

А. М. Мирошниченко

**Работа в системе
автоматизированного проектирования
AutoCAD: 2D и 3D**



ISBN 978-5-6045957-5-6



9 785604 595756

STIEGLITZ
ACADEMY
АКАДЕМИЯ ШТИГЛИЦА

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ХУДОЖЕСТВЕННО-ПРОМЫШЛЕННАЯ АКАДЕМИЯ
имени А. Л. Штиглица**

Кафедра интерьера и оборудования

А. М. Мирошниченко

**Работа в системе автоматизированного проектирования AutoCAD:
2D и 3D**

Учебное наглядное пособие
по дисциплинам «Компьютерная графика» и
«Компьютерная версия проекта»
для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата
54.03.01 Дизайн (Дизайн интерьера)

по дисциплине «Компьютерное проектирование
и моделирование интерьеров» для обучающихся по специальности
54.05.01 Монументально-декоративное искусство
(Монументально-декоративное искусство (интерьеры))

Санкт-Петербург

2021

УДК 004.92:378
ББК 32.972.13
М64

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия имени А. Л. Штиглица» в качестве учебного наглядного пособия.

Рецензент:

Ковалев Павел Николаевич, профессор кафедры интерьера и оборудования СПГХПА им. А. Л. Штиглица, доцент, член Санкт-Петербургского Союза художников

М64 Мирошниченко А. М.

Работа в системе автоматизированного проектирования AutoCAD: 2D и 3D : учебное наглядное пособие / А. М. Мирошниченко ; ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия имени А. Л. Штиглица». — Санкт-Петербург : СПГХПА им. А. Л. Штиглица, 2021. — 24 с. : ил.

ISBN 978-5-6045957-5-6

Учебное наглядное пособие предлагает алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD. Представленный материал способствует формированию теоретических знаний, практических умений и навыков в области современных компьютерных технологий, разработки архитектурно-художественного проекта, а также представления проектного замысла с помощью компьютерной графики.

Издание подготовлено для обучающихся по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн (Дизайн интерьера) и специальности 54.05.01 Монументально-декоративное искусство (Монументально-декоративное искусство (интерьеры)).

ISBN 978-5-6045957-5-6

© А. М. Мирошниченко, 2021

© ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия имени А.Л. Штиглица», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Глава 1. Подготовка к проектированию	5
1.1 Импорт задания.....	5
1.2 Масштабирование объекта	5
Глава 2. Создание планировки объекта.....	6
2.1 Несущие стены.....	6
2.2 Выполнение задания	7
Глава 3. Создание архитектурного объема объекта.....	8
3.1 Переход в 3D-пространство.....	8
3.2 Создание архитектурного объема	8
3.3 Создание отделки помещения	9
3.4 Создание оборудования	10
3.5 Получение данных из модели	11
Заключение.....	12
Список рекомендуемой литературы	12
Приложение.....	13

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебное наглядное пособие предлагает материал для закрепления навыков, полученных при освоении дисциплины «Компьютерное проектирование и моделирование интерьеров», а также раздела учебной дисциплины «Компьютерная версия проекта» «AutoCAD. Приобретение навыков 2D-проектирования» и раздела учебной дисциплины «Компьютерная графика» «AutoCAD 3D. Переход из 2D-пространства в 3D. Приобретение навыков работы в 3D-пространстве». Учебными программами данных курсов предполагается выполнение задания, направленное на формирование навыков работы с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

На основе пособия обучающийся может освоить все основные этапы проектирования, а также подготовить проект к последующему его переносу в другие специализированные приложения для финальной визуализации.

Глава 1. Подготовка к проектированию

1.1 Импорт задания

В начале работы над заданием обучающемуся необходимо ознакомиться с его содержанием, особенно с графической его частью. Также необходимо обратить внимание на тип файла (jpg, pdf или др.), т. к. от этого зависит способ вставки графики в приложение САПР.

В рассматриваемом нами задании его текстовая и графическая части даны в виде файла формата PDF. Следовательно, при импорте необходимо воспользоваться вкладкой «Вставка» (см. ил. 1) и выбрать команду «Импорт PDF». Затем нужно найти и выбрать необходимый файл. Далее, в открывшемся окне необходимо выбрать лист с графическим заданием (в нашем примере это лист 5) (см. ил. 2).

В образовавшемся далее окне необходимо выбрать чек-бокс «Растровые изображения», так как лист выполнен на основе JPG-файла. Также рекомендуется в разделе «Слои» установить параметр «Текущий слой» во избежание образования лишних слоев в файле проекта.

При импортировании PDF-файла на основе векторной графики (например, созданного в AutoCAD, Revit и проч.) настройка импорта будет несколько иной и импортированные данные будут даны в векторном формате (полилинии, линии и проч.), что существенно облегчает работу.

1.2 Масштабирование объекта

Важнейшим этапом проектирования является приведение импортированных данных к масштабу проектирования.

При импорте в САПР объекты имеют некорректное масштабирование, поэтому для дальнейшей работы требуется приведение изображения к масштабу 1:1. Для этого нам необходим хотя бы один

линейный размер на существующем изображении. На чертеже один из вертикальных размеров равен 11.40 (11400 мм), но фактическое значение порядка — 1,6 мм. При помощи команды «Масштаб» нужно увеличить фактический размер равный 1,6 мм до истинного — 11400 мм. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- вызвать «Масштаб» > выбирать изображение > кнопка «Ввод»;
- выбор базовой точки масштабирования;
- вызвать «Опорный отрезок команды» (с помощью правой кнопки мыши или командной строки);
- выбрать истинную длину отрезка (1,6 мм) и выбрать две точки отрезка (с помощью левой кнопки мыши);
- ввести необходимую длину отрезка — 11400 мм.

Таким образом, мы увеличили изображение, придав ему масштаб 1:1. (см. ил. 3).

Теперь можно приступать к прорисовке архитектурной планировки здания.

Глава 2. Создание планировки объекта

2.1 Несущие стены

Теперь, когда у нас есть основа для планировки, нам необходимо начертить ее средствами AutoCAD. Для этого необходимо:

- создать отдельные слои для стен, окон, дверей, размеров, осей (см. ил. 4);
- сделать слой «Стены» текущим и приступить к рисованию.

В процессе рисования могут возникнуть проблемы, связанные с некорректными данными о размерах. Это может быть обусловлено некачественной подосновой, например, сильными искажениями при сканировании или фотографировании документа. В этом случае размеры

приходится находить геометрическим или иным способом. Также размеры, которые появляются около курсора при рисовании полилинии, необходимо округлять до целых чисел. Так, например, значение «3126,2750 мм» нужно менять на «3130 мм».

Данная в нашем задании подоснова имеет значительные искажения, поэтому достаточно сложно точно определить размеры объекта. Но основные габариты помещений определяются по ходу черчения с достаточной точностью. Итог данного этапа проектирования представлен на ил. 5.

2.2 Выполнение задания

На основании полученного плана можно приступить к выполнению задания: создавать внутренние перегородки помещений с указанием дверных проемов и окон, а также план с расстановкой оборудования и другие необходимые чертежи.

Все архитектурные чертежи должны быть выполнены в соответствии с требованиями: необходимые обозначения, штампы и рамки для правильного оформления проекта имеются на каждом компьютере в учебной аудитории в папке «Для AutoCAD» на Рабочем столе. Также в данной папке находятся блоки для различного оборудования (мебель, сантехника и проч.). Используя ресурсы сети Интернет, можно найти и другие блоки для мебели и оборудования (например, используя сайт DWG.ru): многие производители оборудования в своих каталогах выкладывают 3D и 2D-модели (габаритные чертежи) своей продукции в формате DWG-файлов (а также же файлов других форматов).

На ил. 6 представлены примеры динамических и аннотативных блоков с отметками высот и конструкторских осей. Использование различных блоков в чертеже можно найти на ил. 7.

Глава 3. Создание архитектурного объема объекта

3.1 Переход в 3D-пространство

Прежде чем приступать к созданию 3D-модели, необходимо подготовить чертеж. С помощью команды «Сохранить как» создайте файл с тем же именем, но с приставкой 3D (по следующей модели: «3D. Имя вашего основного файла.dwg»). Это будет основной файл для работы с 3D-объемом.

В первую очередь необходимо создать дополнительные слои, в которых будут находиться только 3D-объекты. Имена слоев рекомендуется называть с одинаковой приставкой (например, «3D_steny», «3D_OKNA» и т. д.). Это поможет более просто импортировать данные слои в приложение для визуализации (3DS Max). Также важно понимать, что при импорте в 3DS Max каждый слой представляет собой отдельный объект и, соответственно, один материал, поэтому желательно модель разбивать по принципу материал=объект (например, «3D_OKNA» и «3D_OKNA_steklo»). Латинские названия в именах слоев обусловлены особенностями 3DS Max.

3.2 Создание архитектурного объема

Для создания объема в AutoCad необходимо переключиться на рабочее пространство «3D-моделирование»: оно является универсальным для работы в приложении, его рекомендуется использовать постоянно.

Необходимо отключить все слои, которые не участвуют в создании объема (оси, размеры, оборудование и т. д.). В пространстве модели должны остаться только стены. При этом текущим слоем должен быть «3D_Steny». Используя горячие клавиши Shift + нажатая средняя кнопка мыши, можно создать изометрический вид. Для построения стен необходимо использовать команду «Вытянуть» > «Несколько» (см. ил. 8).

После построения стен необходимо заполнить оконные и дверные проемы. Для этого:

- с помощью команды «Прямоугольник» или «Полилиния» (полилиния должна быть замкнутой) необходимо заполнить проемы (см. ил. 9). Так как габариты оконных проемов в данном задании приняты одинаковыми, эту операцию можно выполнить однажды и далее копировать;
- с помощью команды «Вытянуть» необходимо создать 3D-заполнение проема (см. ил. 10). Точно так же нужно заполнить дверные и пустые проемы помещений. Результат данного этапа представлен на ил. 11;
- необходимо создать окна по модели 3D-заполнения проемов в одном экземпляре и далее копировать. Этапы создания окна представлены на ил. 12 (обратите внимание на то, что система координат выставлена в плоскости окна);
- необходимо создать перекрытия в слоях «3D_Pol» и «3D_Potolok». Если потолки (полы) в помещениях имеют понижения или другой конструктив, выполненный в различных материалах (соответственно, и в слоях), то потолки (полы) для каждого помещения следует рассчитывать отдельно.

Необходимо помнить, что в системе AutoCAD есть функция изоляции (скрытия) объектов, которая широко используется при создании отдельных трехмерных тел.

3.3 Создание отделки помещения

После того, как архитектурный объем создан, можно приступить к отделке помещения, к расстановке различных элементов декора: молдингов, карнизов, плинтусов, декоративных балок, наличников и проч.

Для создания данных элементов обычно используется команда «Выдавить», которая позволяет «выдавливаться» по прямой или с использованием траектории. Например, для карниза можно использовать периметр помещения в качестве траектории, при этом сечение карниза можно взять из каталога компании, выпускающей данный вид продукции (см. ил. 13).

3.4 Создание оборудования

Когда все элементы декора стен и потолочные конструкции созданы, следует приступать к созданию оборудования. Причем оборудование необходимо создавать только уникальное, которого не существует. Например, в данном задании должна присутствовать барная стойка. Слои для оборудования должны быть оформлены как отдельные («3D_bar», «3D_barmetal», «3D_barsteklo» и т. д.). Также оборудование можно создавать и в отдельных файлах, а затем импортировать его в основной файл, либо в 3DS Max.

Главное преимущество создания оборудования в AutoCAD заключается в том, что мы можем получить из 3D-модели габаритные чертежи, узлы и детали. На ил. 14 представлена 3D-модель оружейного магазина с оборудованием (главный архитектор проекта — П. Н. Ковалев); на ил. 15 — габаритный чертеж оборудования оружейного магазина, полученный из 3D-модели. Все оборудование и декор созданы в AutoCAD и являются уникальными.

3.5 Получение данных из модели

Какие данные можно получить с готовой модели объекта? Во-первых, развертки стен и разрезы. Во-вторых, габаритные чертежи различного оборудования. В AutoCAD есть два инструмента, позволяющих получить эту информацию.

Инструмент «Секущая плоскость» позволяет получать развертки или разрезы помещения. Данная команда создает как плоское, так и 3D-сечение, что можно использовать на листах при оформлении чертежей. Команда требует настроек (см. ил. 17 для 2D-разрезов): а на первых двух вкладках («Контур пересечения» и «Заливка пересечения») можно настроить толщину разрезных линий и тип штриховки. Результат данной операции представлен на ил. 18. Сам разрез является обычным блоком AutoCAD, что позволяет нам вносить любые изменения в чертеж.

Для отдельного оборудования существует способ получения габаритных чертежей с помощью цепочки команд «Вид» > «Базовый» > «Базовый вид из пространства листа» (см. ил. 19). С помощью этого инструмента можно расположить предварительно выделенное оборудование на заранее подготовленный лист и там же проставить все размеры. Данный инструмент дает возможность делать разрезы оборудования и создавать узлы на листе (см. ил. 20).

Предпочтительнее использовать инструмент «Секущая плоскость».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

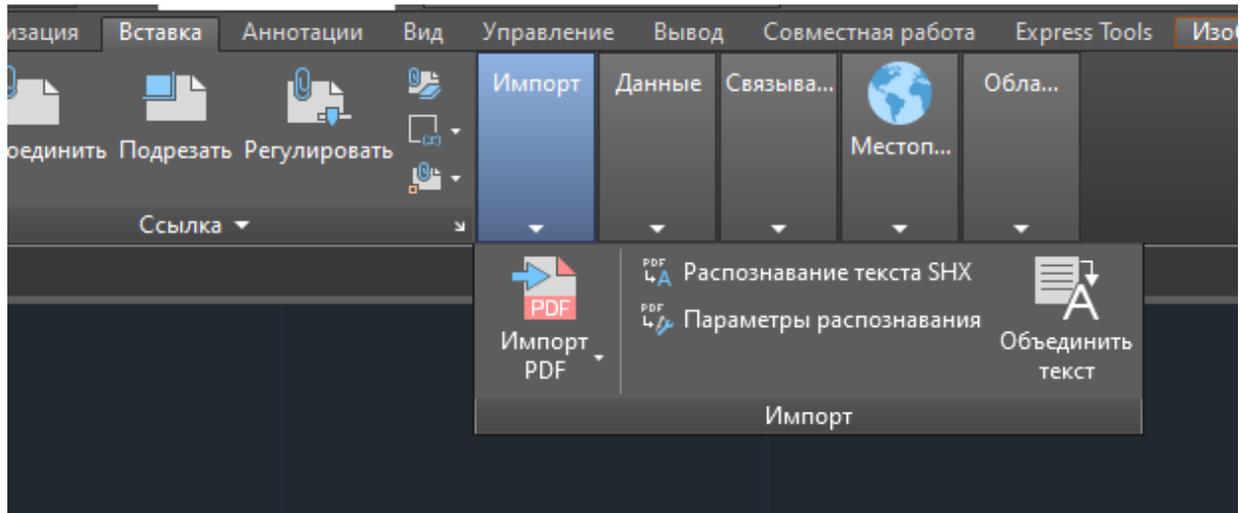
Таким образом, имея трехмерную модель объекта, можно получить все необходимые данные для успешного выполнения задания по учебной программе: разрезы, планировки, габаритные чертежи оборудования. Также, используя модель оборудования, можно выполнить детальный проект.

Для выполнения данного задания возможно использование других приложений на основе BIM-модели для получения архитектурного объема и планировок (ArchiCAD или Revit), а разработку оборудования выполнять в AutoCAD. Привести проект к окончательному результату можно при использовании методов импортирования из одного приложения в другое.

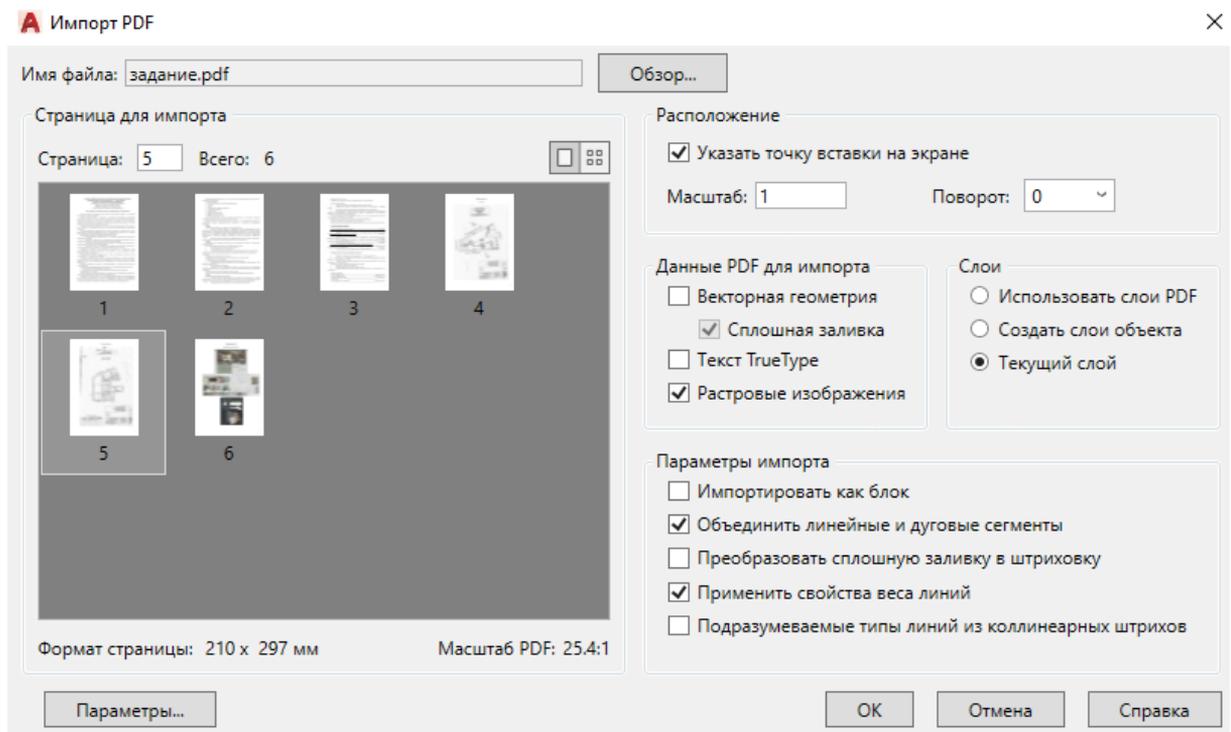
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жарков Н.В. AutoCAD 2017. Полное руководство. СПб.: Наука и Техника, 2017. 624 с.
2. Феоктистова А.А. Основы 2D и 3D-моделирования в программе AutoCAD: учебное пособие. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. 103 с.

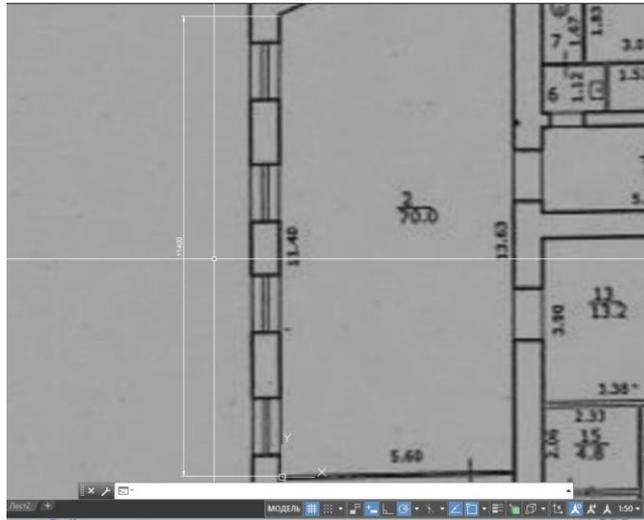
ПРИЛОЖЕНИЕ



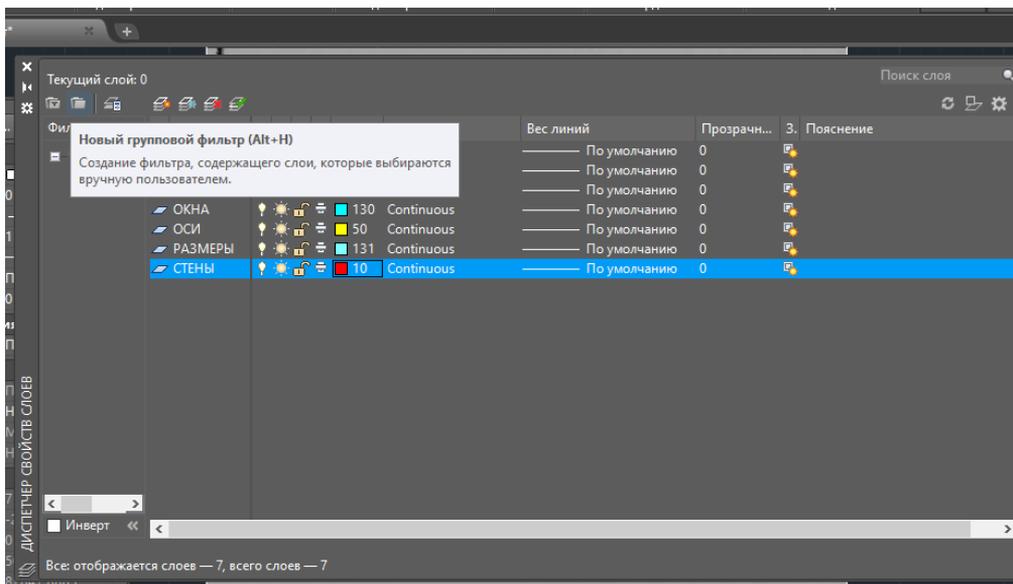
1. Импорт файла с заданием



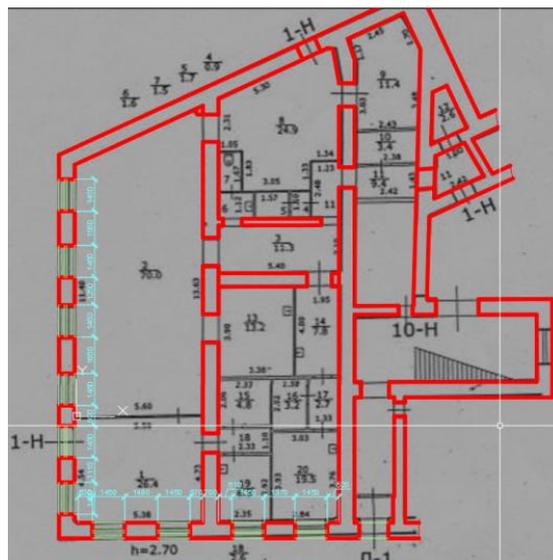
2. Импорт графического задания



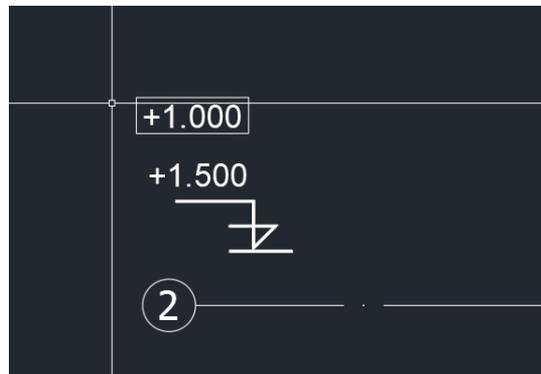
3. Масштабирование объекта



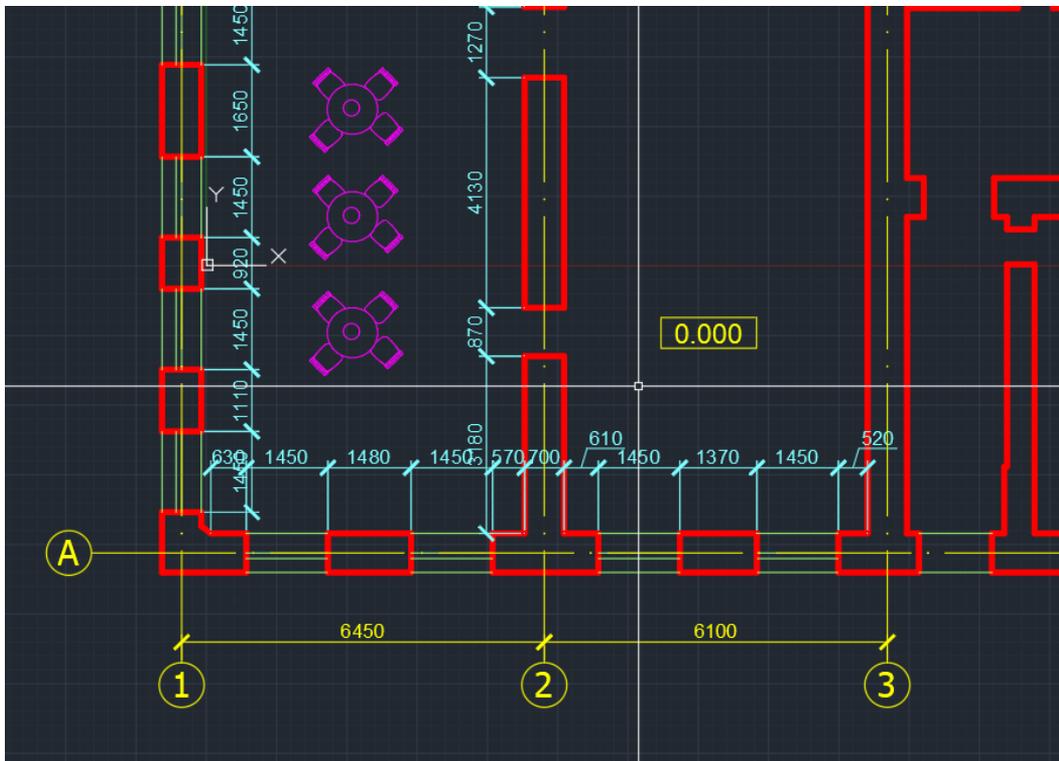
4. Создание отдельных слоев



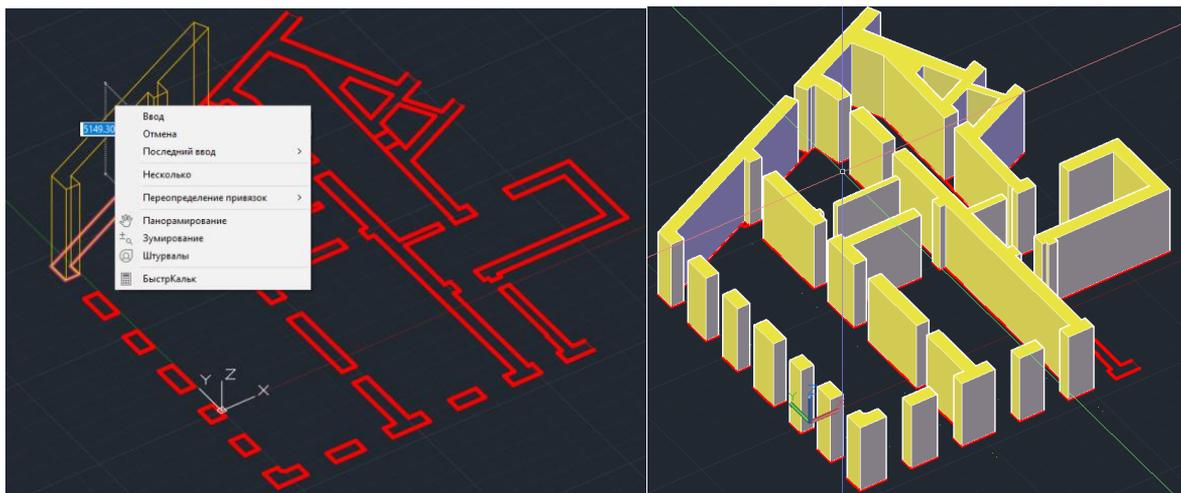
5. Определение размеров



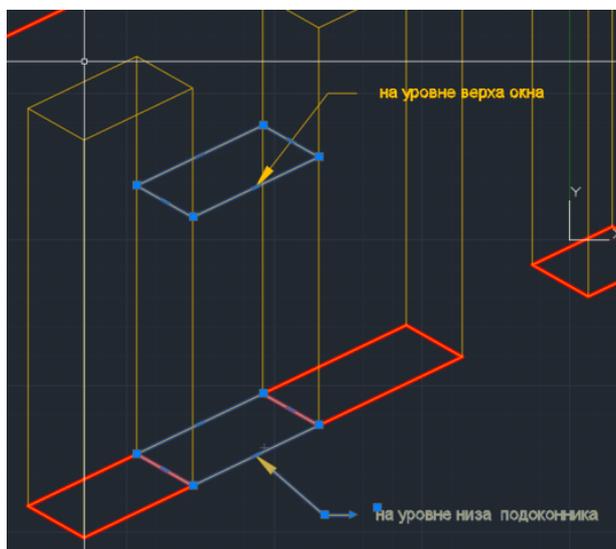
6. Блоки с отметками высот и конструкторских осей



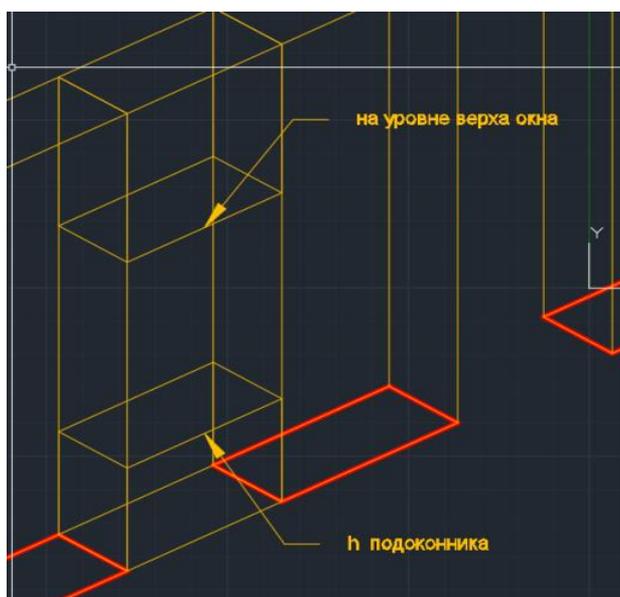
7. Использование различных блоков в чертеже



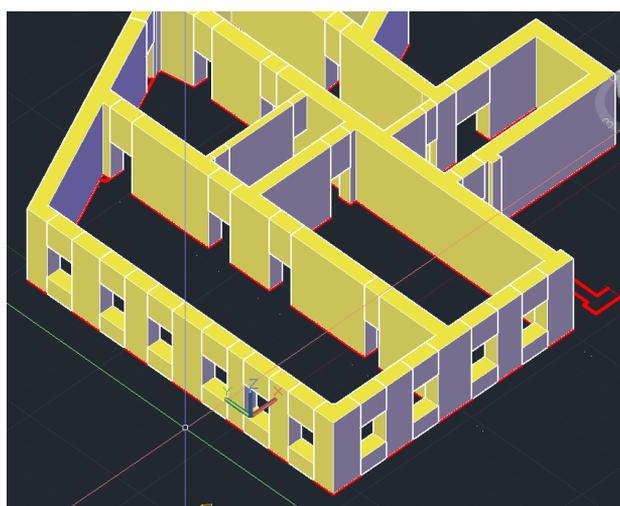
8. Построение стен



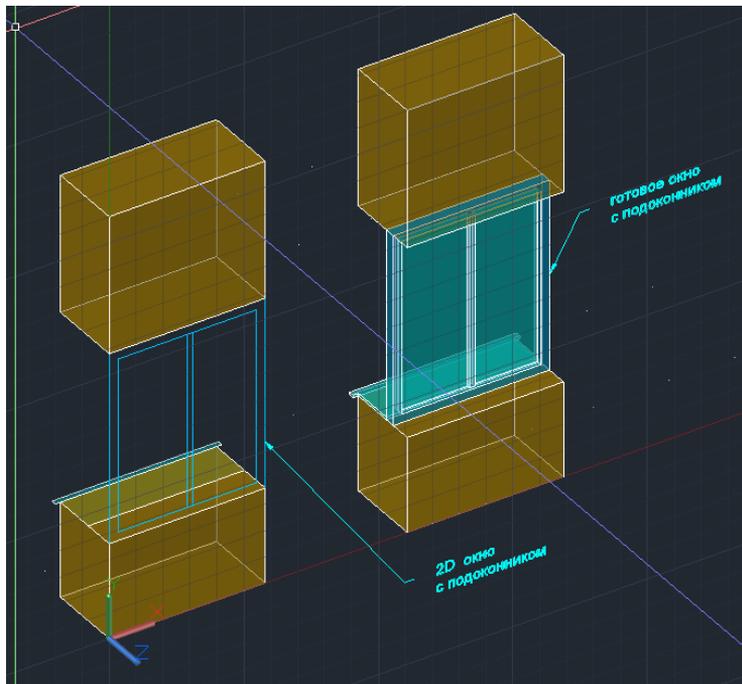
9. Заполнение оконных проемов



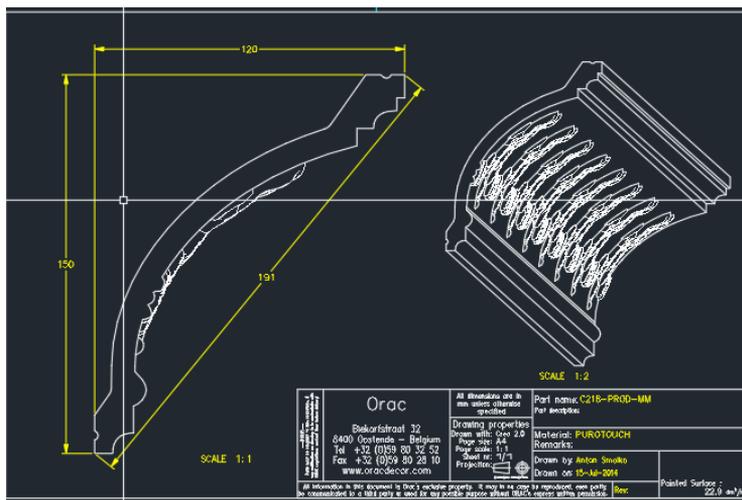
10. 3D-заполнение проема



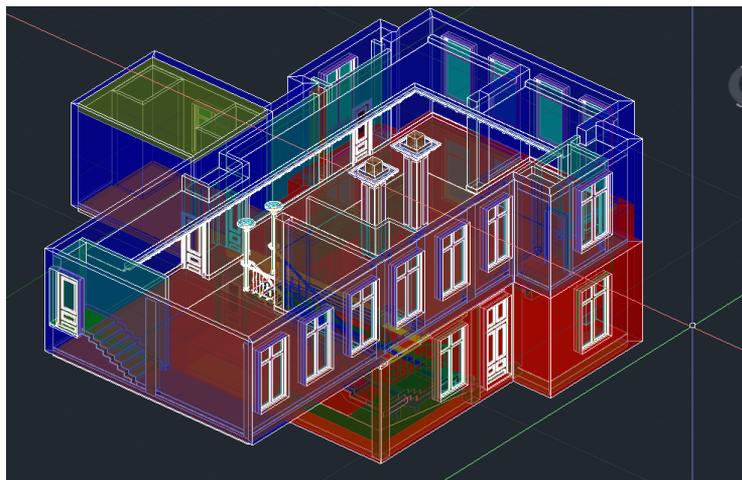
11. Заполнение дверных проемов



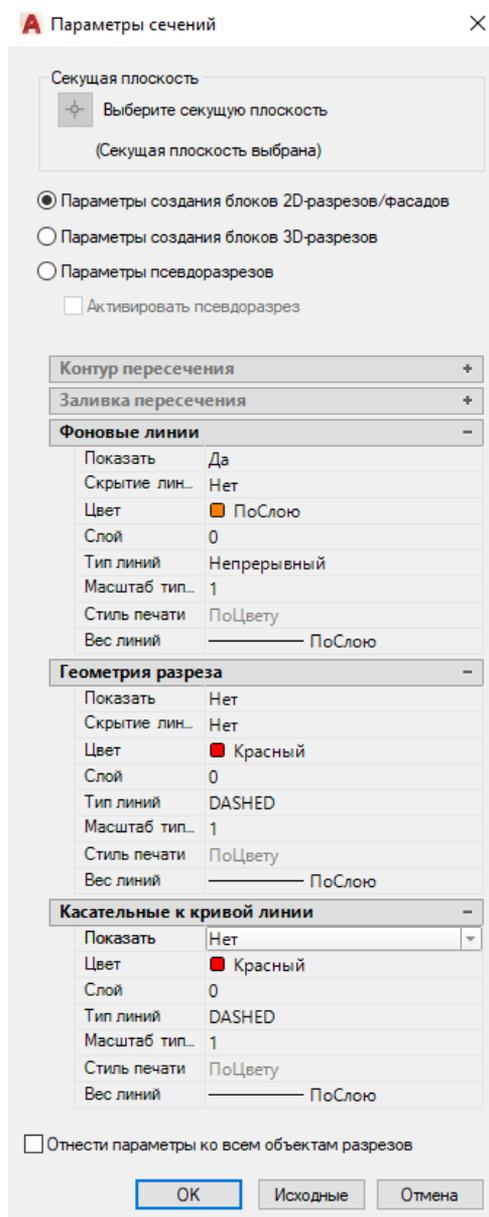
12. Создание окон



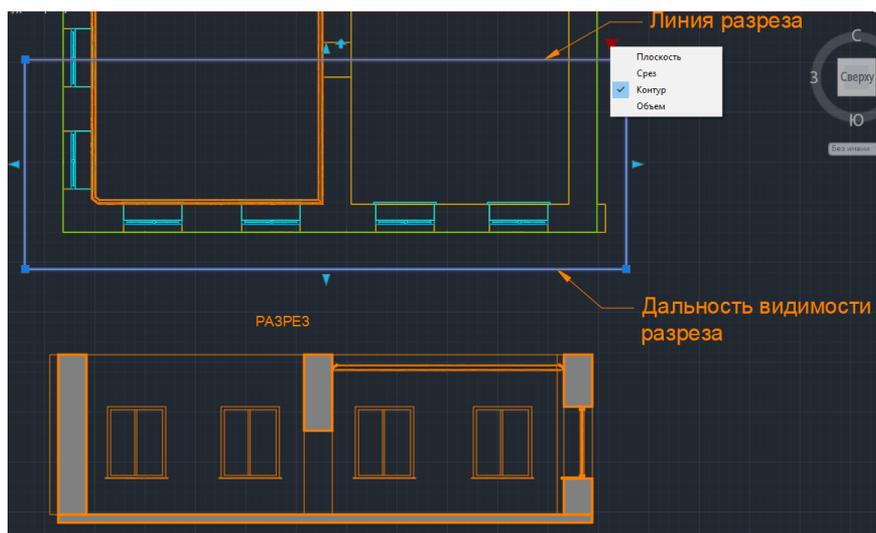
13. Проектирование карниза



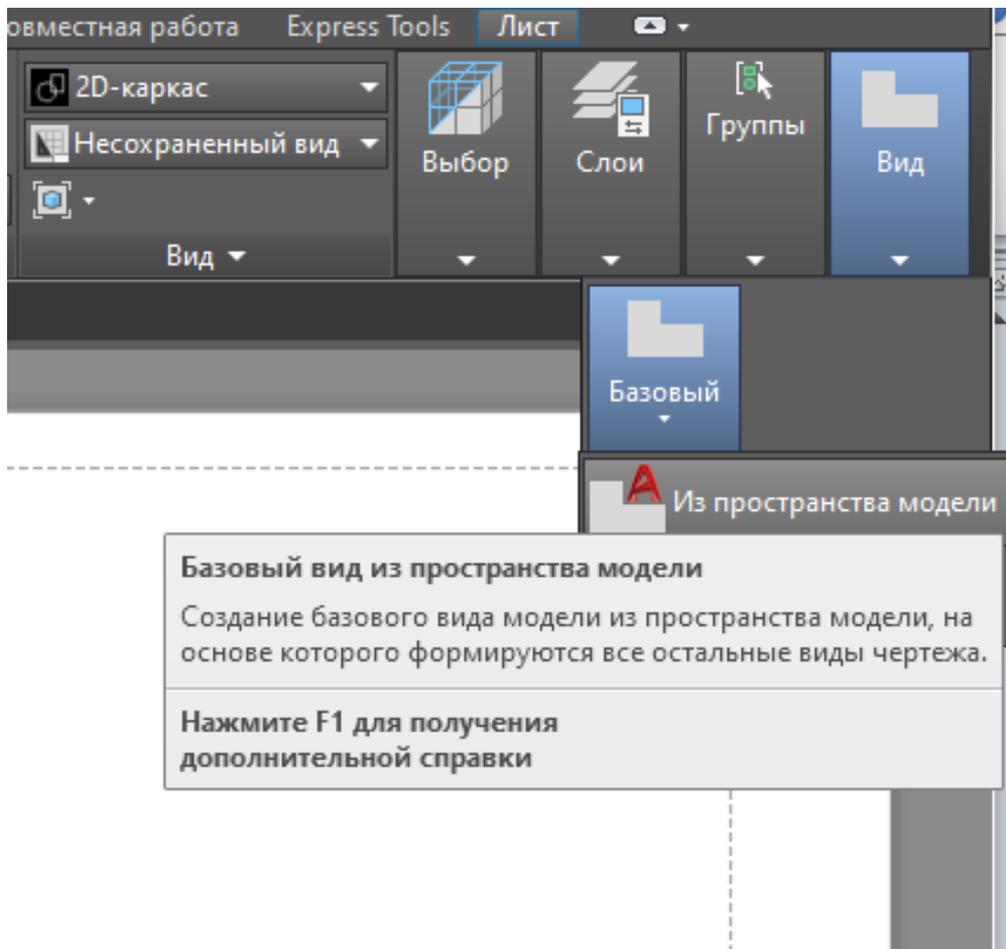
14. 3D-модель оружейного магазина с оборудованием



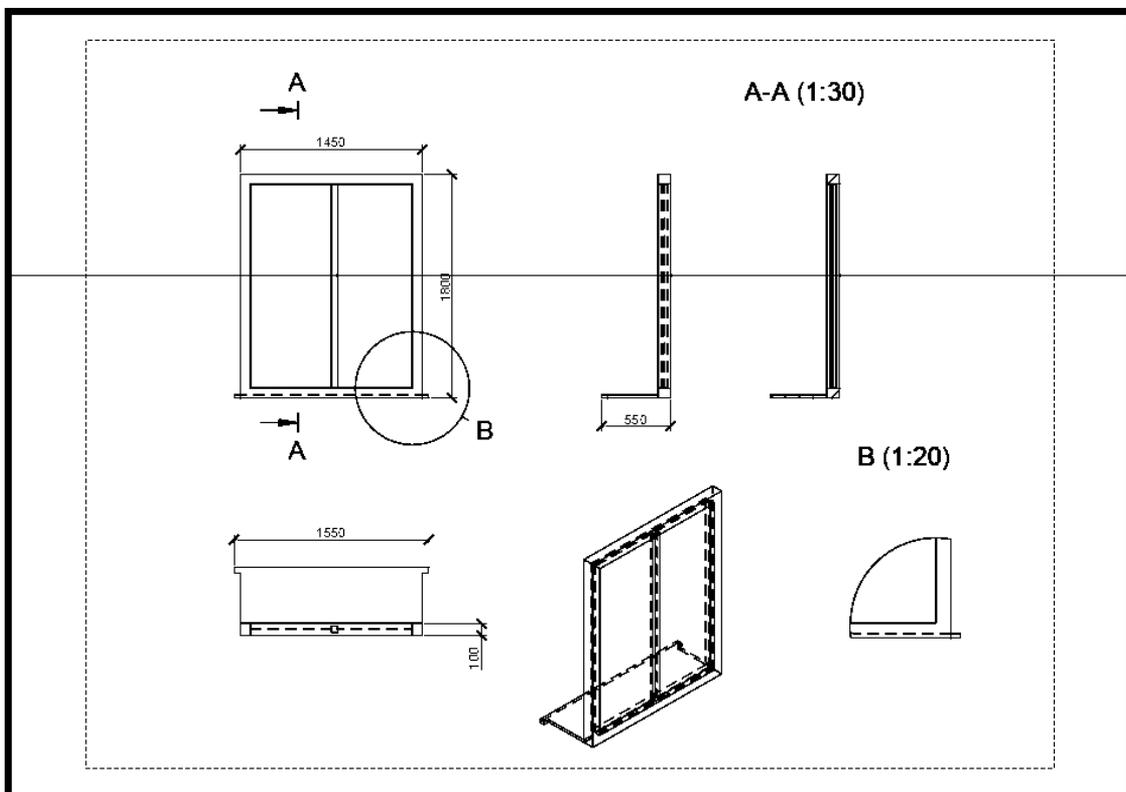
17. Настойки для создания 2D-разрезов



18. Развертки или разрезы помещения



19. Получение габаритных чертежей



20. Создание разрезов оборудования и узлов на листе

Андрей Михайлович Мирошниченко

Работа в системе автоматизированного проектирования AutoCAD:
2D и 3D

Учебное наглядное пособие

Выпускающий редактор В. А. Покидышева
Координатор редакционно-издательской группы О. Ф. Никандрова

Подписано к печати 21.05.2021 г. Формат 60x84/16
Усл. печ. л.3.26. Печать офсетная. Бумага офсетная
Отпечатано в типографии ООО «Турусел».
197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 38
toroussel@gmail.com
Заказ № г. Тираж 100 экз.

Для заметок

