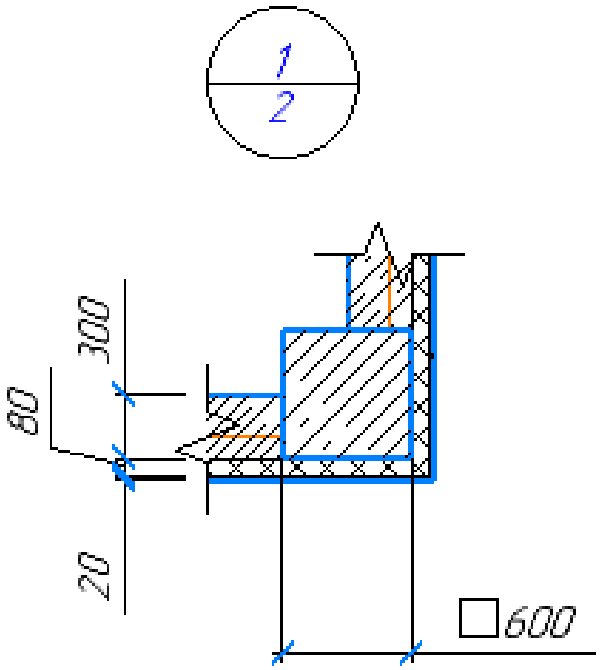
3. Отредактируем ассоциативный вид узла:

измените размещение обозначения узла, используя характерные точки,

выделите контур узла, в появившейся контекстной панели измените стиль линии на **Скрытая линия**,



самостоятельно создайте линии обрыва для стен, используя команду Линия обрыва и проставьте размеры.



4. Создадим ссылку на лист в обозначении узла:

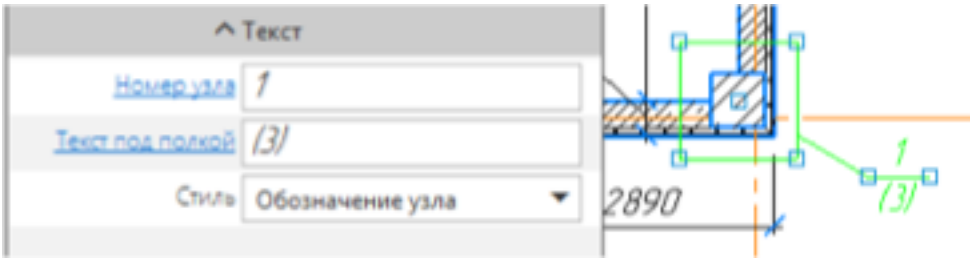
выделите обозначение узла и на панели Параметры щелкните **Текст под полкой**,

в диалоговом окне Введите текст из контекстного меню запустите команду Ссылка,

в диалоговом окне **Ссылка** укажите: **Тип источника** - Номер узла, **Ссылка на - Номер листа**, В **скобках** - включено и нажмите ОК.

в диалоговом окне Введите текст нажмите ОК.

При перемещении вида узла на другой лист, ссылка на номер листа в обозначении узла будет автоматически обновляться.



Узел в сечении

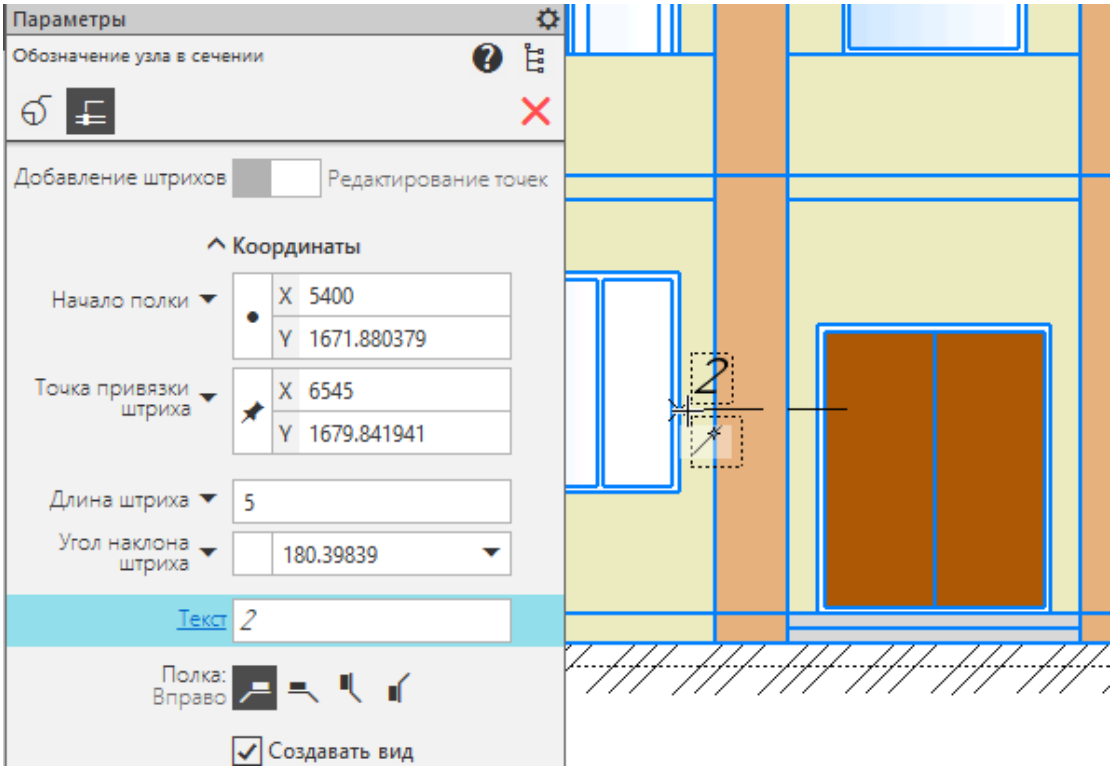
Создадим обозначения узла в сечении:

1. Сделайте текущим вид Фасада 1-4, с инструментальной панели СПДС. Обозначения (набор СПДС. Черчение) запустите команду **Обозначение узла в сечении**,

2. На панели *Параметры* - *Обозначение* узла в сечении установите **Длина штриха** - 5,

Создавать вид - оставить включенной,

3. На чертеже укажите точку привязки штриха, затем точку привязки полки и нажмите **Создать** - система переходит в режим создания нового вида,

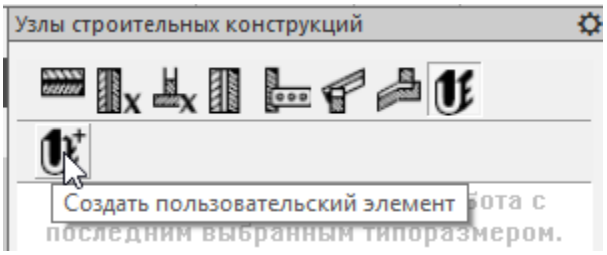


4. На панели *Параметры - Новый вид* установите **Масштаб** - 1:20, включите опцию Лист,

5. На втором листе чертежа укажите точку привязки нового вида. Обратите внимание, что ассоциативное изображение узла в сечении при использовании команды **Обозначение узла в сечении** не создается.

6. Для вставки изображения узла используйте команду Узлы строительных конструкций с инструментальной панели Каталог.

Для добавления пользовательских элементов в каталог узлов используйте команду Пользовательские элементы - Создать пользовательский элемент.



Выносные надписи

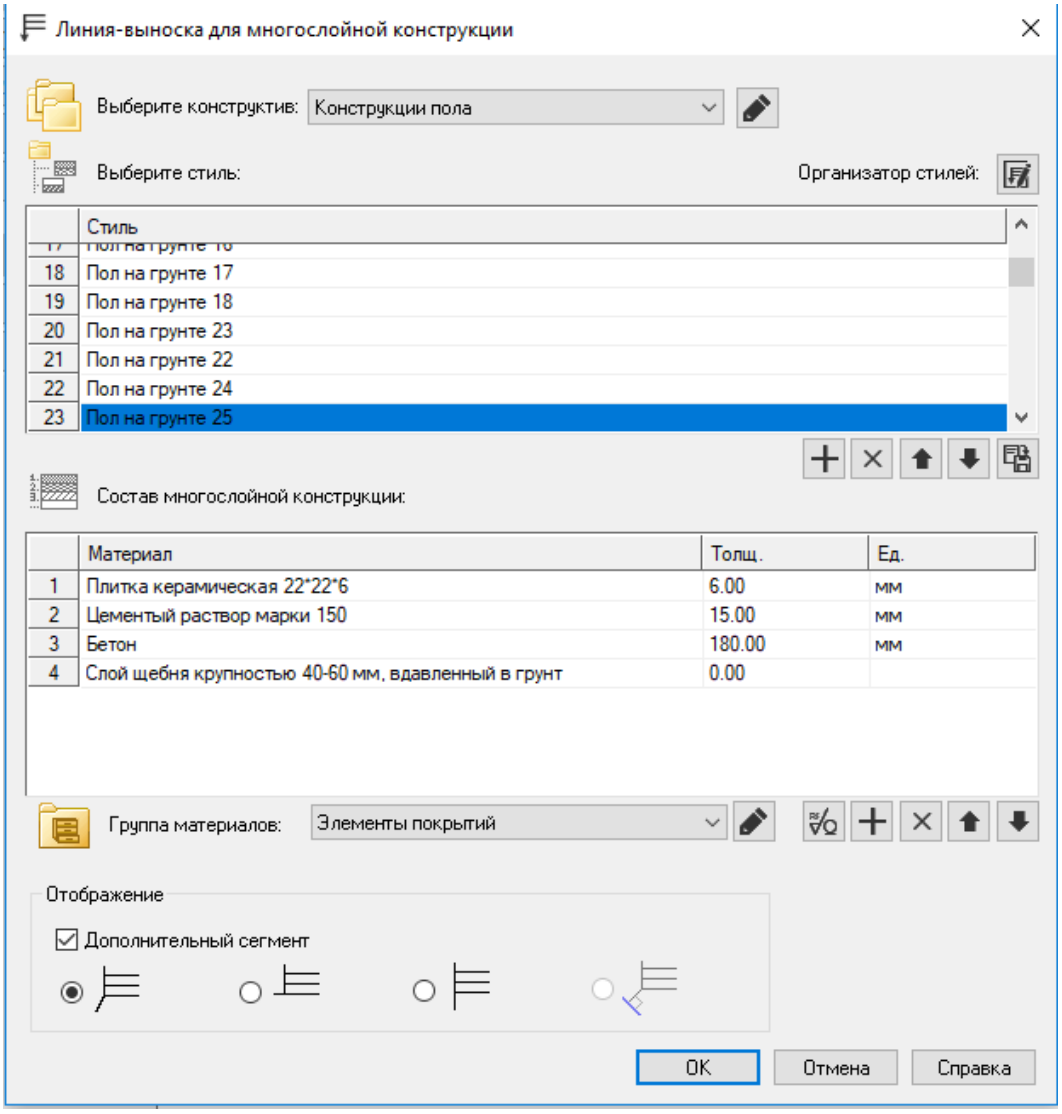
Создадим выносную надпись к многослойной конструкции с помощью команды Линия- выноска для многослойной конструкции.

1. Сделайте текущим вид Разрез 1-1.

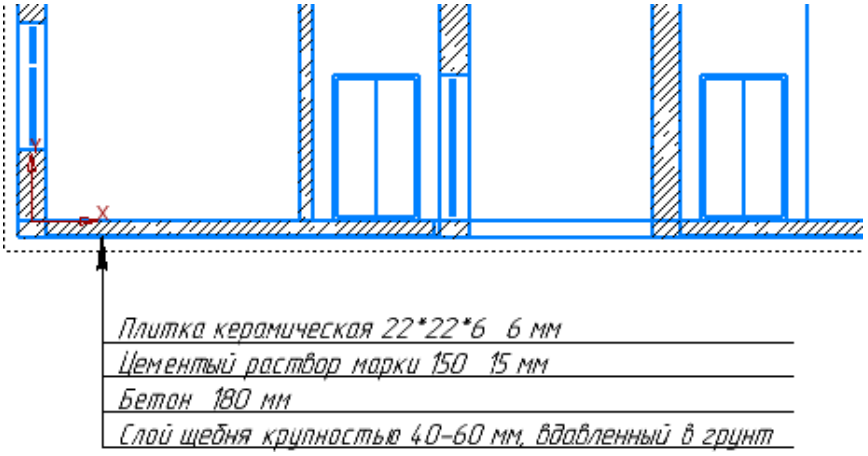
2. С инструментальной панели Обозначения запустите команду **Линия-выноска для многослойной конструкции** .

3. В открывшемся диалоговом окне выберите **Конструктив, Стиль и Отображение** в соответствии со следующим рисунком.

4. После выбора стиля в таблице **Состав многослойной конструкции** укажите толщину слоев для выбранной многослойной конструкции и нажмите **ОК**.



5. На чертеже укажите опорную точку линии-выноски, затем точку вставки.



Опции команды Линия-выноска... также позволяют:

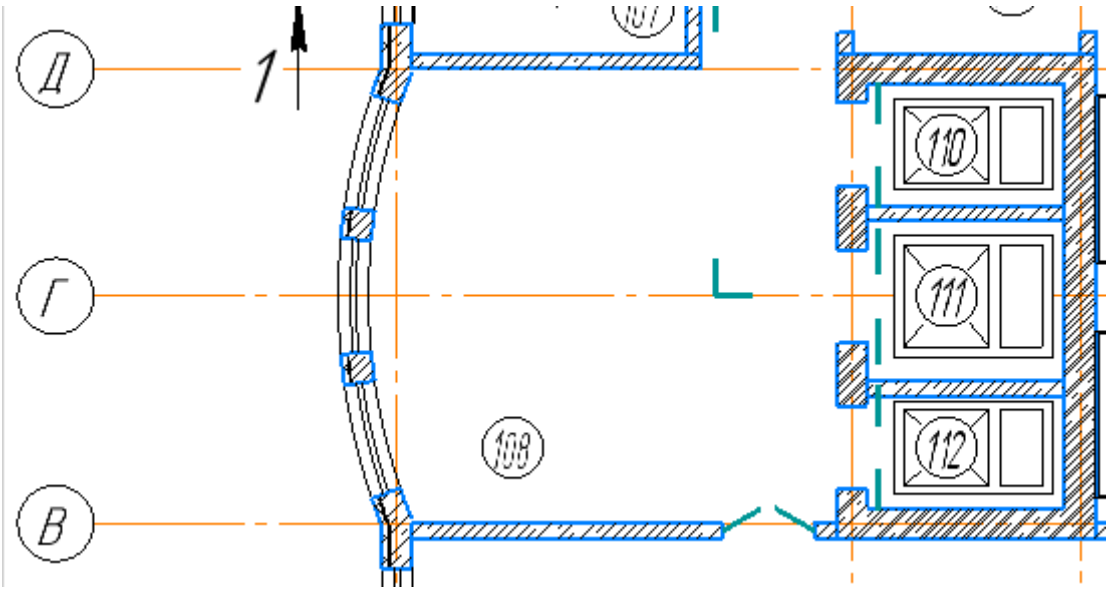
- *изменять существующие списки конструктивов и стилей, создавать пользовательские типы конструктивов и стили,*
- *изменять составы многослойных конструкций, добавлять и удалять материал из состава,*
- *копировать стили из текущего чертежа в общий файл стилей.*

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 22 ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ. ЭКСПЛИКАЦИИ, СПЕЦИФИКАЦИИ, ВЕДОМОСТИ.

Для получения экспликации помещений по форме 2 ГОСТ 21.501-2018 на листах чертежа используем команду **Менеджер помещений** .

Экспликация помещений

1. С инструментальной панели Архитектура запустите команду **Менеджер помещений**, выделите в дереве группу помещений первого этажа и нажмите **Создать экспликацию**, закройте окно менеджера, нажав **ОК**. Экспликация отображается слева под внешней рамкой листа, на котором размещен план первого этажа.
2. Переместите экспликацию на поле чертежа, рядом с планом первого этажа.
3. Запустите команду **Менеджер помещений** и добавьте помещения 110, 111, 112 для лифтовых шахт помещения, как указано на следующем рисунке, завершите команду - таблица экспликации на листе автоматически обновится.



При удалении всех помещений на плане этажа таблица экспликации этажа, вставленная в чертеж, автоматически удаляется.

Пример экспликации приведен ниже

Экспликация помещений первого этажа

Номер поме-щения	Наименование	Площадь, м²	Кат. поме-ще-ния
101	Вестибюль	81,22	
102	Кабинет администрации	20,04	
103	Санузел	10,62	
104	Кухня	20,04	
105	Вспомогательное помещение	6,48	
106	Коридор	13,08	
107	Лестничная клетка	6,48	
108	Лифтовой холл	35,90	
109	Столовая	35,90	
110	Лифтовая шахта	4,16	
111	Лифтовая шахта	5,20	
112	Лифтовая шахта	4,16	

*Для отображения в экспликации суммарной площади всех помещений этажа в настройках приложения **Архитектура: АС/АР** поставьте галочку напротив **Включать в экспликацию итоговую площадь помещений**.*

4. Выделите таблицу экспликации, из контекстного меню запустите команду **Разрушить** - связь экспликации с менеджером помещения будет разрушена. Дальнейшая работа с объектом аналогична правилам редактирования таблиц.

Разрушать связь экспликации с менеджером помещений рекомендуется на последних этапах проектирования.

Экспликация полов

Для создания экспликации полов используйте приложение **Каталог СПДС**, команда **Шаблоны таблиц - Архитектурно-строительные решения - ГОСТ 21.501-2018 - Экспликация полов**.

Заполнение всех таблиц из приложения Каталог СПДС выполняется вручную.

Спецификации

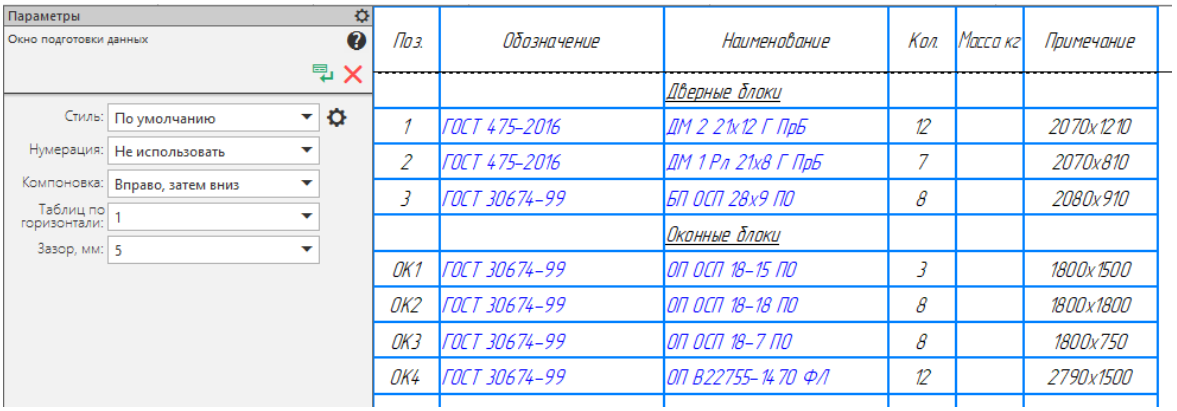
Для получения спецификаций строительных объектов в КОМПАС-Строитель можно использовать команду из меню **Управление - Отчеты**, которая позволяет сформировать отчет с данными об объектах чертежа. Список объектов и набор свойств определяется пользователем.

Стиль отчета задается при его создании, по умолчанию в описание объектов включаются свойства: Обозначение, Наименование, Количество, Масса.

Для создания спецификаций по ГОСТ Р 21.1101-2013 вручную можно использовать команду Шаблоны таблиц из приложения Каталог: СПДС.

Спецификация элементов заполнения проемов

1. С помощью команды **Выделить по свойствам** выделите на чертеже библиотечные макроэлементы приложения Архитектура: АС/АР Окна и Двери.
2. Из меню **Управление - Отчеты** запустите команду **Создать отчет**.
3. Предварительно выбранные объекты будут подсвечены. Измените стиль отчета в соответствии с рисунком ниже, остальные параметры оставить без изменения и нажать **Создать отчет**, в окне подготовки данных отредактируйте данные, включаемые в отчет - нажать Создать отчет - на свободном поле чертежа указать точку вставки сформированного табличного отчета.



Для ассоциативных отчетов изменения свойств объектов могут обновляться после применения команды с панели быстрого доступа Перестроить.

Для создания групповой спецификации элементов заполнения проемов по фасадам по форме 8 ГОСТ Р 21.1101-2013 используйте приложение **Каталог: СПДС**, команда **Шаблоны таблиц - Архитектурно-строительные решения - ГОСТ 21.501-2018 - Спецификация элементов заполнения проемов**.

Ведомости

Для создания ведомости материалов на листе чертежа используем команду **Создать ведомость материалов**: Ведомость материалов создается в виде таблицы на виде плана этажа, который на момент создания ведомости, является текущим.

При создании ведомости материалов учитываются: стены (с учетом проемов), колонны, перекрытия (полученные на основе контура помещения) со всех этажей (включая типовые), определенных в **Менеджере объекта строительства**.

Для создания различных ведомостей по ГОСТ 21.501-2018 используем приложение **Каталог СПДС**.

Ведомость материалов

1. Сделайте текущим один из планов этажа.
2. С инструментальной панели Спецификация запустите команду **Создать ведомость материалов** .
3. На чертеже появится фантомное изображение таблицы - щелчком мыши зафиксируйте положение ведомости на чертеже.
4. Уточните наименование материала колонн (В30), отредактировав таблицу.

Поз.	Материал	Кол.	Приме-чание
1	Бетон тяжелый В30	25.92	$м^3$
2	Бетон тяжёлый армированный	202.19	$м^3$
3	Пенополистерол	22.72	$м^3$
4	Штукатурка	5.68	$м^3$

Для получения актуальных данных используйте команду на последних этапах проектирования или создавайте ведомость материалов вновь.

Ведомости

Для создания ведомостей по ГОСТ 21.501-2018 используйте шаблоны таблиц из приложение **СПДС-Каталог**, команда **Шаблоны таблиц - Архитектурно-строительные решения - ГОСТ 21.501-2018**. Для вставки доступны в т.ч.:

Ведомость отделки помещений (по форме 1),

Ведомость перемычек (по форме 3),

Ведомость деталей (по форме 5),

Ведомость расхода стали (по форме 6).