

## 2. РОЗРОБКА ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ

Слід чітко розуміти функції графічного редактору у процесі визначення об'ємно-планувальних рішень. Програма *не може підказати ідею* (хіба що дозволяє переглянути і частково використати проекти-аналоги), або провести експертне оцінювання. Проте завдяки можливостям створення віртуального будинку можна оцінити правильність вибору компонування, призначення висотних позначок, перевірити варіанти розстановки обладнання та меблів. І це значно прискорює процес проектування і дозволяє зменшити кількість помилок. Отже, ArchiCAD є *інструментом віртуального проектування*, який допомагає візуалізувати, перевірити і деталізувати рішення проектувальника. Розглянемо використання ArchiCADу для візуалізації об'ємно-планувальних рішень існуючого будинку.

### 2.1. Настроювання робочого середовища

Створюємо каталог, де будемо час від часу зберігати проект.

Починати роботу з графічним редактором доцільно із настроювання робочого середовища. Кожен може зробити це у відповідності із власними потребами, використовуючи пункти головного меню **Options** та **Window** так, як це було описано у розділі 1. Для прикладу, внесемо наступні зміни:

- для кращого контролю розміщення вершин розмістимо додаткову панель Coordinates;
- уберемо лінії фасадів, які будуть заважати зручному приведенню розмірів зображення до розмірів вікна;
- відрегулюємо одиниці виміру.

**Розміщення додаткової панелі.** Заходимо до пункту головного меню **Window**, знаходимо пункт Palettes і натискаємо на трикутник справа. З'являється вікно панелей, де обираємо панель Coordinates. Клацаємо по ній кнопкою і перетягуємо у потрібне місце екрану (рис.2.1).



Рис. 2.1. Розміщення панелі координат під панеллю управління зображенням

Тепер є можливість регулювання параметрів сітки, визначення абсолютних і відносних координат у декартовій та полярній системах, а також відображення висотних позначок поверхів без заходу до головного меню.

**Прибирання зайвих ліній фасадів.** Виділяємо всі лінії, утримуючи кнопку Shift, у діалогових вікнах, що з'являються, обираємо Delete View Point та Delete Anyway, після цього лінії зникають з екрана. У разі потреби х завжди можна визначити у більш зручних місцях.

**Регулювання одиниць виміру** потрібне для їх приведення у відповідність з ДСТУ. Заходимо до пункту головного меню **Options**, обираємо Project Preferences та заходимо до його меню Обираючи, наприклад, пункт Dimensions, потрапляємо до діалогового вікна, показаного на рис.2.2. Встановлюємо потрібні одиниці, натискаючи піктограму типу розміру і обираючи у списку Unit один із можливих варіантів. Далі, переглядаємо список у верхньому куті (виділено на рисунку), або натискаємо на кнопку Next, отримуючи таким чином доступ до інших типів розмірів (підрахунок площ, об'ємів тощо), для яких також обираємо одиниці так, як було щойно описано. Після підтвердження, обрані одиниці будуть відображатися на кресленні.

Установимо такі значення:

- лінійні розміри – мм, десятичних знаків немає;
- висотні позначки – м з точністю до тисячних;
- кутові розміри – градуси, хвилини, секунди;
- площі – м<sup>2</sup>, з точністю до сотих;
- об'єми – м<sup>3</sup>, з точністю до сотих.

## 2.2. Установлення рівнів та їх висотних позначок

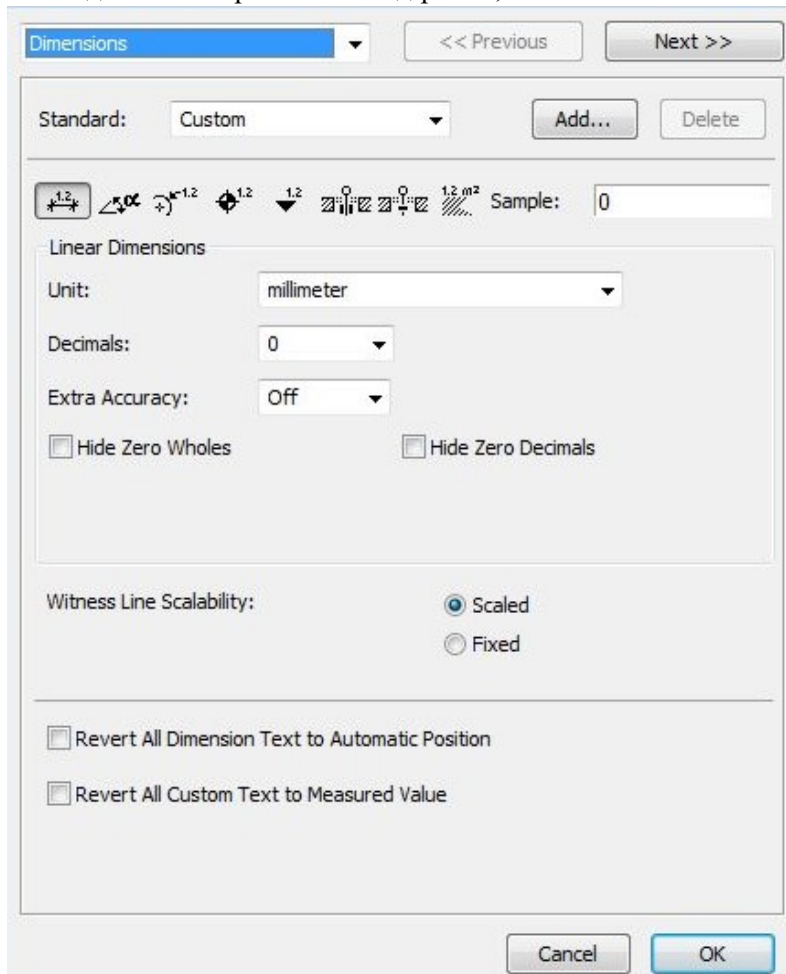
Через деякі особливості роботи ArchiCADу, а також із конструктивних міркувань, поверхи не завжди тотожні рівням. Склад рівнів, а також їх висотні позначки слід продумувати заздалегідь. Для будинку, який буде використано у якості прикладу, приймаються наступні значення:

- подушка стін підвалу – позначка -2,750;
- подушка стін фундаменту -2,150;
- фундамент -1,550;
- цоколь -0,950;
- перший поверх -0,350;
- другий поверх +2,750;
- мансарда +5,850.

Нагадаємо, що позначки вимірюються від рівня підлоги першого поверху. Відтак, при сумарній товщині перекриття і підлоги  $220+130=350$  мм, позначка низу стін першого поверху буде -0,350; При глибині залягання фундаменту на 1,200 від рівня землі його позначка -1,550; при висоті поверху 3100, позначка другого поверху +2,750. Його ж стосується подушок, то їх позначки визначаються стандартними розмірами бетонних блоків стін фундаменту, які були використані у якості подушок.

Рис. 2.2. Діалогове вікно установлення одиниць виміру

Тепер введемо ці дані. У пункті головного меню **Design** знаходимо пункт **Story Settings** і, клацаючи по ньому, отримаємо доступ до діалогового вікна (рис. 2.3).



No.	Name	Elevation	Height to Next	
• 2	Мансарда	5850	3600	<input checked="" type="checkbox"/>
• 1	Этаж 2	2750	3100	<input checked="" type="checkbox"/>
• 0	Этаж 1	-350	3100	<input checked="" type="checkbox"/>
• -1	Цоколь	-950	600	<input checked="" type="checkbox"/>
• -2	Фундамент	-1550	600	<input checked="" type="checkbox"/>
• -3	Подушка фундамента	-2150	600	<input checked="" type="checkbox"/>
• -4	Подушка подвала	-2750	600	<input checked="" type="checkbox"/>

Buttons: Insert Above, Insert Below, Delete Story, Cancel, OK

Рис. 2.3. Визначення складу і позначок рівнів

Починаємо ввід даних у такій послідовності:

- у рядку «0» замість Ground Floor набираємо Этаж 1;
  - у рядку «1» набираємо Этаж 2;
  - у рядку «2» набираємо Мансарда;
  - натискаємо кнопку Insert Below і у рядку, що з'явиться (його номер буде -1) вводим Цоколь;
  - повторюємо цю процедуру, вводячи Фундамент, Подушка фундамента, Подушка підвалу.
- На цьому визначення складу рівнів завершується. Починаємо ввід висотних позначок.
- переходимо до рядку «0» і у стовпчику Elevation вводим -350, а у стовпчику Height to Next – 3100;
  - для другого поверху *позначка Elevation підраховується автоматично* і не має вводитися вручну; у стовпчику Height to Next вводим 3100;
  - повторюємо ті ж дії для мансарди (Height to Next 3600);
  - те ж саме робимо для цоколю, фундамента, подушки фундамента та подушки підвалу, вводячи кожен раз у стовпчику Height to Next 600.

Остаточний вигляд у діалоговому вікні має бути таким, як показано на рис. 2.3. Після підтвердження зроблених правок, зміниться і вікно навігатора, у якому відобразяться всі введені рівні.

### 2.3. Визначення шарів

У ArchiCADi існує електронний аналог класичної технології проектування за допомогою кальок. Суть цієї технології полягає у тому, що на окремій кальці креслився план поверху, а на інших, наприклад, план перекриттів, план системи опалення, план електричних мереж тощо. Така технологія допомагала уникати помилок (шляхом накладання планів можна було перевірити їх узгодженість), а також вносити правки у окремий план, не чіпаючи інших. Те ж саме доцільно зробити і для нашого прикладу.

Клацаємо мишею по піктограмі **Wall**. У інформаційному табло клацаємо на піктограмі Layers: Setting Dialog поруч із піктограмою стіни. Відкриється вікно, показане на рис. 2.4.

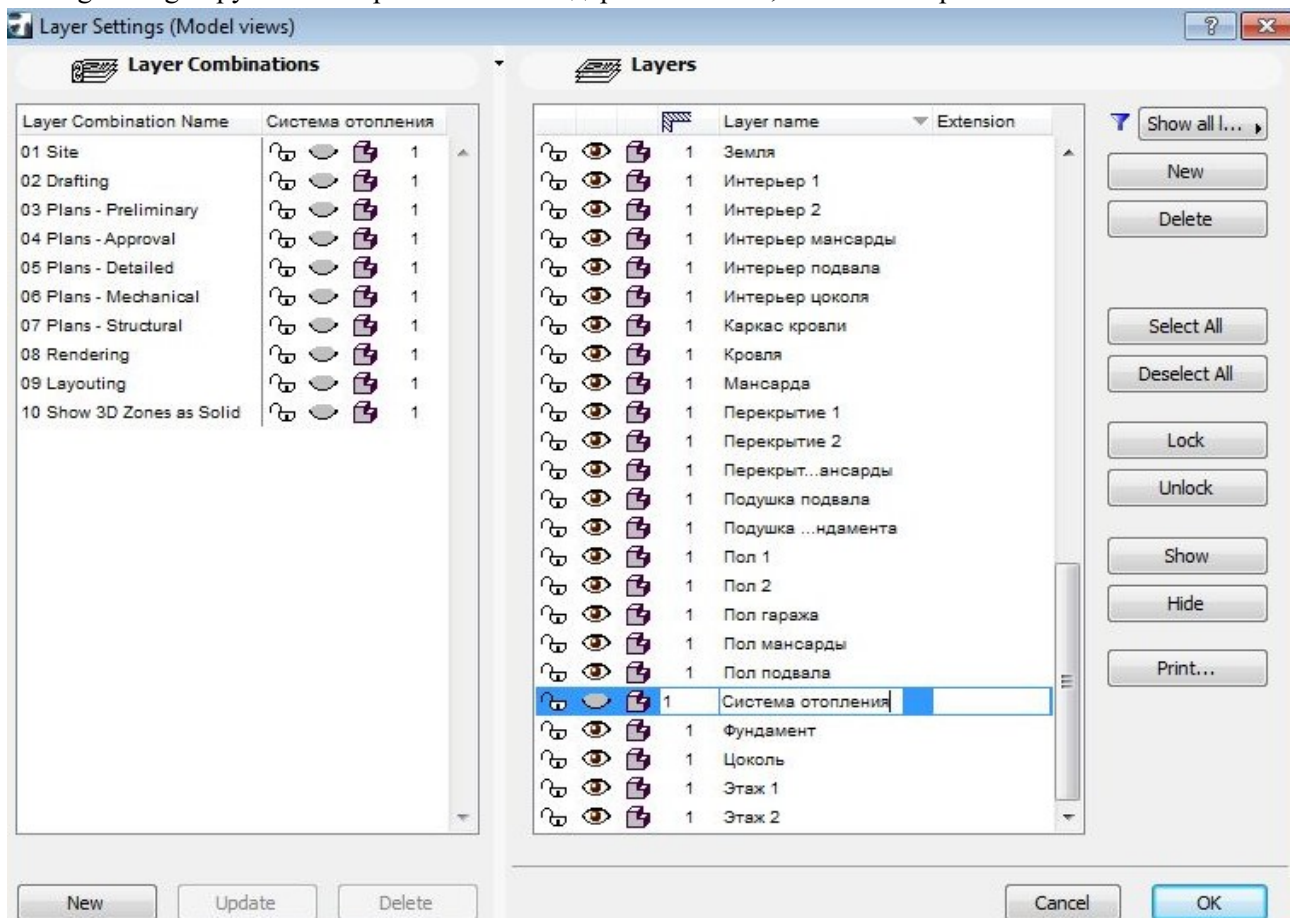


Рис. 2.4. Діалогове вікно параметрів шарів

Хоча для основних будівельних конструкцій за умовчанням передбачено ті чи інші рівні, проте доцільно ввести власні назви. Для цього слід натиснути кнопку New і ввести бажану назву шару. Доцільно орієнтуватися на назви ярусів, а крім того, додати шари для перекриттів, підлог, кривлі, інтер'єрів, спеціальних конструкцій, як системи опалення у даному випадку. Склад шарів для нашого прикладу показано на рисунку.

Пусті шари можна додавати або виключати у будь який момент. Для шарів, у яких поміщені конструкції, можливі такі дії: блокування можливостей редагування (треба клацнути по піктограмі замку зліва від назви шару) та невидимість (клацнути по символу ока); таким же чином можна відмінити ці дії. Використання опції видимість/невидимість корисне для позбавлення креслення зайвих деталей, які недоцільно показувати.

#### 2.4. Проектування багатошарових конструкцій стін, підлог, кривель

На стадії пошуку оптимальних об'ємно-планувальних рішень достатнім буде обмежитися визначенням товщини стін і перегородок, але на стадії більш детальної проробки слід визначити їх конструкції. Застосування багатошарових стін у останні роки поширилося у зв'язку із значним підвищенням вимог по термоспротиву їх конструкцій. Те ж можна сказати і про підлоги, до чого додаються ще й вимоги по звукоізоляції, та кривлі (вимоги гідро- і пароізоляції).

Для даного будинку застосовано двошарову конструкцію цоколю (бетонний блок і облицювальна плитка (500 і 20 мм відповідно), та зовнішньої стіни (пінобетонні блоки 200 мм і 100 мм із 10 мм повітряним прошарком, повітряний прошарок 30 мм та облицювальна пустотна цегла 120 мм. Шари скріплені між собою монтажними сітками, а на рівні перекриттів – рядами цегли).

Для створення багатошарової конструкції слід у пункті головного меню **Options** обрати пункт

Element Attributes, а у ньому обрати Composites. Відкриється діалогове вікно, показане на рис. 2.5.

Натиснувши на велику верхню кнопку, отримаємо доступ до набору шаблонів, з яких слід обрати найбільш підходящий для майбутньої стіни або підлоги.

Слід відразу продублювати цей шаблон (натиснувши кнопку Duplicate та ввівши оригінальне ім'я), інакше введені зміни будуть збережені під старим ім'ям, що внесе плутанину до стандартного складу шаблонів. Далі можна клацнути по піктограмі стіни, підлоги або кривлі, віднісши новий шаблон до відповідного класу конструкцій.

Після цього для кожного з шарів визначається товщина, матеріал, тип та колір штриховки на планах та у розрізах, характеристики обвідних ліній, пріоритет, тип (основний чи шар відділка), а також орієнтація штриховки. Слід уважно поставитися до вибору пріоритету та типу шару – від цього залежить коректність перетинів стін.

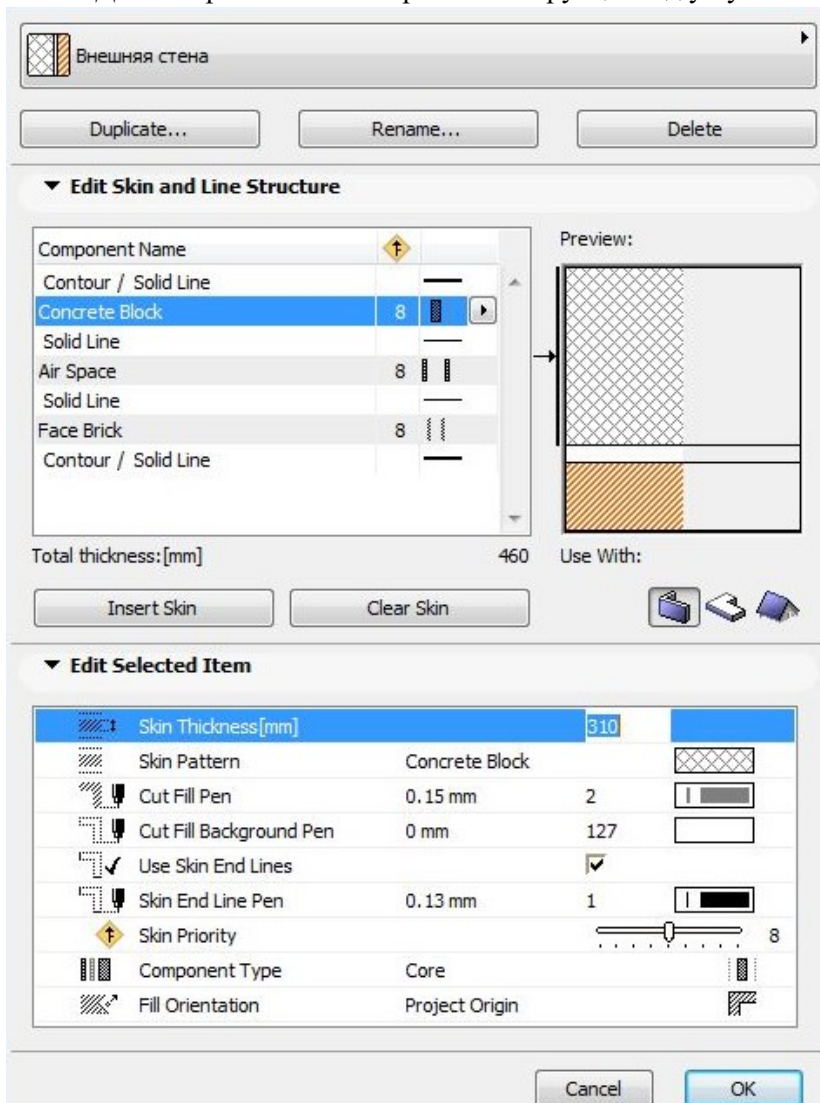


Рис. 2.5. Вікно діалогу багатошарових конструкцій



У разі потреби кількість шарів можна змінювати, натискуючи кнопки Insert Skin та Clear Skin.

Після остаточного визначення шарів сумарна товщина конструкції підраховується автоматично і відображається під закладкою Edit Skin and Line Structure. Саме вона відображається у відповідному вікні інструменту *Wall*, якщо обрати створену конструкцію у якості матеріалу стіни. Зауважимо, що редагувати товщину, а також змінювати порядок шарів *можна тільки у вікні діалогу багатoshарових конструкцій*.

Багатoshарові конструкції підлоги та крівлі створюються аналогічно.

Результат для зовнішньої стіни будинку із заданими характеристиками показано на рис. 2.5.

## 2.5. Нанесення координаційних осей

Наявність координаційних осей полегшує розміщення конструкцій будинку. Вісі мають про- водитися на відстанях, що відповідають розмірам реальних будівельних конструкцій згідно Єдиної модульної системи і існуючої номенклатури виробів.

На відміну від реального будинку, віртуальний можна будувати з будь-якого поверху. Це дає можливість обрати для нанесення осей «максимально зручний» поверх – той, на якому вони будуть відображатися усі, а принцип визначення відстаней буде максимально зрозумілий. Для даного прикладу це може бути рівень цоколю або першого поверху, але не підвалу, де осей менше.

Отже, обираємо перший поверх, переключаючись у панелі навігатора на рівень Етаж 1, і виставляючи свій шар для осей, чи погоджувачись із даним по умовчанням.

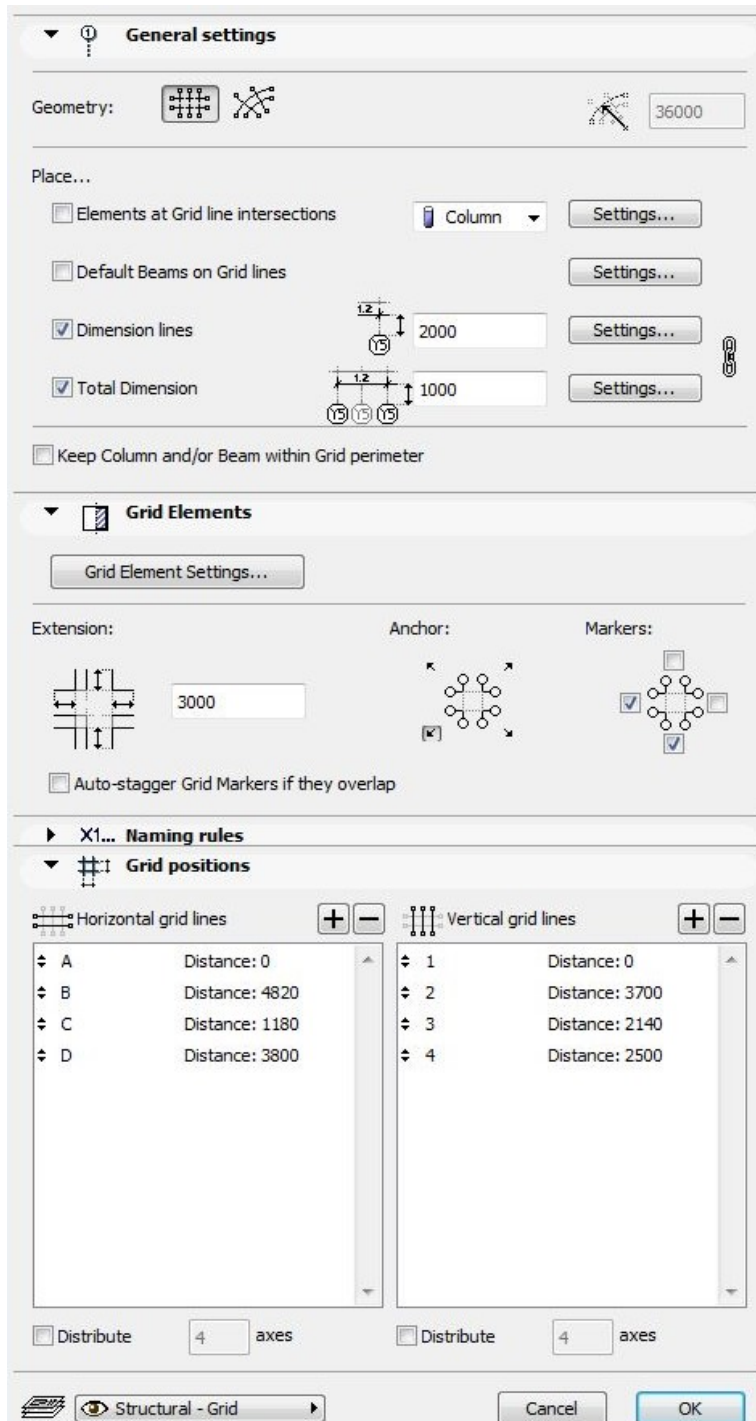
Далі, йдемо до пункту головного меню **Design** – Grid System і у діалоговому вікні починаємо редагувати параметри сітки (рис. 2.6).

Діалогове вікно має кілька закладок:

- у General Settings визначається тип сітки – перпендикулярні лінії чи радіальні структури, а також співвідношення із колонами та балками. Слід вказати також, чи повинні автоматично визначатися відстані між осями і як розміщувати розмірні лінії;

- у Grid Elements визначаються відстані від стін, прив'язка точки відліку та місця розміщення ліній відносно сторін будинку;

- у X1... Naming rules визначаються позначення осей та порядок їх зміни (згідно ДСТУ, горизонтальні позначаються заголовними літерами, вертикальні – натуральними числами; Рис. 2.6. Діалогове вікно параметрів осей порядок нумерації – знизу вверху і зліва направо відповідно);



- у Grid Positions визначаються кількості горизонтальних і вертикальних осей, а також відстані між ними. При необхідності вісі додаються або знімаються за допомогою кнопок + -.

Зазначимо, що при визначенні складу і кількості осей слід враховувати правила прив'язки, а також дублювання осей у місяцях трансформаційних швів тощо. Для прикладу, що розглядається, відстані такі, як показано на рис. 2.6. Зауважимо, що вони не відповідають номенклатурі панелей перекриттів.

Після визначення параметрів сітки, позиціонуємо її відносно точки відліку плану (позначена хрестиком). Слід мати на увазі, що зручніше, коли ця точка *буде відповідати внутрішньому куту стіни першого поверху* – тоді краще буде контролювати розміри усередині будинку.

Наступним кроком є приведення виду сітки до вимог ДСТУ. Для цього у закладці More панелі інструментів обираємо піктограму Grid Elementi отримуємо доступ до чергового діалогового вікна (рис. 2.7).

Закладки Floor Plan та Section/ Elevation дозволяють обрати тип та зображення ліній сітки. При цьому Markers визначає, чи будуть проставлятися позначення на обох кінцях осі (для розрізів слід робити це тільки знизу). Пункт Show on Story пропонує обрати, на яких ще поверххах буде відображатися сітка (зауважимо, що All Stories слід обирати лише тоді, коли сітки на всіх поверххах однакові і ніякі зміни для окремих поверххах не плануються – інакше вони будуть відображатися на всіх рівнях).

Закладка Naming Rules пропонує створити власні правила найменування осей.

У закладці Marker можна визначити тип і розмір шрифту, яким позначаються вісі, а також діаметр кола позначення.

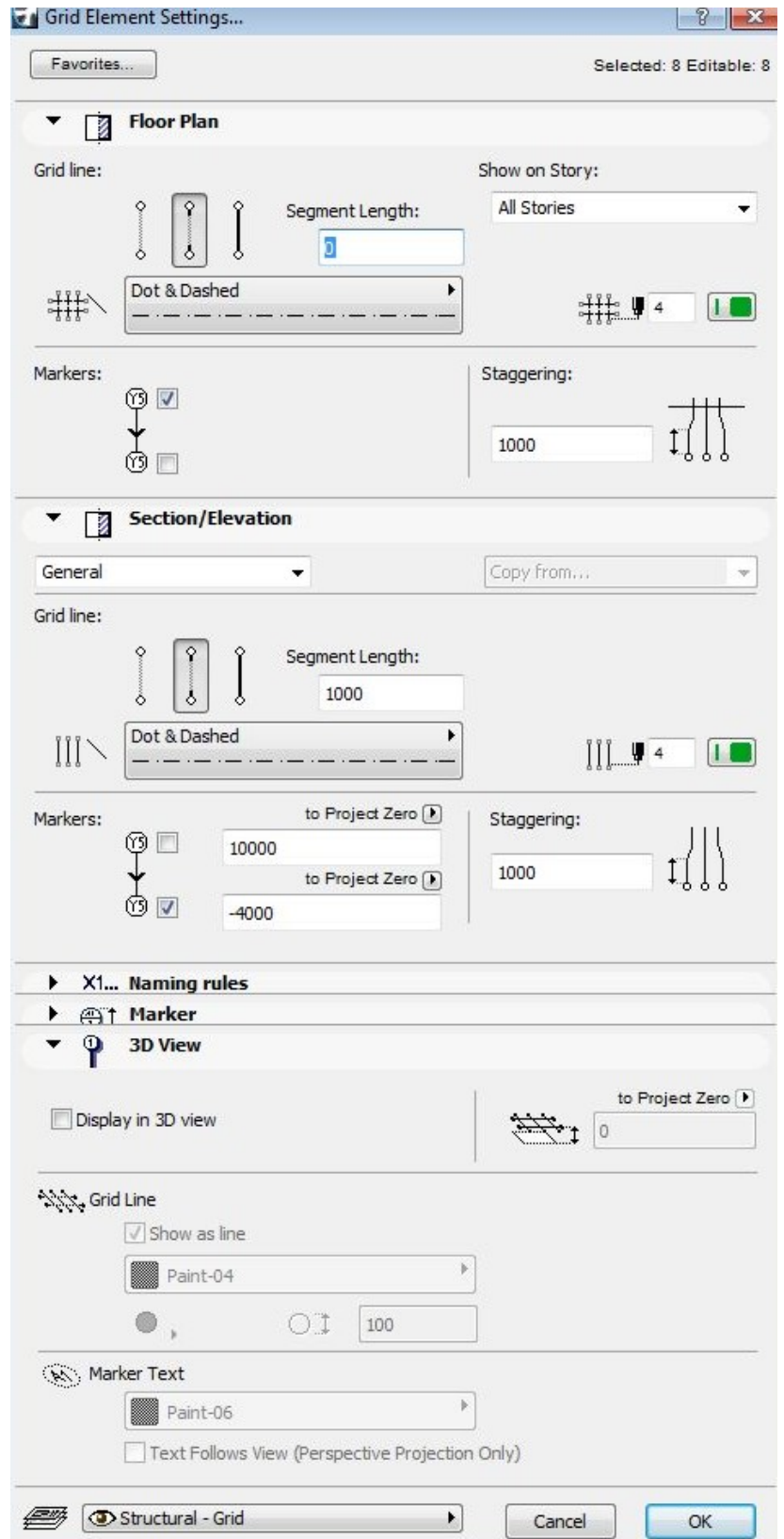


Рис. 2.7. Діалогове вікно елементів осей

Нарешті, у закладці 3D View слід зняти галочку у Display in 3D View, оскільки на тривимірних документах зображати вісі не прийнято (але для зручності конструювання її можна зберегти).

При визначенні параметрів згідно рис. 2.7, кінцевий результат показано на рис. 2.8.

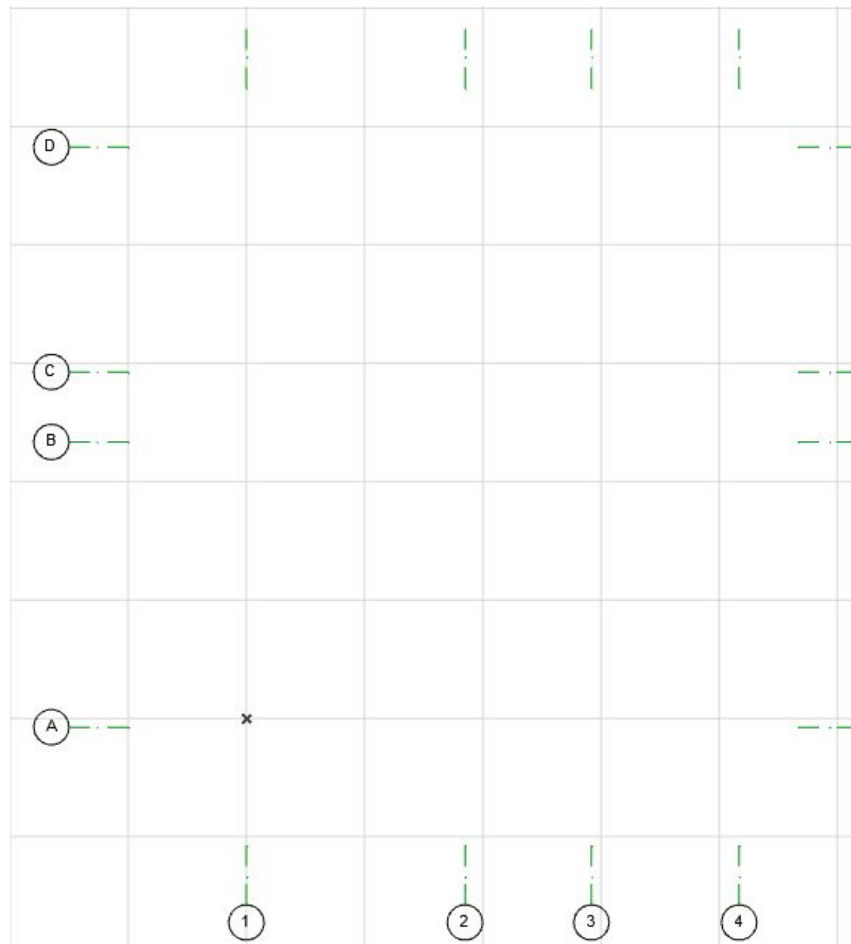


Рис. 2.8. Сітка координаційних осей на плані першого поверху

У разі потреби, вісі сітки можна розгрупувати, а далі редагувати кожну із них окремо. Це корисне, якщо виявляються помилки у введенні відстаней, або, для зручності прив'язки конструкції, є необхідність позначити якусь з осей суцільною лінією.

## 2.6. Побудова планів рівнів, перекриттів, підлог. Розміщення сходів, обладнання, меблів

Ще раз скористаємось можливістю моделювання віртуального будинку у будь-якому порядку. У даному випадку зручно прив'язувати лівий нижній внутрішній кут зовнішньої стіни першого поверху до сітки, побудувати план, а для цоколю і фундаменту, які мають стіни іншої товщини, використовувати план першого поверху у якості фонового, що полегшить моделювання.

**Побудова стін.** Отже, перемикаємось на рівень першого поверху, натискаємо на кнопку *Wall* і у інформаційному табло виставляємо шар Етаж 1. Обираємо спосіб побудови стіни – чотирикутник. Далі заходимо до діалогового вікна параметрів стіни і у всіх закладках виставляємо параметри згідно рис. 2.9.

Звернемо увагу на деякі нюанси.

1. Висотна позначка нижнього краю стіни відображається автоматично згідно введених у *Story Settings* даних;
2. Після введення конструкції багатошарової стіни стає неможливим редагування її товщини, а також складу шарів;
3. Слід перевірити, чи у правильному порядку відображаються шари при обраній прив'язці (по *внутрішньому краю стіни*); якщо ні – *доцільніше змінити порядок шарів* через вікно **Options**, залишивши зручну прив'язку без зміни;
4. Для зовнішньої поверхні стіни, згідно її конструкції, обрана текстура цегли, для торців – текстура штукатурки білого кольору, що найчастіше і має місце. Для внутрішньої поверхні стіни обрана та ж сама текстура. Це умовність, обумовлена тим, що у процесі проектування дизайну приміщень вона все одно буде неодноразово змінюватись. Слід перевірити правильність окраски поверхонь стін у 3D-вікні, у разі потреби помінявши місцями внутрішню і зовнішню текстури.

Перевіривши правильність параметрів, розміщуємо стіну на плані. Виставляємо курсор на точку початку координат і розтягуємо чотирикутник стіни орієнтуючись на вісі, або безпосередньо вводячи довжини горизонтальної і вертикальної *внутрішніх* сторін у контекстному меню, що супроводжує стіну (між горизонтальними і вертикальними напрямками слід перемикатись за допомогою стрілок на клавіатурі).

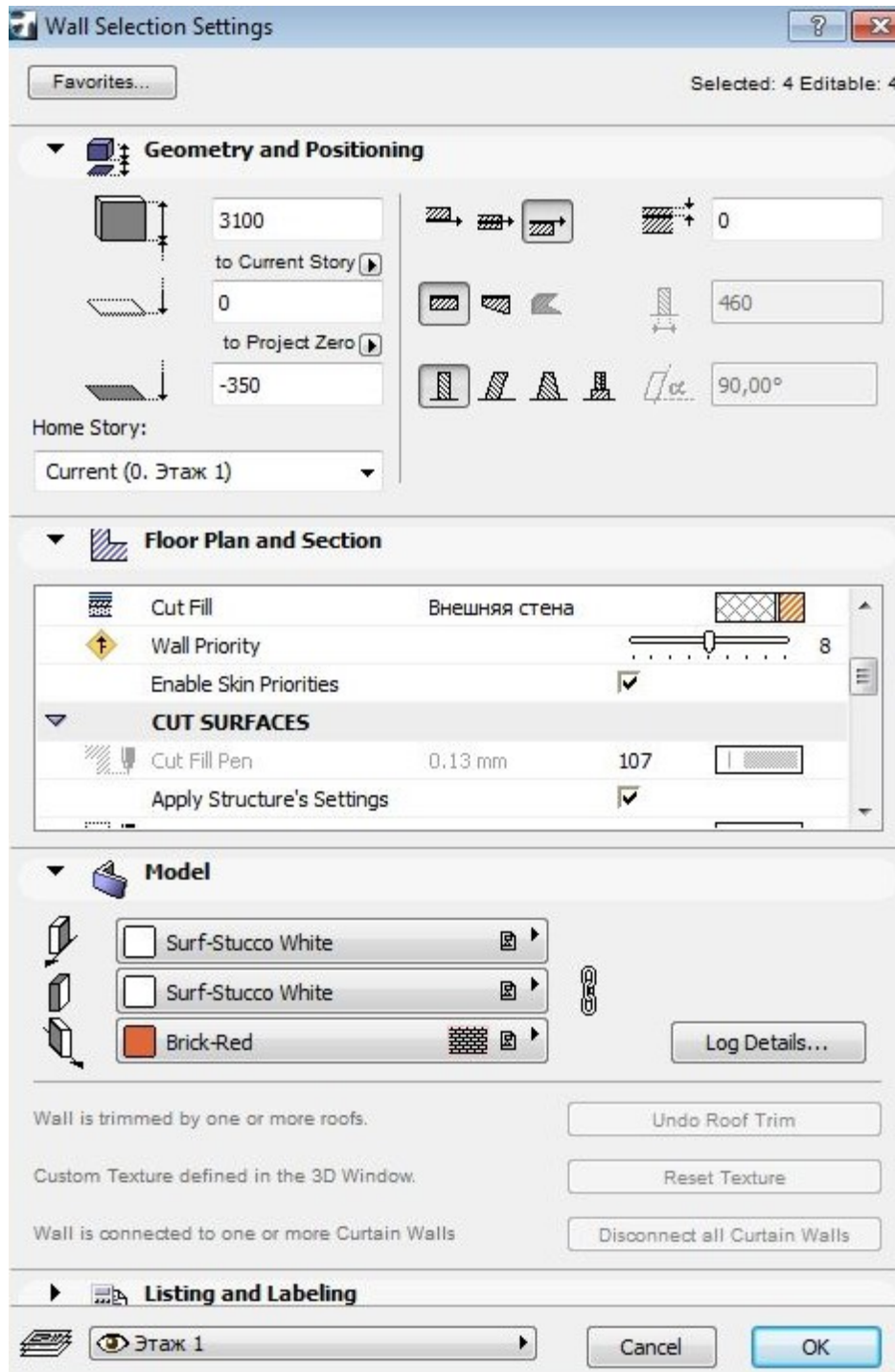


Рис. 2.9. Значення параметрів зовнішньої стіни першого поверху

Тепер будуємо внутрішню несучу стіну. Виставляємо її параметри (щоб отримати можливість зміни товщини, треба спочатку змінити матеріал), обираємо текстуру для всіх поверхонь – білу штукатурку, обираємо спосіб побудови – ламану лінію.

Далі використовуємо інструменти, що полегшують креслення. У рядку піктограм обираємо Special Snap Points (рис. 2.10; назва піктограми з'являється, якщо до неї підвести курсор і протримати його деякий час).

У меню виставляємо галочки на пунктах Distance та Along Entire Element. Якщо треба вказати відстань не вздовж всього елемента, а вже поділеної його частини, слід обрати Between Intersection



Points. *Заходимо до меню ще раз і укладаємо на Set Special Snap Values, після чого у потрібному вікні виставляємо відстань (3550). Тепер, якщо підвести курсор до внутрішнього боку лівої стіни, висвітляться маркери на потрібних відстанях. Орієнтуючись перший від верхнього кута, вводимо стіну. Слід зазначити, що коли вводяться ламані або криволінійні стіни інколи важко заздалегідь визначити потрібні відстані або кути. У такому випадку можна спочатку ввести стіну потрібної форми, не піклуючись про ці величини. Далі можна розгрупувати окремі фрагменти, відредагувати довжину кожного з них і розмістити у потрібних місцях. За допомогою тривимірних зображень *контролюємо правильність перетину стін* – внутрішня стіна не має перетинати зовнішніх (ознакою цієї помилки є мерехтіння – конфлікт текстур – у місці виходу внутрішньої стіни назовні). Якщо така помилка має місце, виправити її можна двома способами: або зменшити пріоритет внутрішньої стіни, або не доводити її до зовнішньої на візуально непомітну відстань – 1-2 мм.*

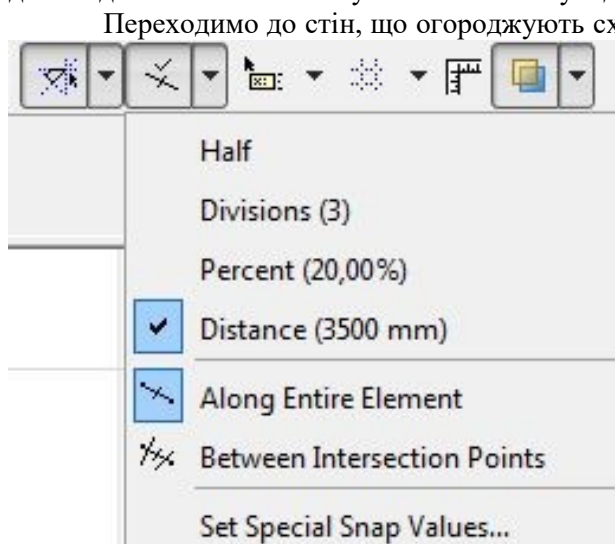


Рис. 2.10. Інструмент креслення

Слід активно застосовувати і інший вид контролю – засіб вимірювання (піктограма лінійки у рядку піктограм), який дозволяє визначати відстані, кути, координати і площі.

Альтернативою є використання інструменту нанесення розмірів, описаного у розділі 1.

**Розміщення вікон та дверей.** Розмістимо вікна і двері за таких умов:

- для освітлення сараю, гаражу, сходів використовуємо склоблоки (провітрювання не потрібно, оскільки передбачена система витяжної вентиляції);
- для кухні використовуємо металопластикове вікно, розміщене у стіні з чвертями (1500\*1200 – розмір відповідає нормативу освітлення);
- вхідні двері – металеві, 2000\*900;
- міжкімнатні двері – дерев'яні із суцільним або скляним полотном, 9000\*900;
- гаражні ворота 2500\*2200, на висоті 200 мм від рівня землі.

Розміщуємо склоблоки.

За допомогою інструменту креслення ділимо стіну гаража на три частини (не забувши поставити галочка на *Between Intersection Points*). Клацаємо по піктограмі інструменту **Window**, у діалоговому вікні обираємо бібліотеку Fixed Windows, а у ній елемент W Glass Block Wall. Визначаємо параметри: ширина 200, висота 1000, позначка низу 1260 (від нижнього краю стіни, тобто від підлоги буде 910), точка прив'язки – посередині. Керуючись рисками інструменту креслення розміщуємо склоблоки, суміщаючи їх із зовнішнім краєм стіни.

Використовуємо інструмент креслення з тими ж установками (крім висотної позначки – змінимо її на 2100 – має бути освітлені площадка) і розміщуємо ще дві групи склоблоків для освітлення сходів.

Змінюємо установки інструменту креслення: виставляємо відстань від краю стіни до краю лівої групи склоблоків у сараї, а для склоблоків змінюємо прив'язку на кутову. Змінюємо висотну позначку на 1260. Розміщуємо ліву групу склоблоків, а повторюючи ті ж дії справа – і праву групу.

Переходимо до розміщення вікна. Виставляємо у інструменті креслення поділ навпіл, залишаючи галочку *Between Intersection Points*. Обираємо у діалоговому вікні інструменту **Window** бібліотеку Casement Windows, а у ній – елемент W2 Casement. Призначаємо розміри і висотну позначку вікна (теж 1260, таким чином, нижній край вікна буде знаходитись на 1860 мм від рівня землі – забез-

печується неможливість заглянути у вікно та певна «пасивна» безпека будинку). Виставляємо точку прив'язки посередині. Заходимо до закладки Parameters і у пункті Reveal and Closure Type виставляємо Reveal (тоді вікно буде у проїмі з чвертями). Далі змінюємо колір поверхонь віконного блоку на білий – у пункті Material обираємо Surface White для всіх поверхонь, крім віконного скла. У закладці Reveal виставляємо ширину чвертей – 120. Розміщуємо вікно, керуючись ризикою інструмента креслення.

Тепер розміщуємо двері.

Починаємо із вхідних. За допомогою інструмента креслення, ділимо *зовнішню* стіну навпіл. У діалоговому вікні інструменту **Door** знаходимо бібліотеку Metal Doors і обираємо D1 Metal.

Призначаємо розміри дверей. Виставляємо висотну позначку 340. Пояснимо це. Позначка дверей виміряється від нижнього краю стіни. Оскільки двері розміщуються на рівні підлоги, мало б бути 350. Але тоді трапиться конфлікт матеріалів підлоги і дверного блоку. Найпростішим виходом є розміщення дверей трохи нижче, на візуально непомітній відстані 10 мм – тоді у місці дверної проїми однозначно зобразиться матеріал підлоги. Обираємо прив'язку посередині дверей.

Далі заходимо до закладки Parameters і у пункті Reveal and Closure Type виставляємо No Reveal (вхідні двері не розміщуються у проїмі з чвертями – інакше їх буде незручно відкривати). У закладці Material можемо за бажанням обрати матеріал відділки зовнішньої і внутрішньої поверхонь дверей. Керуючись ризикою інструмента креслення, розміщуємо зовнішні двері.

Для внутрішніх дверей послідовність дій є аналогічною. Звернемо увагу на наступне.

- слід коригувати відстані і прив'язки в залежності від конкретного розміщення;
- висотні позначки дверей у капітальних стінах – 340, а у перегородках – 120 (нагадаємо, від нижнього краю стін; перегородки стоять на перекритті);
- скляні двірні полотна слід обирати з міркувань освітлення;
- напрями відкривання обираються згідно вимог протипожежної безпеки.

Гаражні ворота слід розміщувати у цоколі. Але, щоб не було конфлікту матеріалів із стінами першого поверху, на першому поверсі слід зробити пусту проїму висотою 1790, починаючи з нульової висотної позначки (у діалоговому вікні обирається Empty Opening). Так само слід робити, коли

двері або вікна переходять з рівня на рівень.

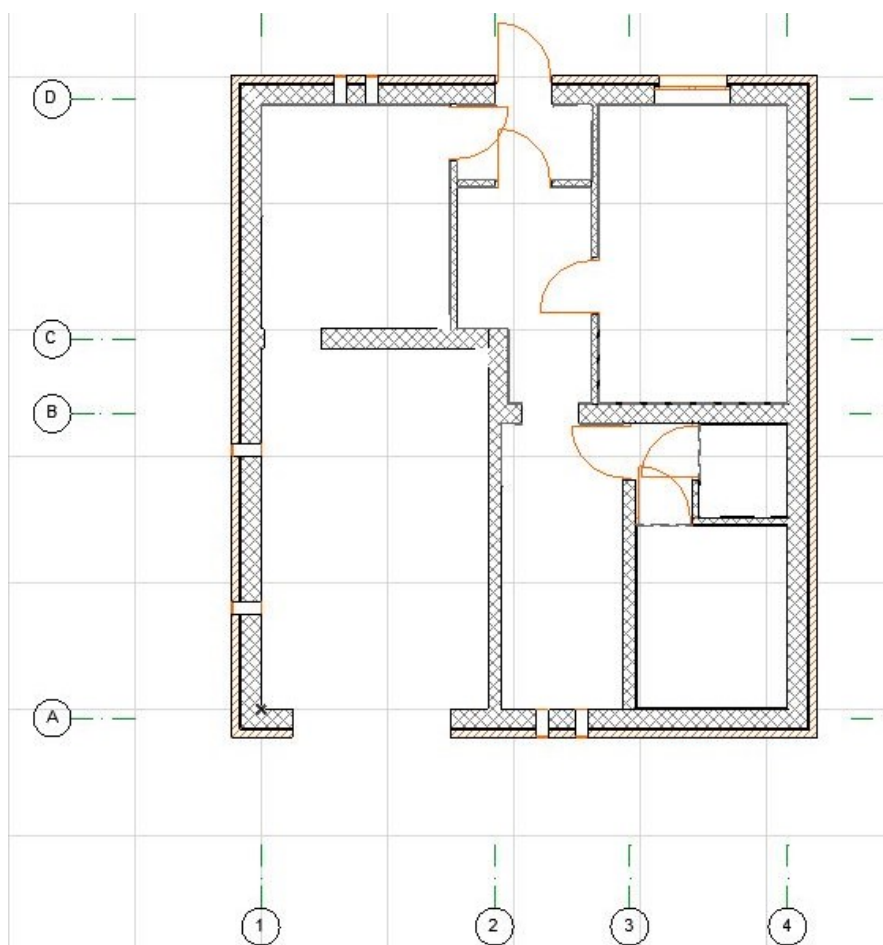
Ретельно перевіряємо всі відстані.

Результат побудови сні із розміщеними вікнами і дверима показано на рис. 2.11.

Тепер слід обрати раціональну послідовність наступних дій.

Якщо розташування стін, вікон, дверей і т.д. на інших поверхах несуттєво відрізняються від першого, можна продовжити роботу з планом першого поверху, визначивши перекриття, підлоги тощо, а потім скопіювати всі або частину елементів на ці поверхи. Якщо ж відмінності суттєві, і копіювання принесе більше клопотів, ніж користі, від нього слід відмовитись і просто використати план у якості фонового.

Рис. 2.11. Розміщення вікон та дверей на плані першого поверху



У нашому випадку право на існування мають обидві стратегії: можна скопіювати стіни першого поверху на другий, а для цоколю і фундаменту краще використати план поверху у якості фонового.

Почнемо із цоколю.

У рядку піктограм клацаємо по трикутнику справа від піктограми Trace, обираємо Choose Reference та Above Current Story. Таким чином, у якості фонового буде показано поверх, який знаходиться вище. Переходимо на рівень цоколю – бачимо контур першого поверху, позначеного блідими лініями оливкового кольору. Керуючись цими лініями для кращої орієнтації, моделюємо зовнішні стіни цоколю (внутрішні сторони цих стін збігаються з внутрішніми сторонами зовнішніх стін першого поверху), не забуваючи змінити у діалоговому вікні параметри висоти, матеріалу – багат шарової конструкції цоколя – та виду поверхонь. Розміщуємо гаражні ворота, капітальні стіни, перегородки – всі у шарі Цоколь.

Щоб не повертатися до креслення цоколю згодом, доцільно розмістити і додаткові елементи – підлогу гаражу, модель автомобіля, пандус, ганок, відмостку.

Спочатку створюється багат шарова конструкція підлоги гаражу так, як це було описано для стін, а потім розміщується у відповідному місці (позначка *верхньої* грані – 200 від рівня нижньої грані стін цоколю).

Модель автомобілю обирається із бібліотеки інструменту **Object** (розділ 2) і розміщується на рівні підлоги гаражу.

Підлога і автомобіль розміщуються у шарах Пол гаража та Інтер'єр цоколя відповідно.

Для моделювання пандусу заходимо до діалогового вікна інструменту **Stair**, клацаємо по Create Stair, далі обираємо шаблон пандусу і призначаємо параметри так, як показано на рис. 2.12 (перил пандус у даному випадку немає). Зберігаємо модель у каталозі проекту.

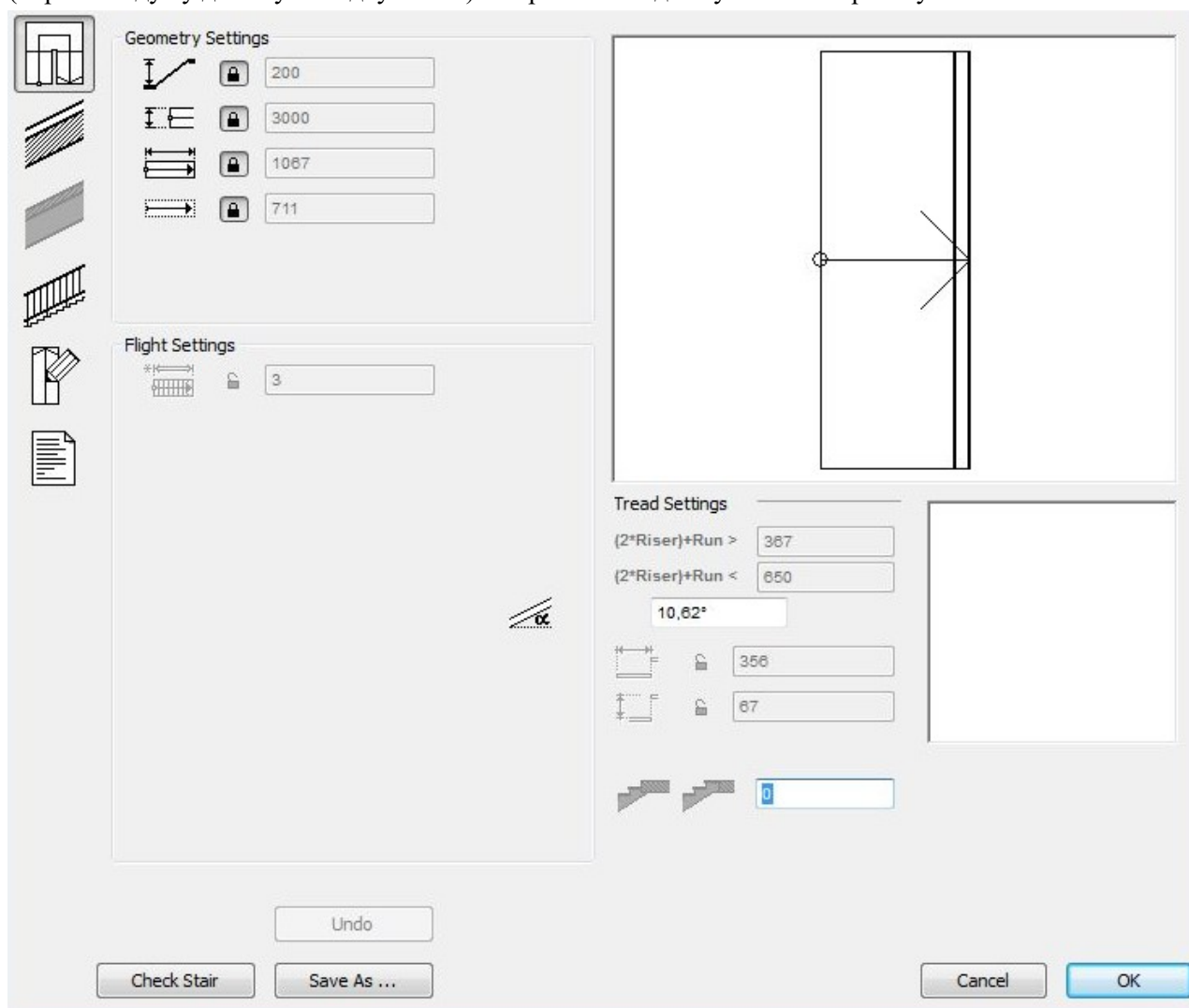


Рис. 2.12. Параметри пандусу

Використовуючи переміщення, рухаємо модель так, щоб пандус став на своє місце.

Для створення ганку можна використати інструмент **Wall** або **Slab**, ставлячи одна на одну стіни (або плити), імітуючи східці та площадку ганку.

Нарешті, для створення відмостки використовуємо інструмент **Slab** (попередньо можна створити багатошарову конструкцію або – для спрощення - задати однорідну плиту, наприклад, з бетону). Розміщуємо плиту на позначці 50, відступаючи від стін цоколю та ганку на 800 мм. Після цього виділяємо точку у куті плити і у контекстному меню обираємо піктограми булевої операції віднімання. Обводимо контур зовнішніх сторін стін цоколю, включаючи цього контуру пандус та ганок. Виконуємо операцію, після чого з плити вирізається визначений контур, що і має бути.

Аналогічно використовує рівень, що знаходиться вище, для полегшення моделювання фундаменту та підвалу. Розміщуємо у підвалі сходи на перший поверх, підлоги різних типів, двері, фундаменти під обладнання систем опалення та водопостачання (рис. 2.13).

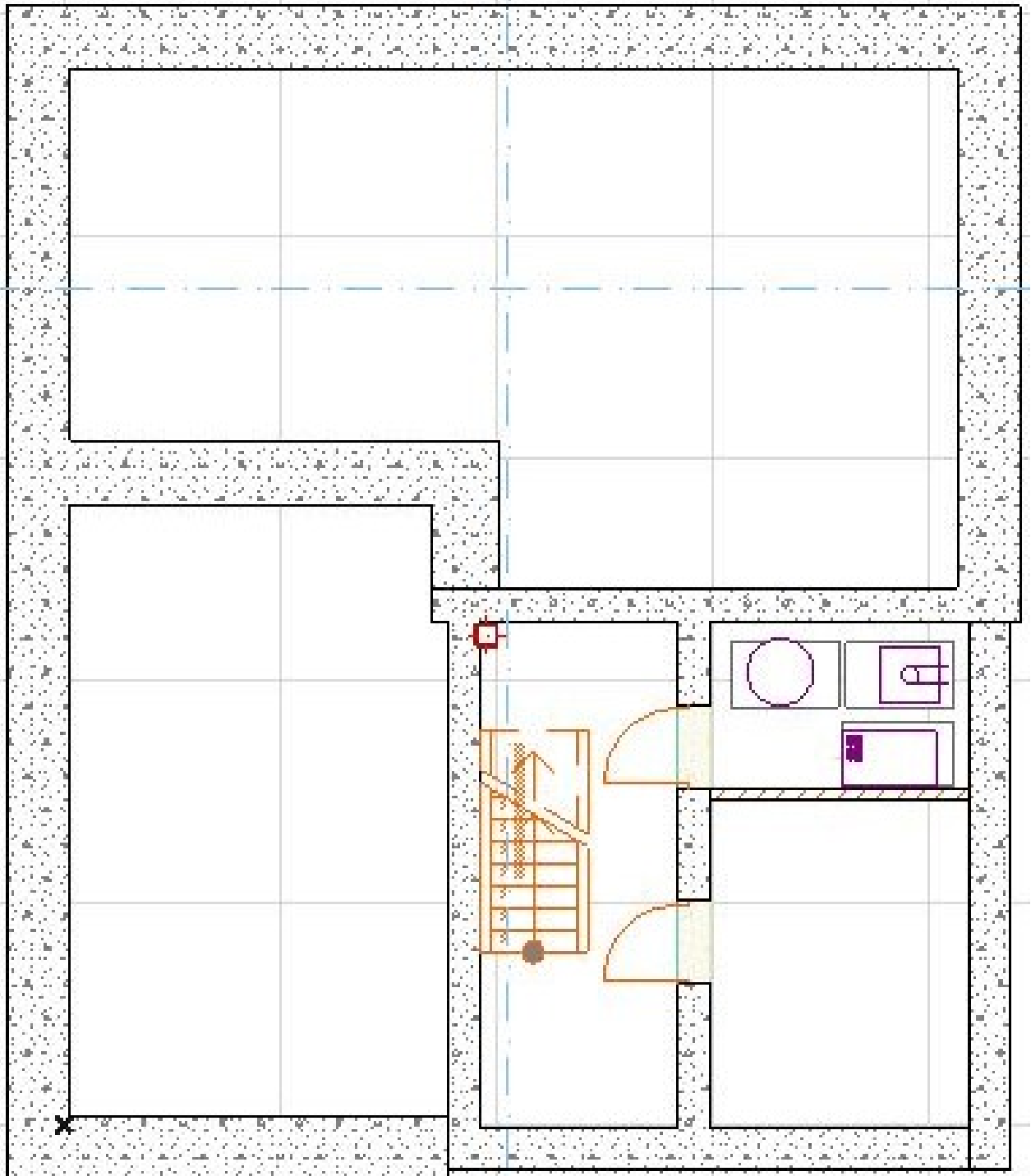


Рис. 2.13. План підвалу (на рівні подушки фундаменту)



Тепер повернемося до плану першого поверху. Його слід доопрацювати: показати перекриття, підлоги різних типів, козирок, сходи, кухонне та сантехнічне обладнання, гардеробні шафи, антресолі, полиці у сараї, нанести розміри, назви і площі приміщень, назву і масштаб плану.

**Перекриття, підлоги, козирок** створюються із використанням інструменту **Slab** так, як було описано вище. У процесі моделювання слід урахувувати такі нюанси:

- 1) для перекриття, якщо воно навіть складається із залізобетонних пустотних панелей, *зручніше* використовувати інструмент **Slab**, а не відповідну конструкцію із бібліотек інструменту **Object**;
- 2) Якщо планується розробка креслення плану перекриттів, то краще відразу змоделювати окремі типи панелей, клонувати їх та розмістити на свої місця, орієнтуючись на координатні вісі і керуючись правилами прив'язки. Те ж відноситься і до козирка;
- 3) Перекриття слід розміщувати у окремому шарі;
- 4) Слід заздалегідь створити конструкції підлог різних типів. При їх розміщенні слід орієнтуватися на внутрішні контури стін, а також розміщення дверей – у межах однієї кімнати не має бути різних підлог;
- 5) Підлоги слід розмістити у окремому шарі – тоді їх легко виділяти (зробивши шар перекриттів невидимим) і редагувати, інакше весь час будуть помилкові виділення перекриттів;
- 6) Слід ретельно перевіряти у **3D-вікні** правильність призначених висотних позначок стін, дверей, перекриттів, підлог, козирків – елементи мають бути чітко скоординовані по висоті. Для цього ж зручно використовувати інструмент **Section**.

**Визначення параметрів і розміщення сходів** описано у розділі 2. Відзначимо, що у тому випадку, коли планується додаткова робота з дизайну інтер'єру, можна не визначати у всіх деталях зовнішній вигляд сходів, а обмежитись визначенням їх габаритів. Для коректного розміщення сходів зручно використовувати інструмент **Section**, переміщуючи їх на потрібне місце у вікні Section/Elevation (рис. 2.14).

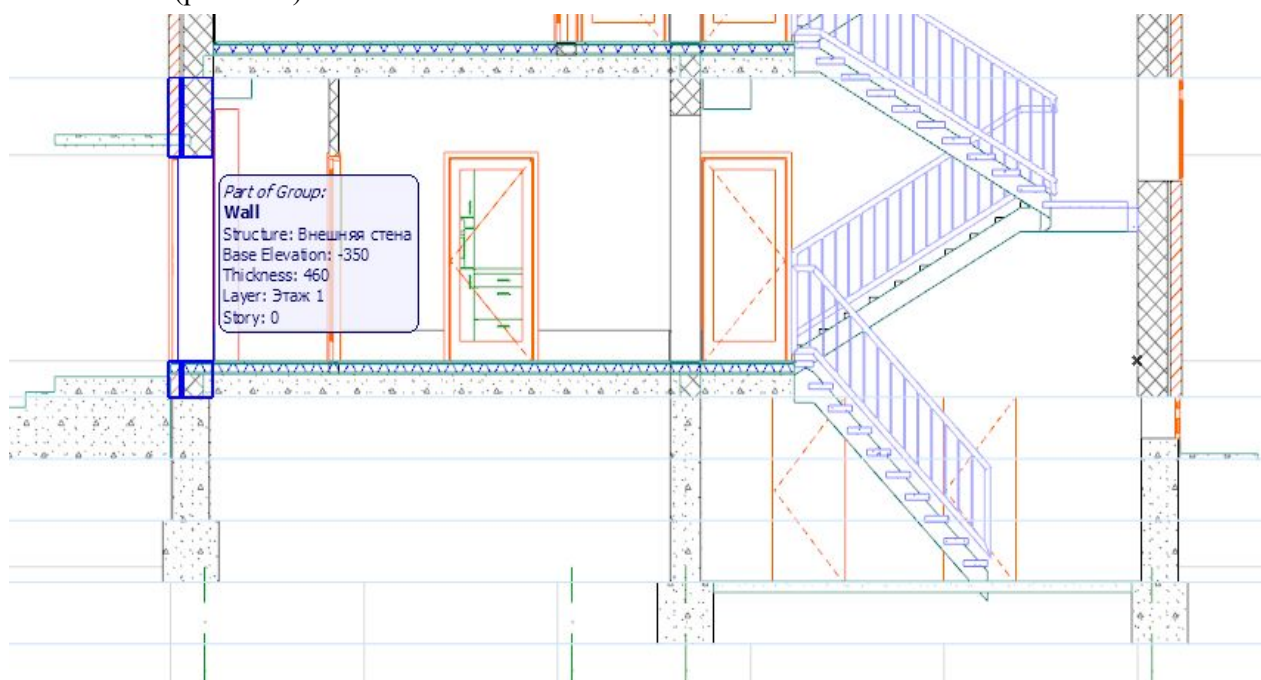


Рис. 2.14. Використання інструменту **Section** для контролю розташування елементів та їх редагування

**Розміщення обладнання та меблів.** Ще підбираючи розташування, форму і розміри кухні слід мати на увазі ергономічно обгрунтовану схему розміщення кухонного обладнання (лінійну, кутову, острівну), послідовність дій по приготуванню їжі, раціональні схеми систем водопостачання, газопостачання, вентиляції. Усі ці міркування мають бути відображені і при **розміщенні кухонного обладнання** у плані.

Аналогічно, і при проектуванні санвузлів слід керуватися санітарно-гігієнічними нормами. Розміщення гардеробних шаф, антресолей, полиць також має ретельно обмірковуватися (рис. 2.15). Елементи інтер'єру слід розміщувати у окремому шарі.

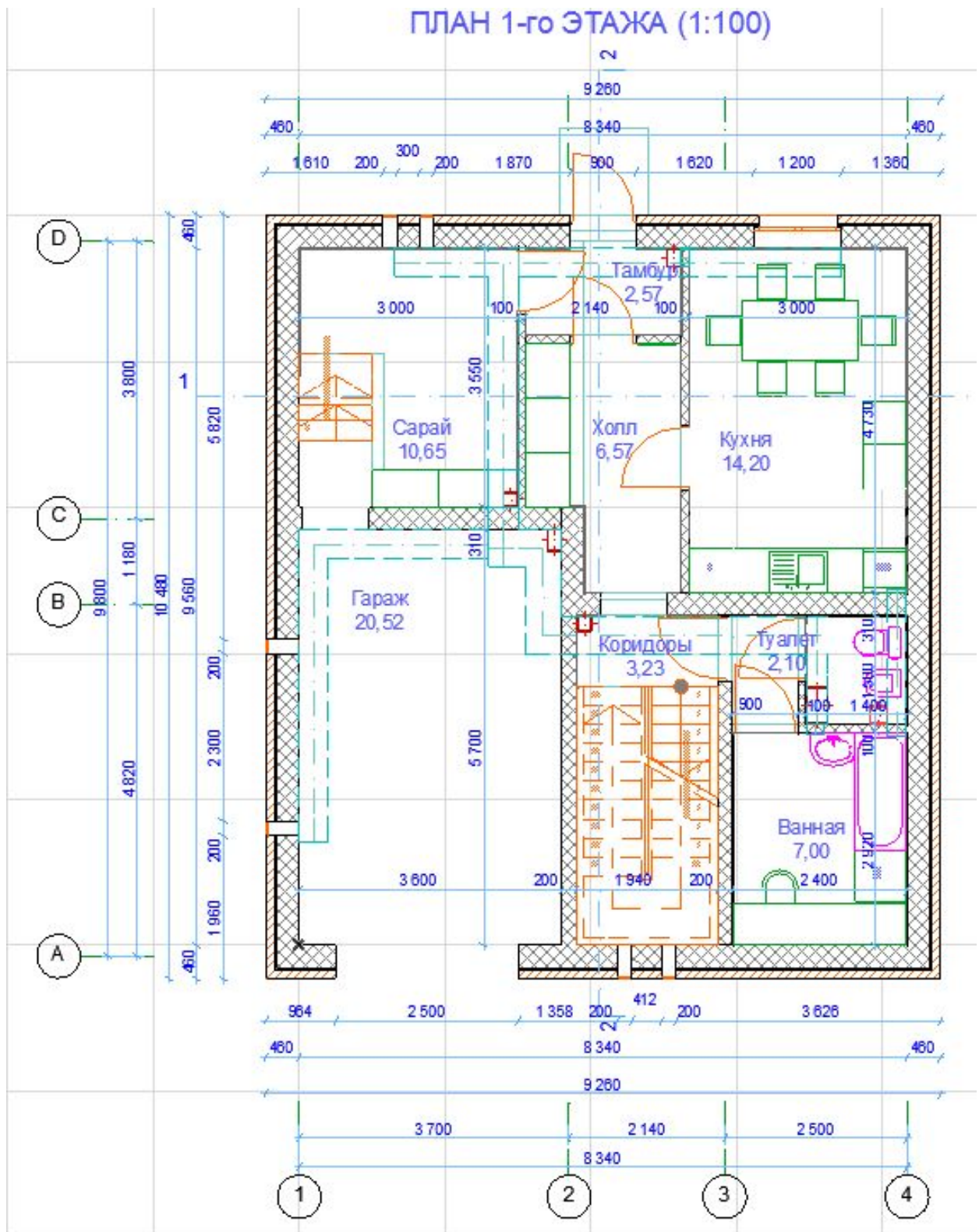


Рис. 2.15. Креслення плану першого поверху

**Копіювання конструкції з плану першого поверху на другий.** Відзначимо, що у 13-й версії процедура копіювання зазнала змін. Отже, слід на панелі навігатора виділити поверх, з якого буде проведено копіювання, та клацнути на по ньому *правою* кнопкою миші. У контекстному меню обираємо останній пункт – Edit Elements by Stories, а клацнувши по ньому *лівою* кнопкою, потрапляємо до меню, показаного на рис. 2.16.

У списку елементів залишаємо All Types (будуть скопійовані всі елементи), або знімаємо галочку біля All Types і вибираємо тільки потрібні елементи, проставляючи галочки біля них. У нашо-

му прикладі доцільно скопіювати стіни, вікна, двері, елементи обладнання, сходи, але не перекриття та підлоги, які відрізняються. Справа у Event List з'являється повідомлення про копіювання.

Далі клацаємо по назві другого поверху у списку рівнів. Відбувається перехід на цей рівень та активізується кнопка Paste Selected Types, після натиснення на яку всі скопійовані елементи будуть відображатись на рівні другого поверху.

Пристаючи до їх редагування, слід насамперед віднести їх до нових шарів – Этаж 2, Интерьер 2 тощо.

Для цього виділяємо окремий елемент (або кілька елементів одного шару, утримуючи клавішу Shift) і у інформаційному табло їхнього інструменту змінюємо поточний шар на той, який потрібен.

Редагуємо стіни, видаляючи одні і розміщуючи інші (можна також змінювати параметри перегородок і переміщувати їх).

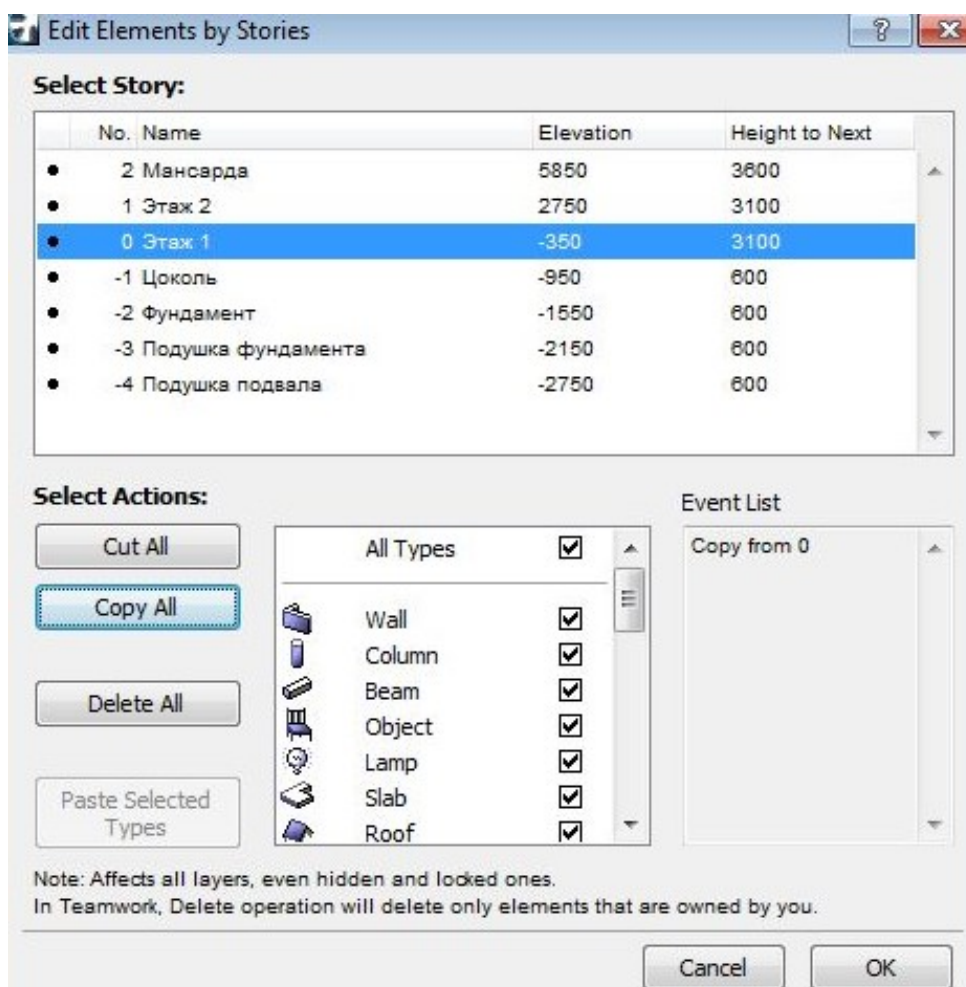


Рис. 2.16. Копіювання конструкцій та об'єктів з поверху на поверх

Далі починаємо редагувати вікна і двері. Наприклад, щоб змінити склоблоки на металопластикові вікна на стіні над гаражем, слід виділити блоки, знайти у діалоговому вікні бібліотеку Casement Windows, а у ній – елемент W2 Casement, встановити значення параметрів (не змінюючи спосіб прив'язки) і підтвердити зроблені зміни. Склоблоки будуть замінені на вікно.

Більш простим способом є такий: клацаємо по піктограмі з зображенням піпетки (Pick Up Parameters), клацаємо по вікну, клацаємо по піктограмі шприцу (Inject Parameters) та по склоблокам. Вони будуть замінені на вікно. Цим способом слід користуватися тільки тоді, коли є впевненість, що всі «взяті» параметри саме такі, які потрібні.

Те ж саме робимо із дверима; замість вхідної двері розміщуємо вікно, замість кухонного обладнання – меблі та інші об'єкти.

Результат редагування показано на плані другого поверху (рис. 2.17). Для контролю загального розміщення меблів доцільно використати аксонометричне зображення поверху (рис 2.18); для контролю розміщення по висоті – інструмент *Section* (рис.2. 19), а для перегляду з реальної точки зору – перспективне зображення (рис. 2.20).



Аналогічно здійснюється копіювання конструкцій та об'єктів на мансарду та їх подальше редагування. Слід мати на увазі, що висоту стін слід змінити до 3600.

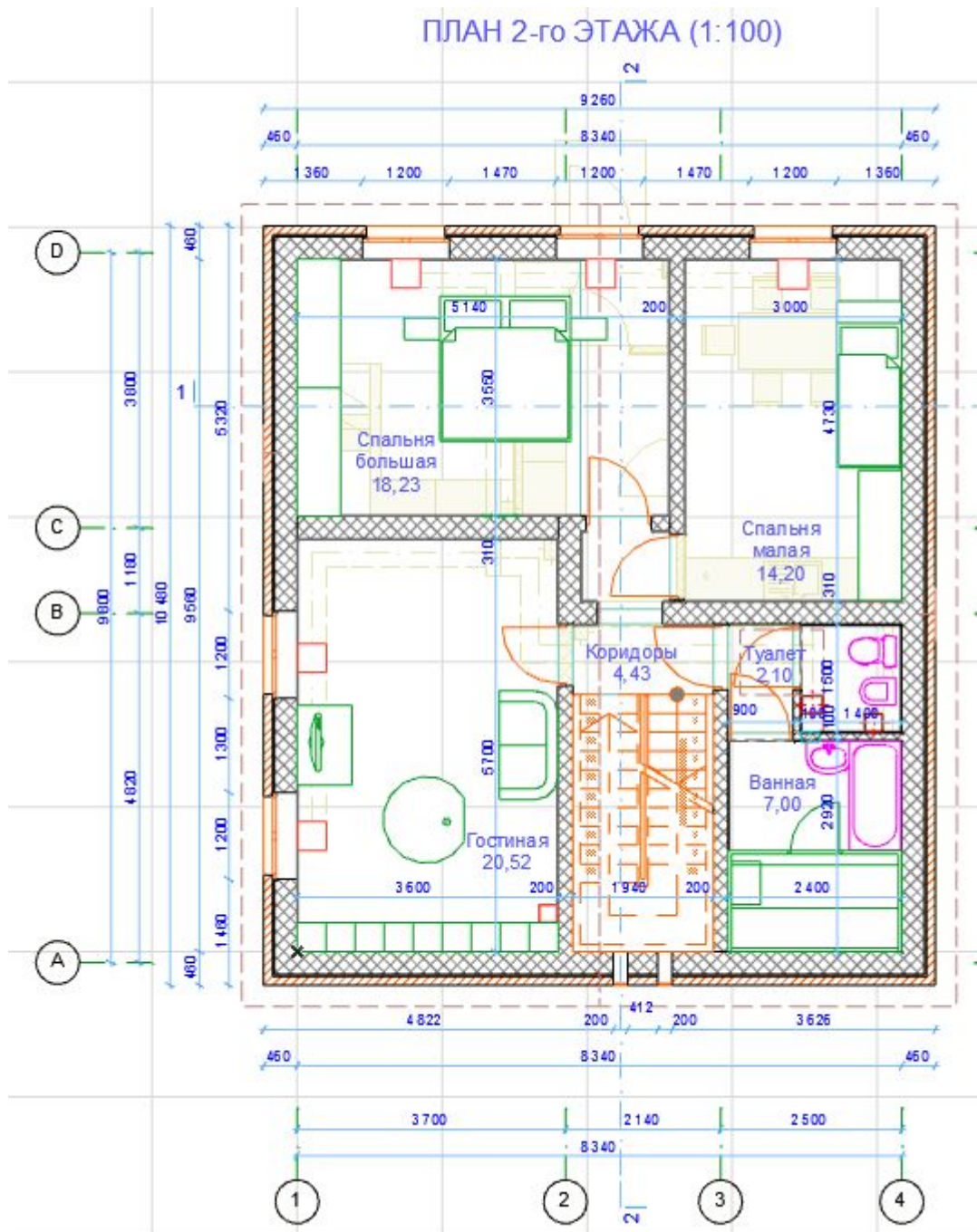


Рис. 2.17. Результат доопрацювання плану другого поверху

## 2.7. Нанесення розмірів, написів та інші доопрацювання планів

При нанесенні розмірів слід використовувати як можливості автоматизації, так і визначення розмірних ліній та їх редагування вручну, так, як це описано у розділі 2, керуючись вимогами ДСТУ. Те ж саме стосується назви плану, різного роду текстових написів, таблиць та специфікацій.

Підготовлений таким чином документ є архітектурно-будівельним робочим кресленням (звернемо увагу, що між вимогами ДСТУ і можливостями англійської версії ArchiCADу існують певні неузгодженості, опис усунення яких виходить за межі задач підручника).

Для визначення площ та інших характеристик приміщень та їх позначення на плані існує альтернатива:

- 1) Використання інструменту **Zone**, описане у розділі 2;



2) Використання інструментів *Measure* та *Text Tool*.

У випадках, коли планується детальний збір інформації по проекту або використання доповнення Interior Wizard для проектування інтер'єру, доцільніше використовувати інструмент *Zone*.



Рис. 2.18. Контроль розміщення меблів у аксонометрії

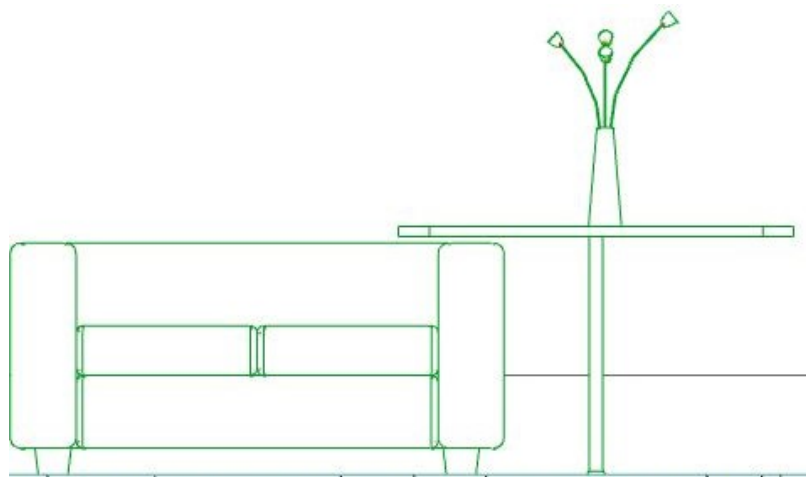


Рис. 2.19. Візуальна перевірка правильності висотних позначок – стіл на підлозі, ваза – на столі

В інших випадках простіше застосувати другу можливість. Визначаємо площі приміщень за допомогою *Measure*, та використовуємо *Text Tool* для введення назв приміщень і їх площ та розміщення цих даних у плані (розділ 1).

Інколи на архітектурно-будівельних кресленнях позначають системи опалення чи вентиляції (які, загалом, мають показуватися на окремих видах креслень) – якщо це потрібно для компонування приміщень чи інтер'єру. Саме це зроблено і для даного будинку. Рекомендуємо також розміщувати їх у окремих шарах щоб ати можливість у разі потреби відредагувати окремо від інших конструкцій і елементів або зробити невидимими.

Результат доопрацювання планів першого та другого поверхів показано на рис. 2.15 та 2.17. Аналогічні доопрацювання здійснюються і для планів інших рівнів.



Рис. 2.20. Візуальна оцінка компонування приміщення

## 2.8. Побудова кривлі

У будинку, що моделюється, кривля двоскатна, одноярусна, з кутом нахилу 40 градусів, крита асфальтовою черепицею зеленого кольору.

Для її побудови використовуємо інструмент **Roof**. Обираємо спосіб побудови кривлі, визначаємо параметри та матеріали і підтверджуємо свій вибір. Далі на плані вказуємо базову лінію та напрям стікання води одного з скатів. Обводимо контур скату, враховуючи наявність звісу (300 мм). Скат зображується на плані. Ті ж самі установки і дії здійснюємо для другого скату. Обидва скати мають бути симетричними, що потрібно перевірити описаними способами.

Підрізаємо стіни мансарди під дах. Для цього виділяємо обидва скати, заходимо до пункту головного меню **Design** та обираємо команду Trim to Roof.

У діалоговому вікні, що відкриється, у більшості випадків слід просто погодитися із значеннями параметрів, що пропонує програма, після чого підтвердити цей вибір. Програма автоматично підріже під рівень кривлі всі вказані елементи. Якщо треба побудувати димоходи чи якісь інші конструкції, що виступають за рівень кривлі, то це доцільно зробити *після* підрізання. У разі потреби у кривлі розміщуються мансардні вікна або світові ліхтарі. Результат підрізання та розміщення вікна показано на рис. 2.21.

Інколи до описаних вище побудов додають побудову каркасу крівлі, що здійснюється за допомогою помічника Roof Maker, який знаходиться у пункті головного меню **Design** – Design Extras (розділ 1). Якщо запустити цю програму в режимі помічника, відкриється діалогове вікно (рис. 2.22), у якому, відкриваючи послідовно всі закладки, слід визначити параметри стропил, ригелів, підстропильних брусів та обрешітки.

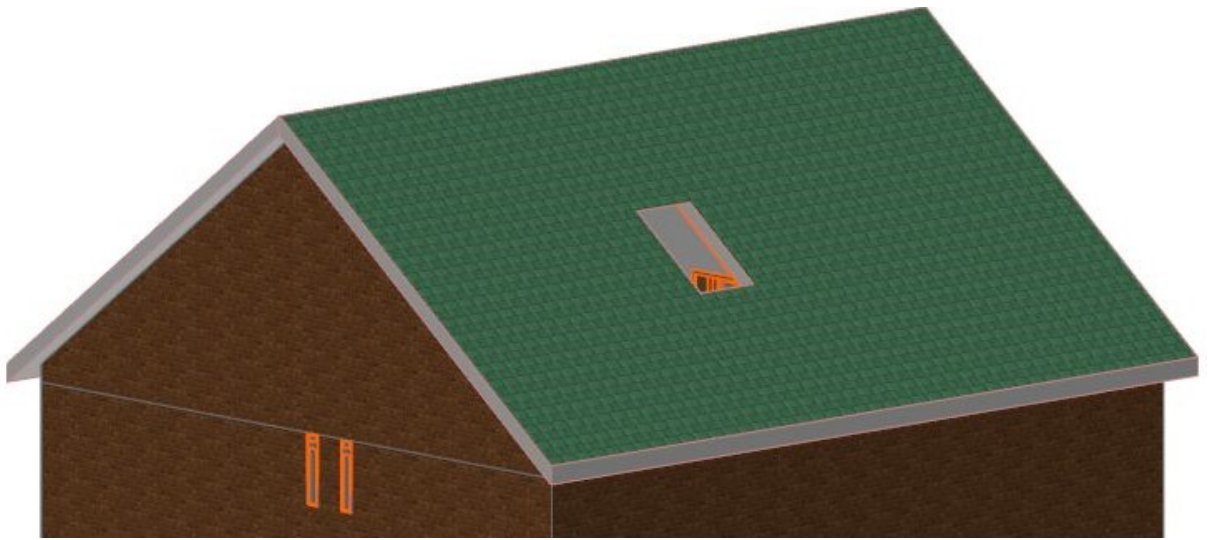


Рис. 2.21. Обрізка стін під крівлю. Розміщення мансардного вікна

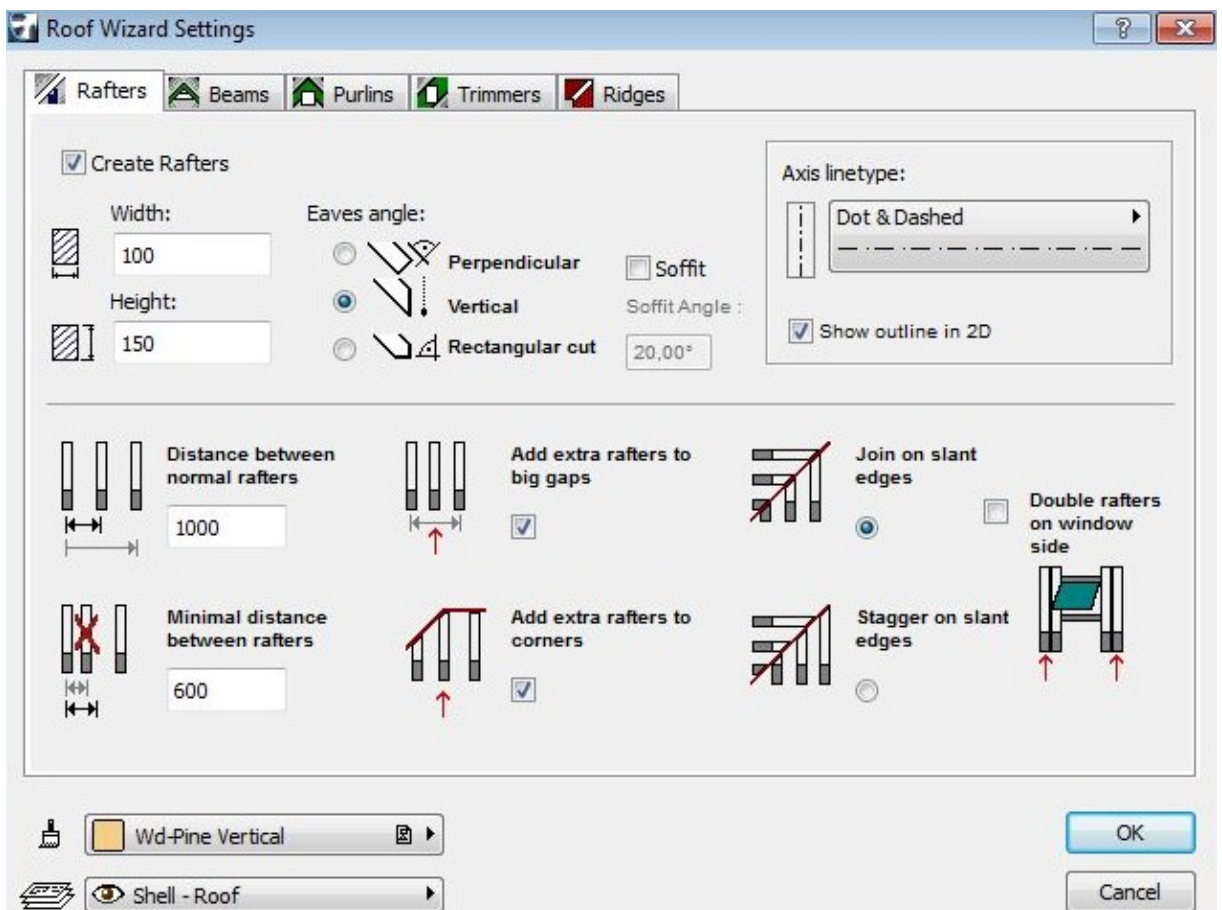


Рис. 2.22. Діалогове вікно помічника Roof Maker

Звернемо увагу на два параметри у цьому вікні:

- правильне визначення мінімальної відстані між стропилами дозволяє уникнути виходу каркасу за межі фронтонів;
- є можливість підсилити стропила у місцях розміщення вікон.



Після завдання всіх параметрів каркас будується автоматично. Після цього, у разі потреби, його можна відредагувати вручну, попередньо розгрупувавши. Результат побудови для обраного прикладу наведено на рис. 2.23.

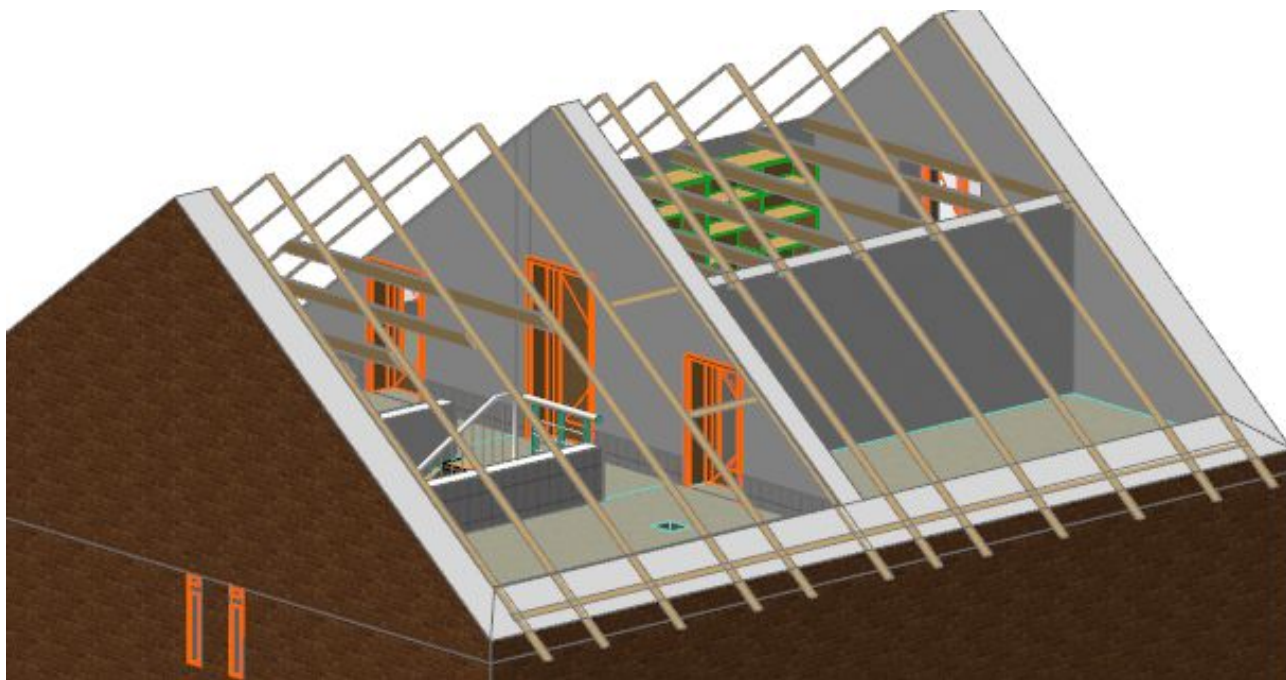


Рис. 2.23. Каркас крівлі після редагування (обрешітка не показана)

Виконується розрахунково-графічна робота «Комп'ютерне виконання архітектурно-будівельних креслень цивільного будинку».

Для засвоєння матеріалів цього розділу необхідно за вихідними даними згідно індивідуальних варіантів розв'язати наступні **задачі**:

1. Створити каталог для зберігання проекту та настроїти робоче середовище ArchiCADу.
2. Визначити назви та висотні позначки рівнів, а також склад і назви шарів.
3. Розробити багатошарові конструкції стін, підлог, крівлі.
4. Нанести координаційні вісі.
5. Виконати на комп'ютері креслення планів фундаменту, цоколю, першого і другого поверхів.
6. Нанести розміри та написи згідно ДСТУ.
7. Побудувати сходи.
8. Описати у пояснювальній записці: варіант і умови завдання, основні будівельні конструкції, правила виконання креслень планів, фасадів, розрізів, ситуаційних генеральних планів, навести список літератури.