

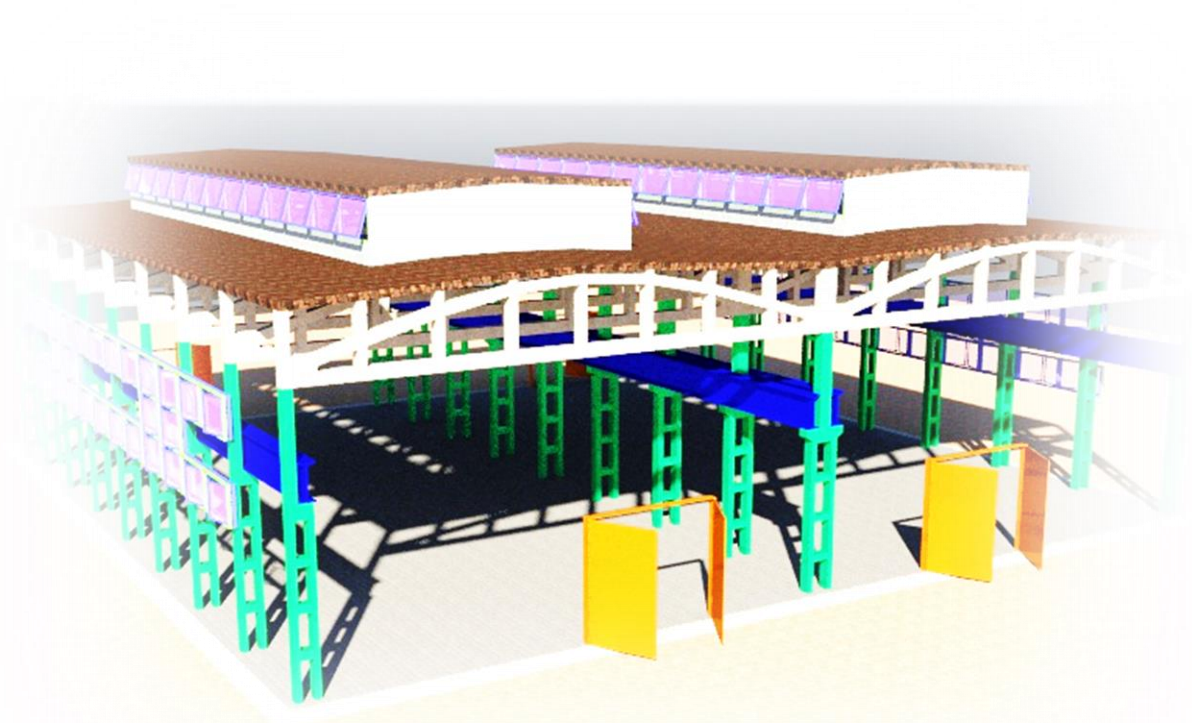
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ХАНТЫ – МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ  
«ЮГОРСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

Методические рекомендации

по выполнению практикума

**«РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ  
В AUTODESK 3DsMax»**



г. Югорск, 2019

# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	2
Организационные моменты по изучению модуля.....	3
Установка программного обеспечения.....	3
Рекомендации по ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИКУМА «РАЗРАБОТКА 3d-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ» .....	5
Подготовка к разработке .....	5
Разработка фундамента .....	9
Разработка колонн.....	15
Создание плиты пола здания .....	19
Создание балок для будущей кран-балки.....	19
Создание ферм.....	23
Создание перекрытий крыши .....	26
Создание каркаса верхней части крыши .....	30
Создание панелей каркаса верхней части крыши.....	33
Создание окон верхней части крыши .....	35
Создание основных стен .....	36
Создание окон основных стен .....	40
Создание ворот .....	41
Создание отмостки.....	43
Создание территории.....	45
Создание и назначение материалов .....	46
Настройка освещения и визуализация .....	50
Создание анимации облета камеры.....	52

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Методические рекомендации по выполнению практикума «Разработка 3d-модели промышленного здания» предназначены для обучающихся по программе дополнительного образования «Разработка интерактивных 3D-приложений технологических процессов и объектов предприятий».

Практикум «Разработка 3d-модели промышленного здания» является заключительным этапом при изучении Модуля 1: «РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ В ПРОГРАММЕ AUTODESK 3DsMax» дополнительной общеобразовательной программы «Разработка интерактивных 3D-приложений технологических процессов и объектов предприятий». В процессе практикума обучающиеся разрабатывают трехмерные компьютерные модели составляющих компонентов промышленного здания согласно инженерного чертежа, осуществляют визуализацию готового проекта.

При выполнении практикума обучающиеся закрепляют:

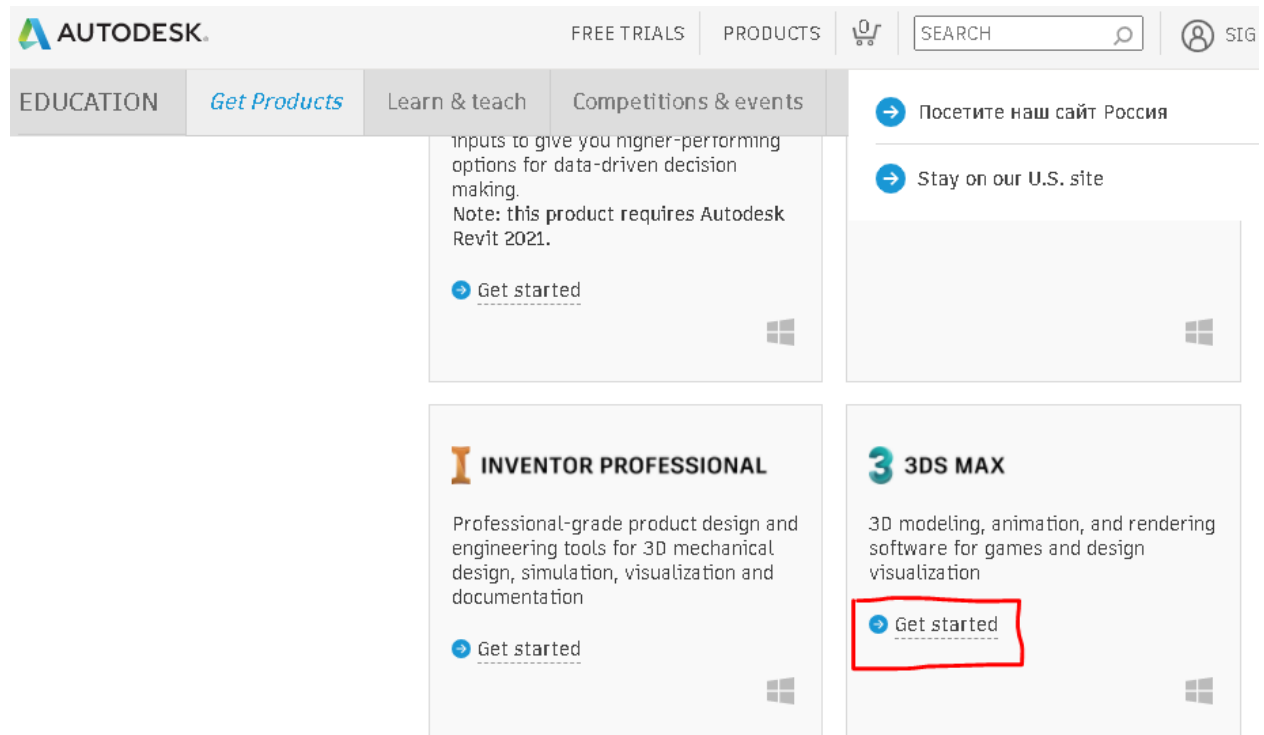
- навыки чтения инженерных чертежей;
- навыки работы в программной системе трехмерного моделирования Autodesk 3DsMax;
- технику создания и параметризации процедурных 3D-объектов;
- технику работы с модификаторами объектов;
- технику 3D-моделирования на основе сплайнов;
- технику 3D-моделирования на основе полисеток;
- технику работы с материалами;
- технику работы с освещением и визуализацией;
- технику работы с анимацией объектов.

# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МОМЕНТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ МОДУЛЯ

### Установка программного обеспечения

Для скачивания программы 3DsMax необходимо зарегистрироваться на сайте <http://www.autodesk.com/education/free-software/3ds-max>



### Get Education Benefits



Country of educational institution

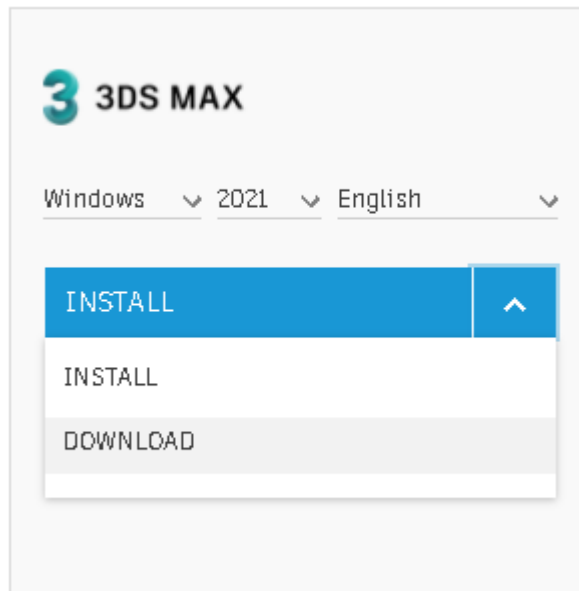
Educational role

WHAT'S THIS ?

- Educational role
- Student**
- Educator
- School IT Administrator
- Design Competition Mentor

После регистрации и авторизации доступно скачивание программы:

## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



На указанный при регистрации адрес электронной почты Вам придёт информация, необходимая для установки программы.

# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИКУМА «РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ»

**Цель.** Закрепление навыков работы в трехмерном виртуальном пространстве и навыков использования инструментов выделения, манипуляции, привязки, копирования, выравнивания, изменения параметров объектов, управления окнами проекций; навыков работы со слоями; навыков сплайнового, полигонального моделирования; навыков применения модификаторов; навыков работы с текстурами и материалами; навыков работы с источниками света; навыков визуализации и анимации.

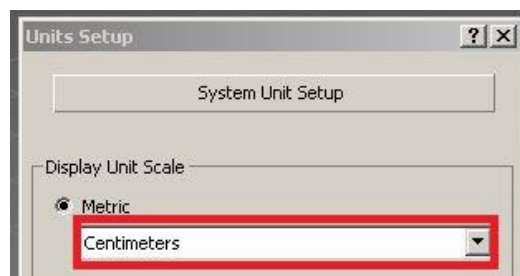
**Задача.** Согласно проекту (чертежу) промышленного здания разработать в программе 3DsMax трехмерную модель составляющих здания и его территории; создать и назначить материалы соответствующим объектам здания; настроить систему дневного освещения; осуществить визуализацию здания; настроить анимацию облета камеры вокруг здания и по зданию; визуализировать анимацию камеры.

**Время выполнения.** 24 академических часа.

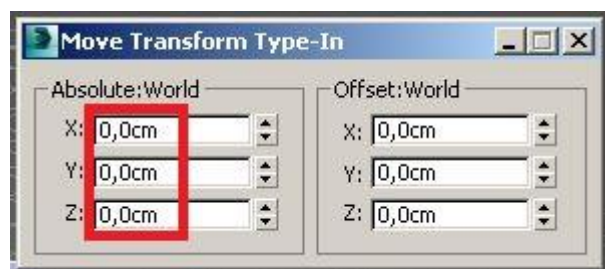
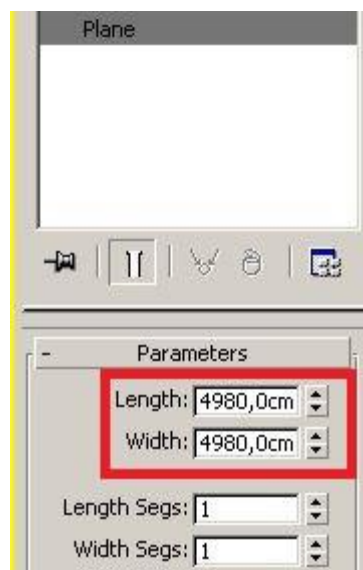
**Ход работы.**

### Подготовка к разработке

1. Запустим программу 3DsMax и настроим систему единиц измерения:

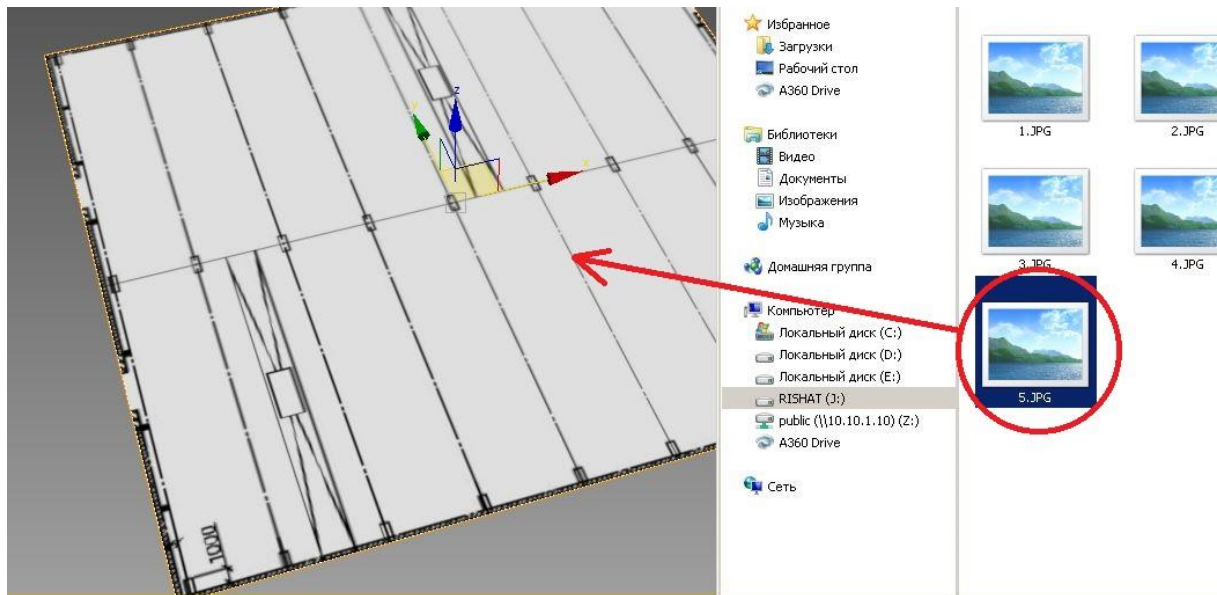


2. Построим плоскость со следующими параметрами:

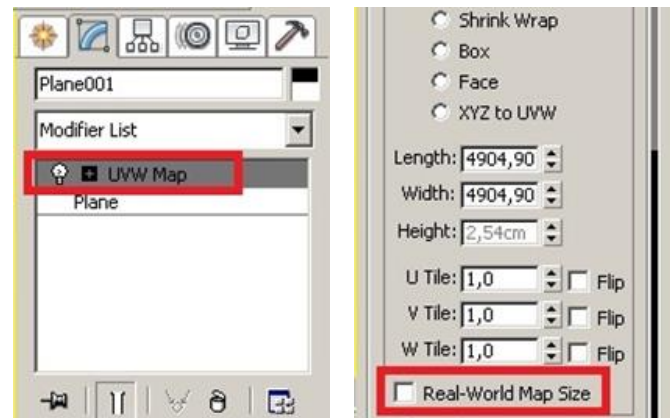


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

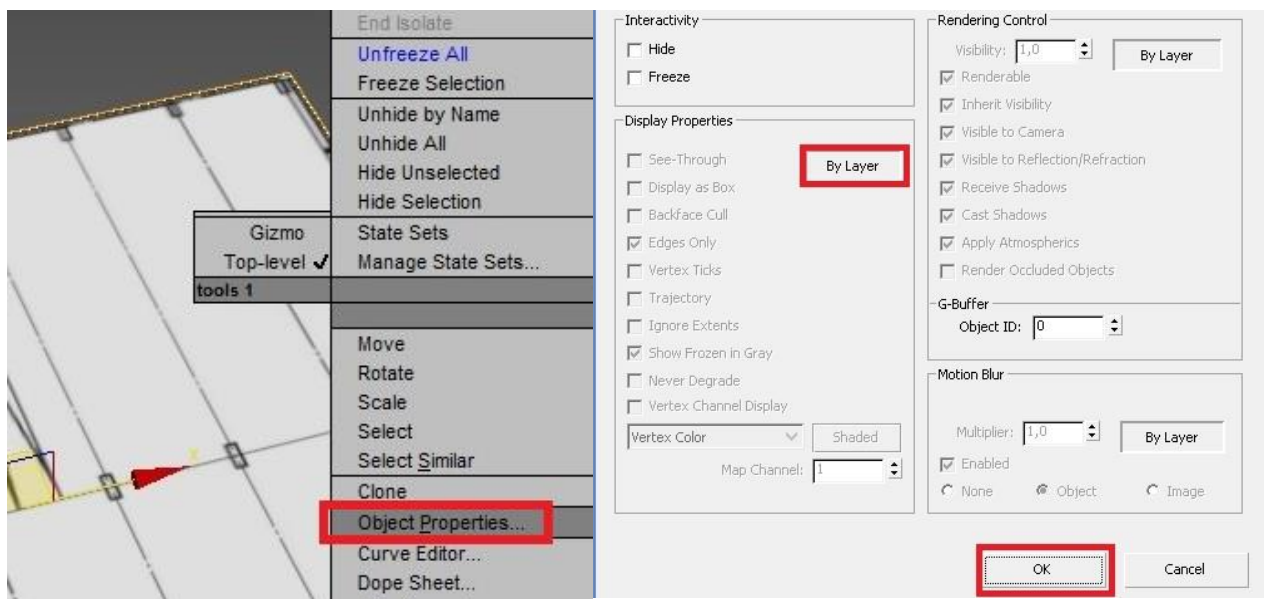
3. Внимательно изучив предоставленный чертеж, подготовим картинку чертежа здания и разместим на плоскости:



4. Для корректного отображения картинки, к плоскости необходимо применить модификатор **UVW Map** и в настройках модификатора убрать галочку с пункта **Real-World Map Size**:



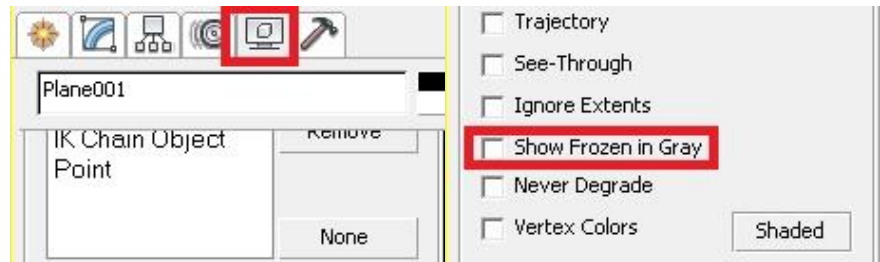
5. Чтобы картинка отображалась на замороженном объекте, необходимо правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню, зайти в свойства объекта и нажать кнопку **By Layer**:



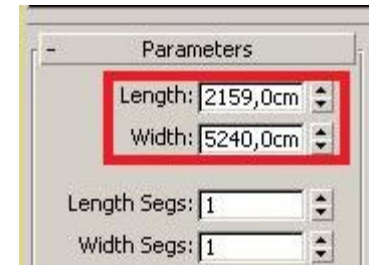


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

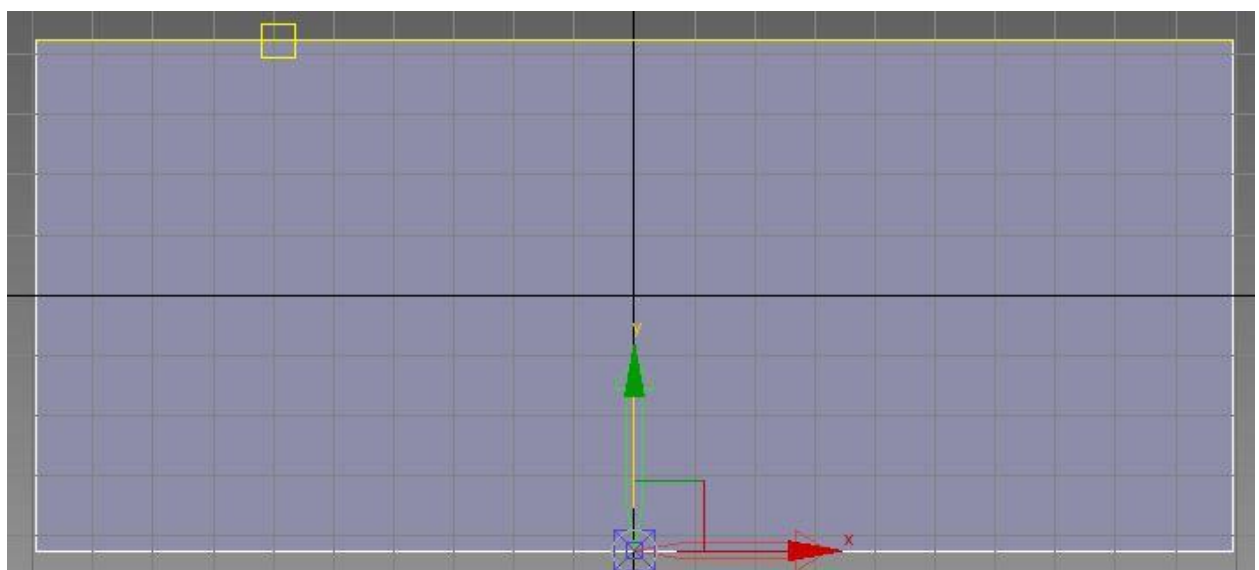
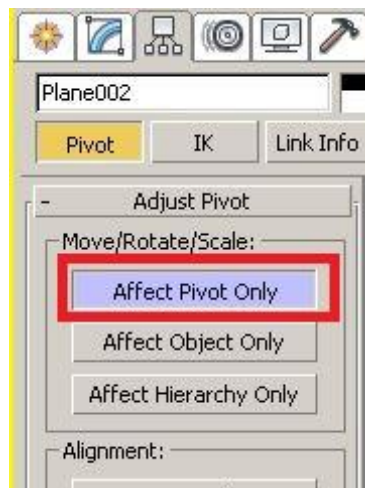
6. Далее открыв вкладку **Display** командной панели, убрать галочку с пункта **Show Frozen in Gray**:



7. На виде **Left** построим еще одну плоскость:



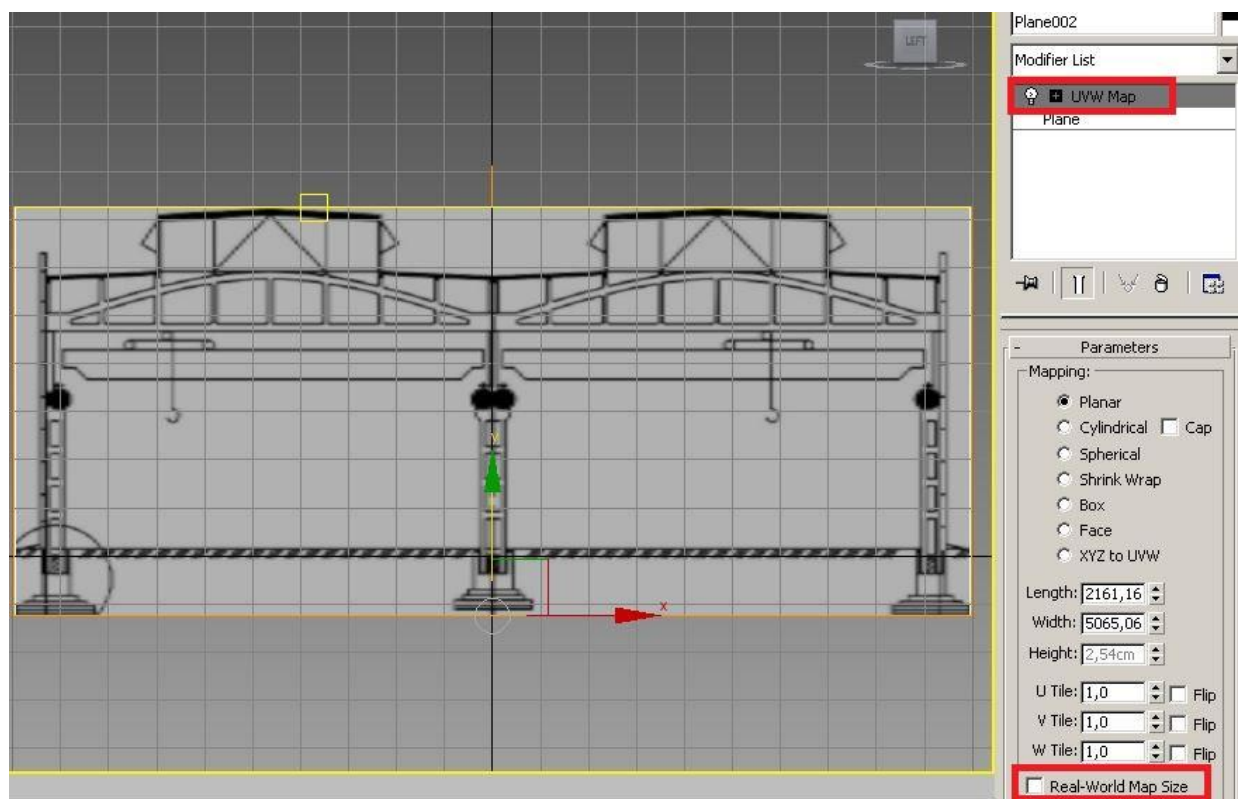
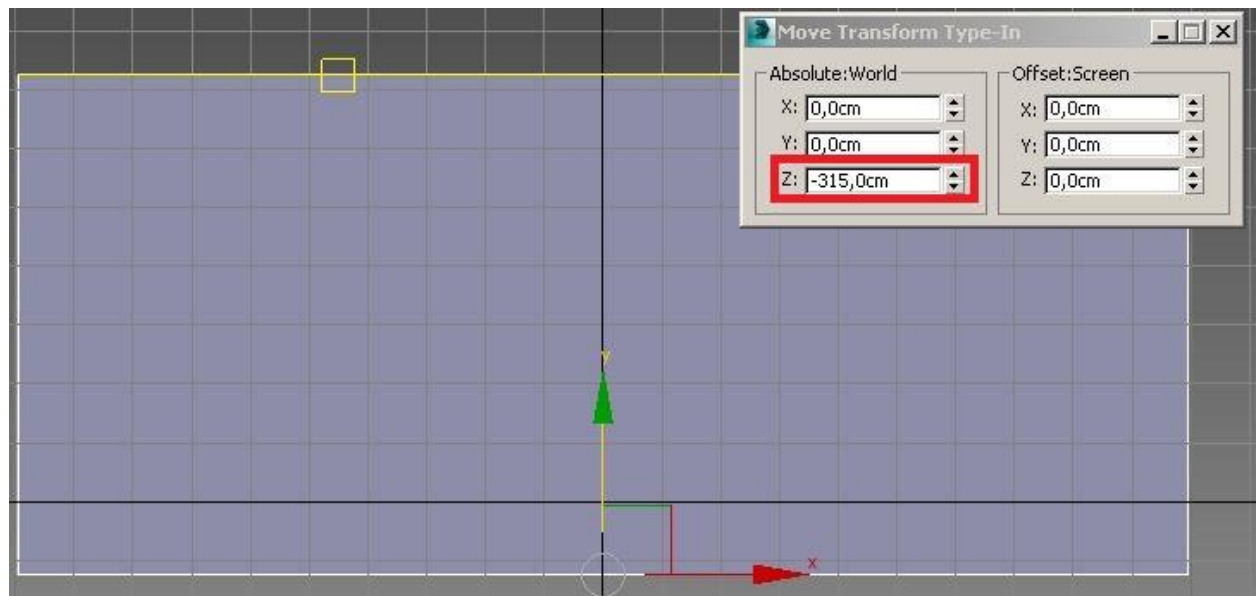
8. На вкладке командной панели **Hierarchy** нажмем кнопку **Affect Pivot Only** и с помощью привязки по ребрам переместим опорную точку плоскости на нижнее ребро:



9. Выставим координаты плоскости и разместим на ней картинку другого вида чертежа:



# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

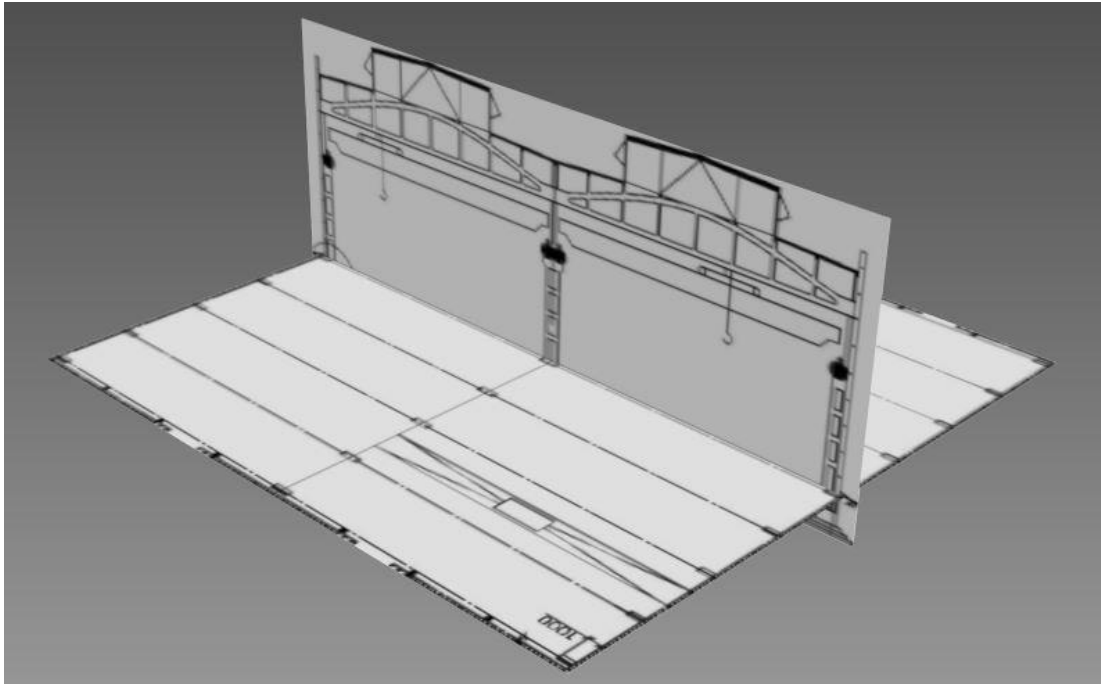


10. Для отображения картинки на замороженной плоскости выполнить пункты 5-6. и нажав правой кнопкой мыши в контекстном меню выбрать **Freeze Selection**:



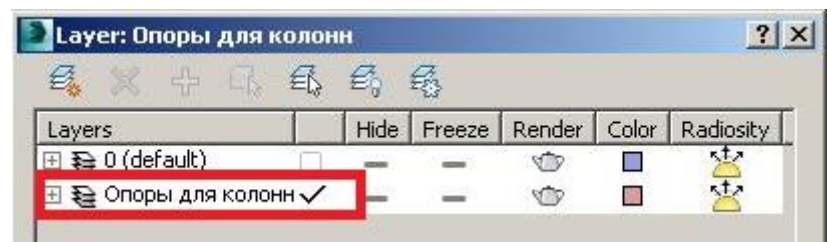
## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

Получили вспомогательные элементы для разработки 3D-модели здания:

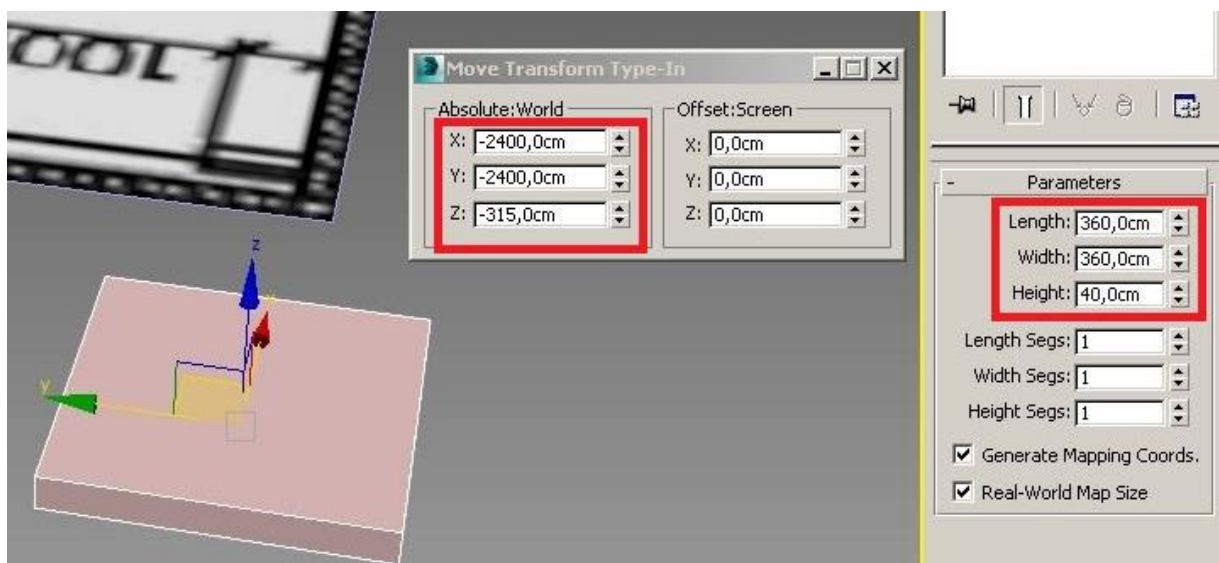


### Разработка фундамента

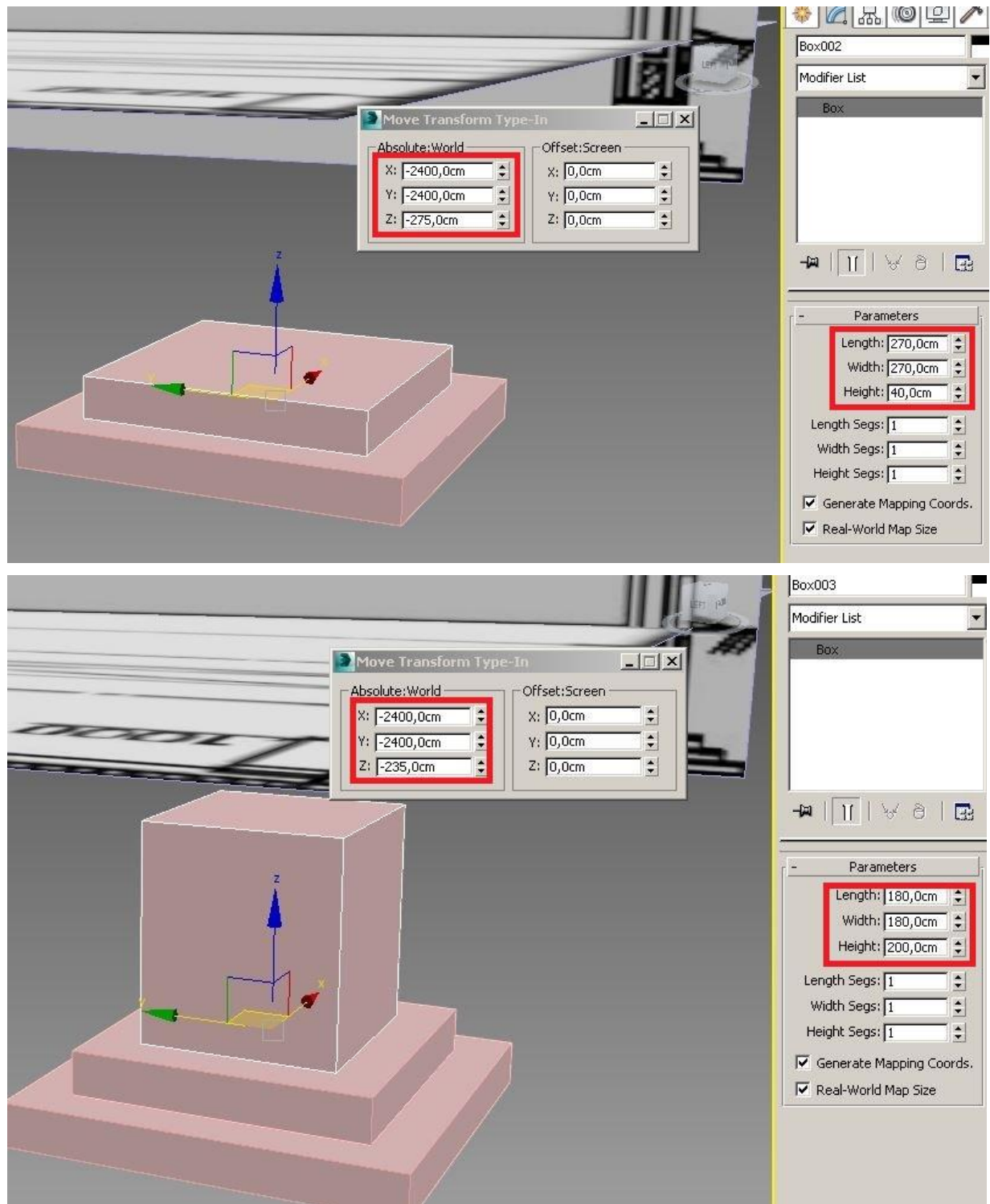
1. В менеджере слоев создадим новый слой, в котором будут находиться элементы нашего фундамента:



2. Согласно инженерного чертежа создадим из объектов **Box**, элементы фундамента, применяя инструменты копирования и перемещения:

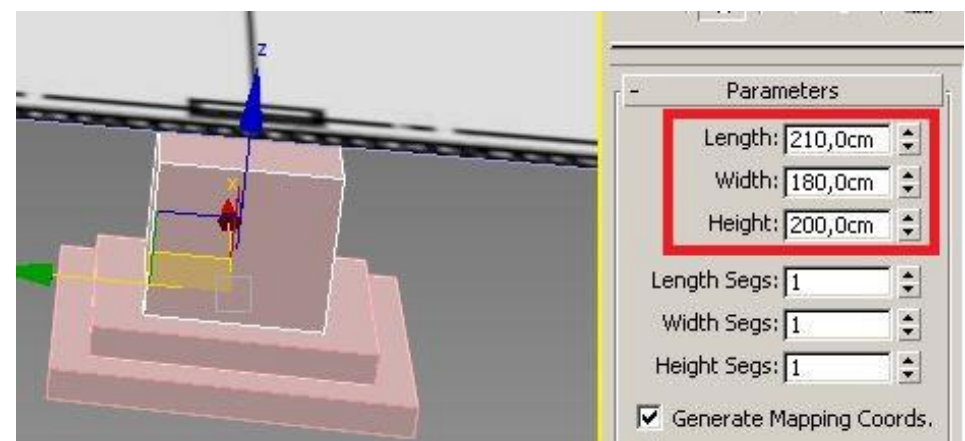
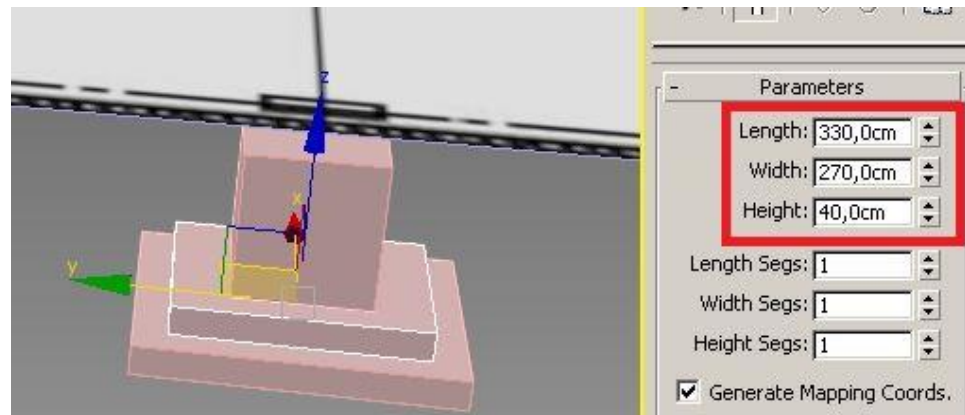
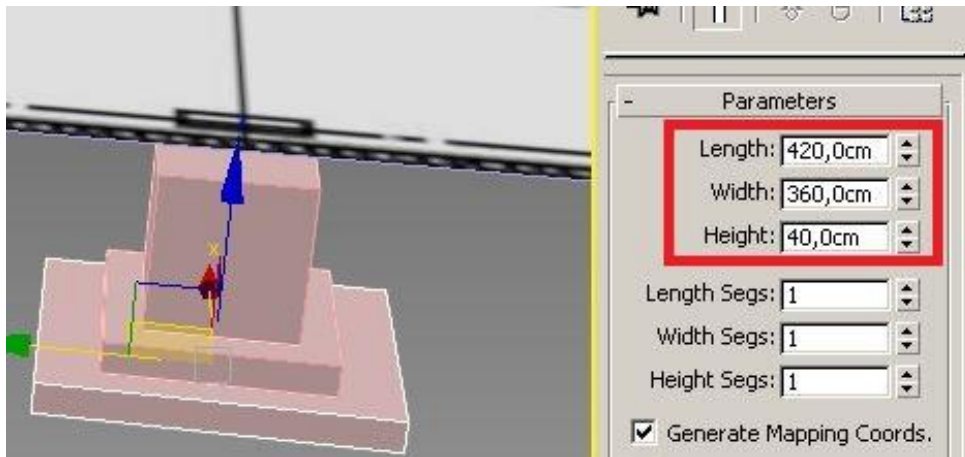


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

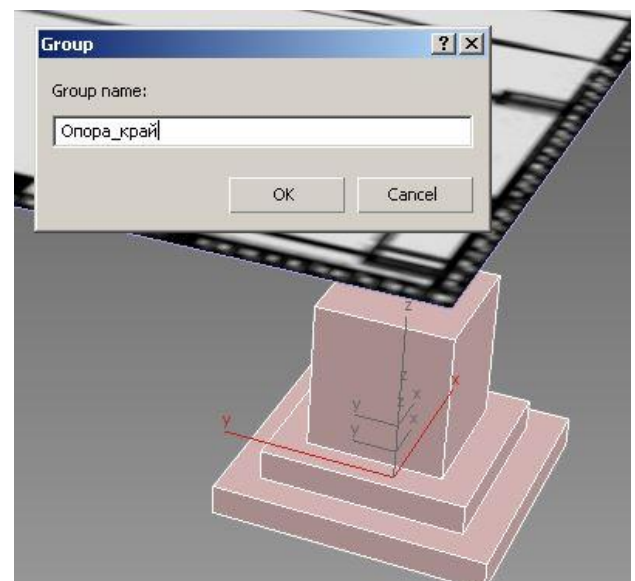


3. После создания одной опоры можно скопировать все элементы, переместить и изменить размеры в соответствии с чертежом:

## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

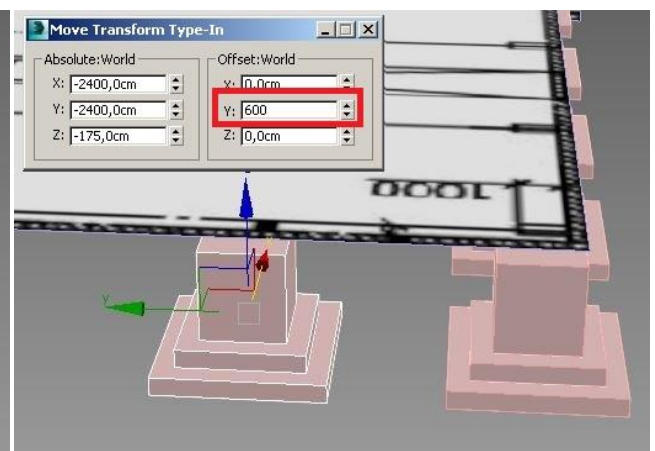
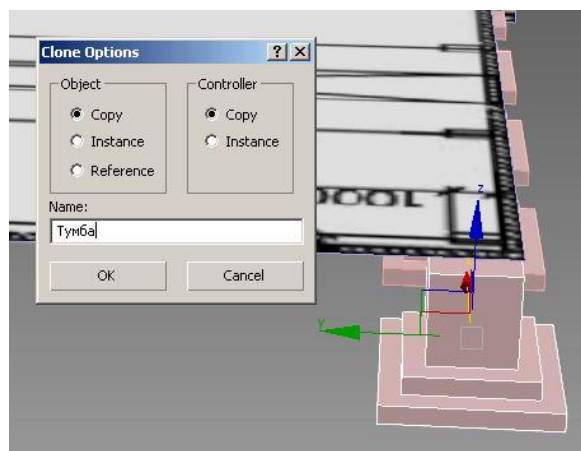
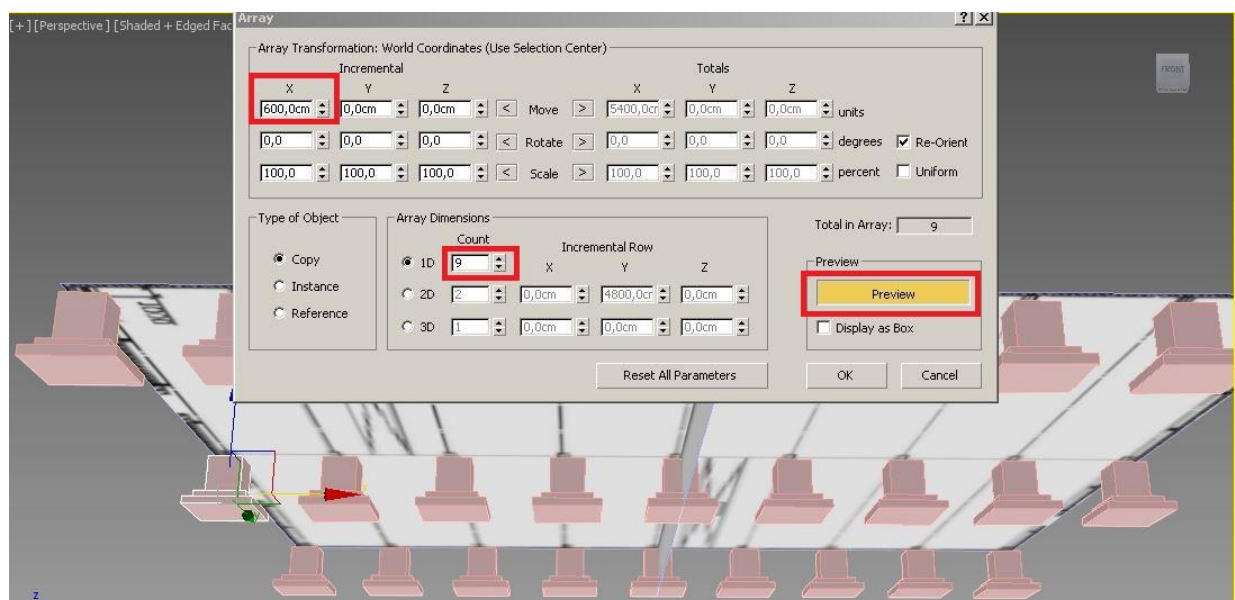
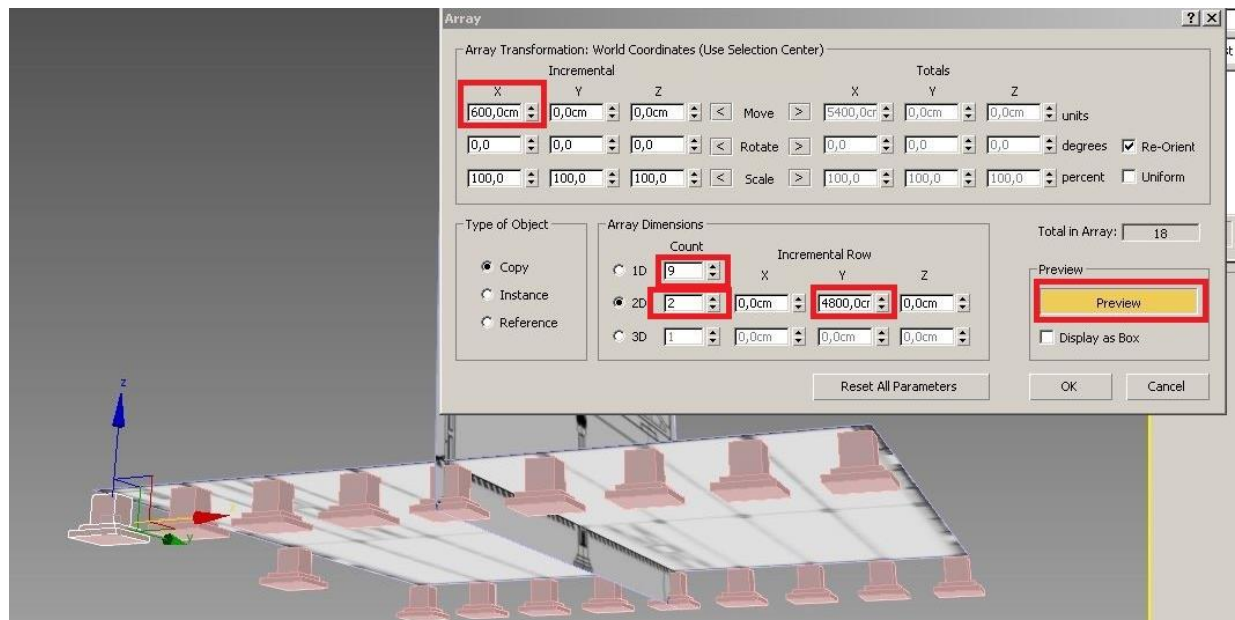


4. Объединяя элементы в группы, используя инструменты копирования, инструменты создания массивов и изменяя размеры элементов в соответствии с чертежом разместим все элементы фундамента:

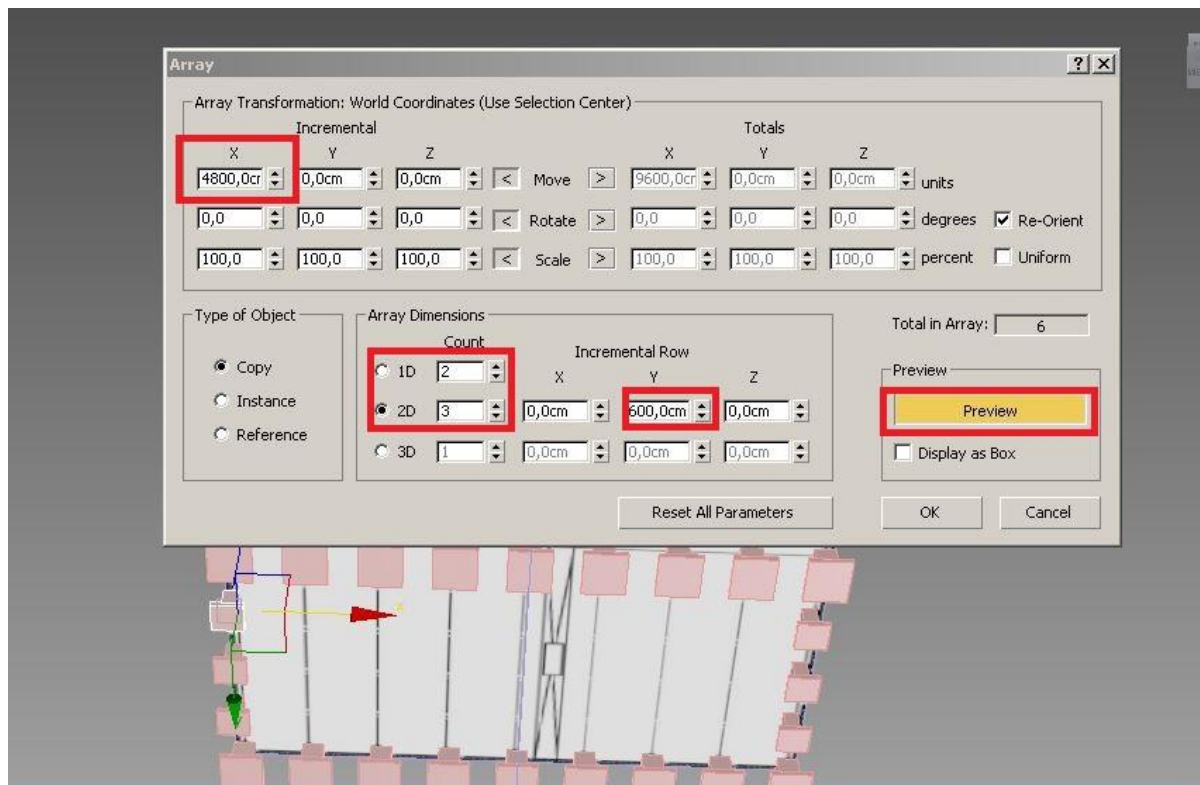
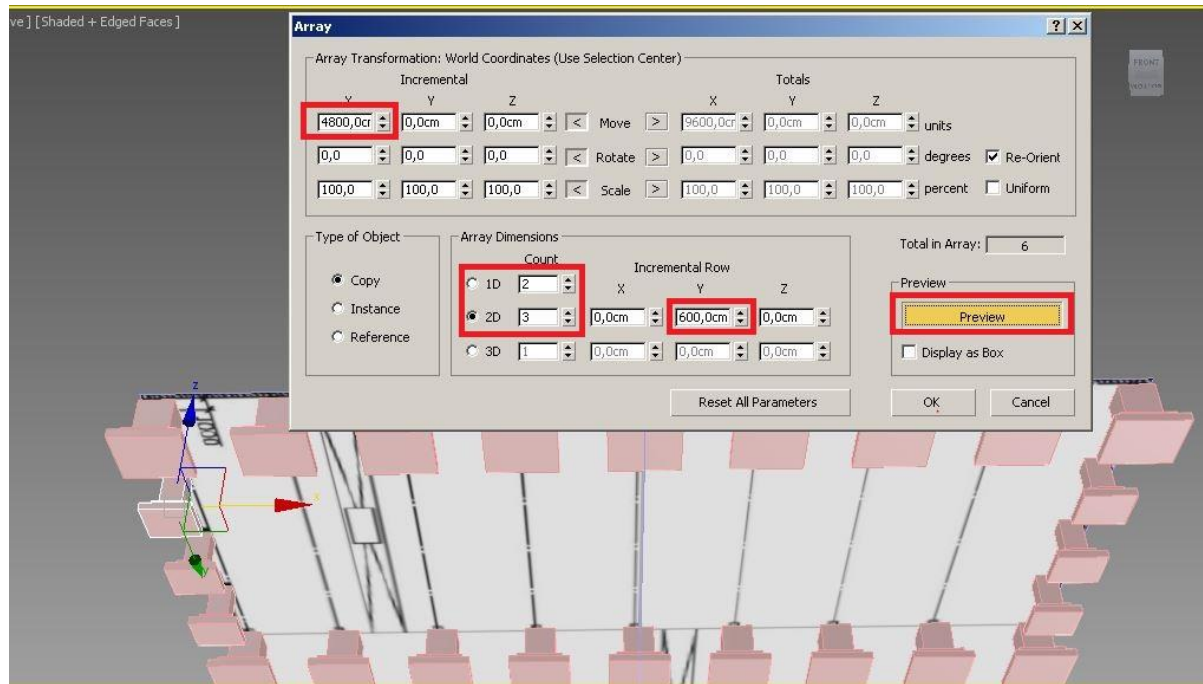
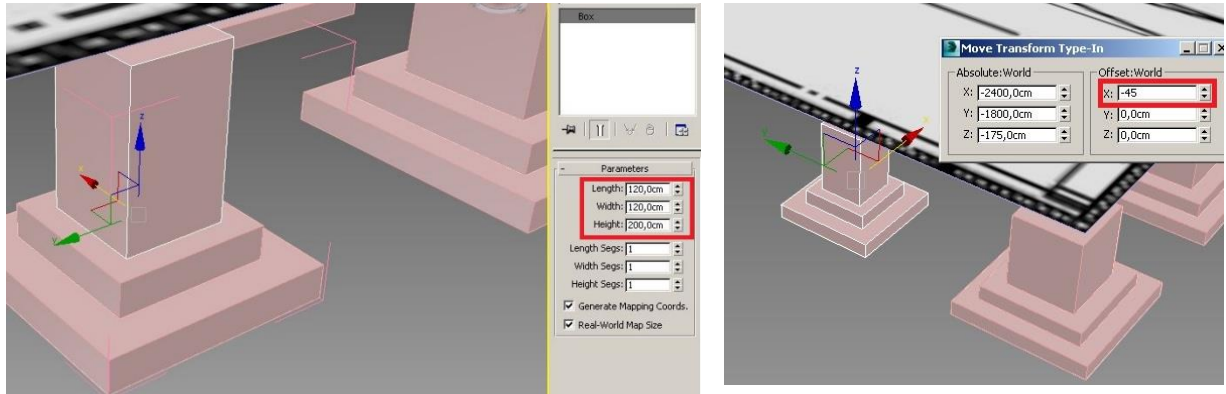




# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

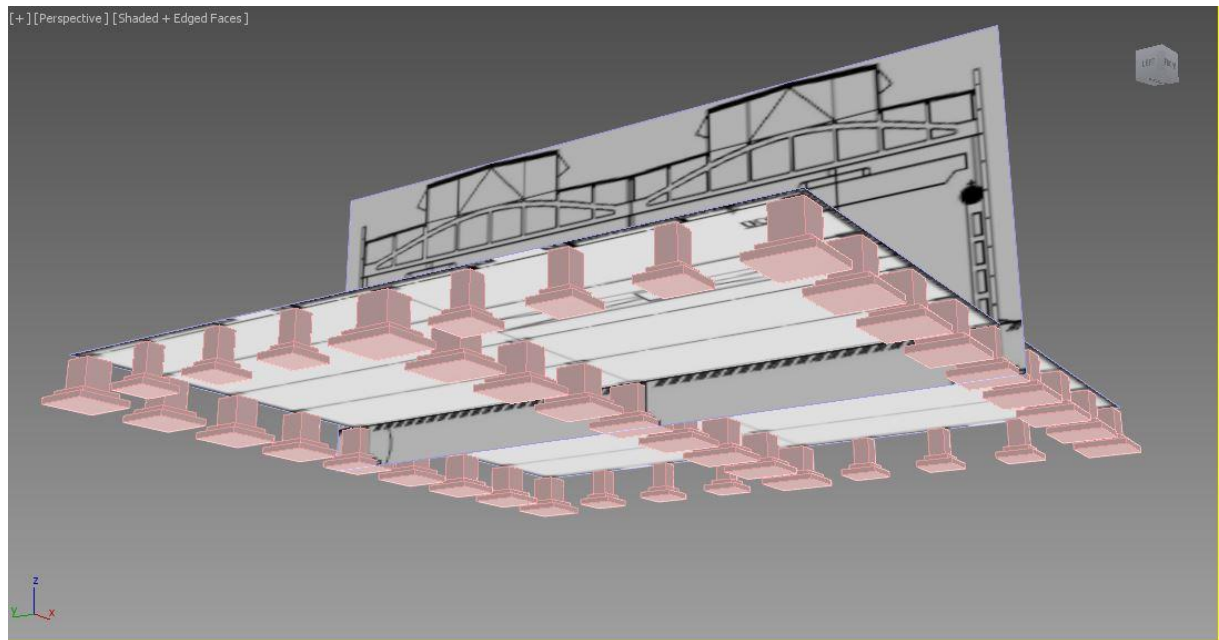


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

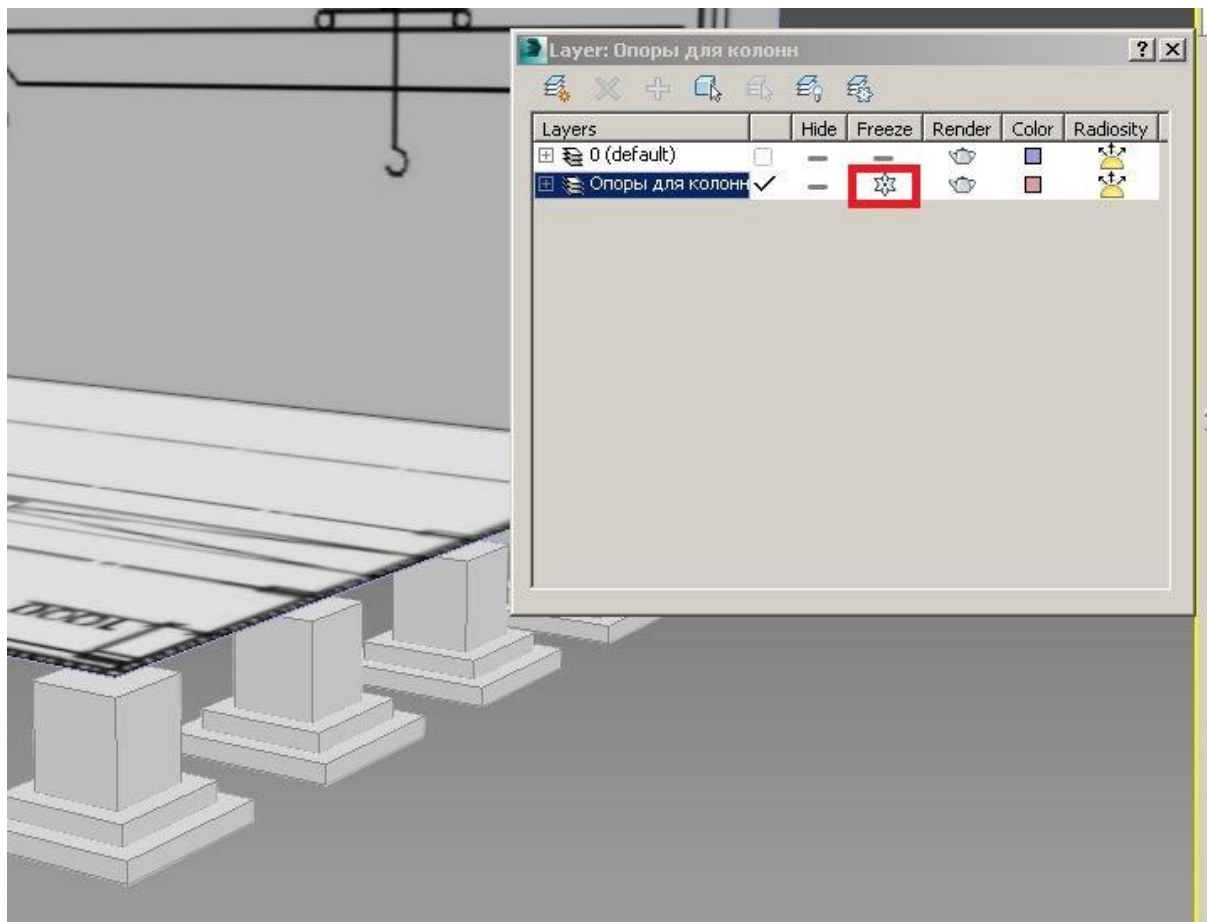




## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



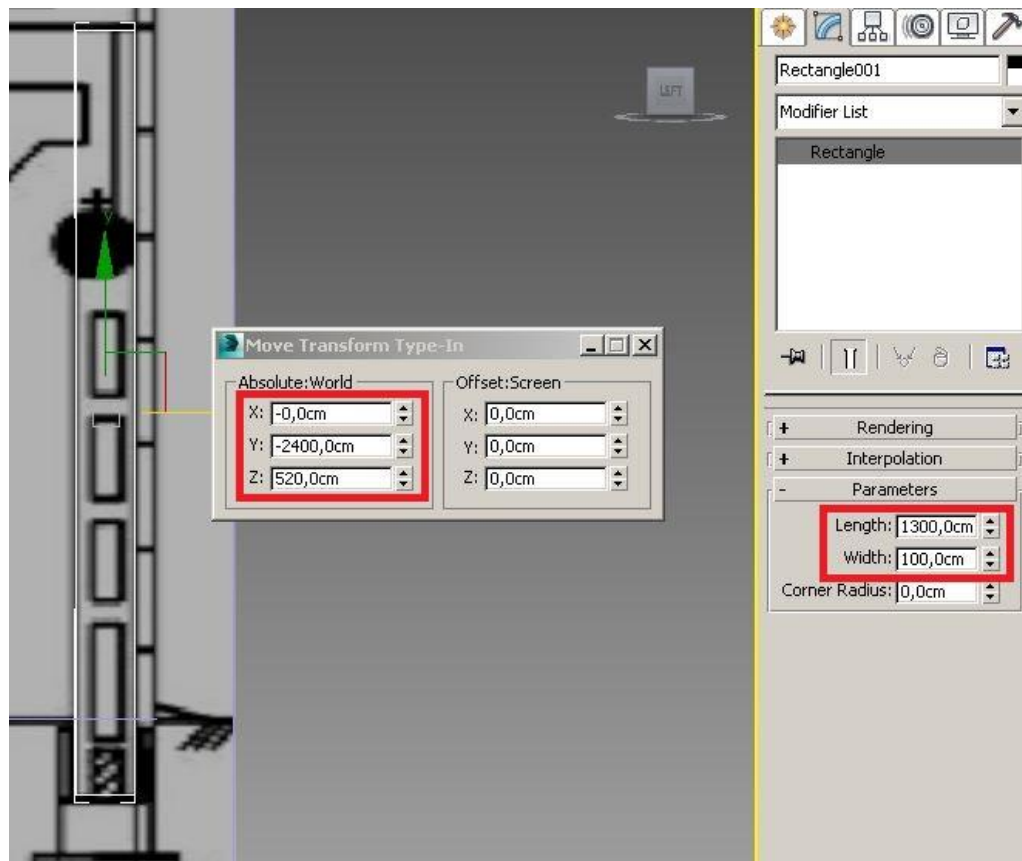
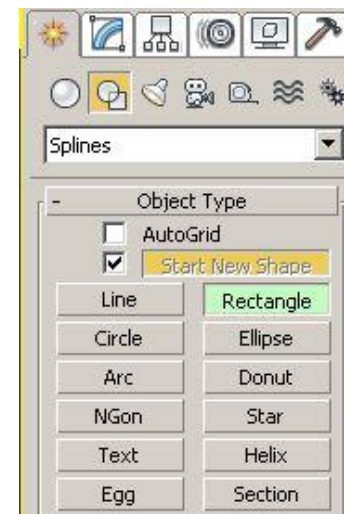
5. После построения всех элементов фундамента заморозим слой:



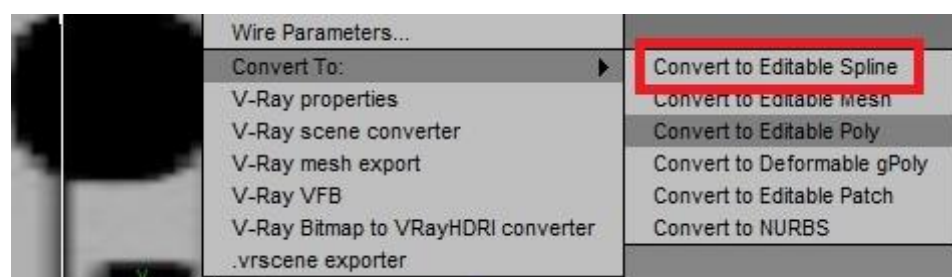
# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## Разработка колонн

1. Создадим новый слой и на виде **Left** создадим сплайн **Rectangle**:

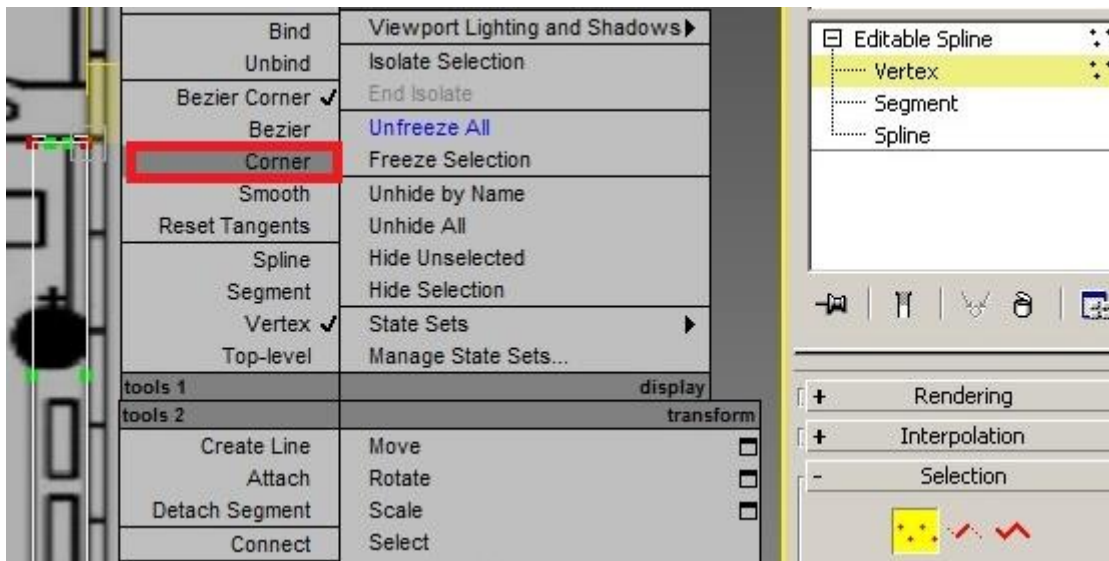


2. С помощью контекстного меню конвертируем его в редактируемый сплайн:

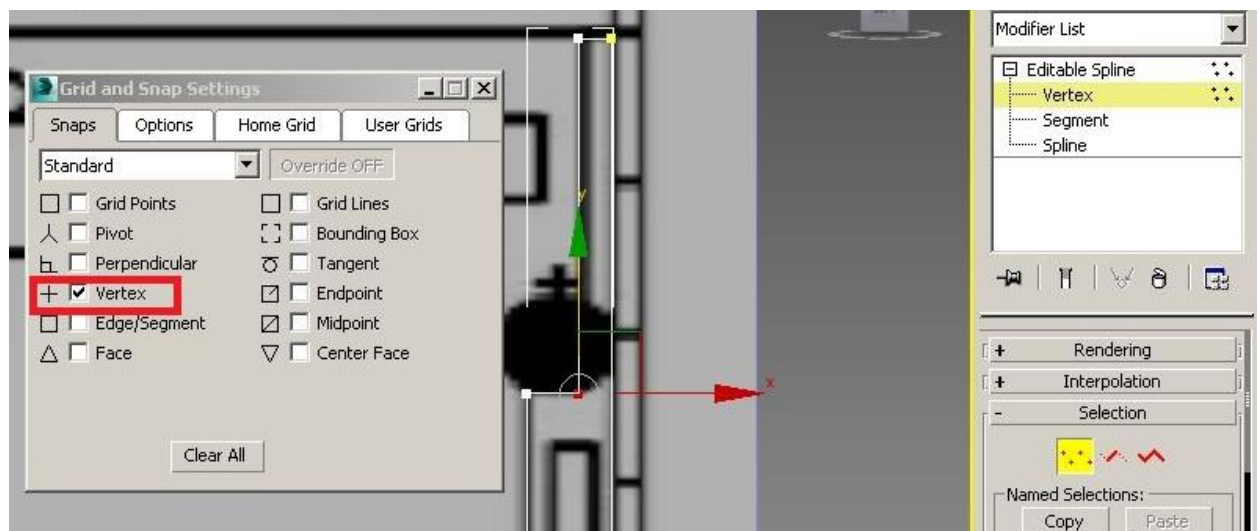
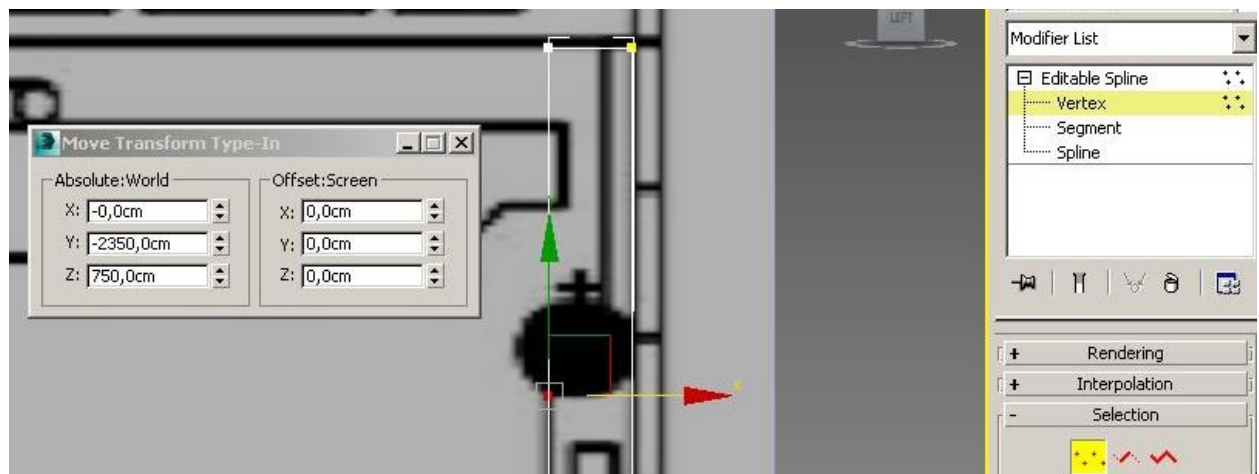


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

3. Выделим все вершины сплайна и с помощью контекстного меню преобразуем тип вершин в угловой:

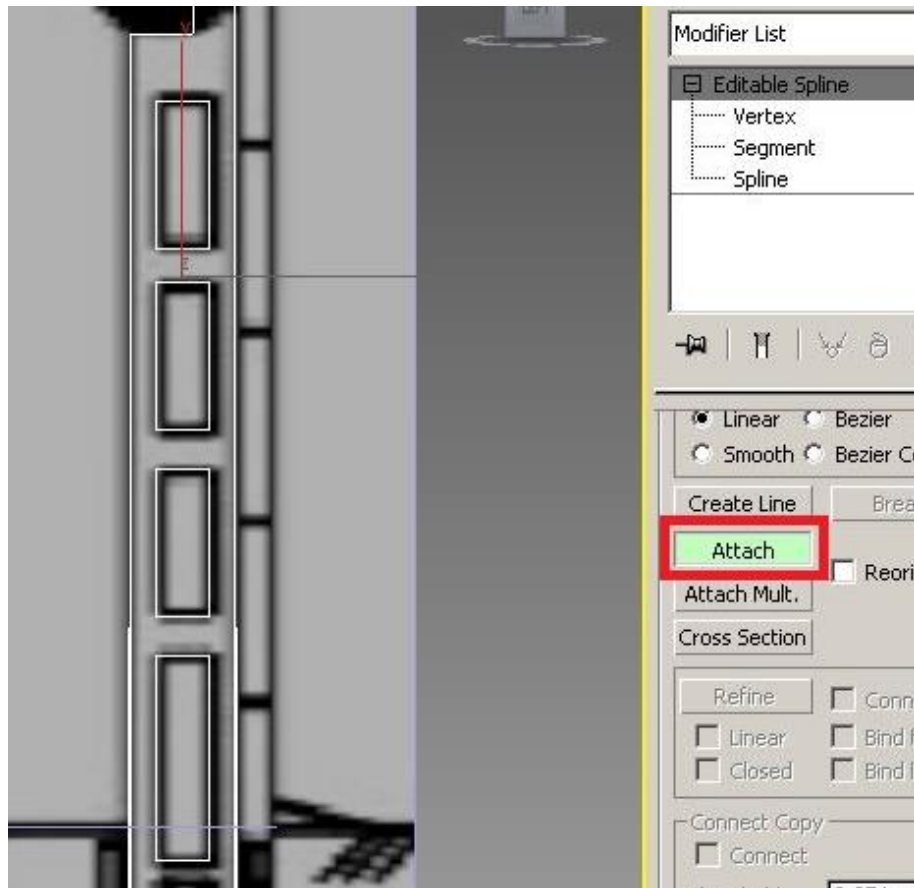


4. Используя инструмент добавления вершин (команда **Refine** из контекстного меню), инструменты перемещения и инструменты привязки построим форму будущей колонны:

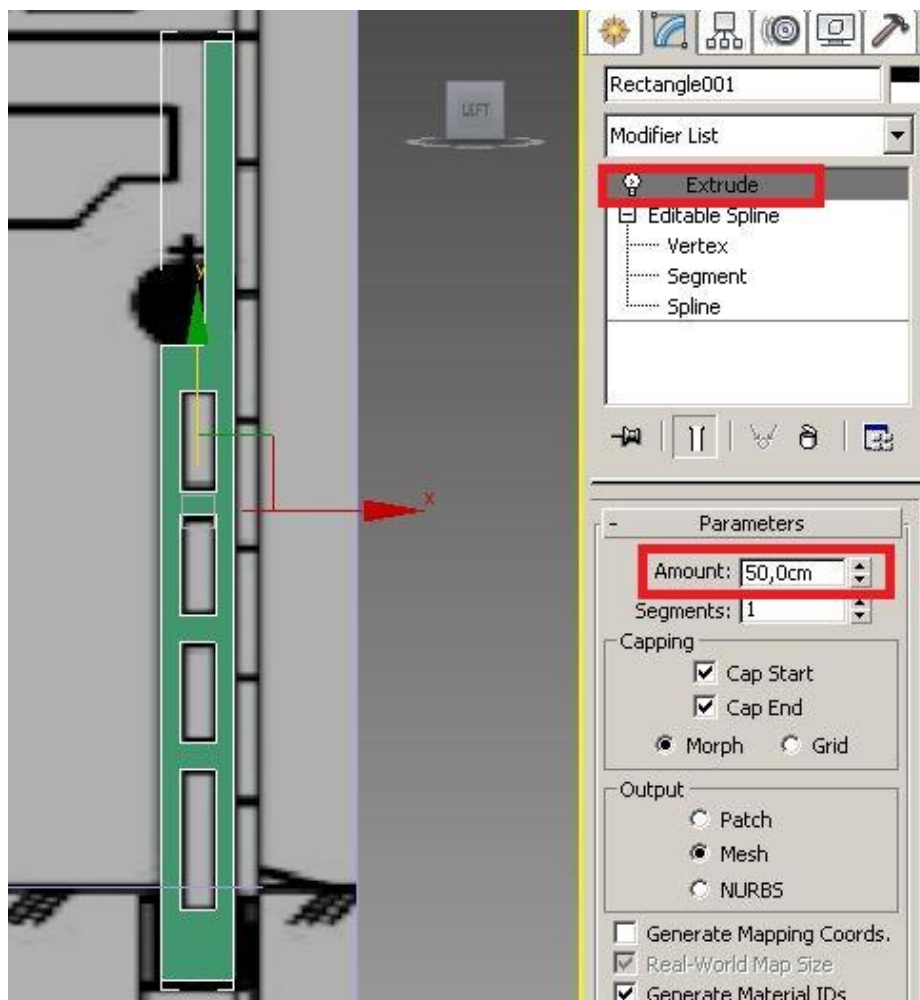


5. Добавим еще несколько сплайнов и присоединим их командой **Attach** из свитка настроек основного сплайна:

## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



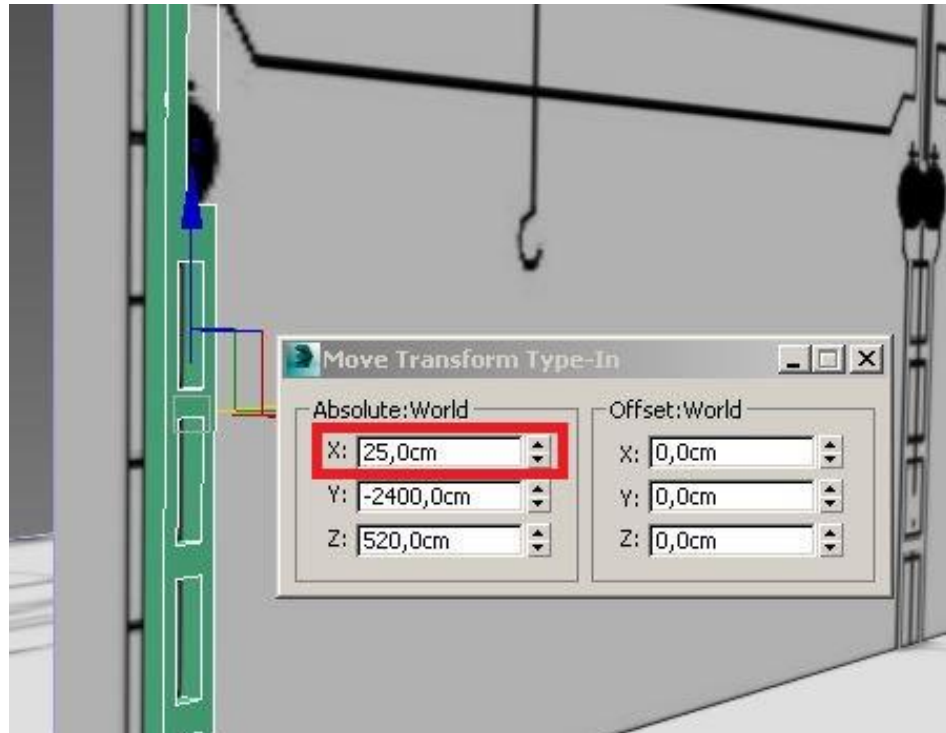
6. Применим к сплайну модификатор **Extrude**:



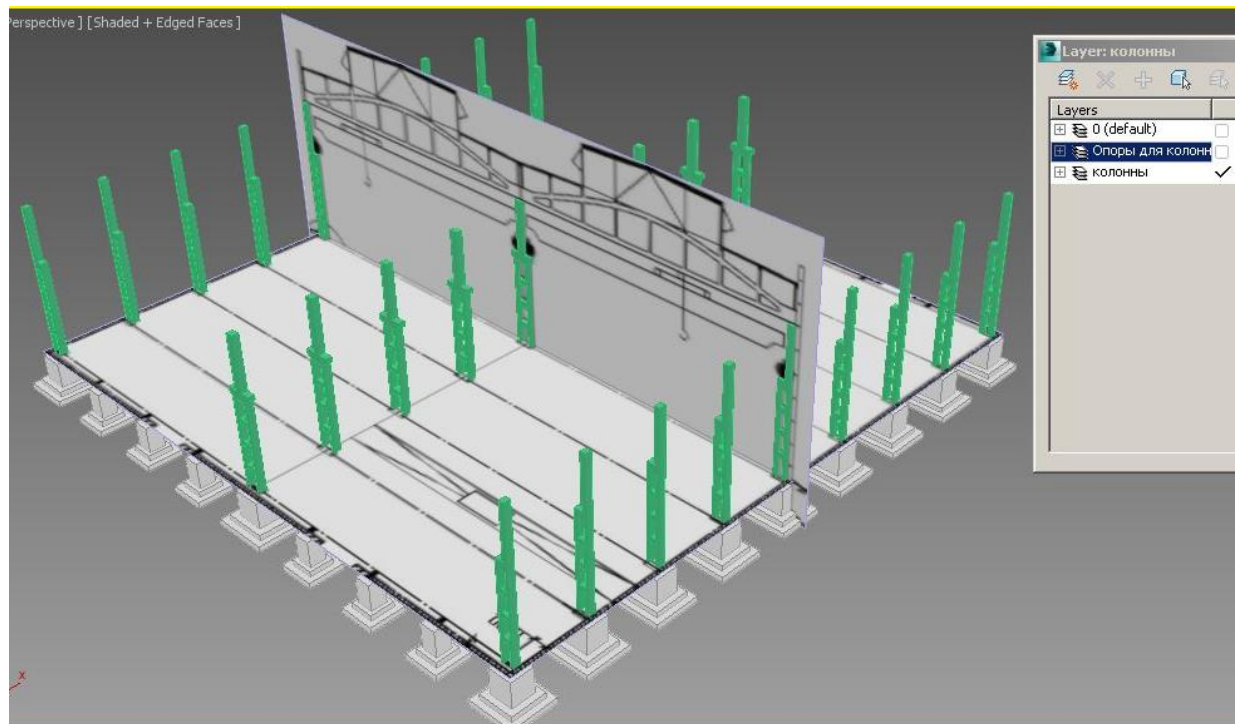


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

7. Выравниваем колонну:



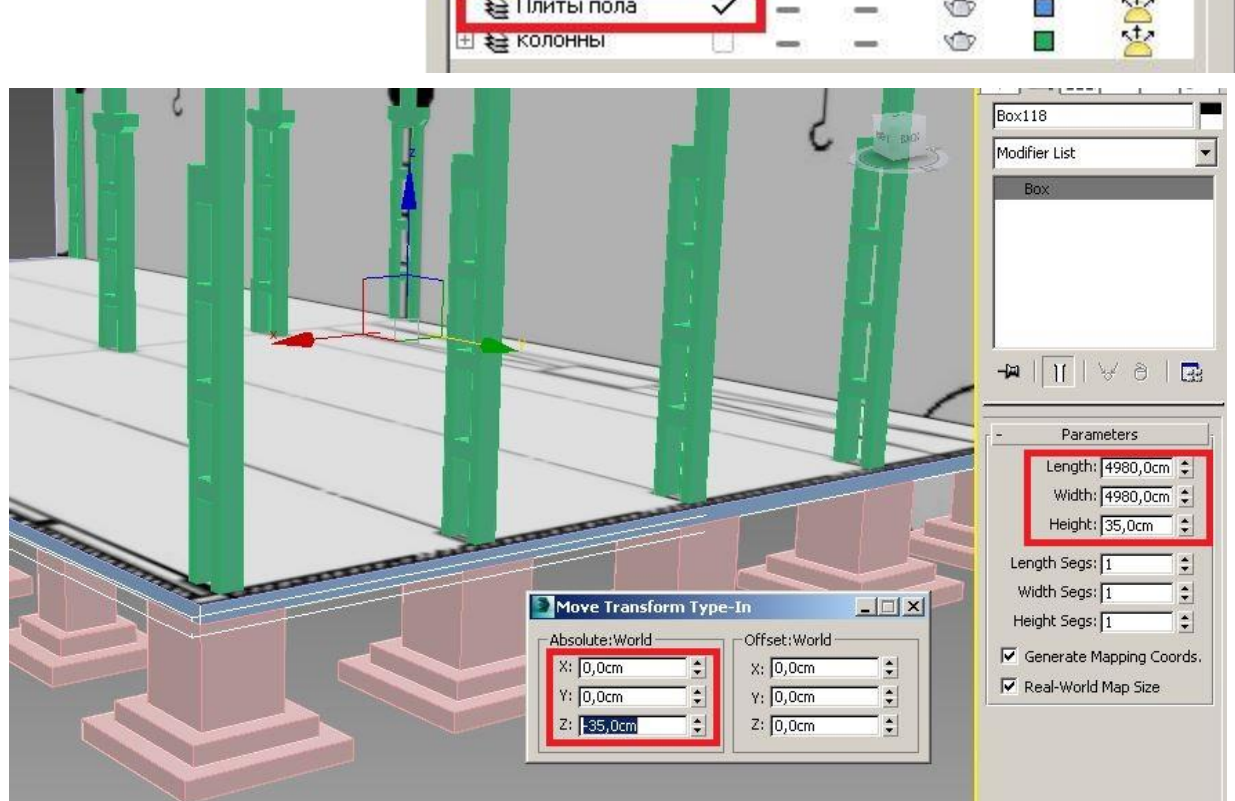
8. Аналогично создадим среднюю колонну и используя инструмент создания массива разместим колонны согласно чертежа:



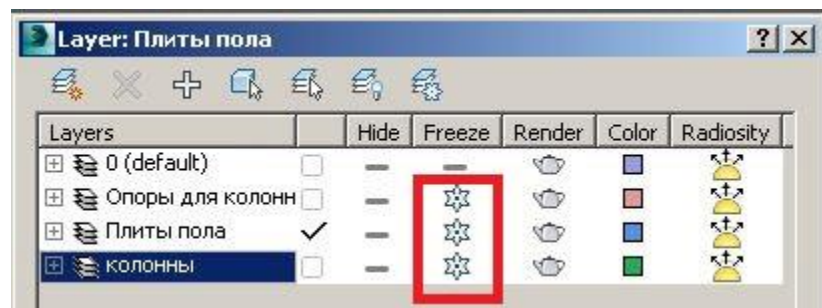
## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

### Создание плиты пола здания

1. Создадим новый слой, построим объект **Box**, настроим его параметры и определим координаты:

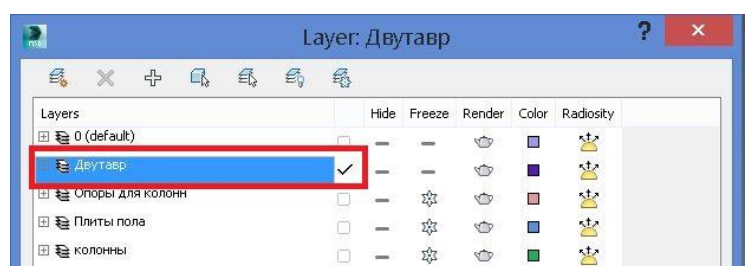


2. После чего можно заморозить объекты во избежании нежелательных изменений:



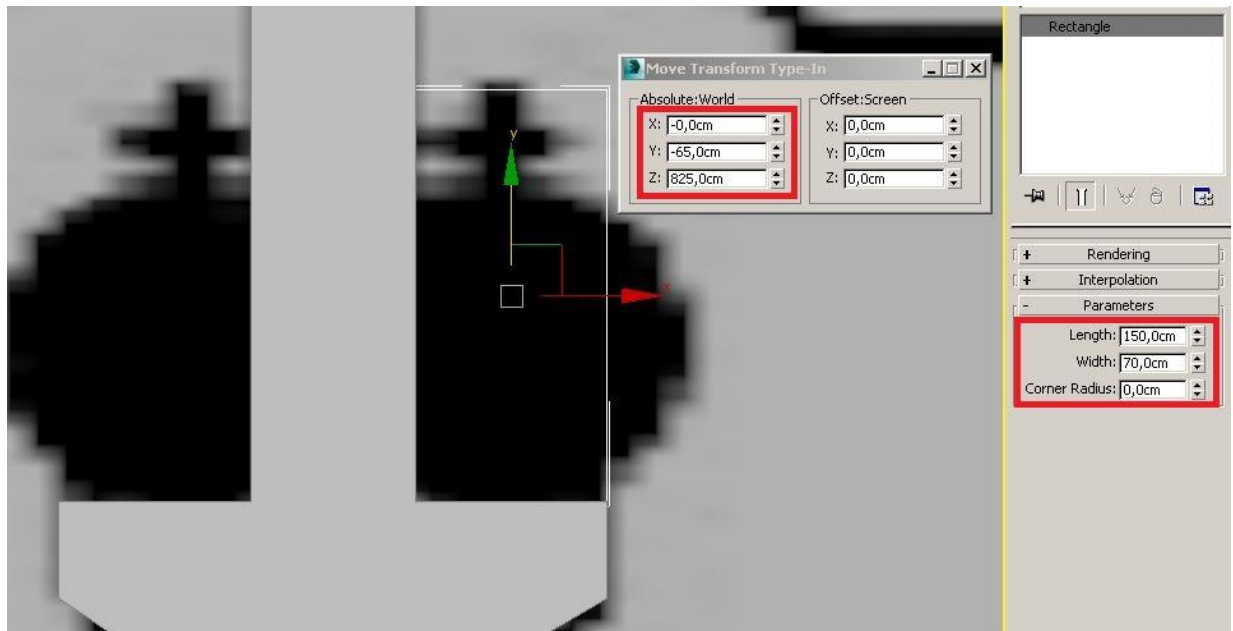
### Создание балок для будущей кран-балки

1. Создадим новый слой, построим объект **Rectangle**, настроим его параметры и определим координаты:





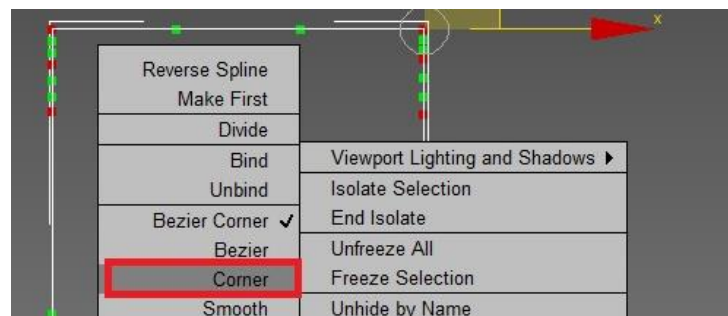
## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



2. С помощью контекстного меню конвертируем его в редактируемый сплайн:

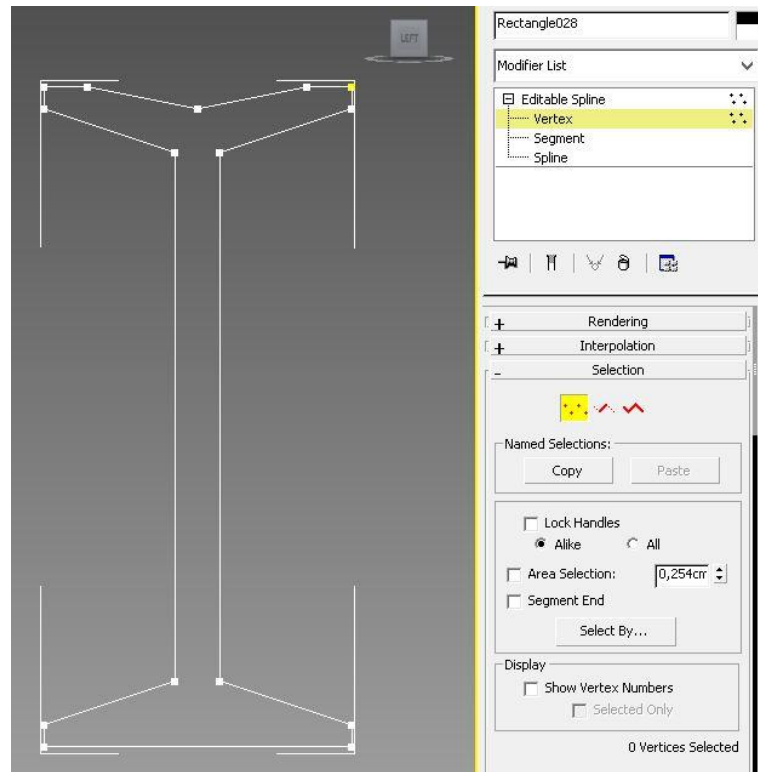


3. Выделим все вершины сплайна и с помощью контекстного меню преобразуем тип вершин в угловой:

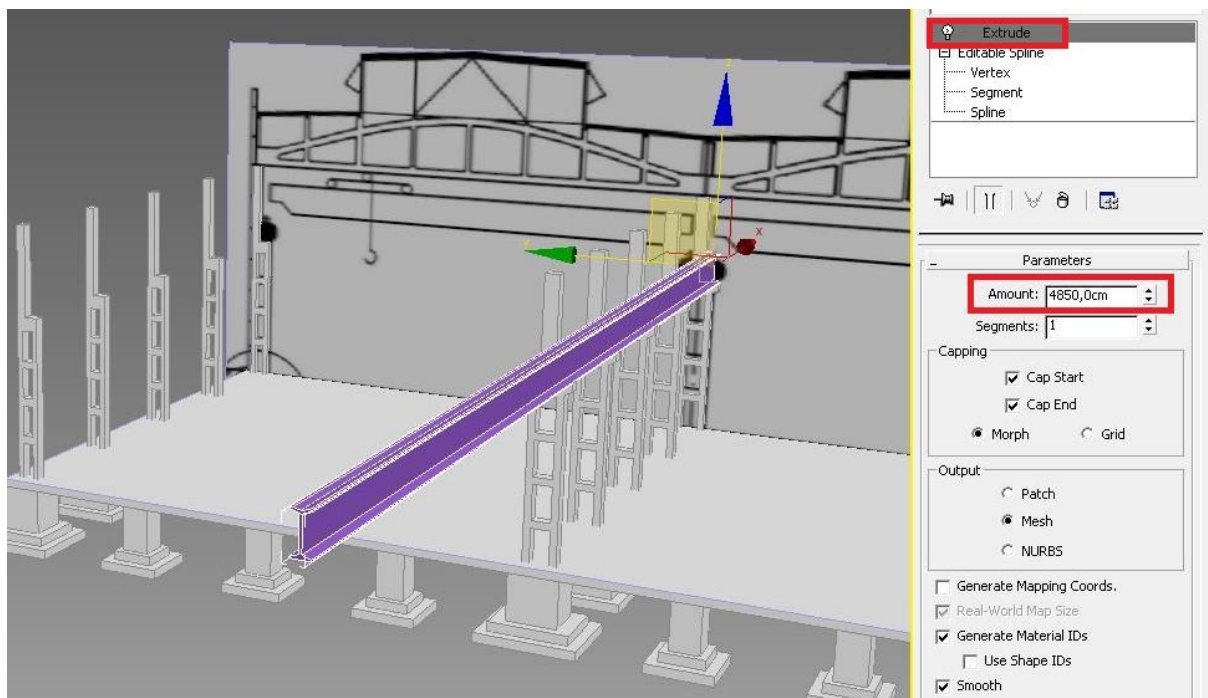


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

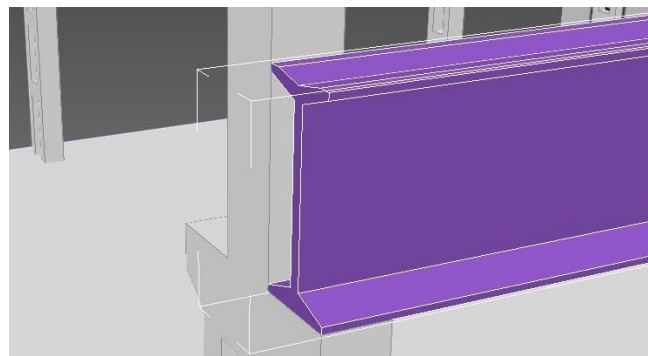
4. Используя инструмент добавления вершин (команда **Refine** из контекстного меню), инструменты перемещения и инструменты привязки построим форму будущей балки :



5. Применим к сплайну модификатор **Extrude**:

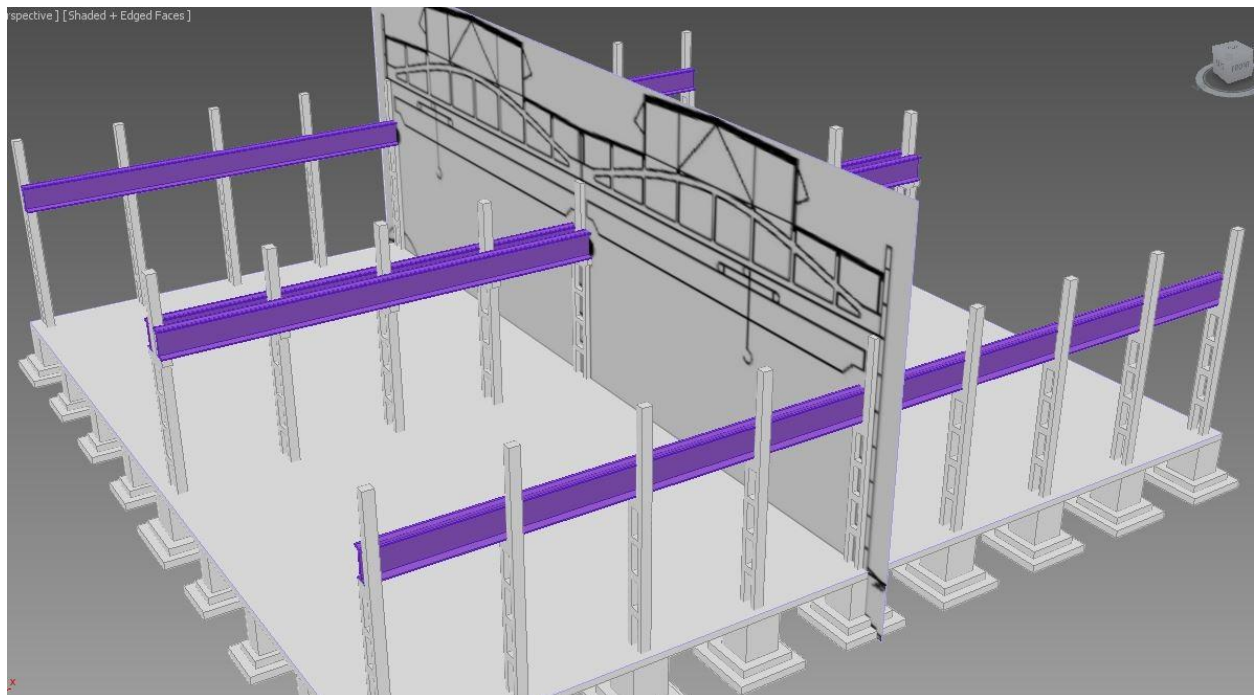
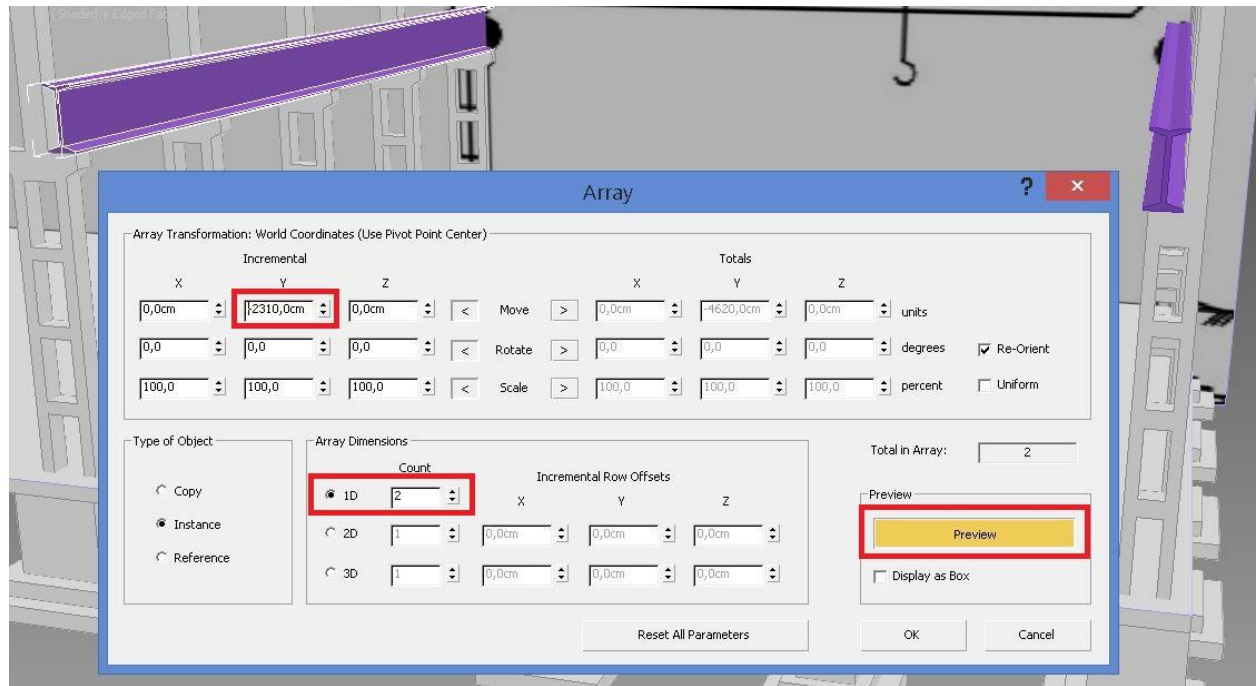


6. Произведем выравнивание балки относительно края крайних колонн:



## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

8. Используя инструмент создания массива разместим балки:

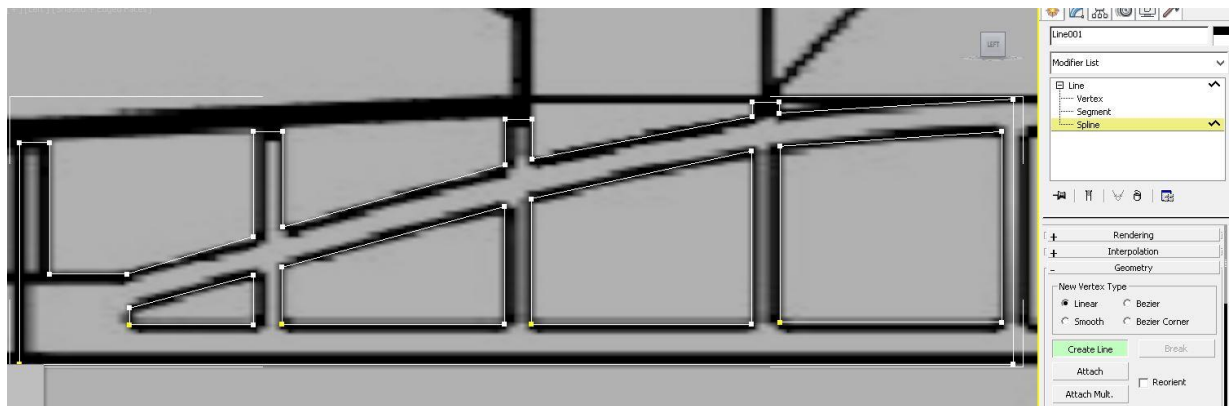
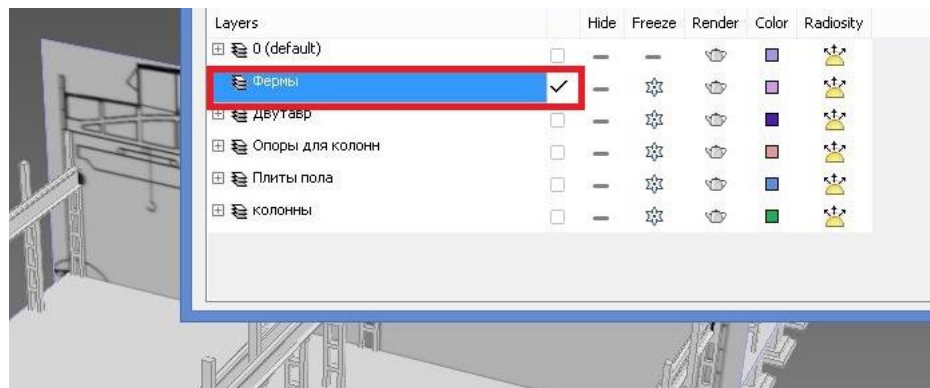


9. После чего можно заморозить объекты во избежании нежелательных изменений.

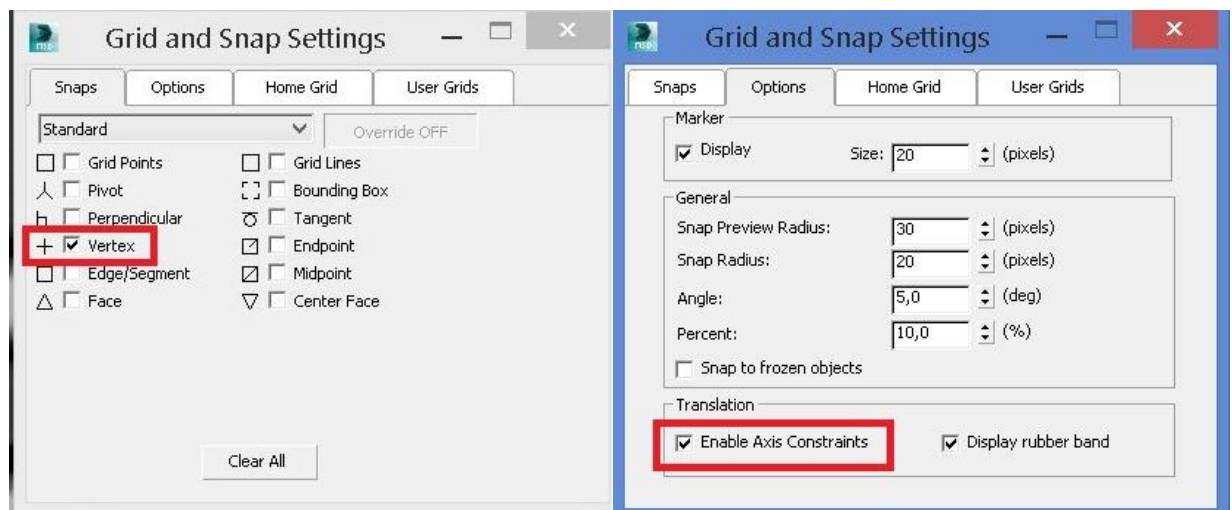
# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## Создание ферм

1. Создадим новый слой и создадим на нем сплайн типа **Line** обрисовывая контур половины будущей фермы:



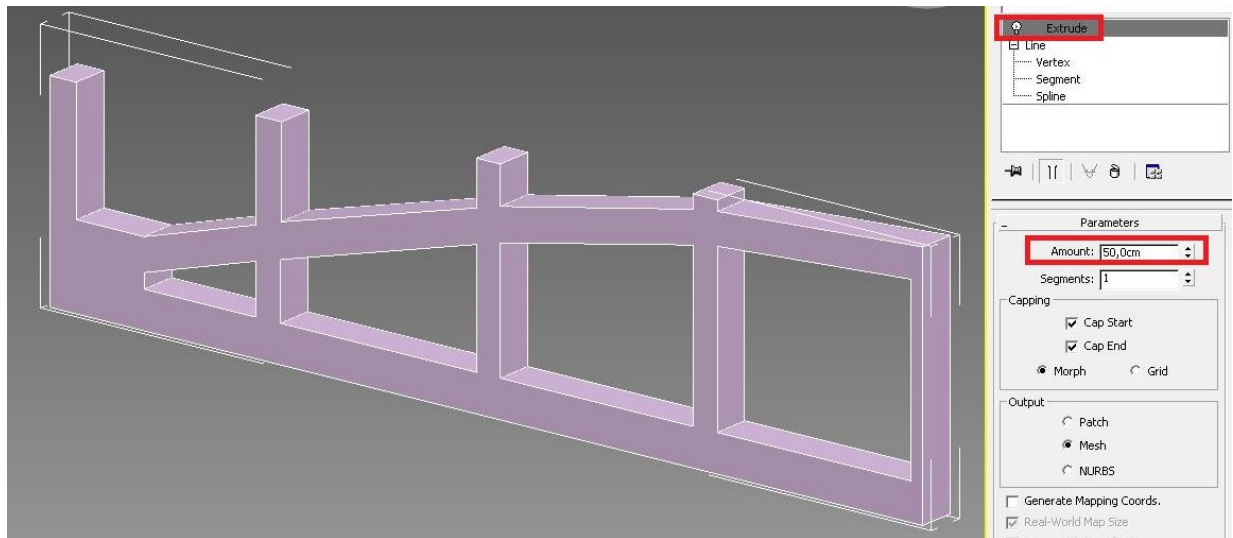
2. Настроим соответствующим образом инструмент привязки и выровняем по осям соответствующие точки:



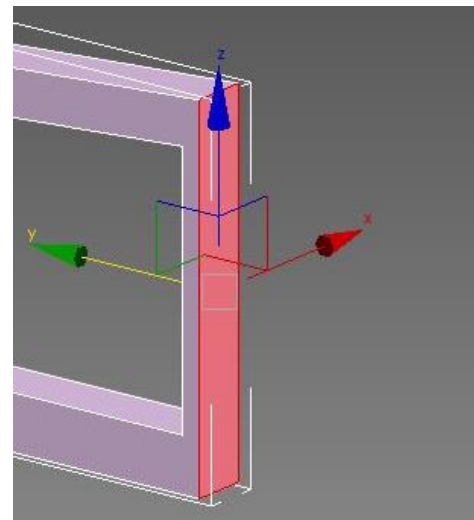
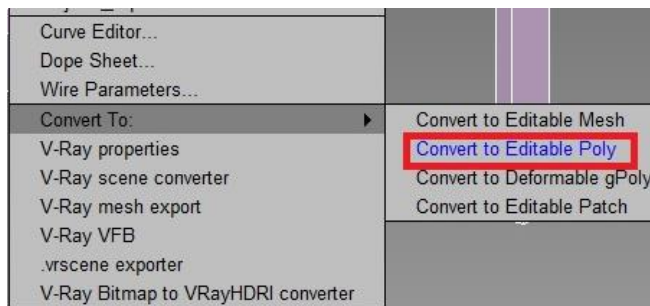
3. Выдавим полученный сплайн:



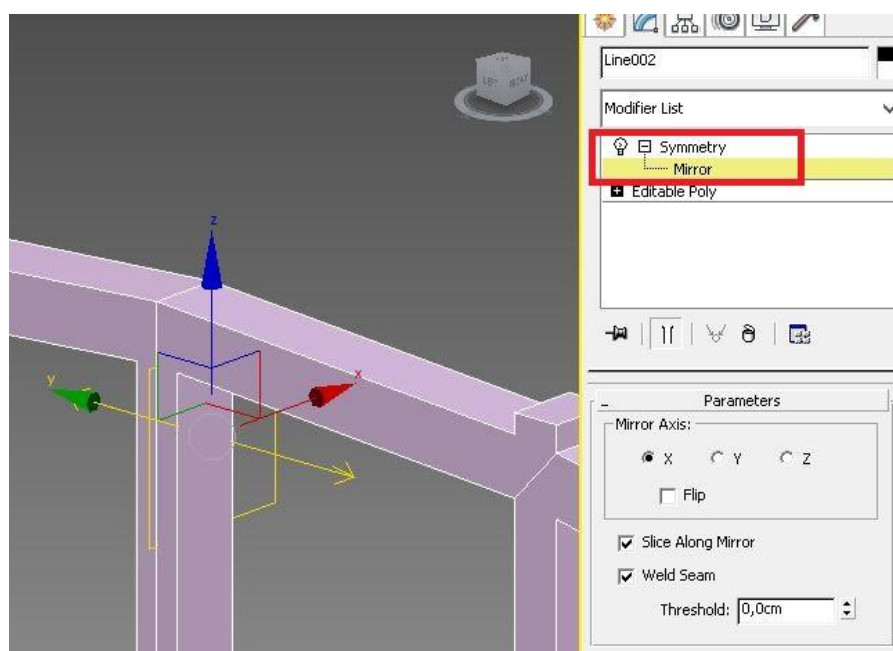
## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



4. Конвертируем полученный объект в редактируемый полигон и перейдя на уровень полигонов удалим крайний полигон:

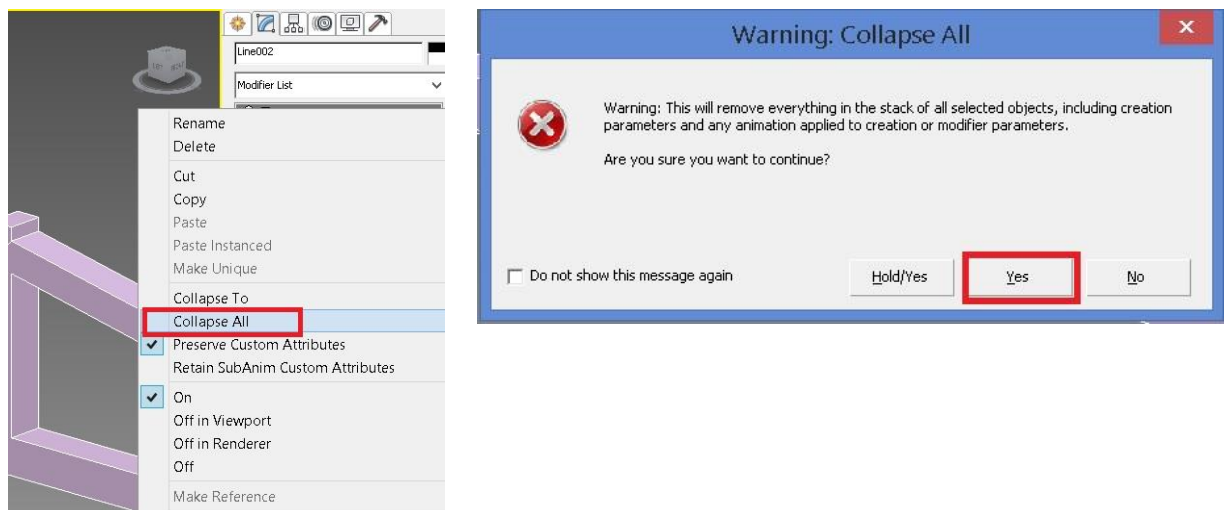


5. С помощью модификатора **Symmetry** создадим вторую половину фермы и используя привязку по точкам соединим половинки:

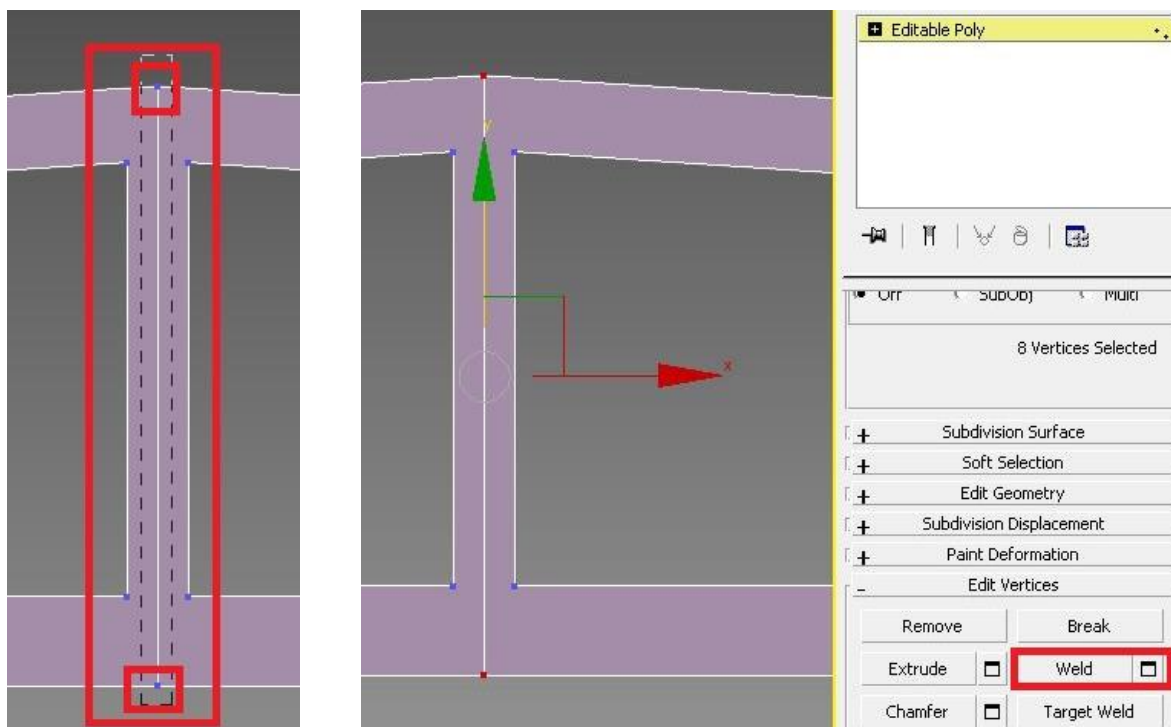


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

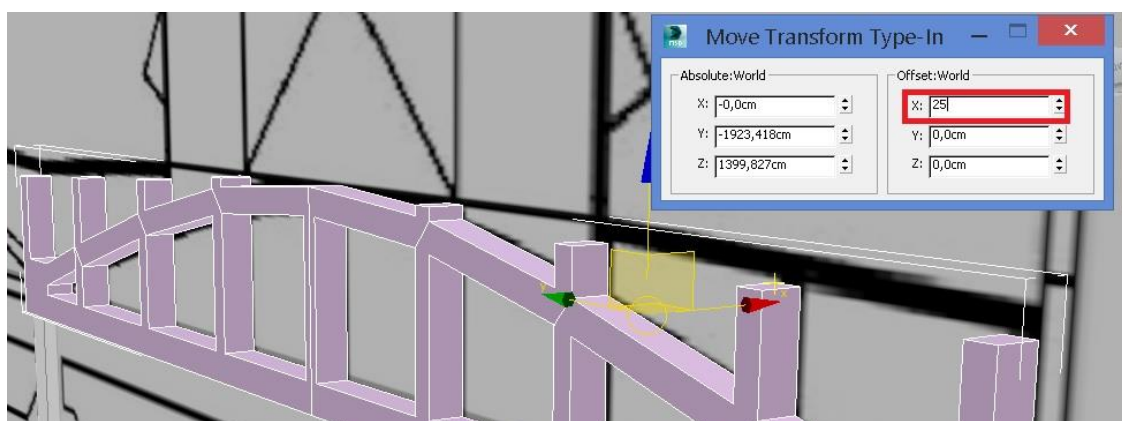
6. Чтобы сделать компоненты фермы единым объектом нажмем правой кнопкой мыши в стеке модификаторов и выберем **Collapse All**:



7. Выделим точки на стыке половинок и соединим их кнопкой **Weld**:

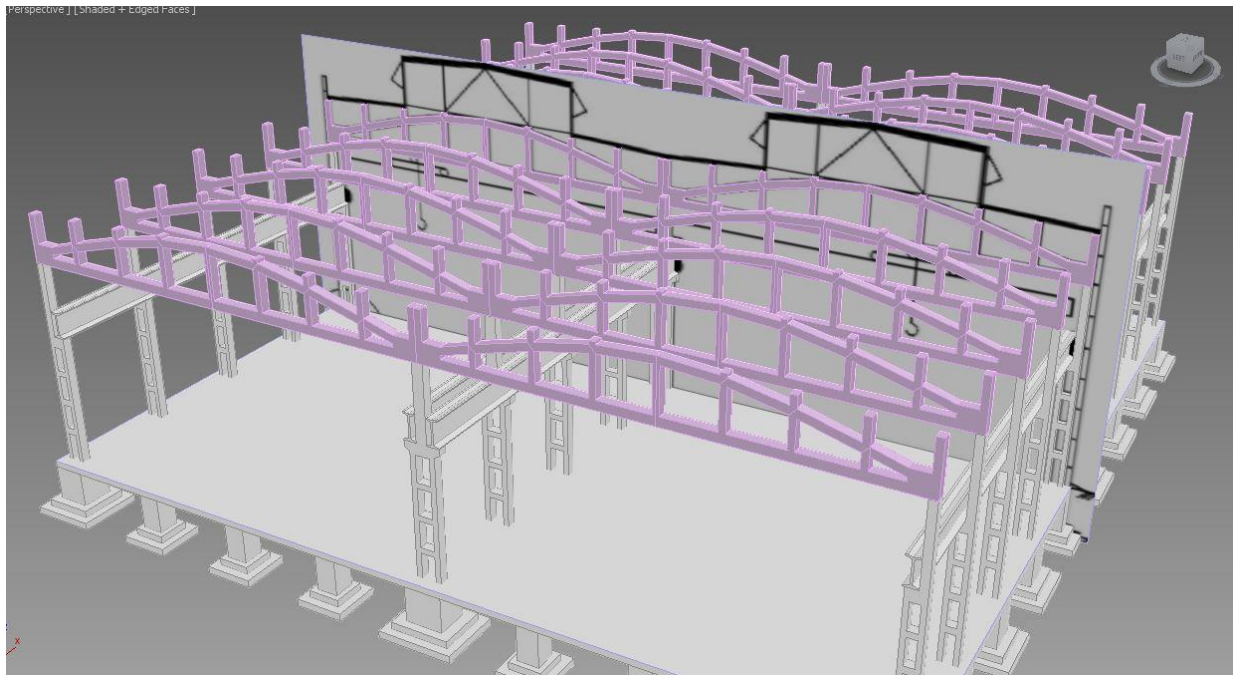


8. Выровняем полученную ферму и с помощью создания массива разместим объекты согласно чертежа:



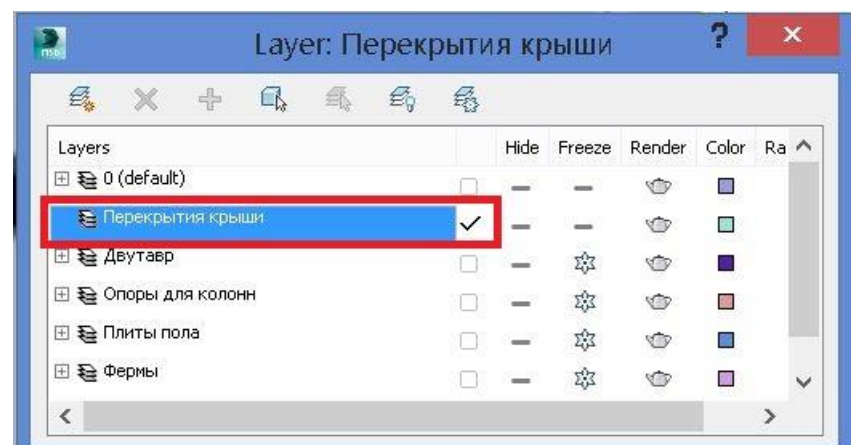


# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

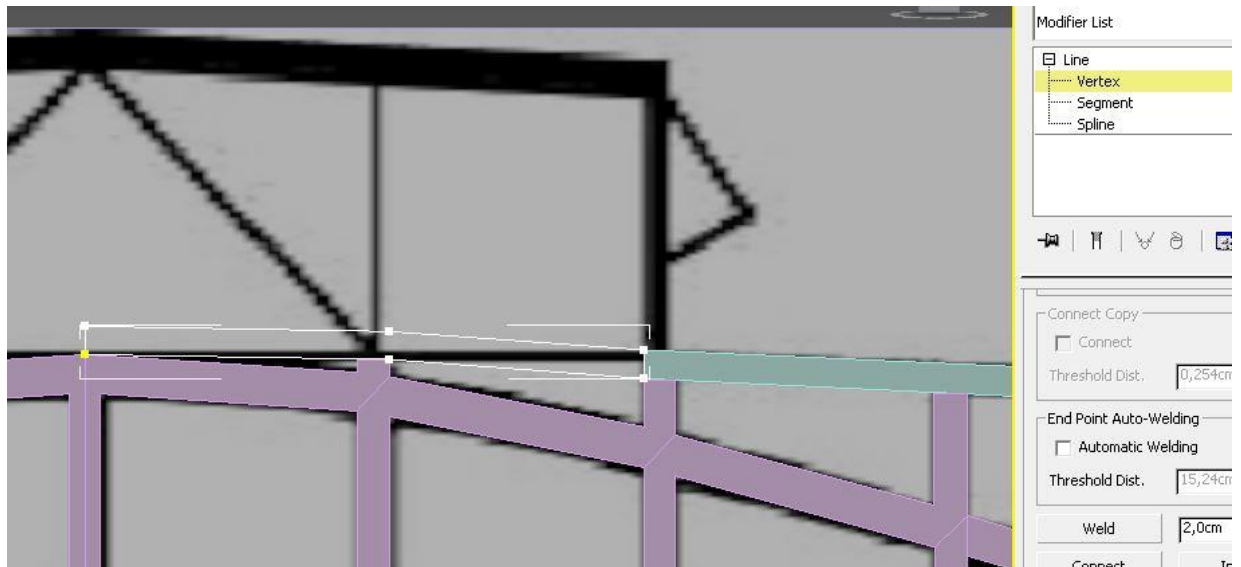


## Создание перекрытий крыши

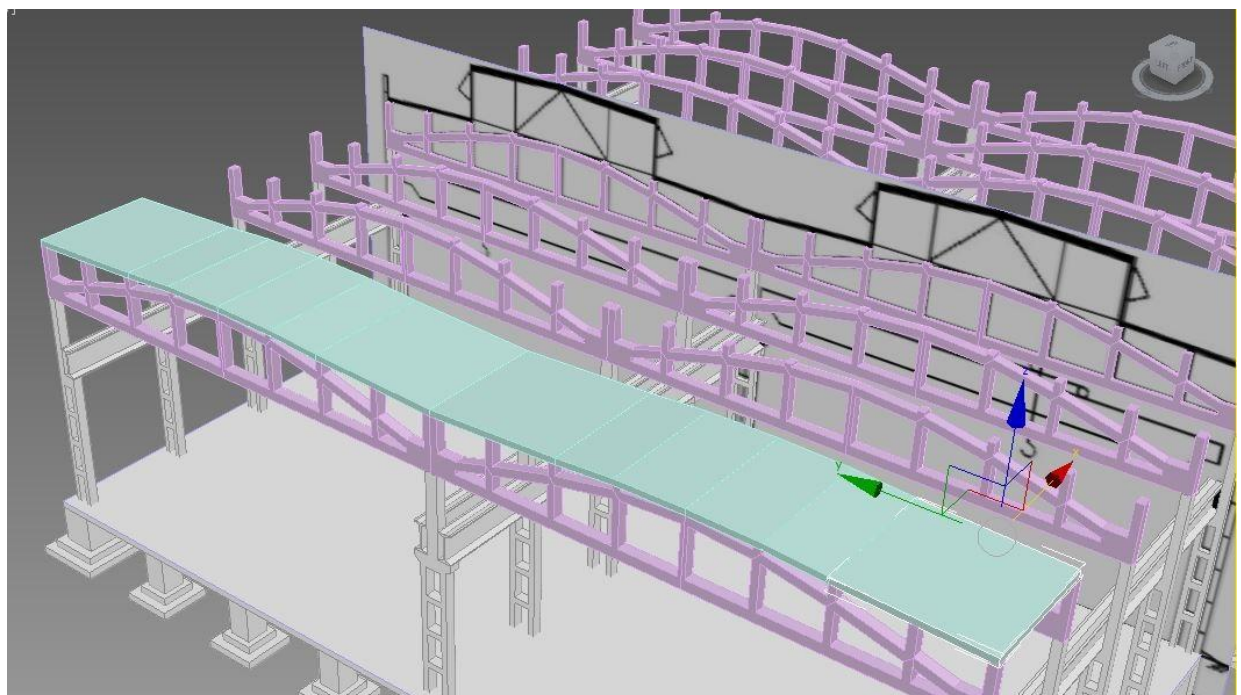
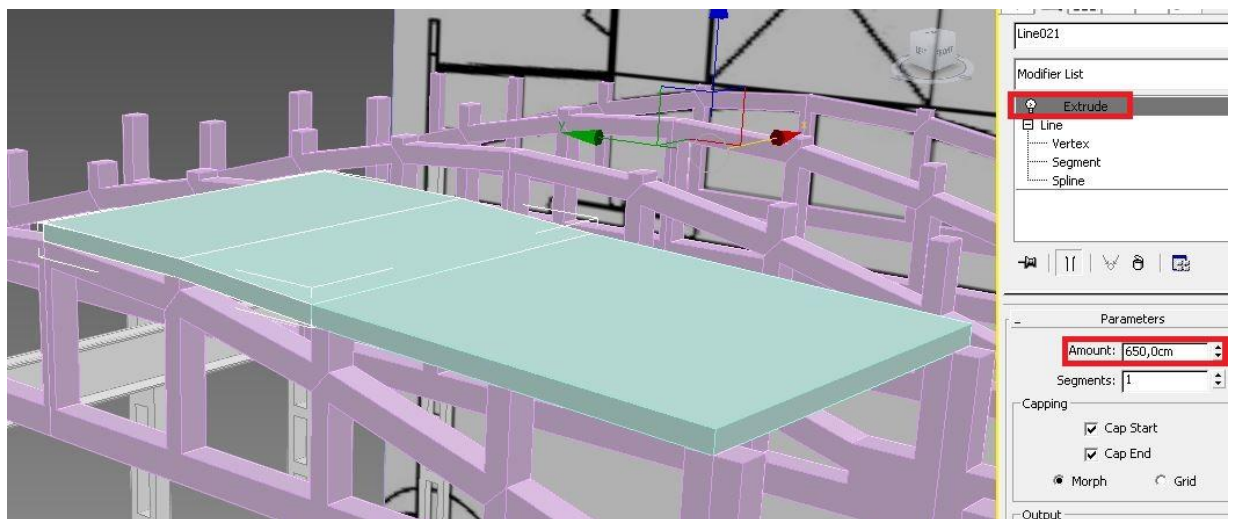
1. Создадим новый слой, построим с помощью сплайна **Line** профили перекрытий:



## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

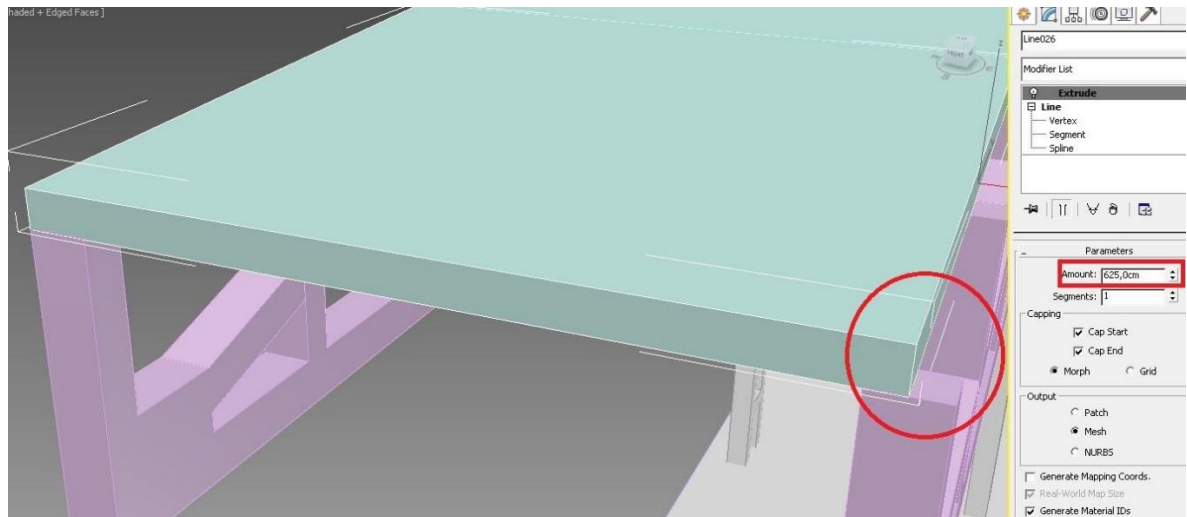


2. Применим модификатор **Extrude**, затем скопируем объекты по всей ширине крыши:

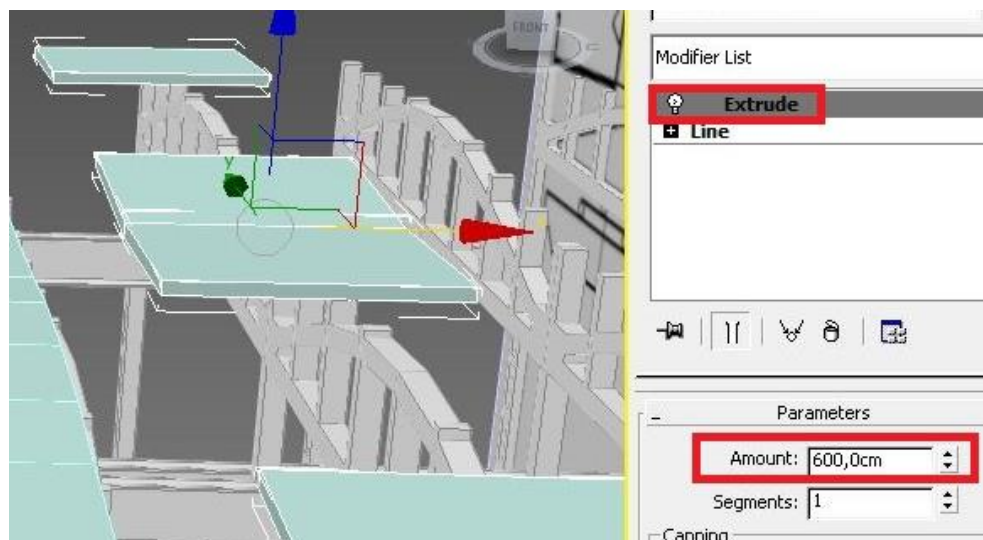
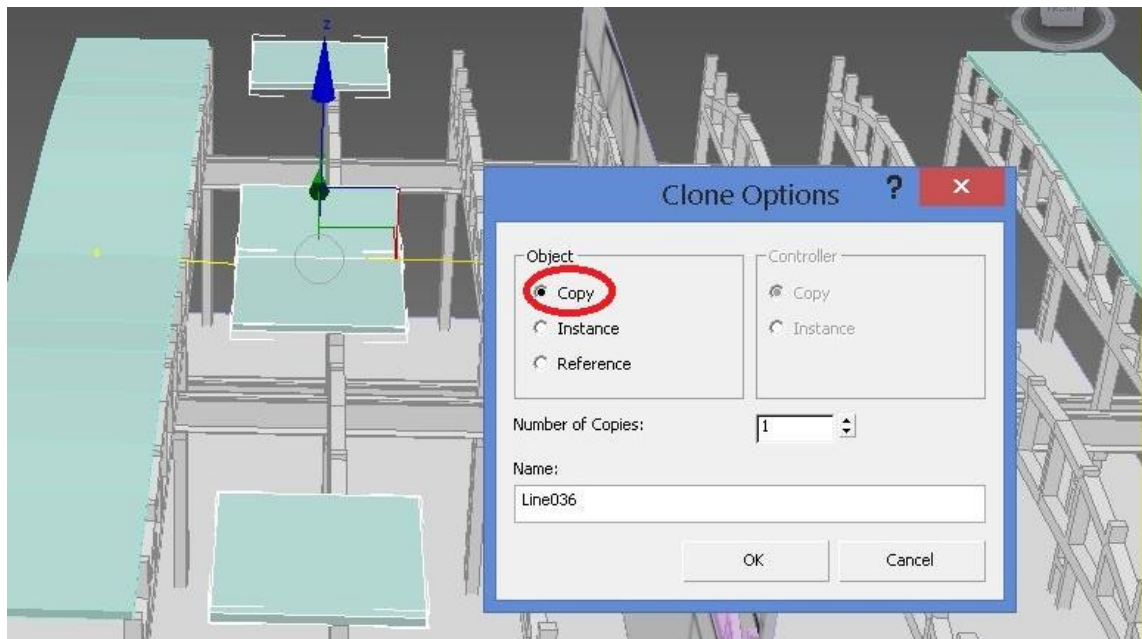


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

3. Изменим значение **Amount** модификатора **Extrude** так, чтобы стык плиты приходился на середину фермы:



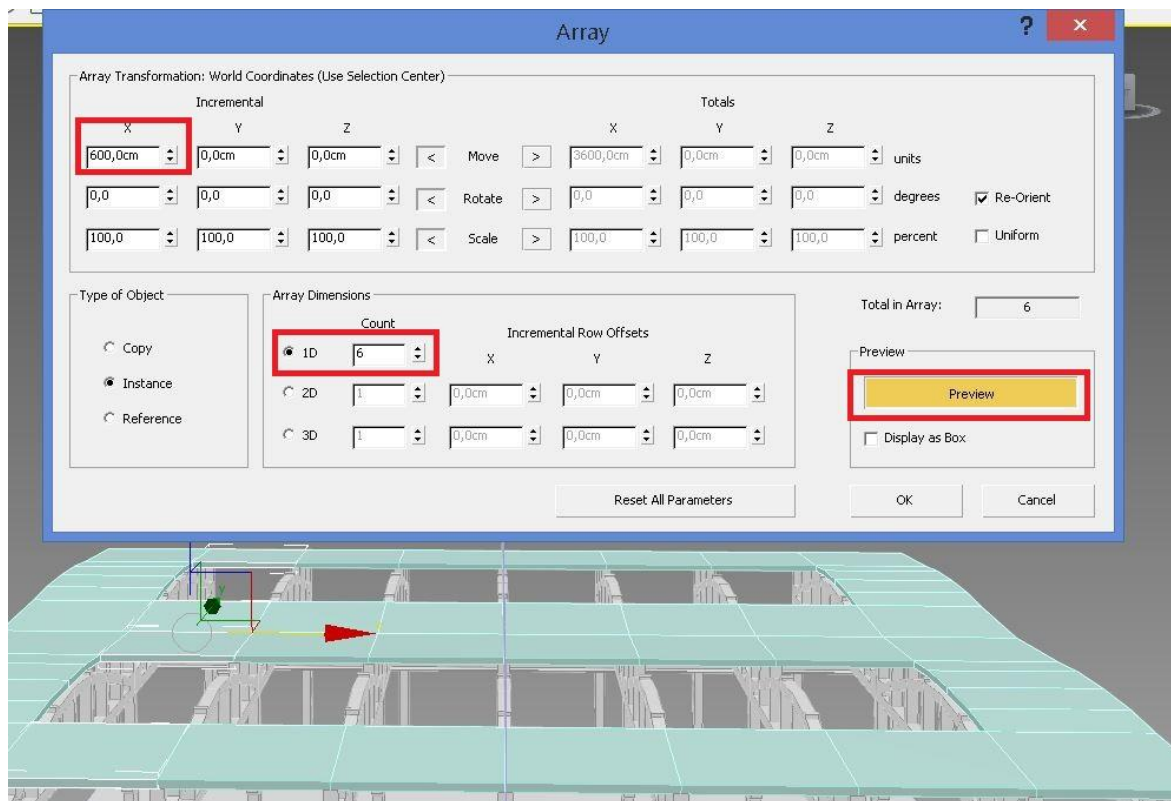
4. Скопируем соответствующие плиты для создания следующих рядов и изменим параметры выдавливания:



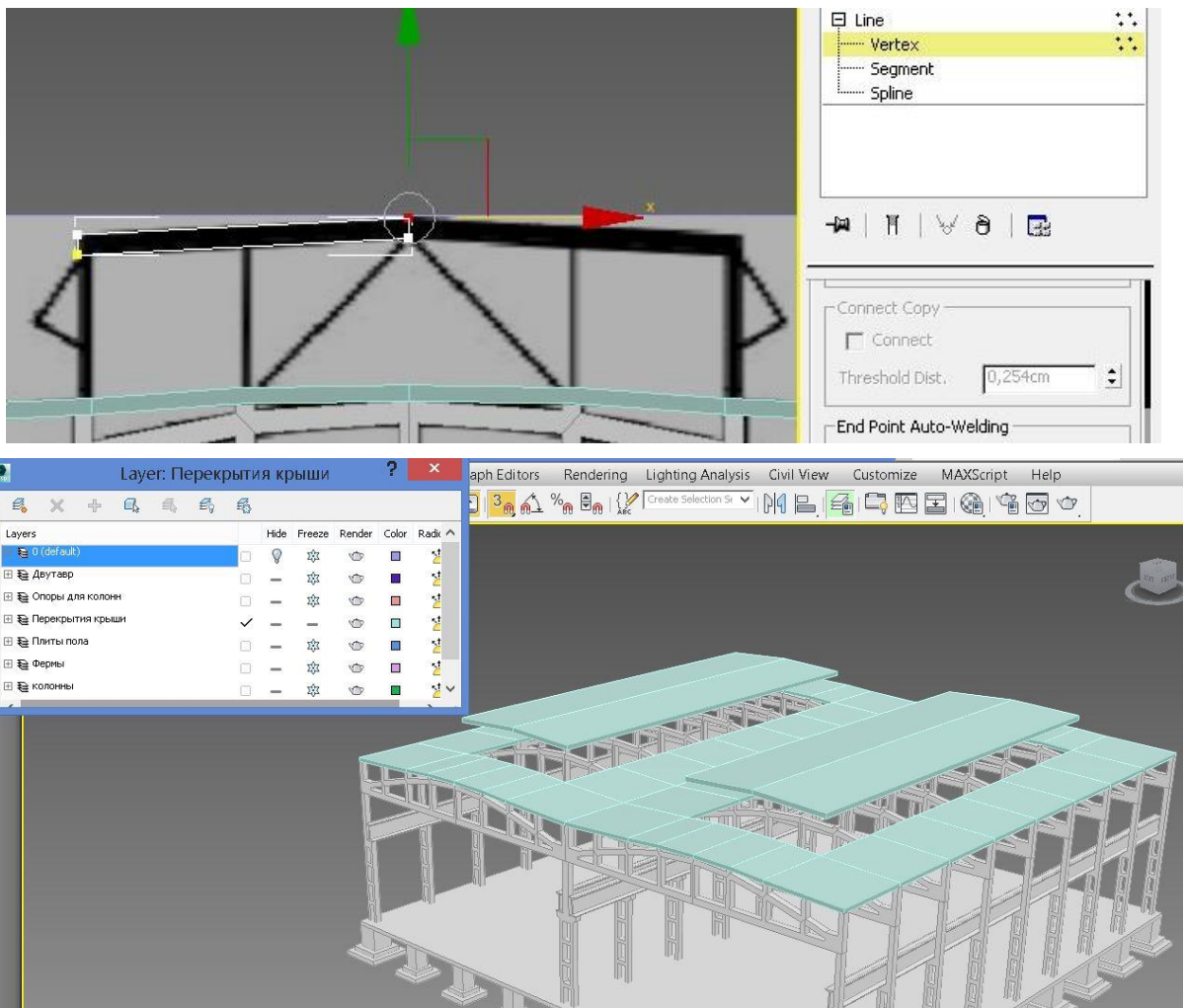


# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## 5. Разместим перекрытия:

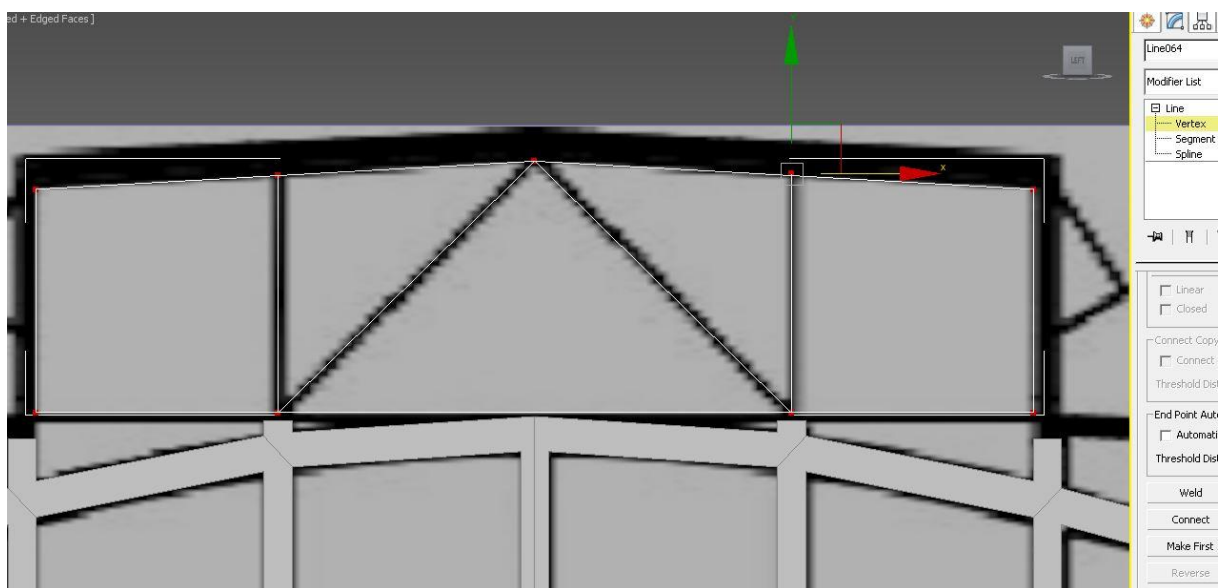
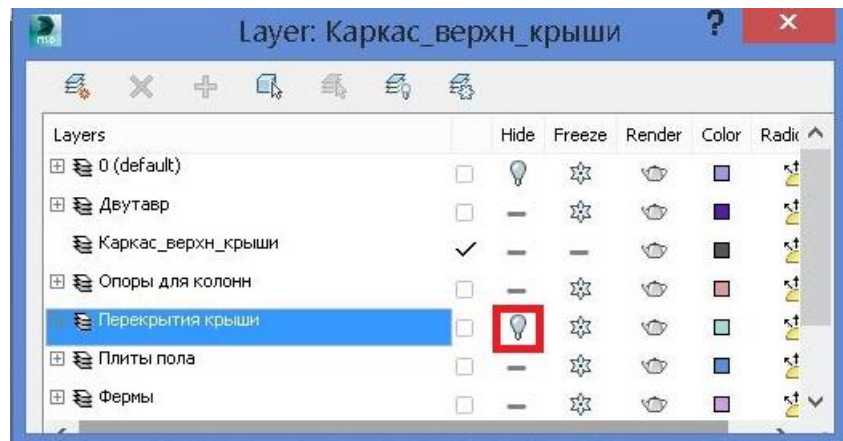


## 6. Аналогично создадим верхние перекрытия:

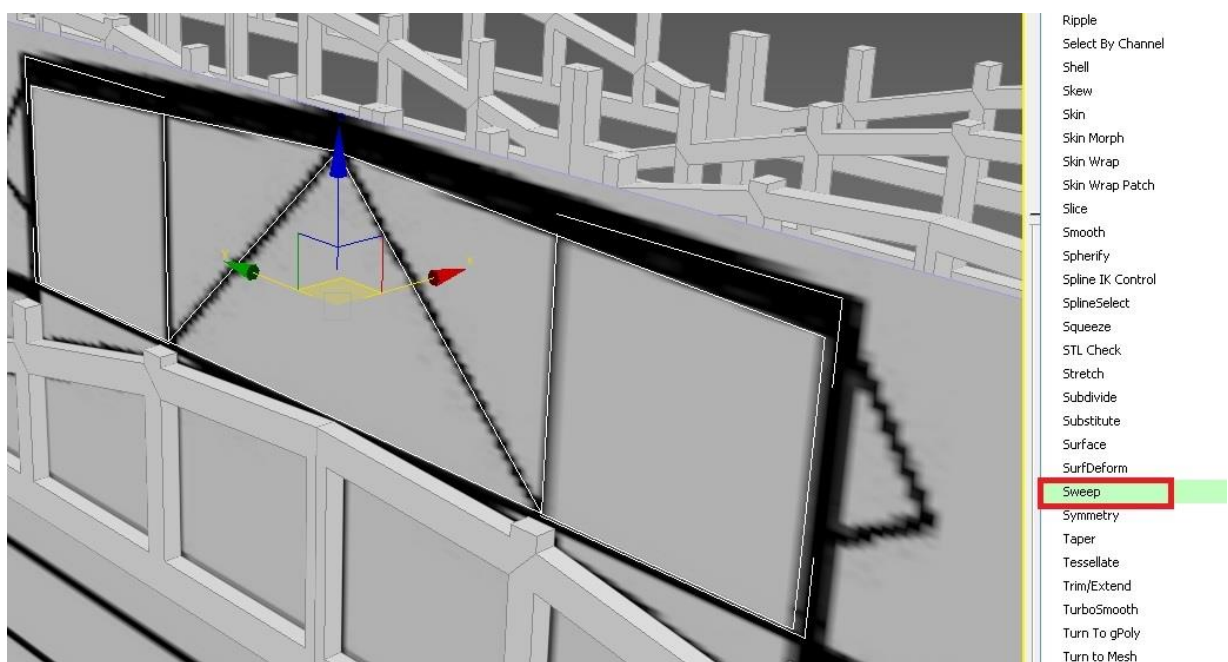


## Создание каркаса верхней части крыши

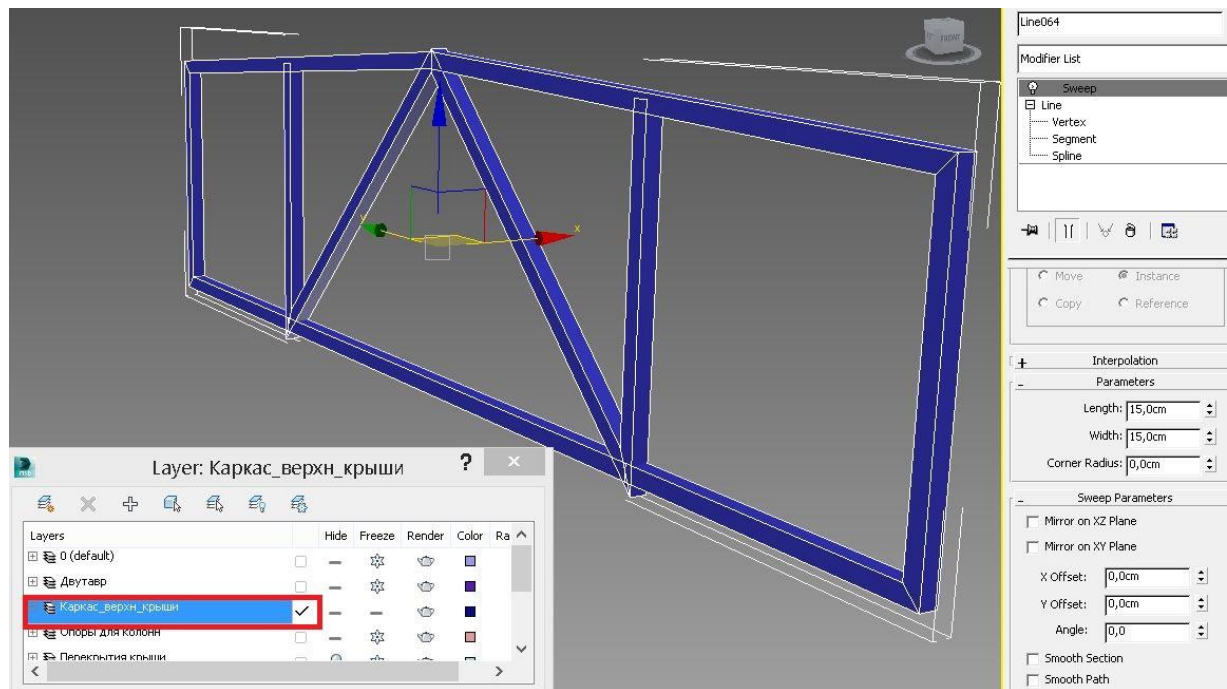
1. Создадим новый слой и построим с помощью сплайна **Line** профиль каркаса, предварительно скрыв слой «Перекрытия крыши»:



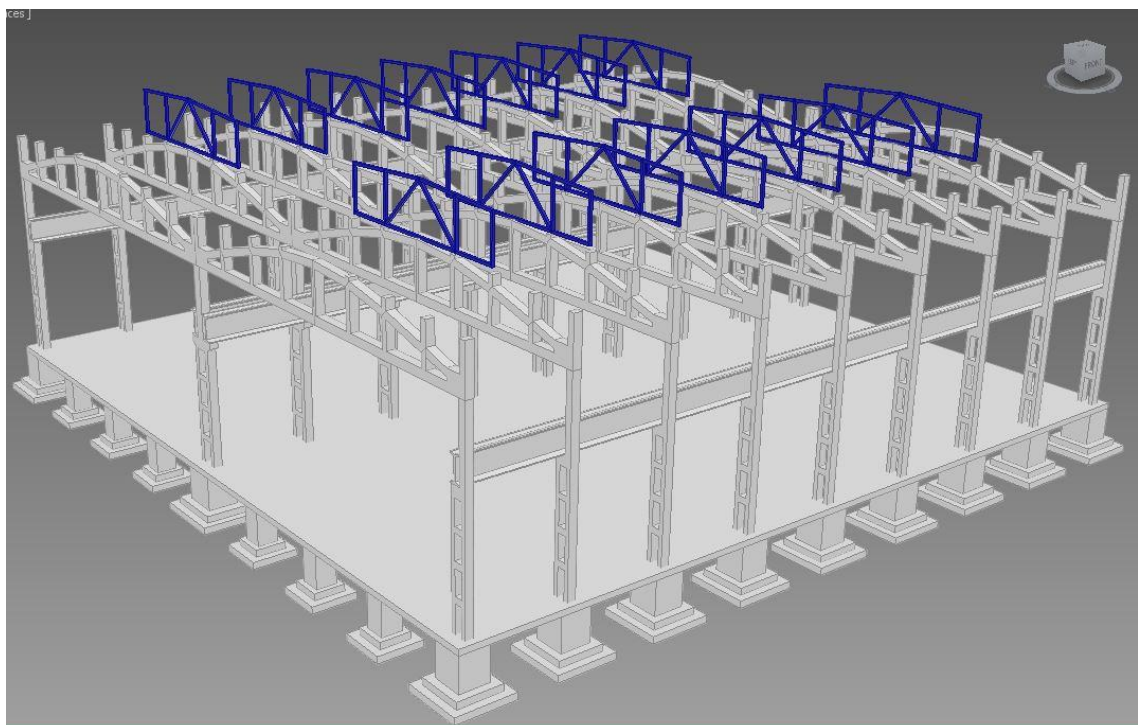
2. К построенному сплайну применим модификатор **Sweep** с профилем **Bar**:



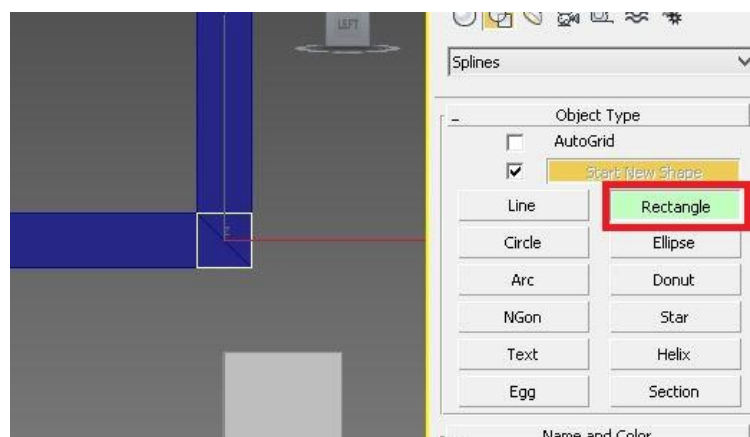
## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



3. С помощью инструментов создания массива разместим объекты:

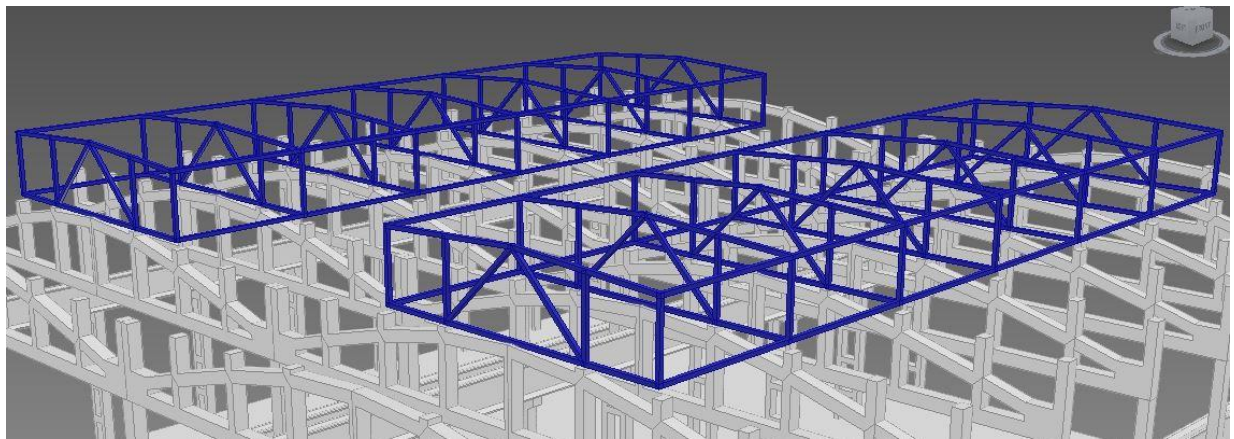
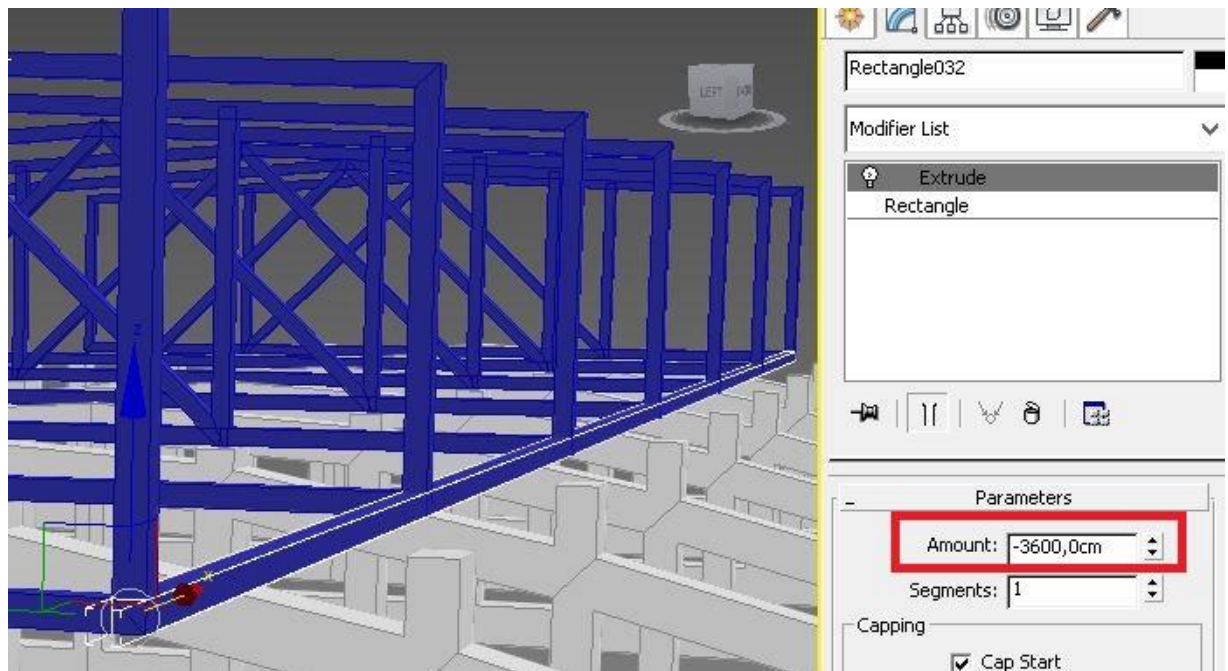


4. Создадим поперечные соединения каркаса:

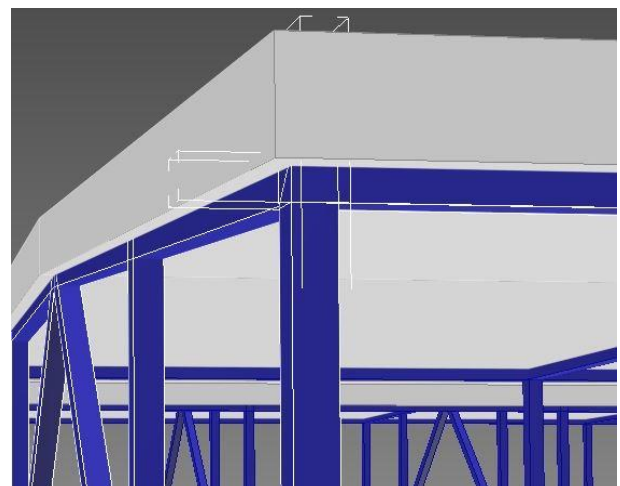
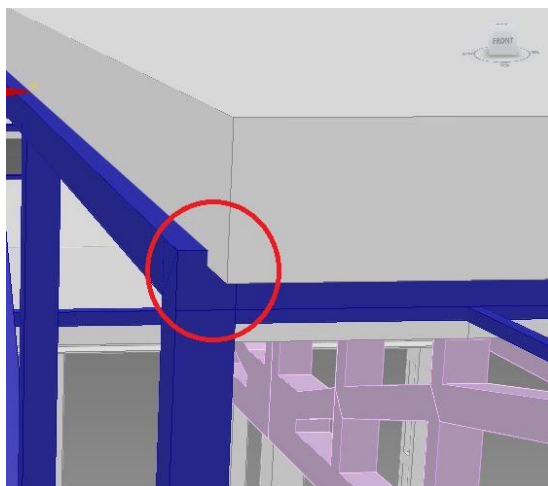




## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



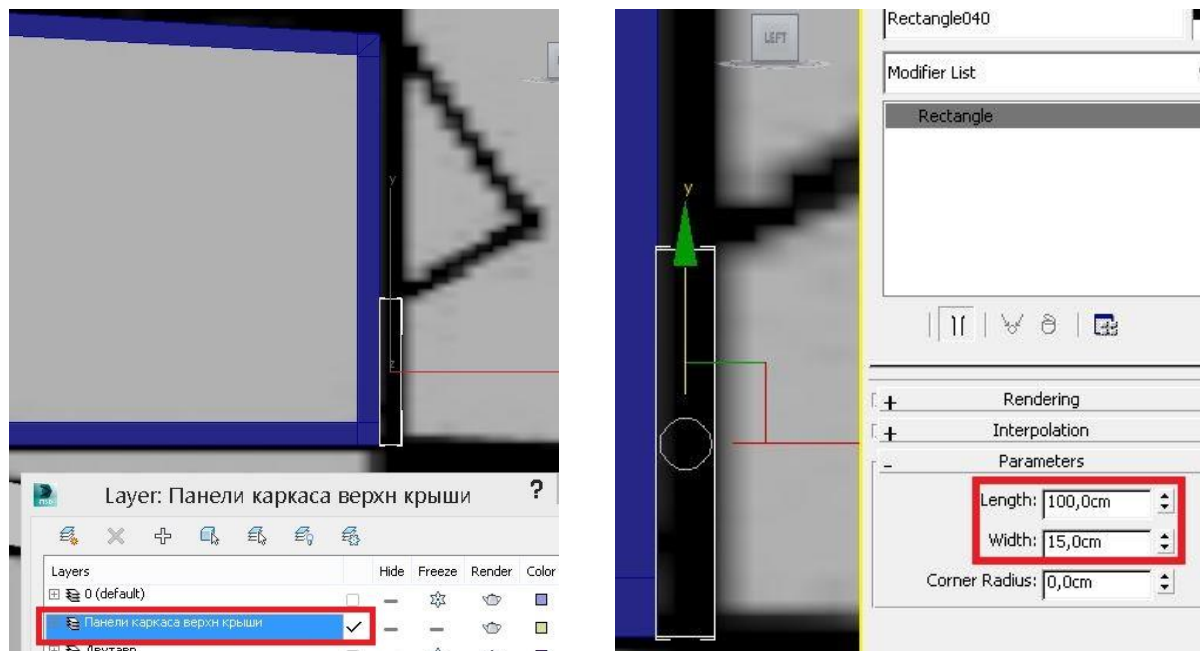
5. Перемещая крайние элементы каркаса и изменяя и перемещая параметры поперечных соединений исправим образовавшееся несоответствие:



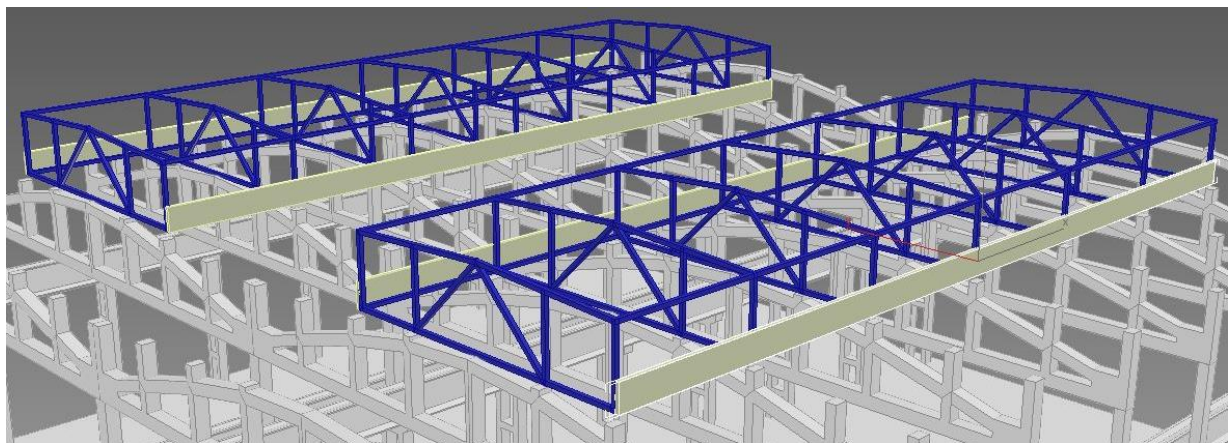
# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## Создание панелей каркаса верхней части крыши

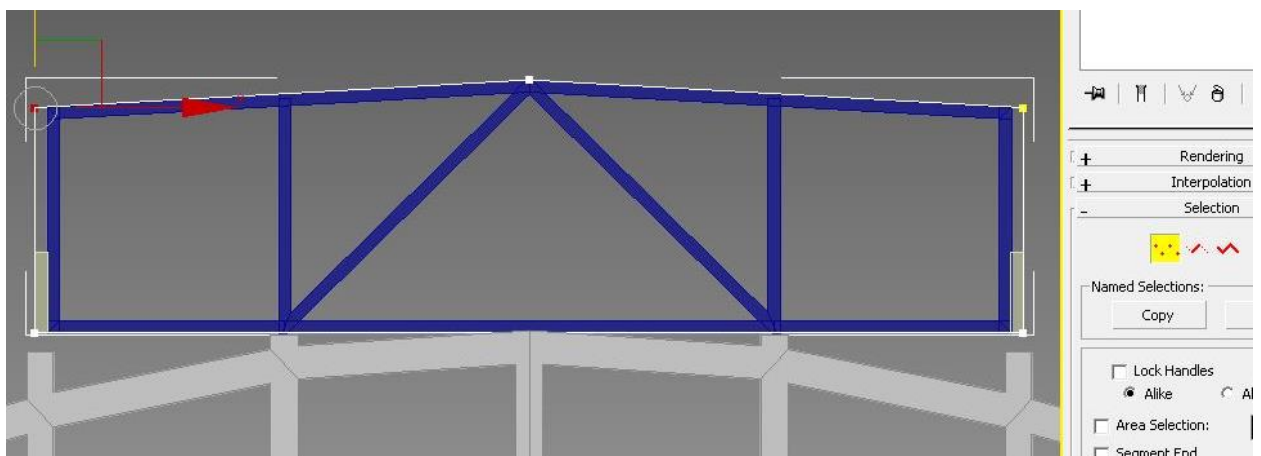
1. Создадим новый слой, построим объект **Rectangle** в соответствии с рисунком:



2. Применим модификатор выдавливания и инструменты копирования:

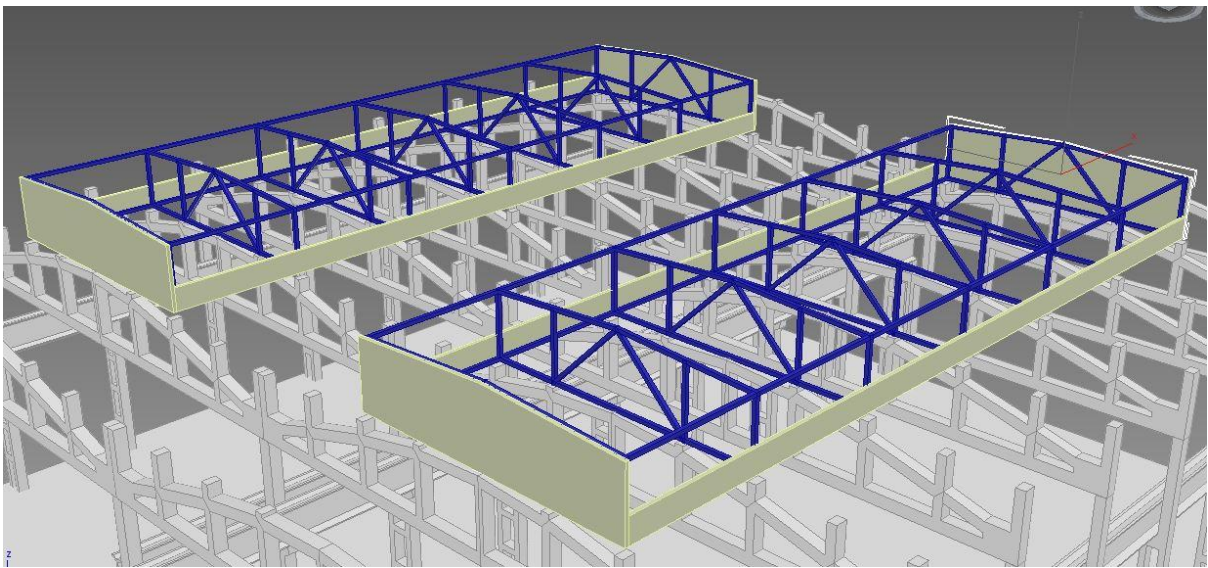
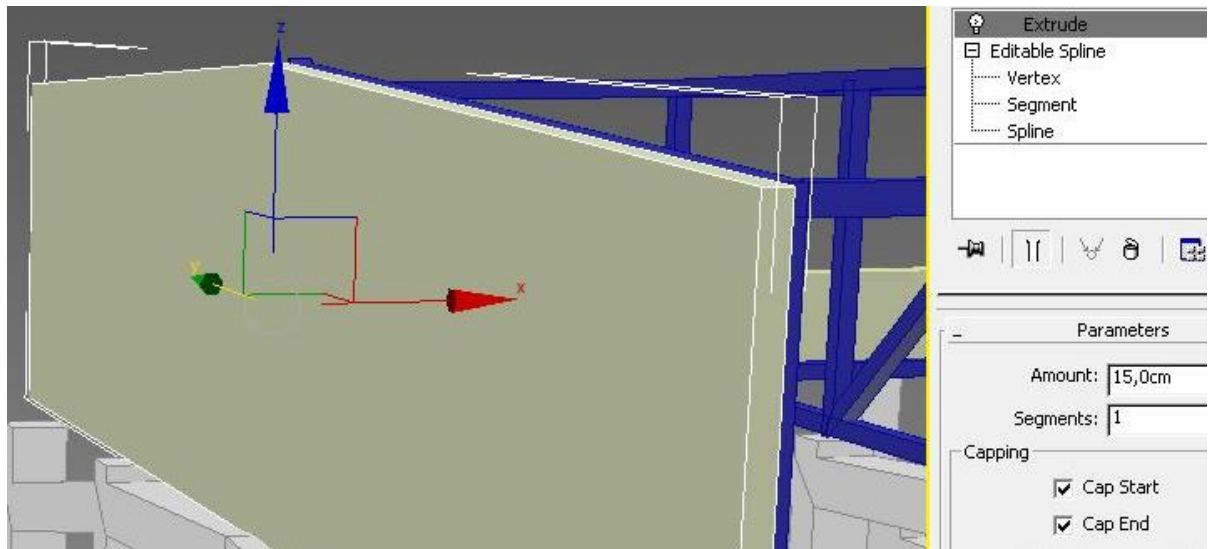


3. Создадим торцевые панели:

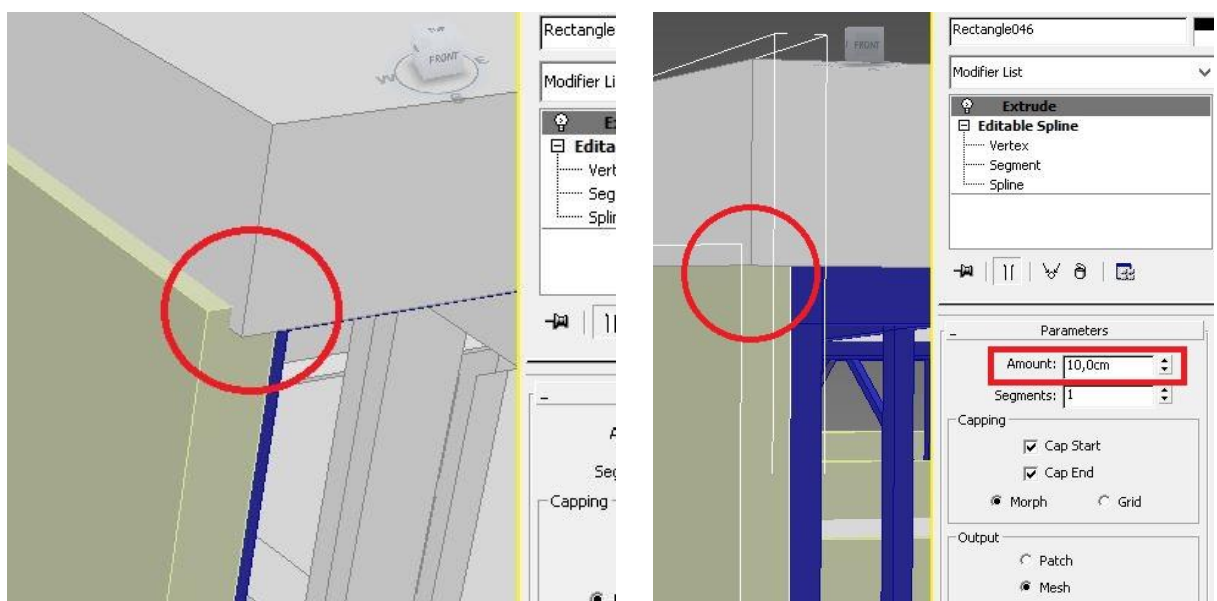




## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



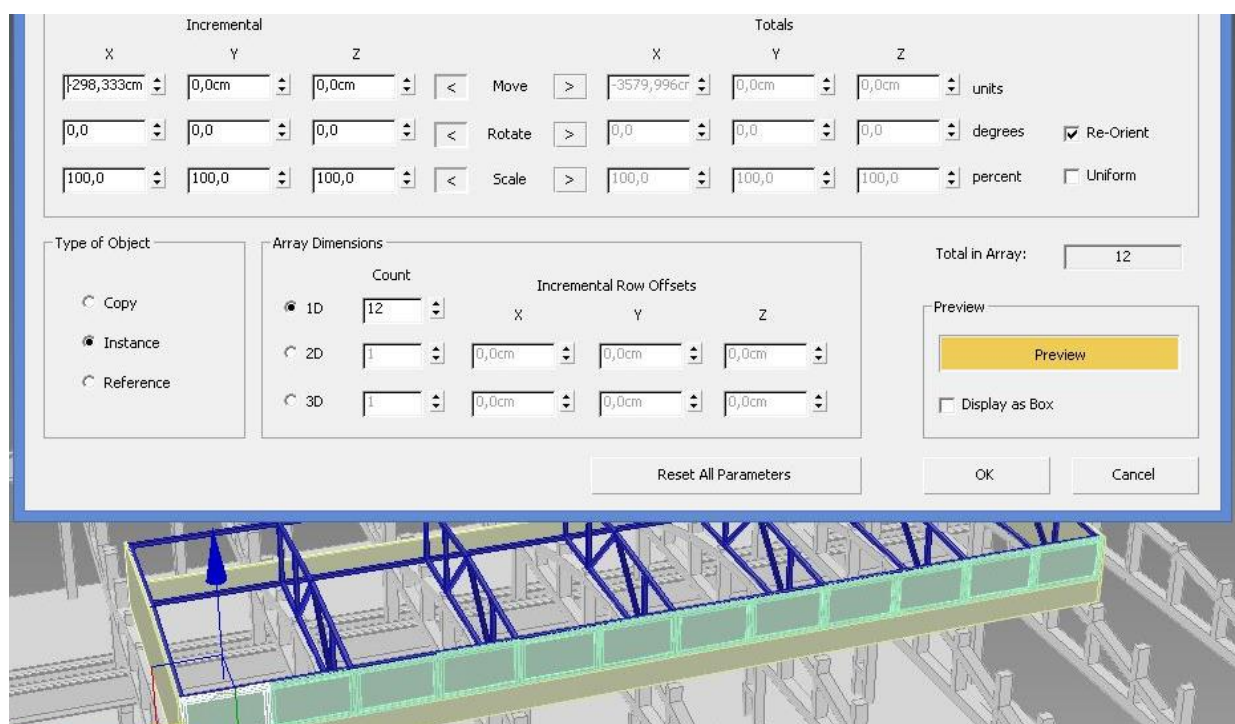
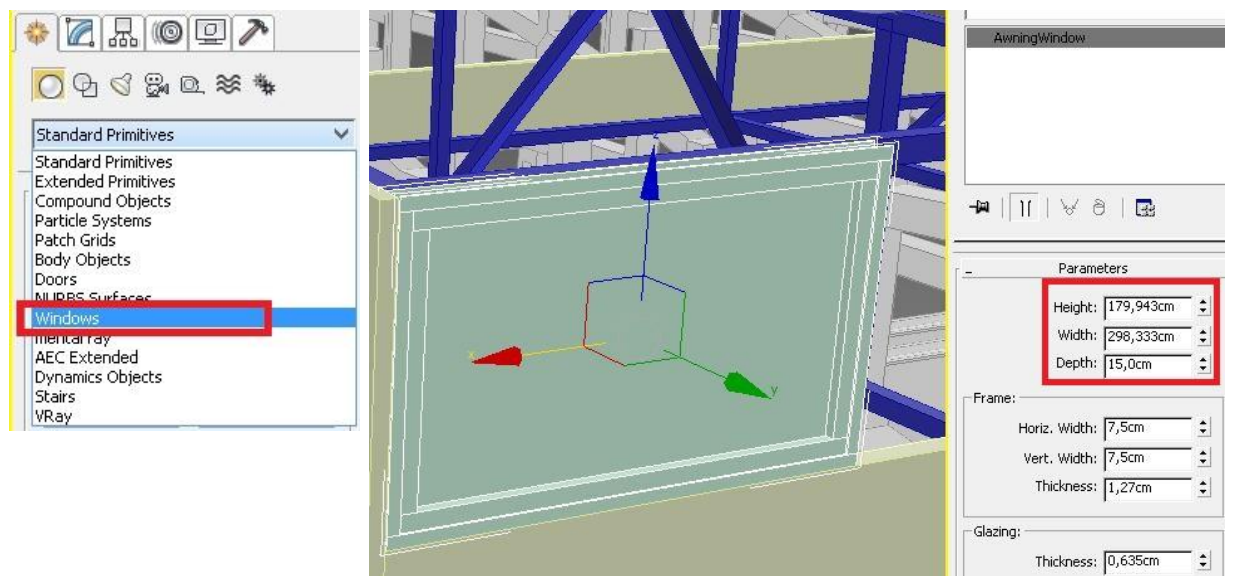
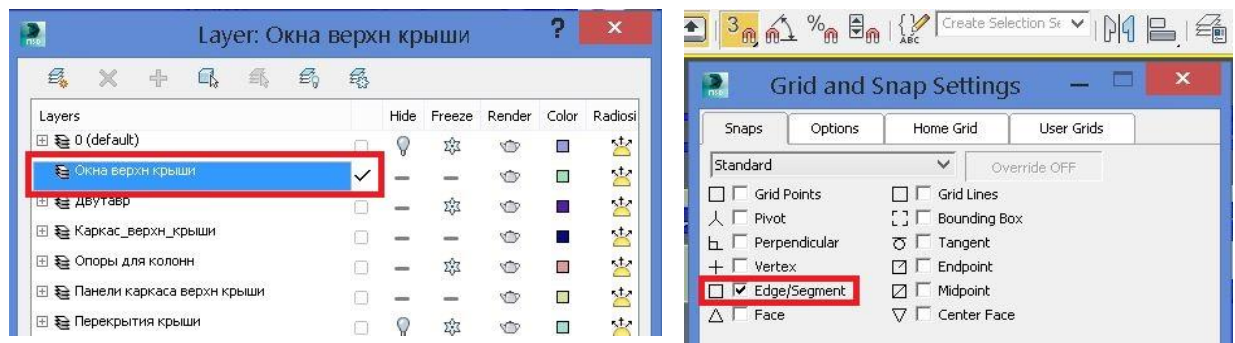
4. Отобразим перекрытия, если есть несоответствия исправим их изменением значения **Amount** модификатора **Extrude**:



# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

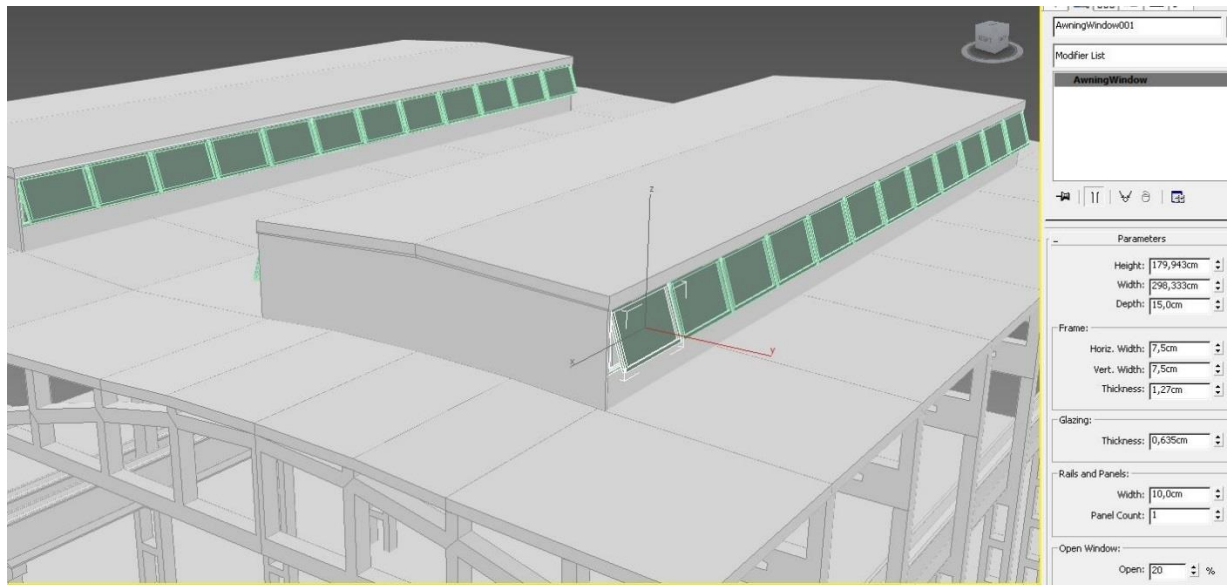
## Создание окон верхней части крыши

1. Создадим новый слой, настроим привязку и построим процедурное окно типа **Awning**:



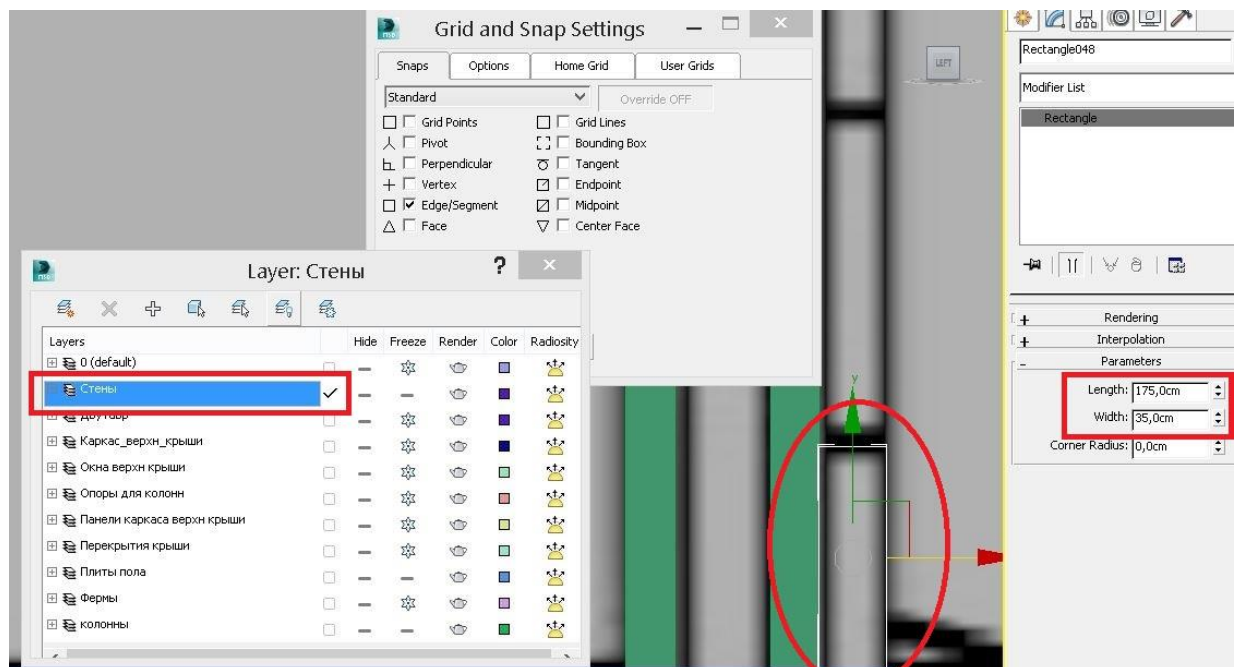


# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



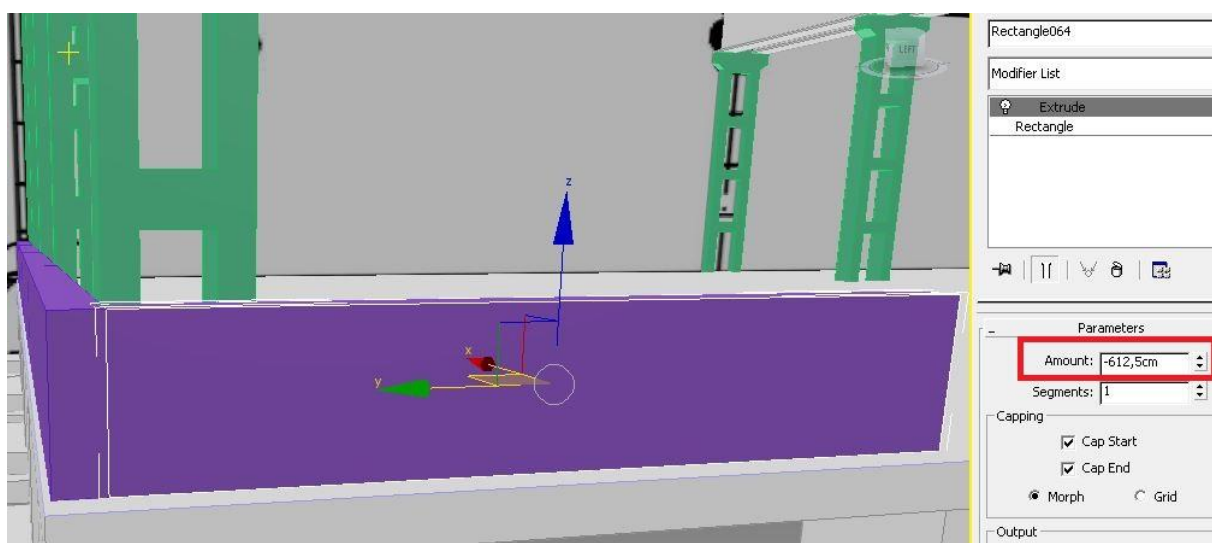
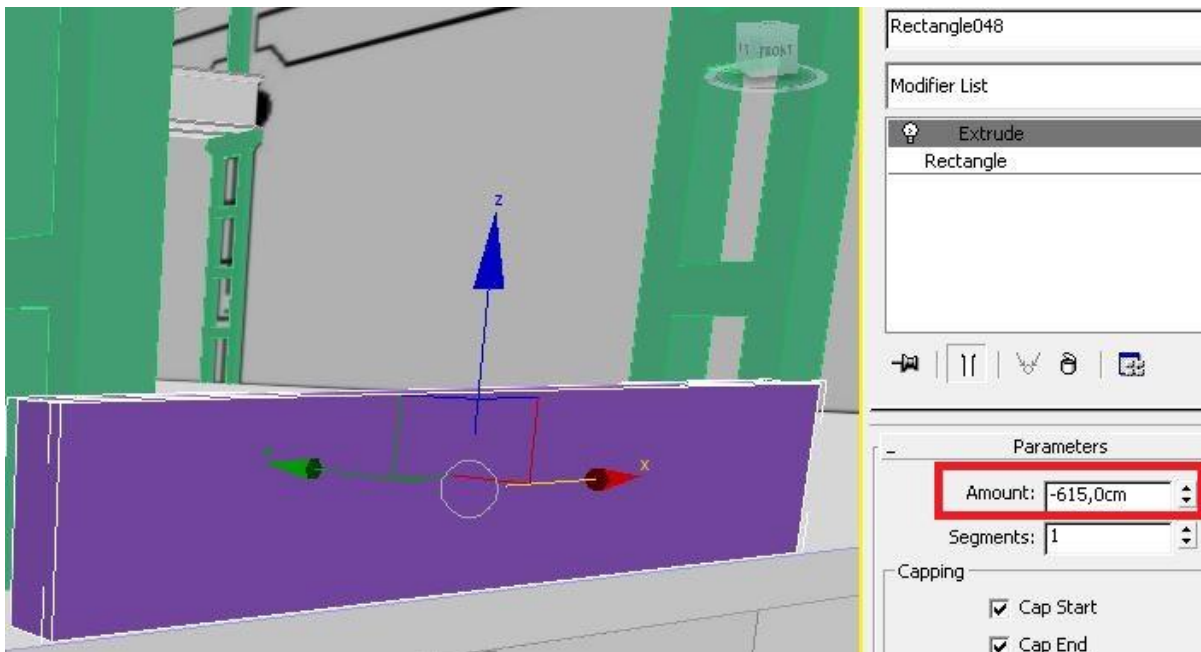
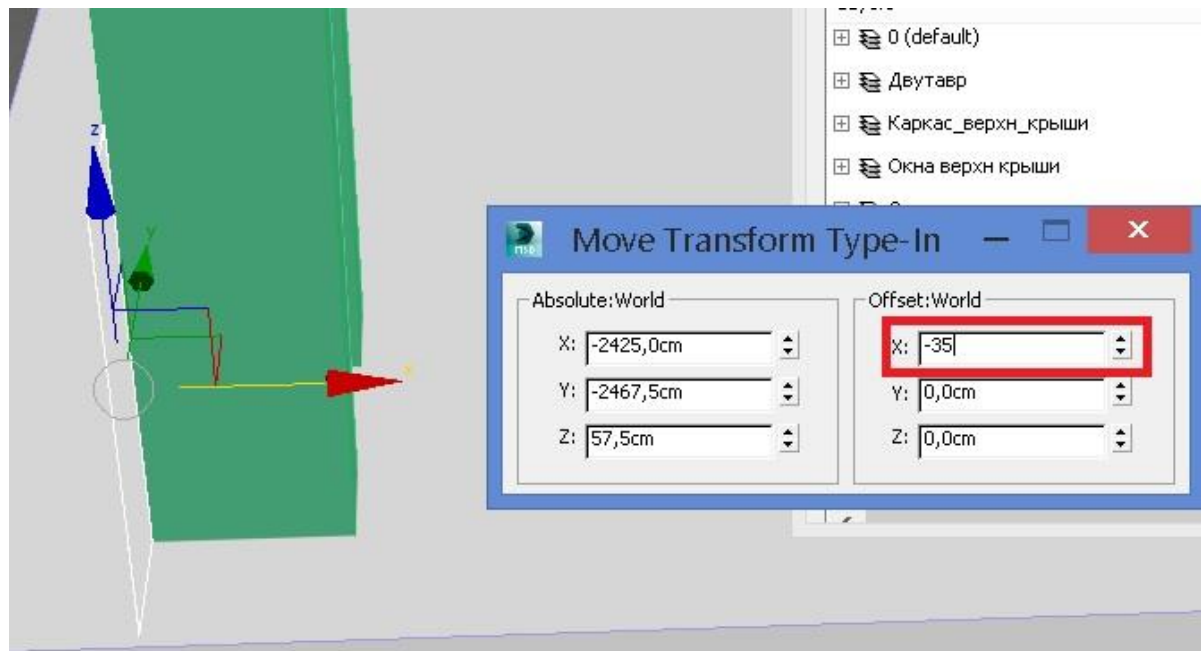
## Создание основных стен

1. Создадим новый слой, построим объект **Rectangle** в соответствии с рисунком:

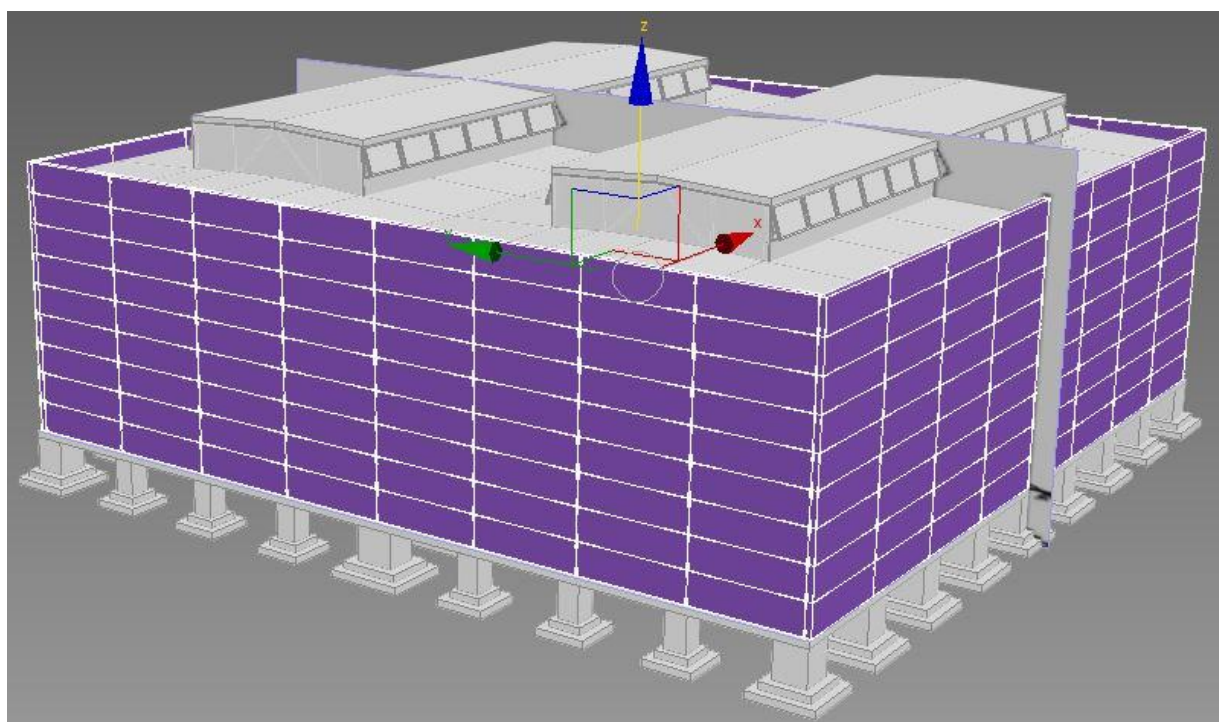
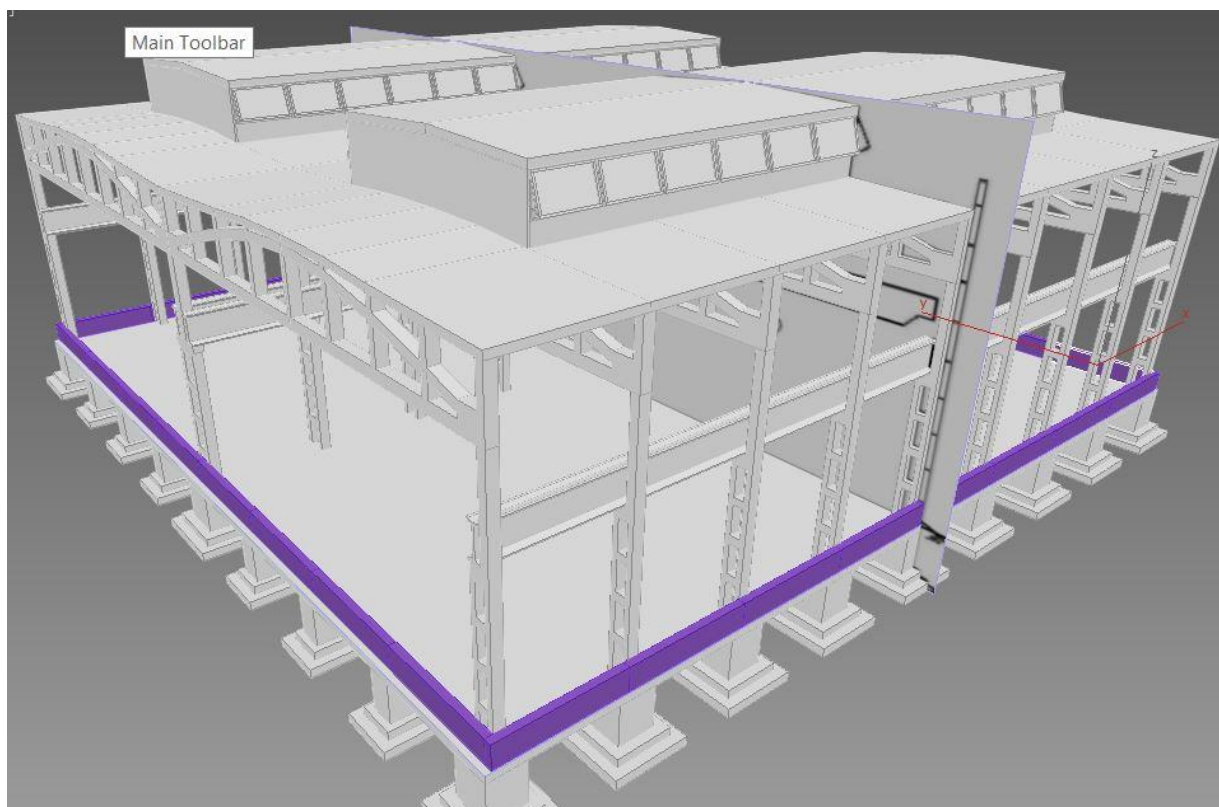


2. Применяя модификатор **Extrude**, привязку, инструменты перемещения и создания массивов создаем и размещаем стеновые панели здания:

# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



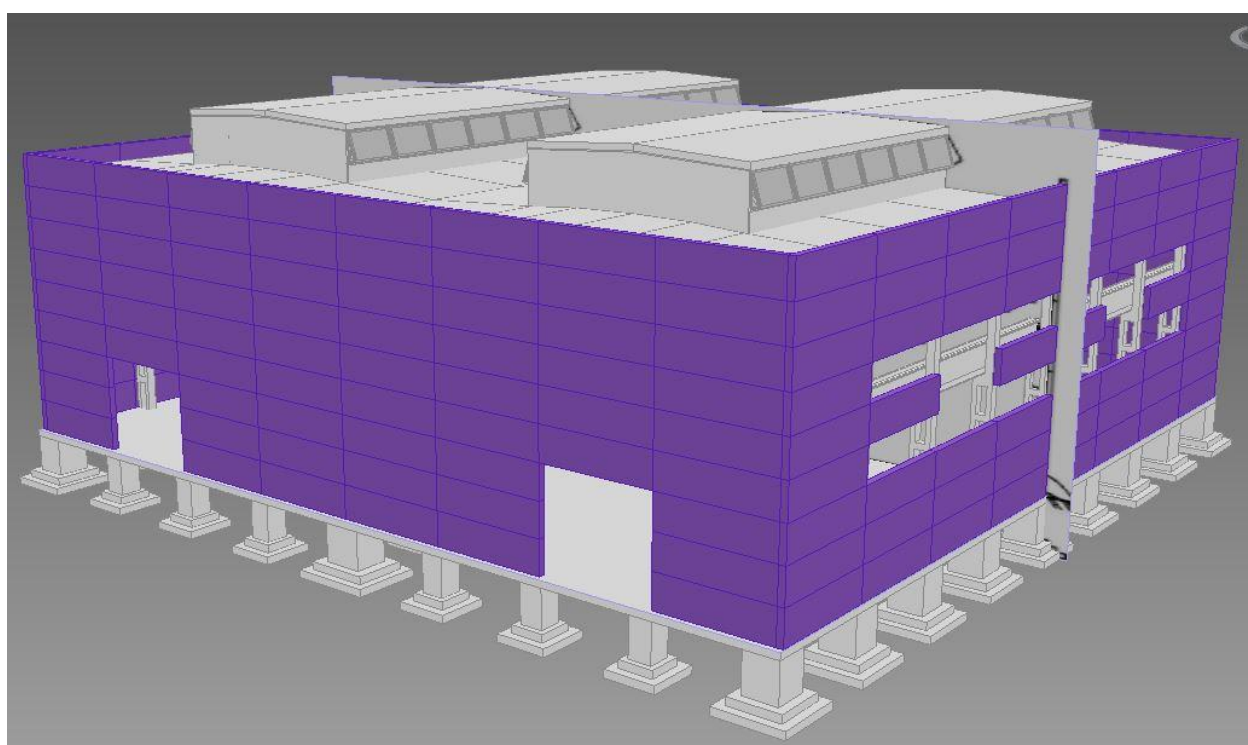
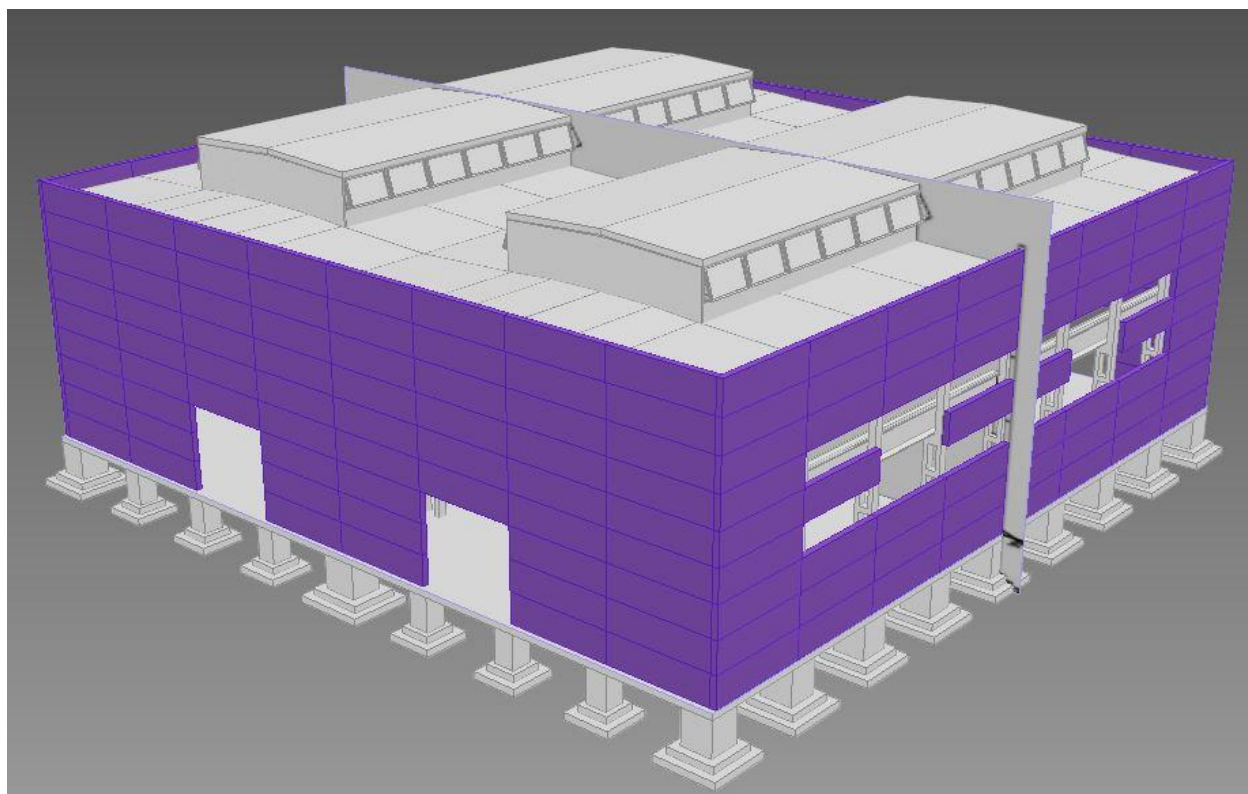
# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ





**РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ**

3. Удалим соответствующие панели для окон и ворот согласно чертежу:

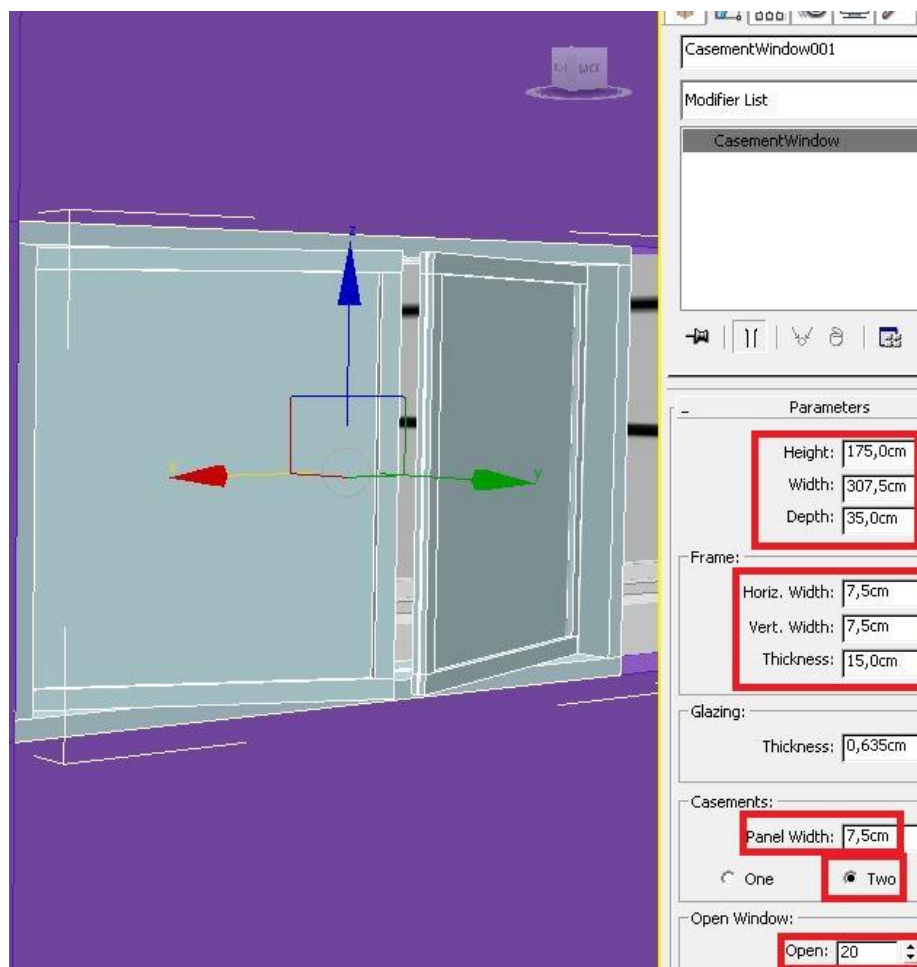
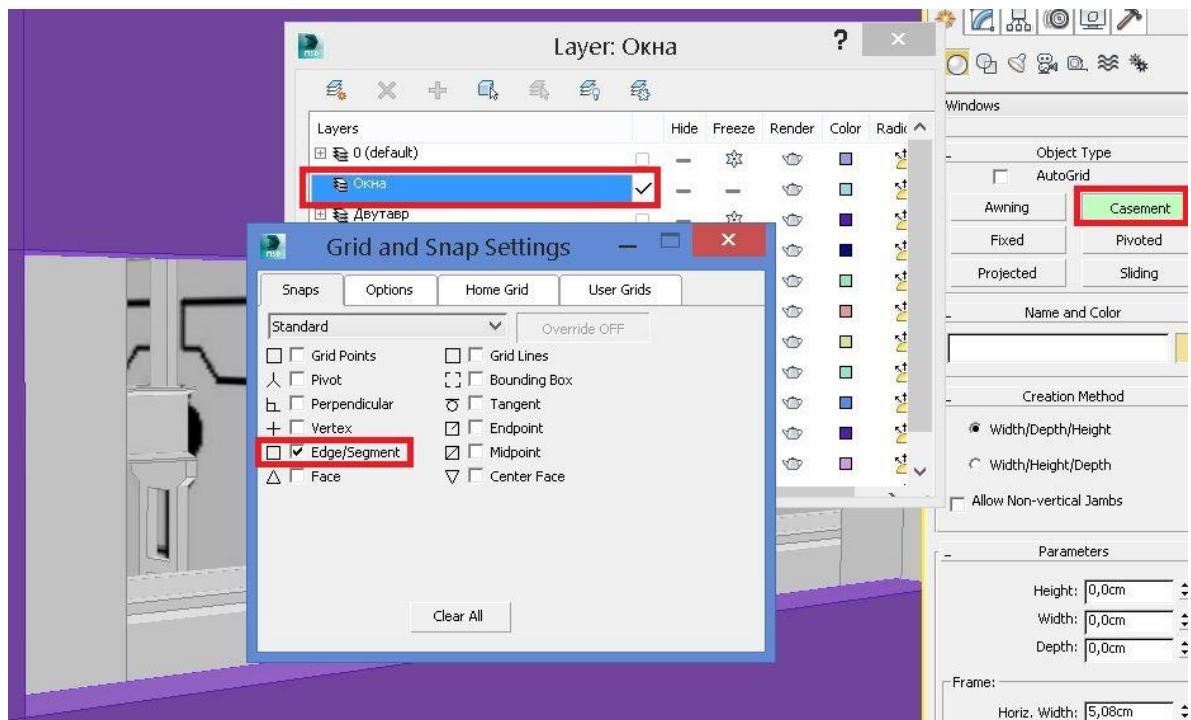




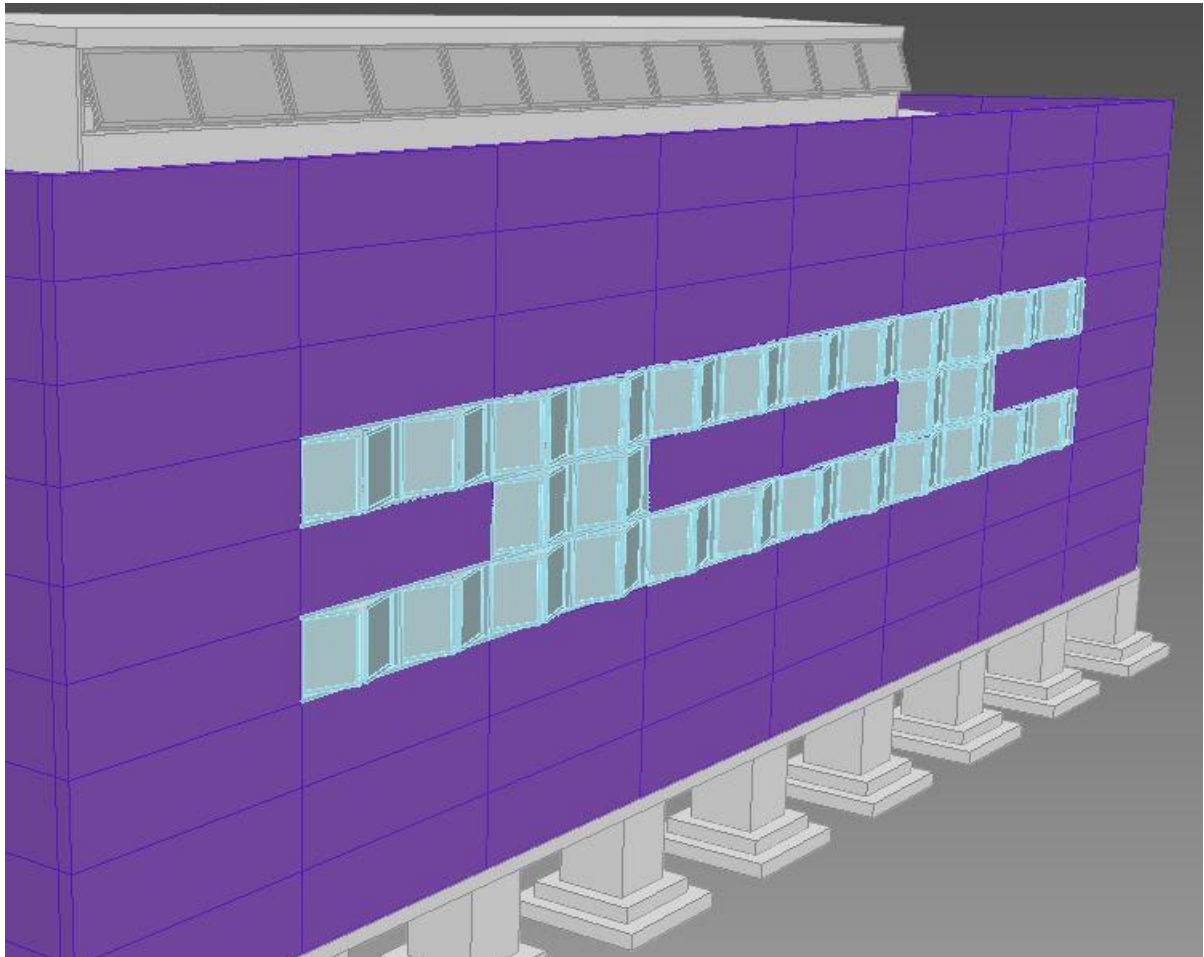
# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## Создание окон основных стен

1. Создадим новый слой и аналогично созданию предыдущих окон создадим окна основных стен типа **Casement**:

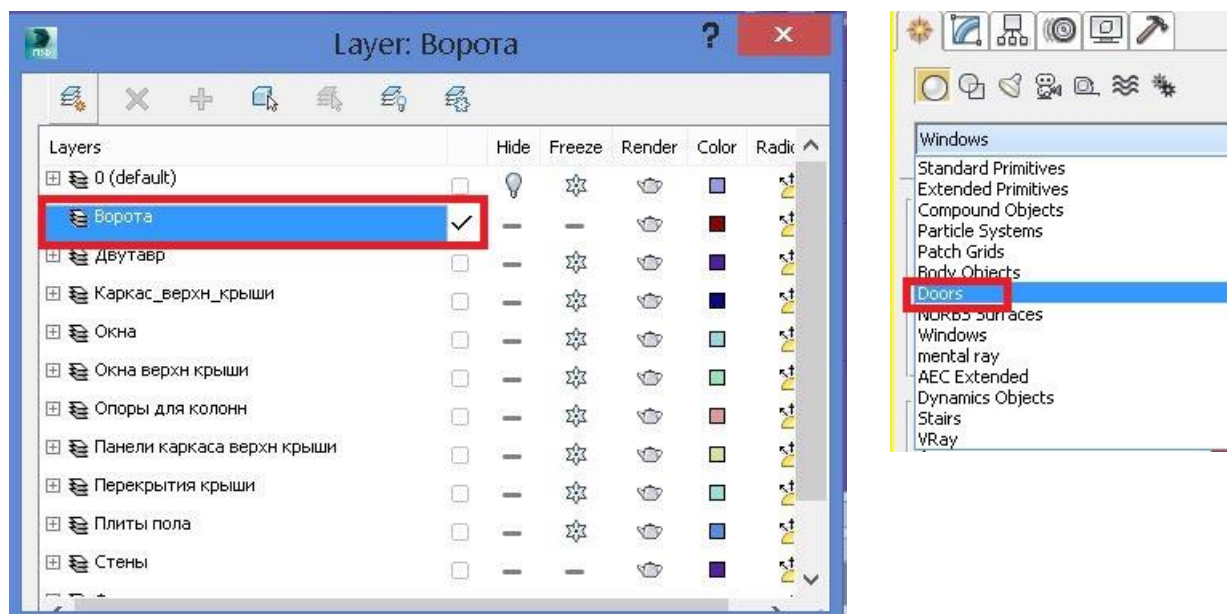


# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

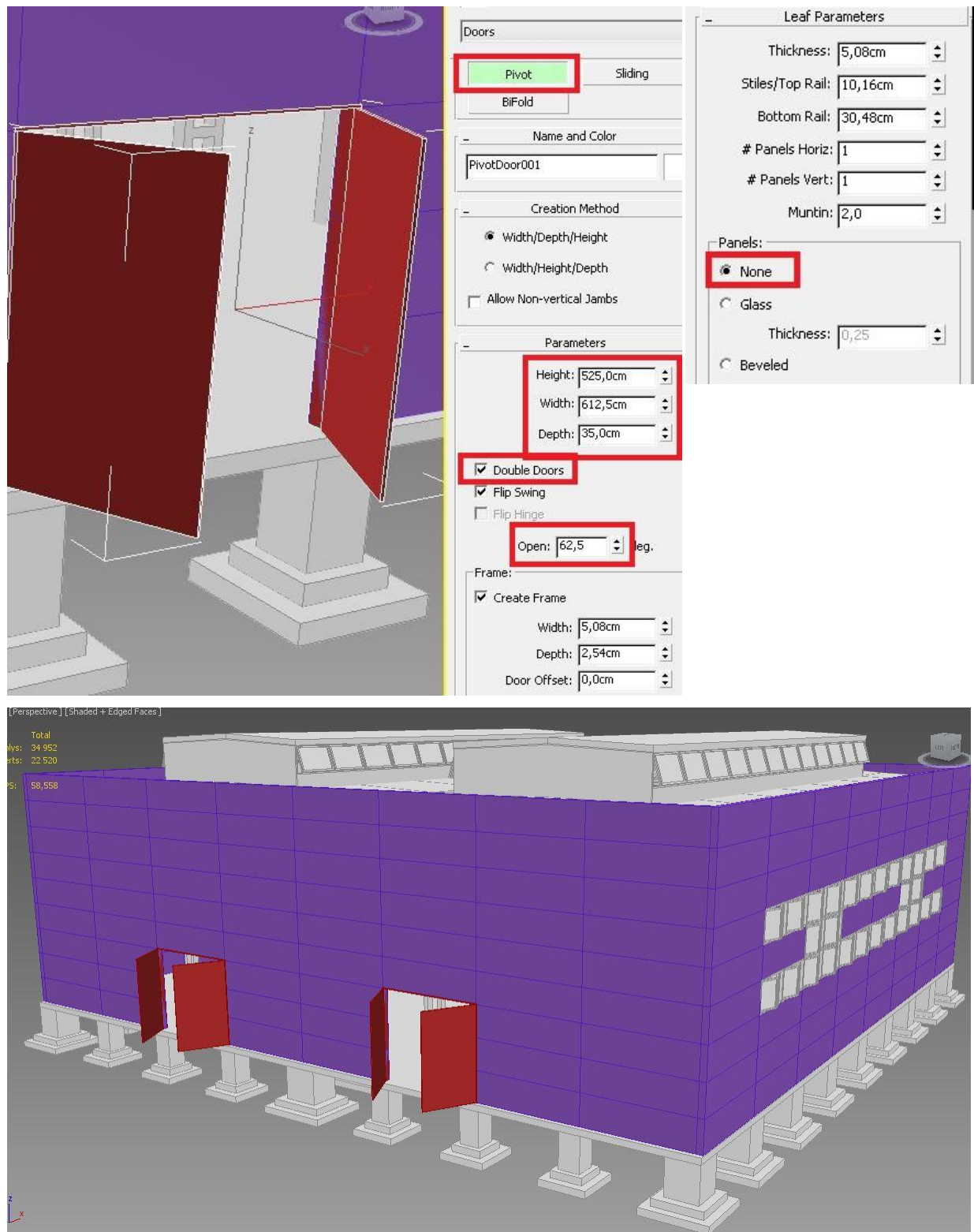


## Создание ворот

1. Создадим новый слой и аналогично созданию окон создадим ворота:



# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



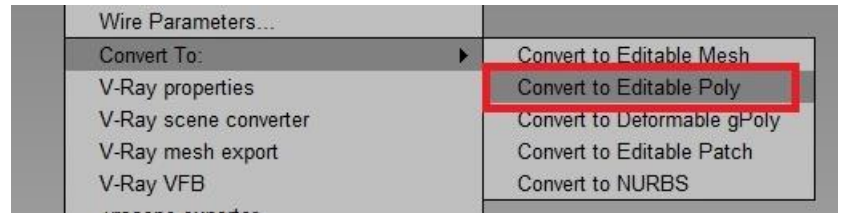
# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## Создание отмостки

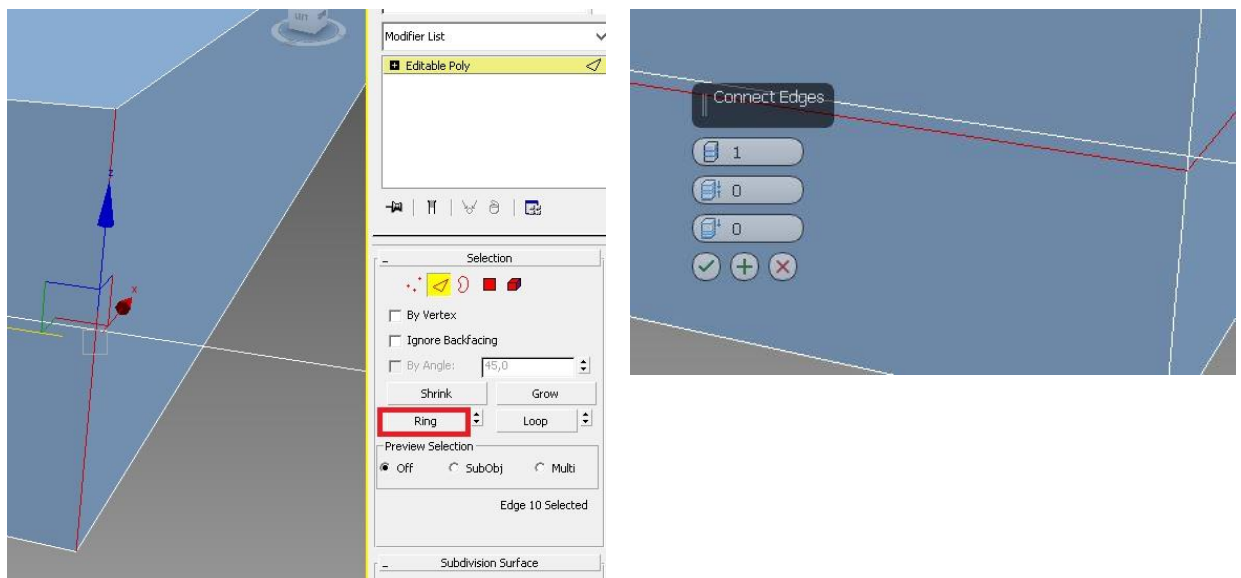
1. Для создания отмостки используем плиту пола здания, предварительно разморозив слой:



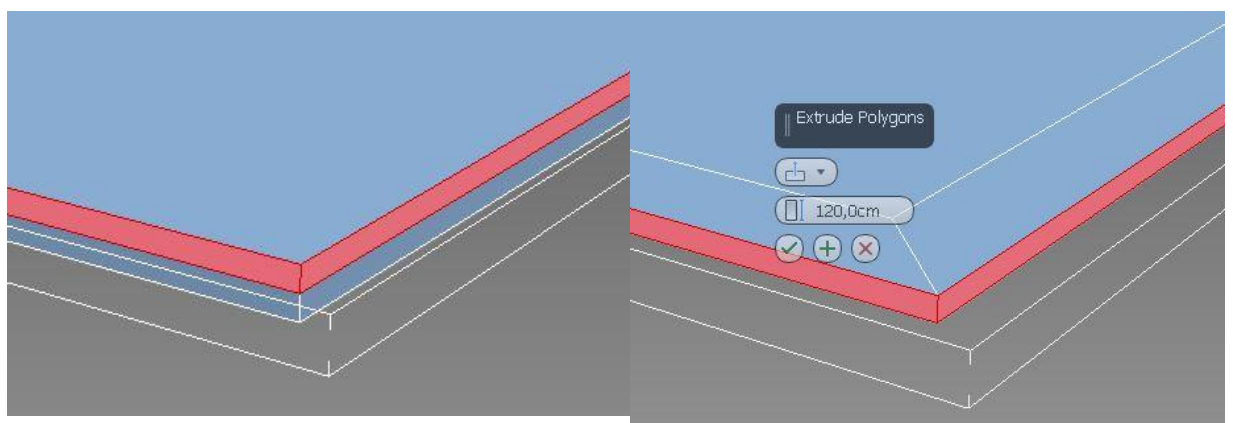
2. Конвертируем плиту в редактируемые полигоны (для удобства работы можно перейти в режим изоляции):



3. Перейдем на уровень ребер, выделим все крайние ребра и соединим их командой **Connect** из контекстного меню:



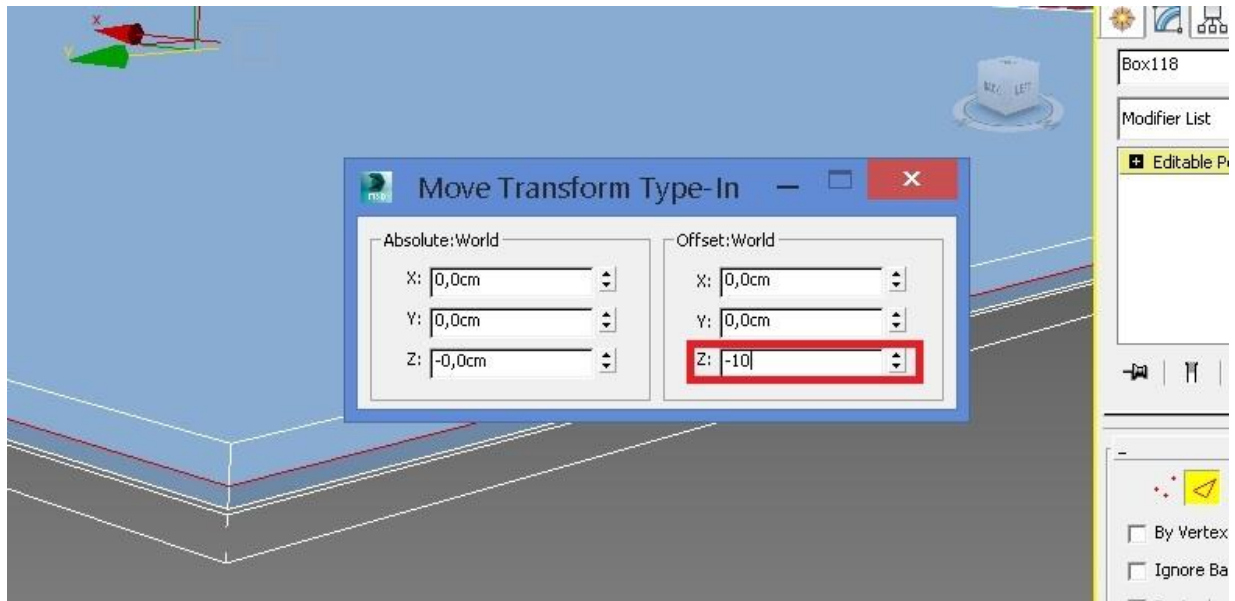
4. Выделим крайние верхние полигоны по всему периметру и применим команду **Extrude**:



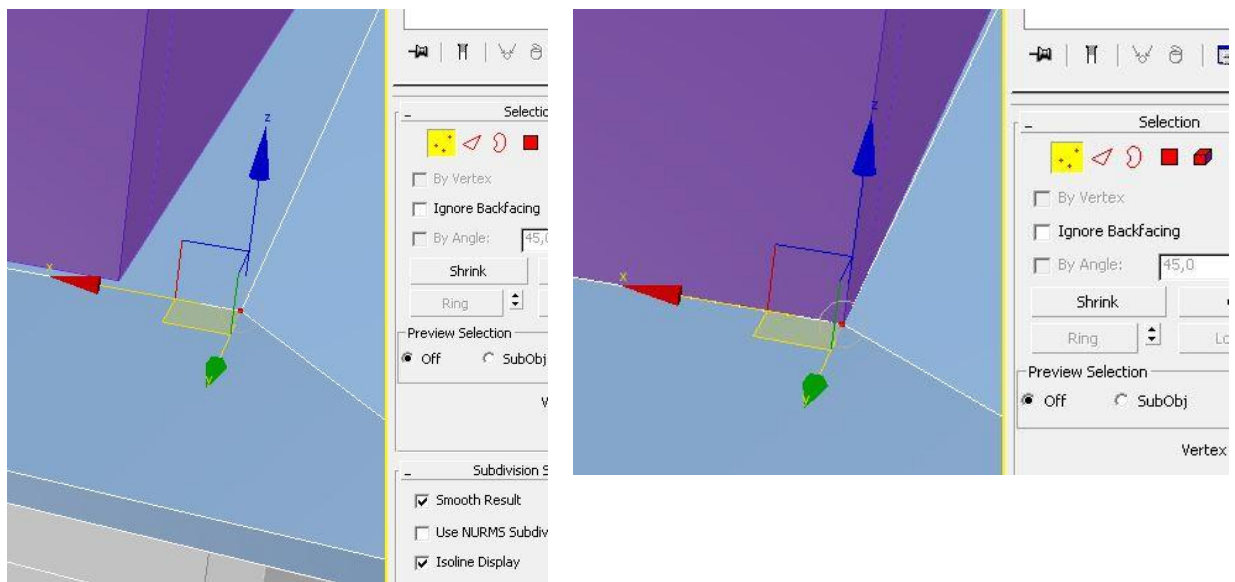


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

5. Выделим верхние крайние ребра и опустим их на **10см**:



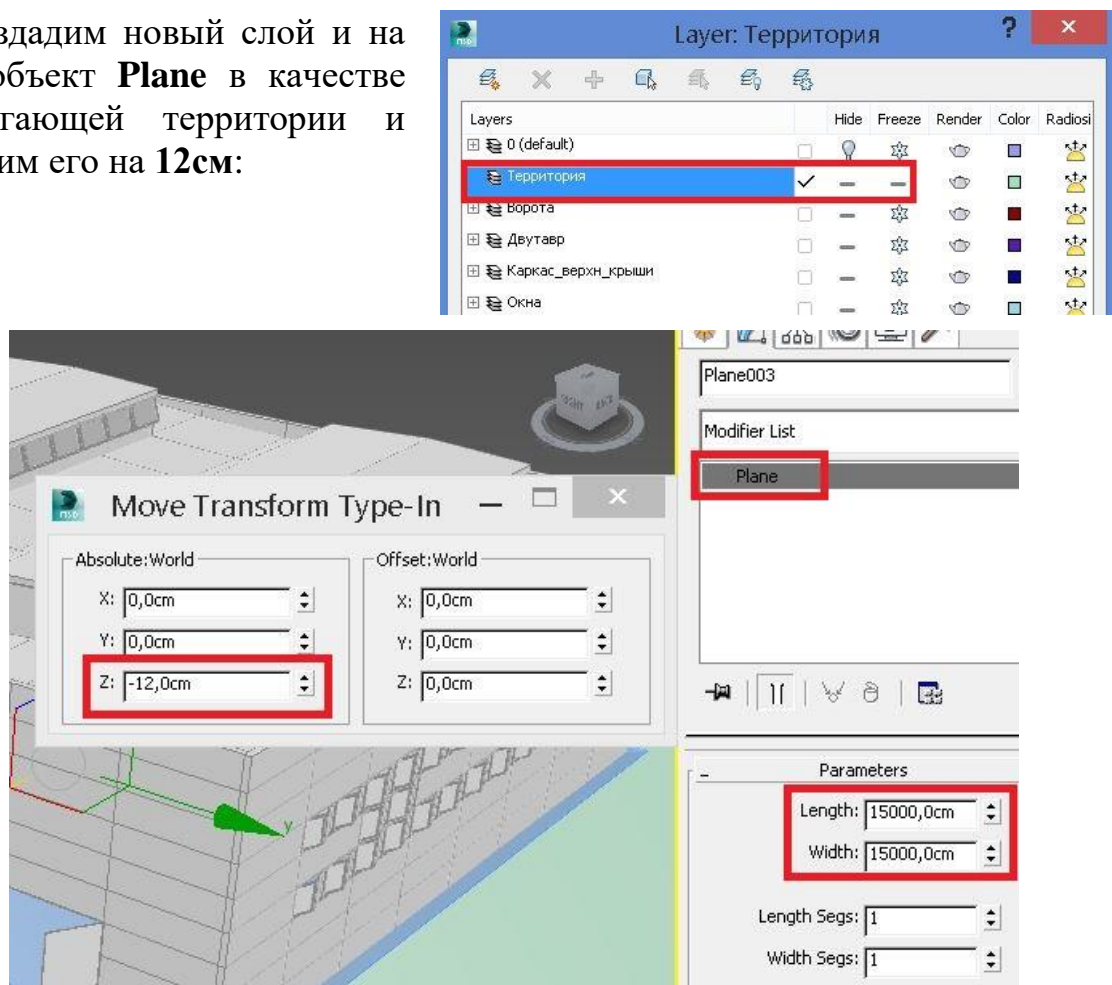
6. С помощью привязок по точкам также можно подкорректировать отступку относительно стен:



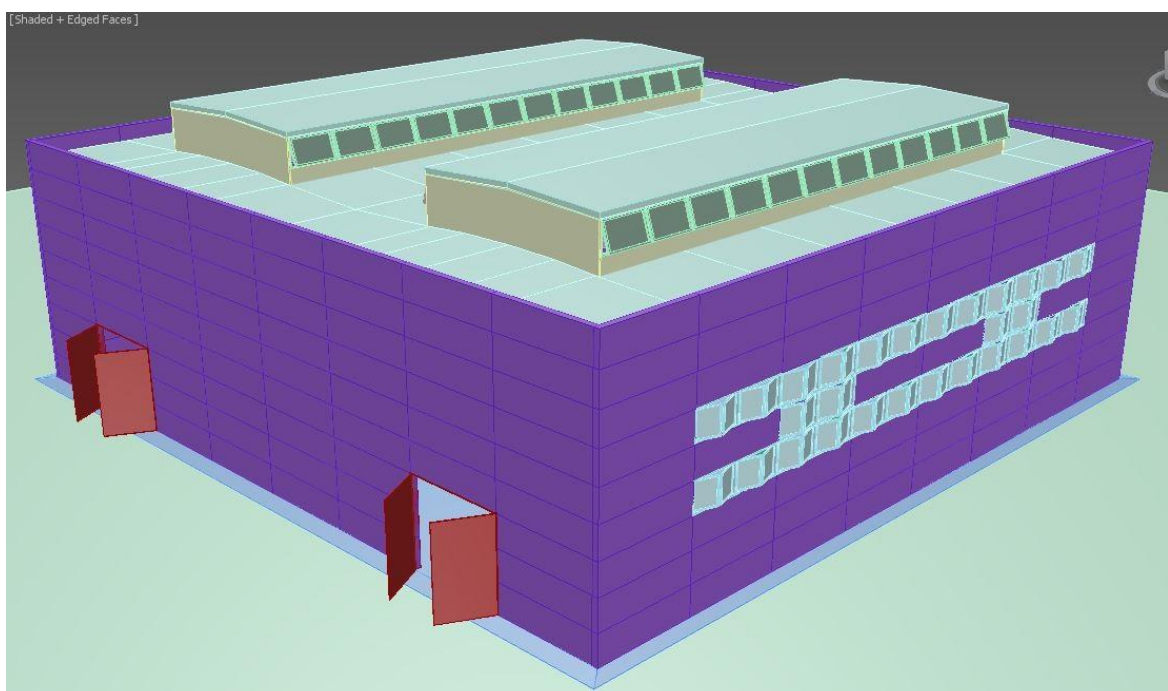
# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## Создание территории

1. Создадим новый слой и на нем объект **Plane** в качестве прилегающей территории и опустим его на **12см**:



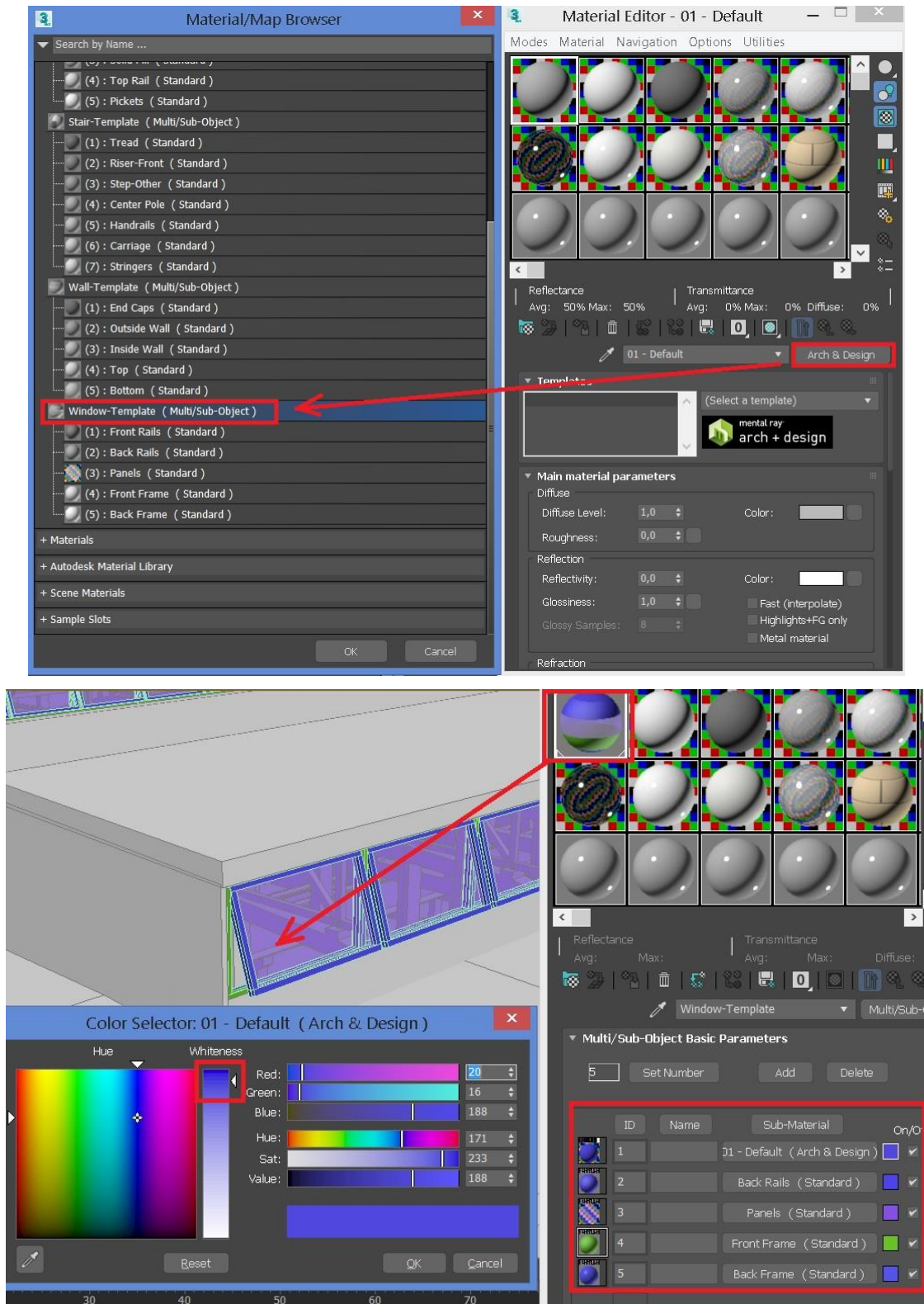
2. Промышленное здание готово, можно разморозить все слои, и скрыть вспомогательные картинки:



# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## Создание и назначение материалов

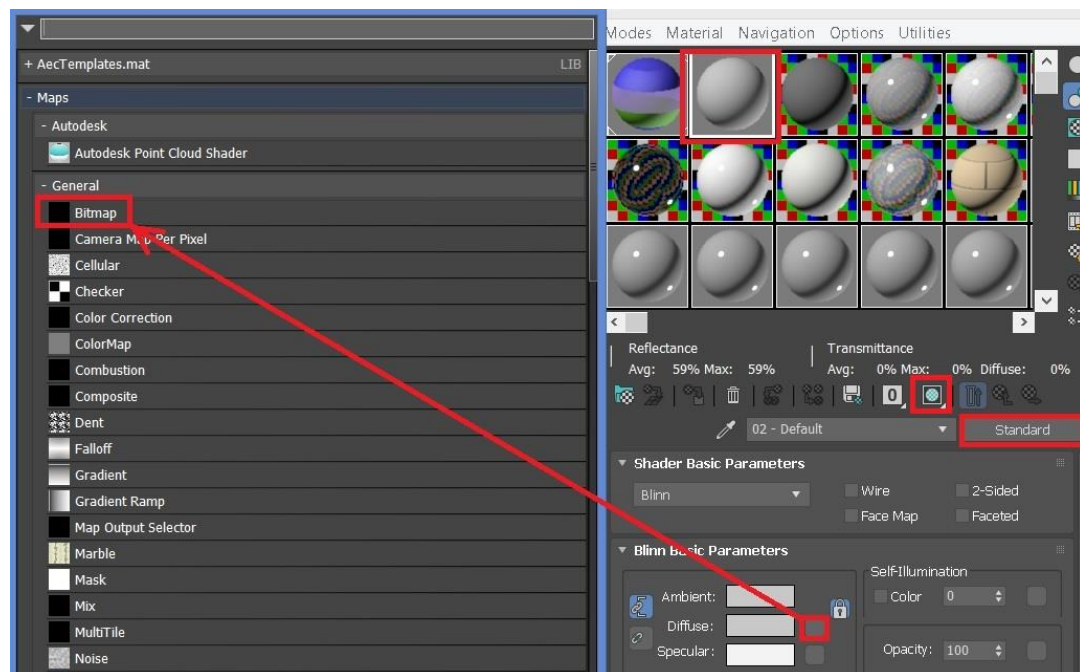
1. В качестве материала для окон воспользуемся готовым составным материалом из библиотеки материалов 3DsMax. Вызовем редактор материалов нажатием клавиши «М», выберем первый слот, нажмем кнопку **Arch & Design** и в свитке **AecTemplates** выберем **Window-Template** и перетащим материал на окна. Также можно настроить цвета материала:



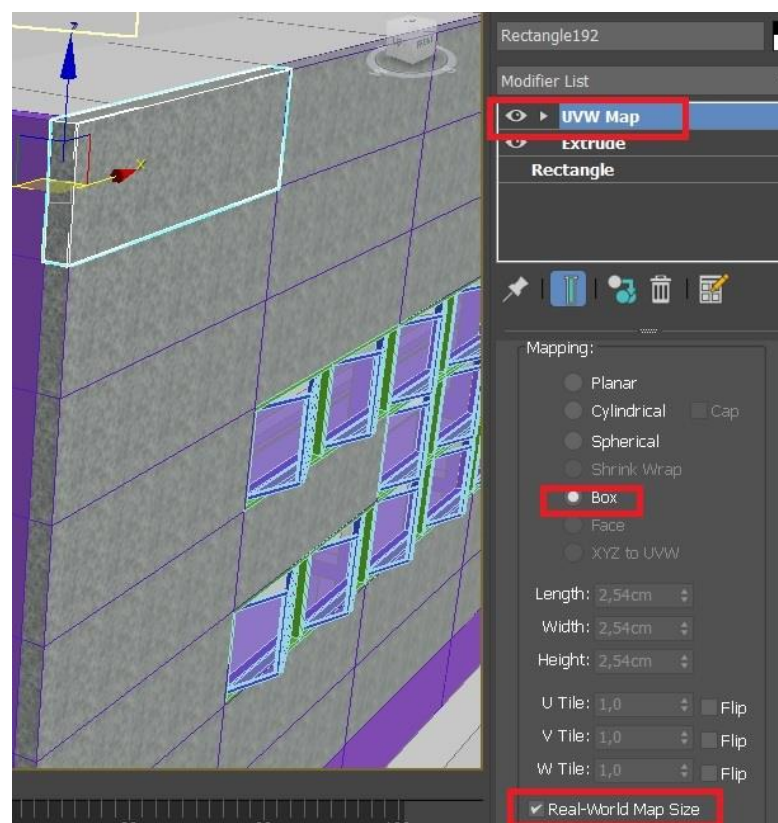


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

2. Выделим следующий слот и нажав кнопку **Arch & Design** в свитке выберем материал **Standard**, нажмем на прямоугольник напротив пункта **Diffuse** выберем в свитке **Maps** карту **Bitmap** после чего необходимо указать файл картинки с текстурой (для отображения текстуры в видовом окне нужно нажать кнопку **Show Shaded Material in Viewport**):



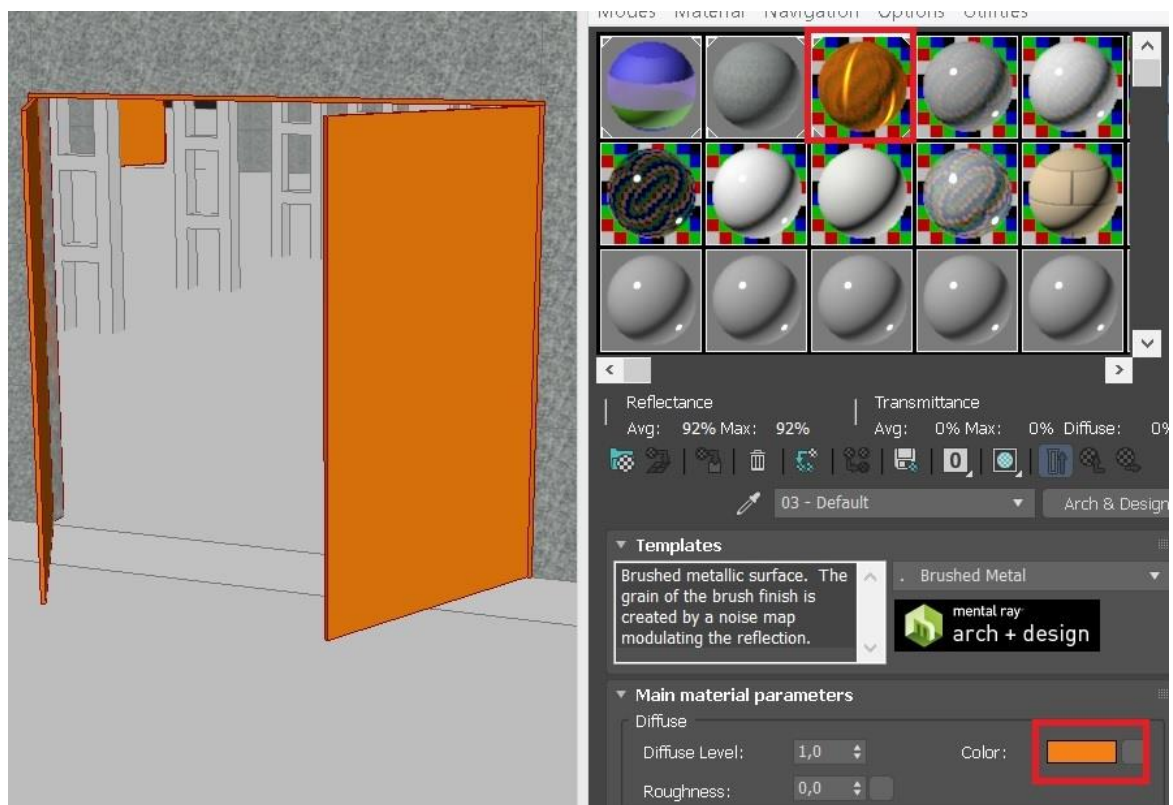
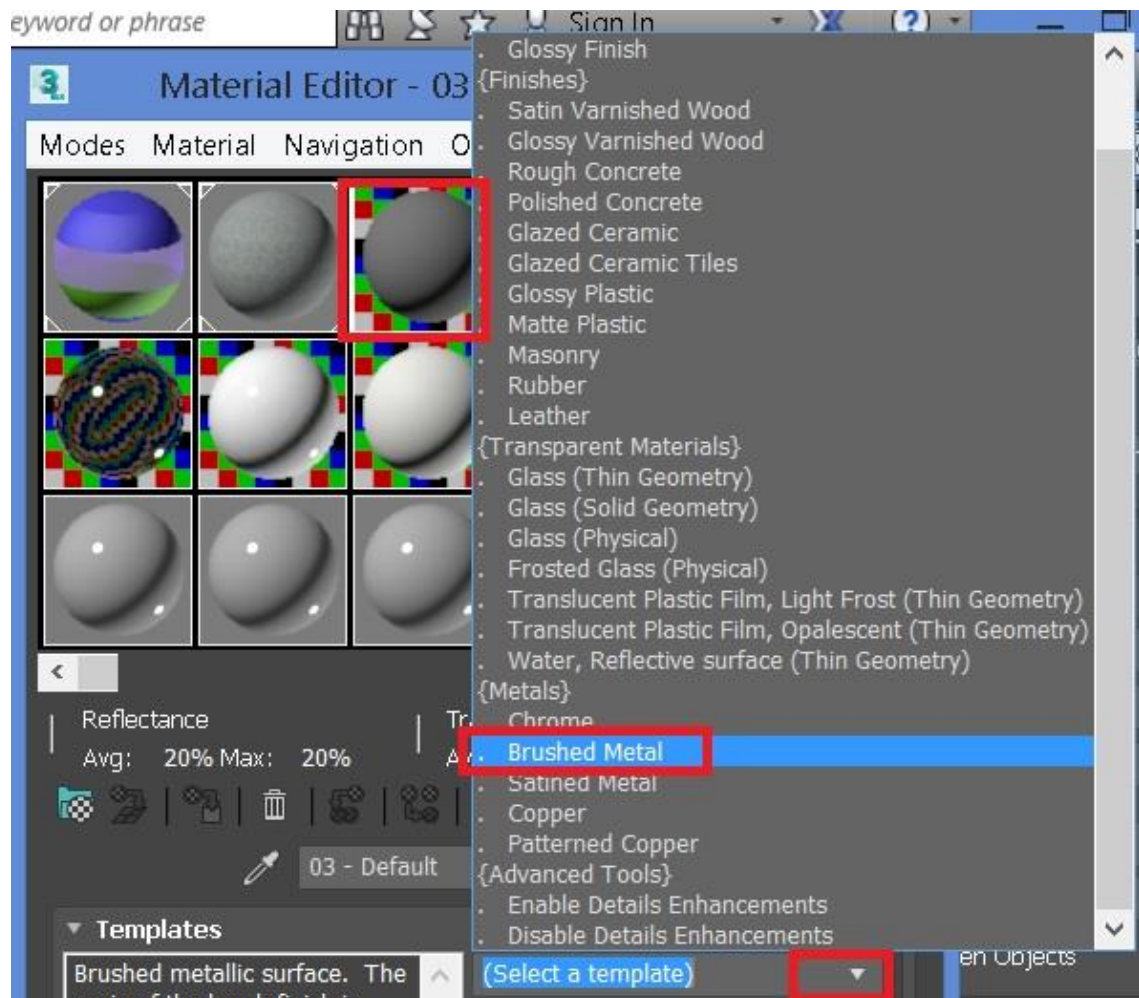
3. Для корректного наложения текстуры объекту нужно назначить модификатор **UVW Map** и настроить его:



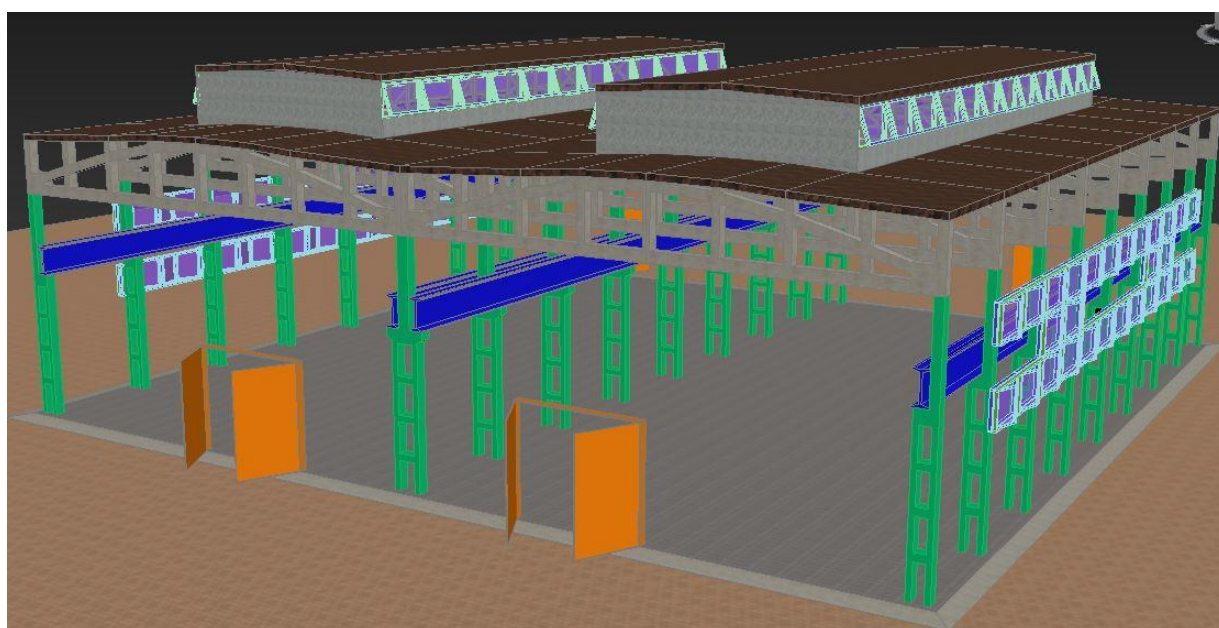
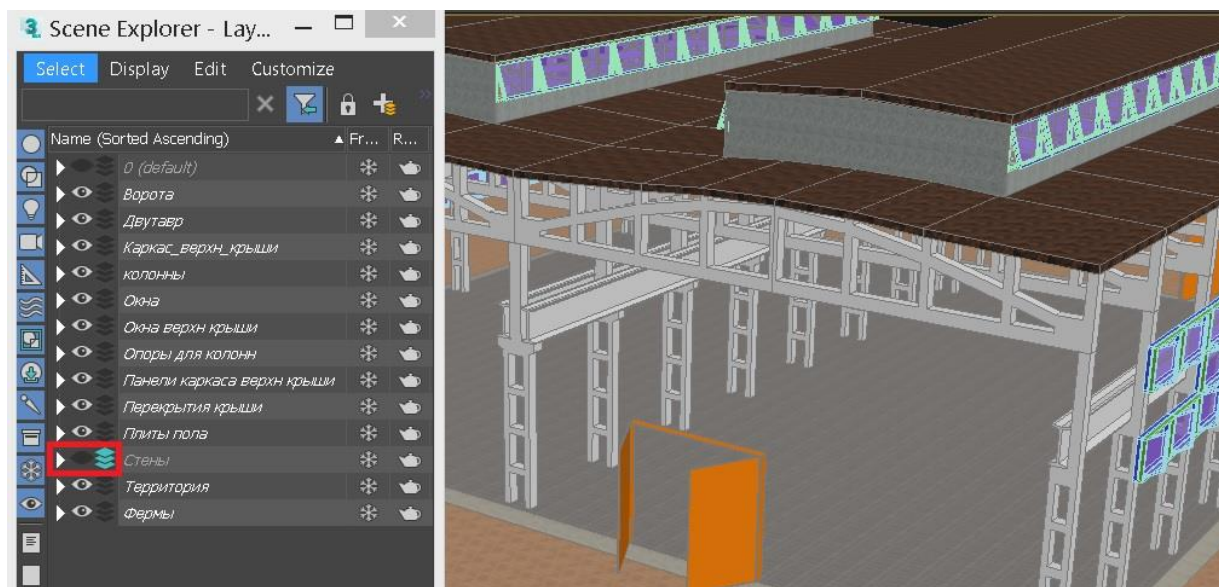
4. Аналогично назначаются материалы остальным объектам:



## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



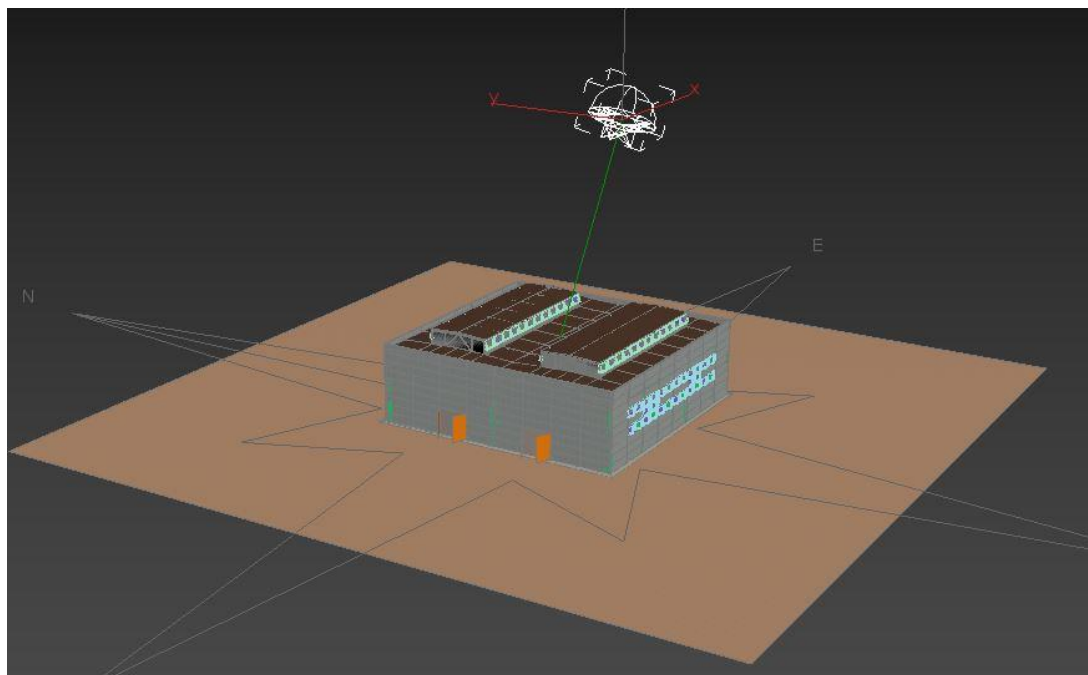
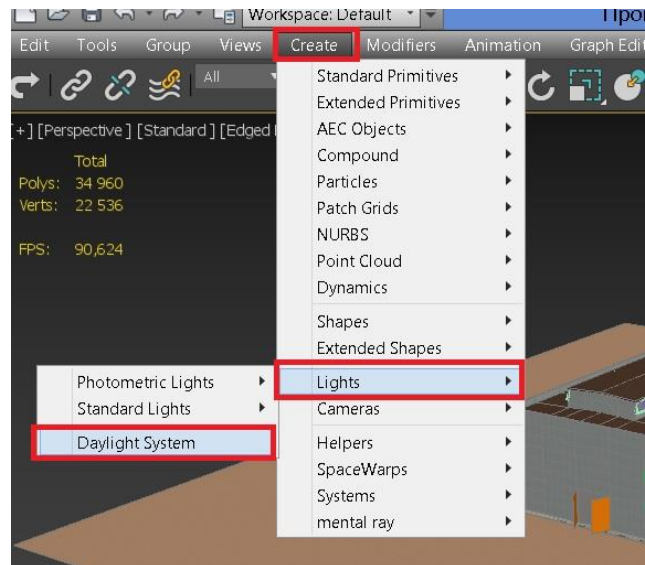
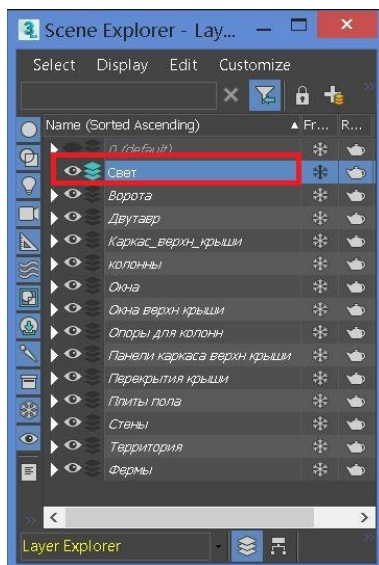
# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



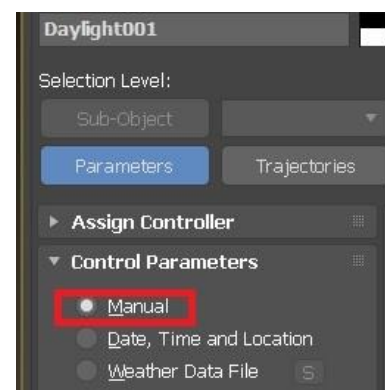
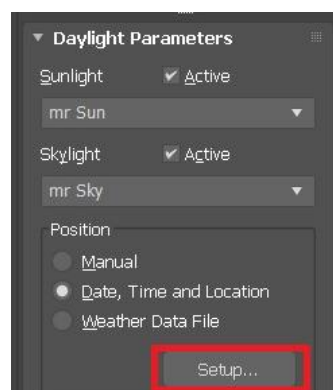
# РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

## Настройка освещения и визуализация

1. Создадим новый слой и на нем систему дневного освещения соглашаясь с сообщениями:



2. На вкладке **Modify** произведем настройку:



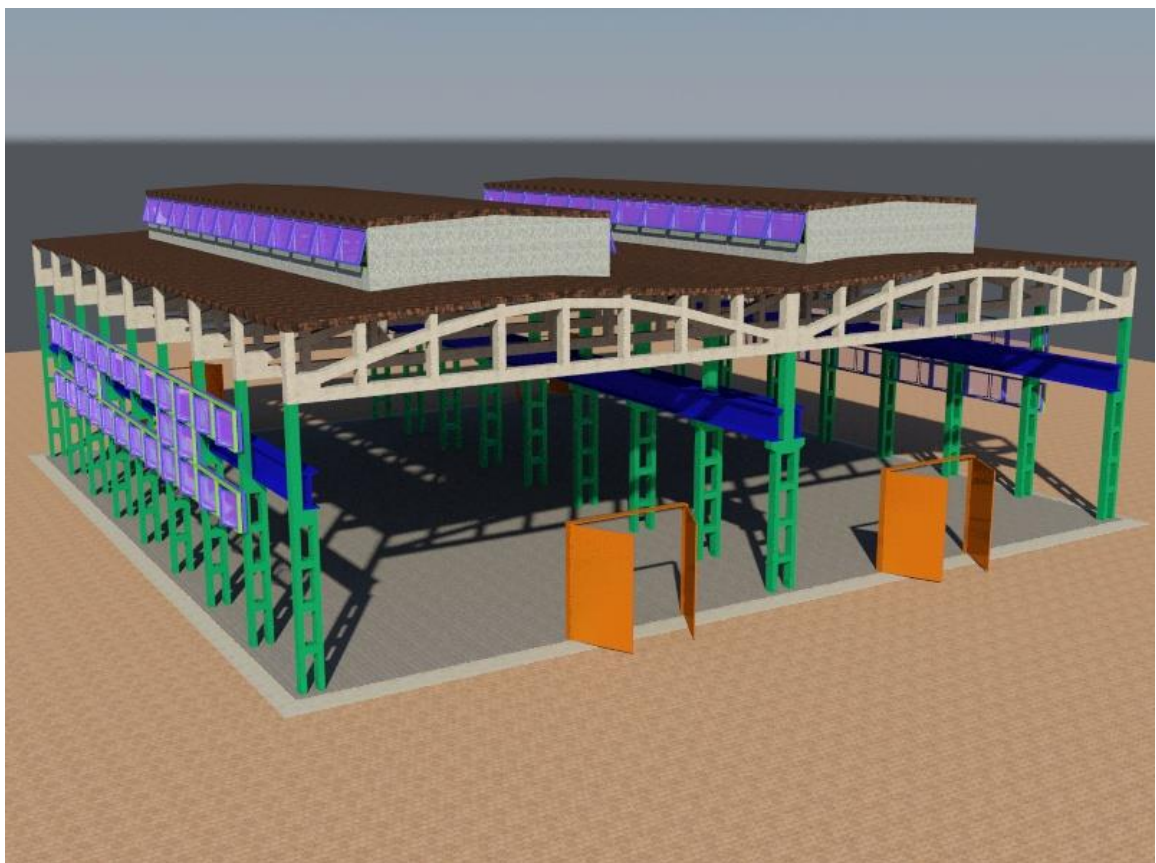


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

3. Выбрав определенный ракурс произведем визуализацию сцены нажав **<Shift+Q>**



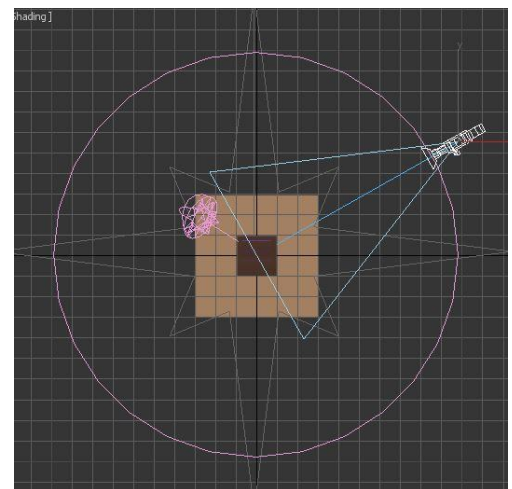
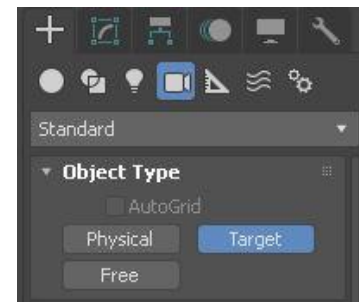
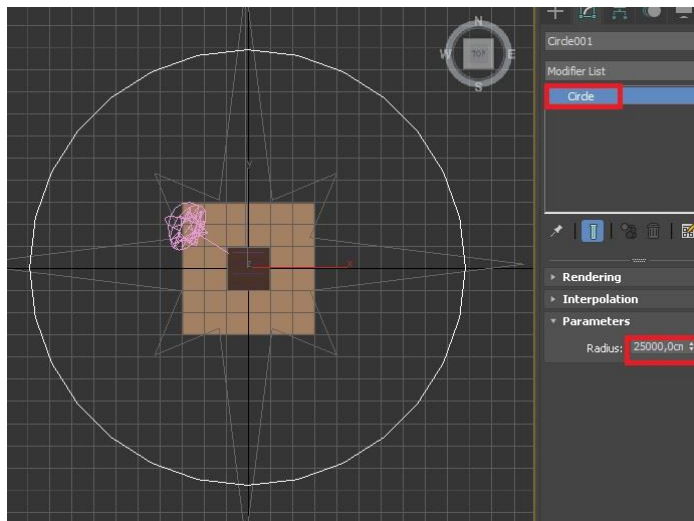
4. Для отображения внутренних элементов здания произведем визуализацию скрыв слой «Стены»:



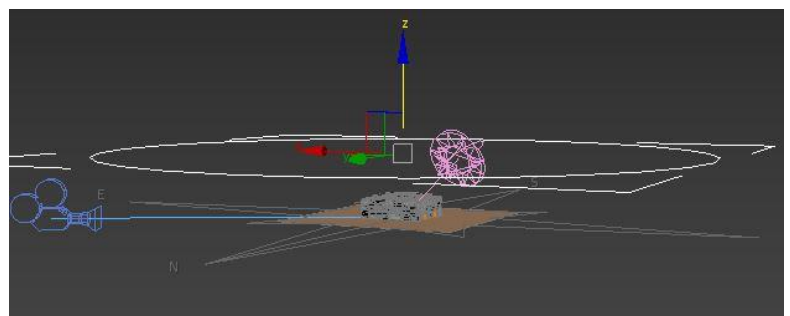


## Создание анимации облета камеры

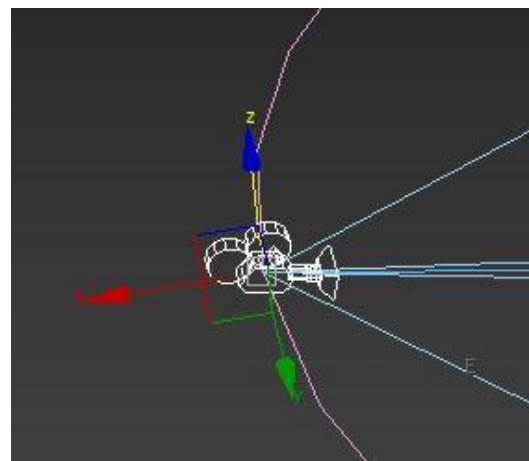
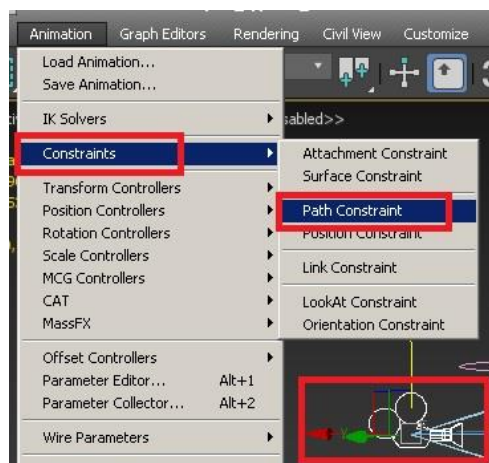
1. На виде **Top** создадим сплайн **Circle** и камеру типа **Target**:



2. Приподнимем камеру по оси **Z**:

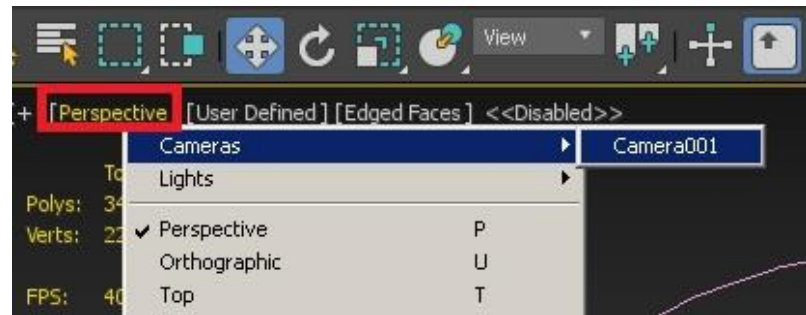


3. Привяжем камеру к окружности выбрав команду контекстного меню **Path Constraint** и указав путь:

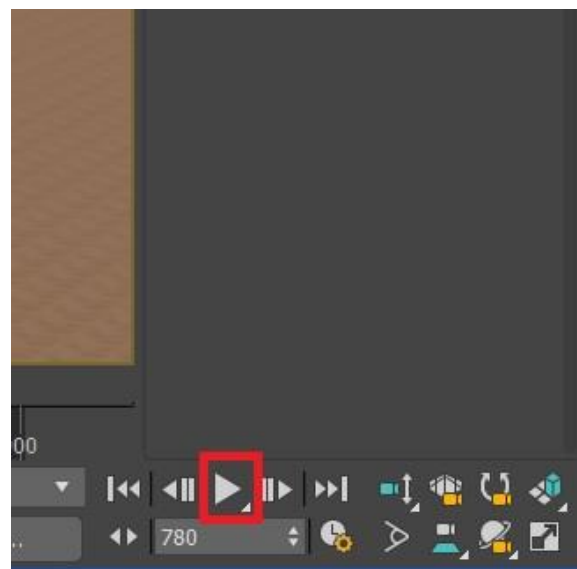
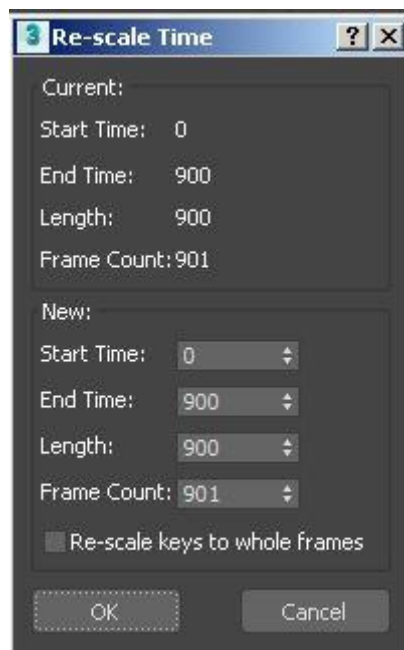
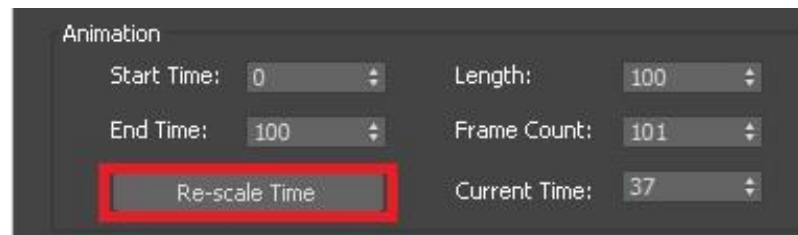
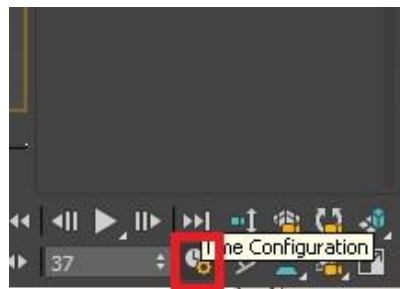


## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

4. Перейдем в режим камеры:



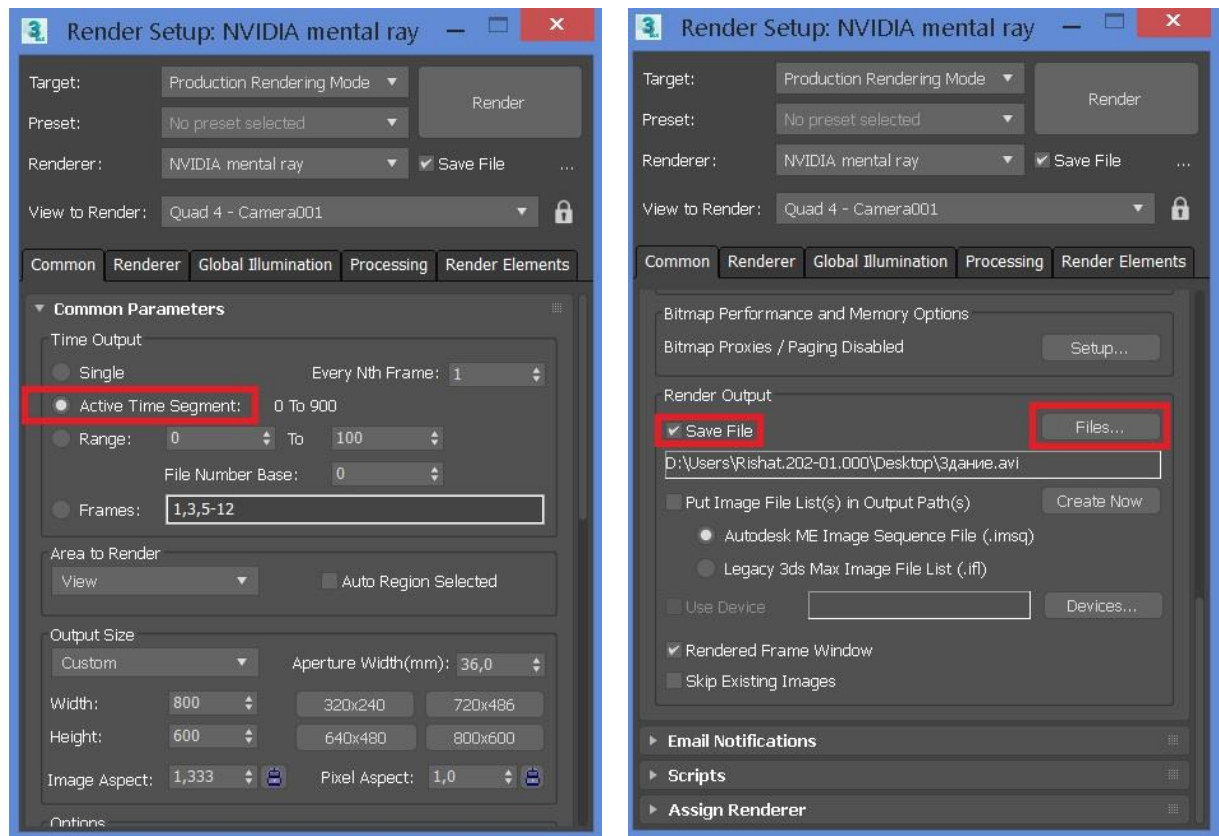
5. Настроим время и проверим работу анимации:



6. Настроим визуализацию видеофрагмента и сохранение видеофайла:



## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ



7. При визуализации (<Shift+Q>) создается видеофайл анимации.