

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Запорізька політехніка»

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

**З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ВІМ ПРОЕКТУВАННЯ В
БУДІВНИЦТВІ»**

для студентів всіх форм навчання спеціальності

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

2021

Конспект лекцій з дисципліни «Основи BIM проектування у будівництві» для студентів всіх форм навчання спеціальності 192 - «Будівництво та цивільна інженерія» /Укл. М.В. Кулік - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. - 100с.

Укладачі: Кулік М.В. к.т.н., доцент,

Рецензент: Грін О.О. к.т.н., доцент

Відповідальний за випуск: Назаренко О.М., к.т.н., доцент
в.о. зав. каф. будівельного виробництва та управління проектами НУ «Запорізька політехніка»

Затверджено
на засіданні кафедри
«Будівельного виробництва
та управління проектами»
Протокол № 04 від
09.09.2021 р.

Рекомендовано до видання
НМК Факультету
будівництва, архітектури та
дизайну Протокол № 2 від
14.09.2021 р.

ЗМІСТ

Вступ	4
ТЕМА 1. НАЛАШТУВАННЯ ПАНЕЛЕЙ ІНТЕРФЕЙСУ	5
ТЕМА 2. РОБОТА З ВИДАМИ.....	17
ТЕМА 3. СТВОРЕННЯ РІВНЕЙ.....	20
ТЕМА 4. РОБОТА З ОСЯМИ.....	21
ТЕМА 5. КОРЕГУВАННЯ МОДЕЛЕЙ СТІН, ЗАВДАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ.....	22
ТЕМА 6. РОБОТА З ВІТРАЖАМИ.....	29
ТЕМА 7. РОБОТА З КОЛОНАМИ, РОЗКОСАМИ ТА БАЛКАМИ, ЗАВДАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ.....	37
ТЕМА 8. СТВОРЕННЯ ДВЕРЕЙ, ВІКОН, ПРОРІЗІВ.....	42
ТЕМА 9. РОБОТА ЗІ СХОДАМИ.....	46
ТЕМА 10. РОБОТА З ОГОРОЖЕЮ.....	52
ТЕМА 11. РОБОТА З ПЕРЕКРИТТЯМ, ЗАВДАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ.....	55
ТЕМА 12. РОБОТА З ПОКРІВЛЕЮ.....	58
ТЕМА 13. РОБОТА З ФОРМОУТВОРЮВАЛЬНИМИ ФУНКЦІЯМИ.....	65
ТЕМА 14. СТВОРЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ.....	70
ТЕМА 15. СТВОРЕННЯ ВИДІВ ТА ПЕРСПЕКТИВ. РОБОТА З ТЕКСТАМИ. СТВОРЕННЯ ВИХІДНИХ ЛИСТІВ.....	74
ТЕМА 16. ІМПОРТ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ З ПК REVIT ЧЕРЕЗ ФОРМАТИ IFC.....	87
ТЕМА 17. ІМПОРТ IFC З REVIT У ПК САПФІР	89
ТЕМА 18. ОСНОВНІ АСПЕКТИ РЕДАГУВАННЯ МОДЕЛЕЙ У ПК САПФІР ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ У ЛІРА-САПР.....	92
Список джерел	100

Вступ

Завдання конспекту – ознайомити студентів з теоретичними аспектами та основами роботи у прогмному комплексі Revit. Ознайомити з базовими функціями конвертації проектів в інші програмні комплекси для подальшого можливого розрахунку елементів будівель, просторових каркасів та ін.

Цей конспект може стати основою для тих студентів що прийшли з інших галузей та спеціальностей в їх підготовці до роботи над дипломним проектуванням.

ТЕМА 1. НАЛАШТУВАННЯ ПАНЕЛЕЙ ІНТЕРФЕЙСУ

При вивченні програми спочатку рекомендується ознайомитися з загальною інформацією.

ТЕМИ РОЗДІЛУ

1. Інтерфейс програми
2. Панель управління видом
3. Управління екраном
4. Структура даних об'єктів
5. Приховати об'єкт (и) на Віде
6. Робочі площині
7. Режими малювання / редагування
8. Лінії моделі
9. Колір, вага, Тип ліній
10. Вибір об'єктів
11. Робота з командами
12. Базові команди редагування

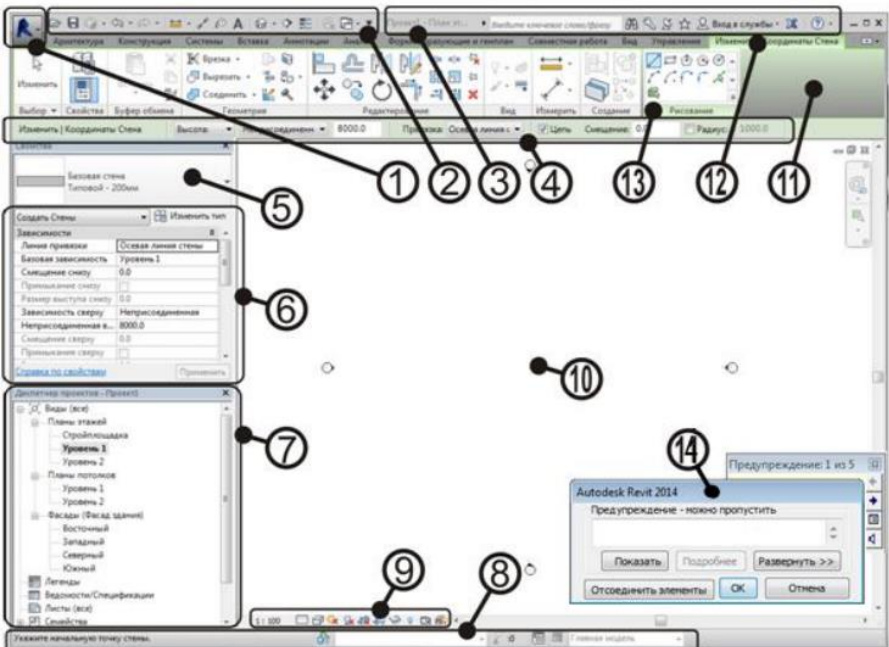


Рисунок 1 - Елементи інтерфейсу програми

Інтерфейс програми багато в чому схожий зі стандартними програм мамі Autodesk - AutoCAD, Inventor, 3D MAX.

1. Меню додатка - команди відкрити, зберегти, друк ...
2. «Панель швидкого доступу» (зміст налаштовується).
3. Інфоцентр - ім'я файлу, довідка, пошук.
4. «Панель параметрів» - зміст залежить від поточної команди.
5. Вибір типу (стилю) об'єкта (розділ в палітрі «Властивості»).
6. Палітра «Властивості» - основні параметри поточного об'єкта.
7. «Диспетчер проекту» - перемикання між видами: 3D-моделі і плоских креслень, елементами оформлення і документацією.
8. «Рядок стану» - підказки та поради по операціях.
9. «Панель управління видом» - масштаб, деталізація, візуалізація, траєкторія сонця, тіні, підрізування виду, ізоляція об'єктів.
10. Область малювання - основне робоче поле.
11. «Стрічка» інструментів - набір вкладок з групами панелей.
12. Виберіть Стрічки - стандартні і контекстні (з'являються в залежності від поточної команди створення / редагування).
13. «Панелі інструментів» (стандартні і контекстні) на поточній вкладці Стрічки.
14. Вікна з попередженнями про несумісність або помилки.

«Панель управління видом» призначена для настройки відображення графіки в поточному вікні - вид плану, фасаду, моделі:



Рисунок 2 - Панель управління видом

- a) «Рівень деталізації» - варіанти «низький», «середній», «високий»;
- b) «Візуальний стиль» - варіанти «Каркас», «Приховування ліній», «Тонований», «Заливка», «Реалістичний», «Трасування променя». Розширені можливості пошуку візуалізації вибираються в «Властивості» виду - «Параметри відображення графіки» «Змінити» (прозорість, тіні, освітлення);
- c) «Параметри / Траєкторія сонця» - для налаштувань сонячного освітлення (координати / дата / час);
- d) «Тіні» - відображення падаючих тіней;
- e) Показувати діалогове вікно «Візуалізація» (тільки в 3D);

f) «Підрізати вид» - Вкл. / Вимк. Чи не відображається в «перспективі»;

g) «Відображення меж області підрізування» - Вкл. / Вимк. Для налаштувань кордонів Віда, що переноситься на Лист;

h) «Блокування 3D-виду» (тільки в 3D) - запобігання зміни точки зору на Віде;

i) «Показати приховані елементи» - для відновлення раніше прихованих об'єктів на Віде;

j) «Тимчасове приховування / ізоляція» - для полегшення роботи з окремими елементами;

k) «Властивості тимчасової посвідки» - тимчасове використання шаблонів з настройками відображення об'єктів на вигляді;

l) «Показувати / Приховувати аналітичну модель» - відображення на екрані несучих елементів у вигляді аналітичних зв'язків, які використовуються для розрахунку конструкцій;

m) «Виділити набір переміщень» (тільки в 3D) - для відображення об'єктів на поточному вигляді, до яких була застосована команда «перемістити елементи» (умовне зміщення щодо реального розташування).

Методи управління екраном -стандартні для більшості аналогічних програм:

«Наблизити / Віддалити» вид - обертання коліщатка мишки;

«Показати все» - швидкий подвійне клацання по коліщатка мишки;



«Панорама» (зрушити екран) - переміщати курсор, утримуючи натиснутим коліщатко мишки;



«Обертання камери» (у режимі 3D) - переміщати курсор, утримуючи коліщатко мишки і клавішу Shift.

Об'єкти в Revit мають наступну ієрархію.

1. Категорія - видова група об'єктів («вікна», «двері», ...). Зазвичай використовуються для опису загальних властивостей графіки (наприклад, відображення в плані ліній сходи - до і після лінії розриву).

2. Сімейство - різновид об'єктів в групі категорії, що визначає набір використовуваних параметрів (наприклад, сімейства дверей «Одинарна ...», «Двостулкові ...» або «Підйомна ...»).



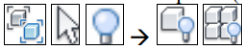
Команда «Завантажити сімейство» (вкладка «Вставка», панель «Завантаження з бібліотеки»). Дозволяє завантажити додаткові описи об'єктів в проект, відсутні в стандартному шаблоні. Бібліотека зі стандартним набором сімейств знаходиться в папці - C: \ ProgramData \ Autodesk \ RVT ... \ Libraries \ Russia. Також завантаження сімейств можна виконати з веб-сайту служби Autodesk® Seek (<http://seek.autodesk.com>).

3. Типи - стилі, що визначають індивідуальні настройки параметрів елементів одного сімейства (наприклад, стіна «Типова-200 мм», «Типова-300 мм» або «Типова-Кладка ...»).




Кнопка «Змінити тип» у вікні «Властивостей» дозволяє перейти в режим редагування параметрів поточного об'єкта (стіна, вид, лист ...). Рекомендується вносити зміни не в стандартні типи / стилі, а в їх копії. Окремі параметри в налаштуваннях типу можуть описуватися вкладеними типами (наприклад, в типі сходи - типи маршу, майданчики, опорних конструкцій ...).



При роботі / оформленні креслень часто виникає необхідність приховувати об'єкти, відключаючи їх відображення в поточному Виді (наприклад, роздрукувати лист з кресленнями плану з осями і без осей). В Revit немає «Шарів», які можна було б відключити, проте можна приховати зазначені «елементи» або «категорію» (наприклад, одну вісь або все осі):



для нового варіанту оформлення креслення зробити копію його виду. Вибрати об'єкт (и) і виконати команду «Приховати на вигляді» -> «Елементи / Категорію» (контекстна вкладка, панель «Вид» або «контекстне меню»);

відновити приховані об'єкти - більш трудомістка операція.

1.  Включити режим «Показати приховані елементи» (панель управління видом).

2.  →  Виділити підсвічені червоним об'єкти і виконати команду «Показати на вигляді Елементи / Категорію» (контекстна вкладка, панель «Показ прихованих елементів» або викликати «контекстне меню»).



3. Команда «Переключити режим показу прихованих

елементів» (контекстна вкладка, панель «Показ прихованих елементів») або «Завершити показ прихованих елементів» (панель управління видом)

Робоча площину є віртуальною системою координат, в площині якої виконуються команди малювання / редагування. Автоматично задається для кожного «рівня» плану.

Опорна площина використовується як допоміжна система координат, яка задається вручну (наприклад, для роботи в площині фасаду, розрізу, на поверхні стіни або ската даху).



Команда «Опорна площина» активна на видах в Плані / Фасаді. Дозволяє задати відрізком напрямком нової «опорною площиною», ортогональної до поточного виду, його «робочій площині». У «Властивості» обраної лінії задається її «Ім'я» (для можливості подальшого вибору зі списку доступних площин).



Команда «Задати робочу площину» актуальна при роботі в 3D-видах. Дозволяє переключитися на опорну площину як по заданому раніше імені, так і проходить через «Вісь сітки ...» або «Рівень ...». Так само можна накласти її на грань тривимірного об'єкту (наприклад, для того, щоб мати можливість побудувати на поверхні стіни поясок, пілястри та інші елементи декору).



Команда «Показати робочу площину» (вкладка «Архітектура», панель «Робоча площину»). Дозволяє Вкл. / Вимк. відображення кордонів і внутрішніх ліній сітки «робочій площині». Крок сітки налаштовується в її «Властивості» (за замовчуванням - 2000).



Команда «Параметри прив'язки» дозволяє налаштувати Вкл. / Вимк., Що працюють автоматично прив'язки, а також крок для відслідковуються довжин / кутів (вкладка «Управління», панель «Параметри»).

При створенні або виборі об'єктів Revit відслідковуються тимчасові розміри. Вони відображають як реальні розміри (довжина, кут ...), так і у вигляді відступів від сусідніх елементів. Зміни в розмірах здійснюються з певним кроком, заданим в настройках програми. Інтервал прив'язки розмірів підлаштовується до розмірів

креслення на видах / екрані і може бути розширений користувачем.

За замовчуванням вказані такі інтервали:

- крок розміру для довжин - «1000 мм», «100 мм», «20 мм» і «5 мм»;

- крок кутових розмірів - «90 °», «45 °», «15 °», «5 °» і «1 °».



При необхідності значення в відслідковують розміри можна ввести з клавіатури. Для цього досить клацнути курсором в поле з числом розміру відстеження.

УВАГА! При великому наближенні (наприклад, для зменшення кроку курсора) відстежується розмір може виявитися за межами екрану.

УВАГА! Якщо на стіні немає ортогональних до неї граней (торців стіни і отворів, кутів, примикань або перетинів з іншими стінами), то автоматичним розмірами спостереження, не до чого причепитися. У цьому випадку розміри відстеження можна (потрібно) створити самостійно, на основі розмірної ланцюжка «паралельного» розміру. При виділенні об'єкта, до «точкам / гранях / осях» якого був прив'язаний розмір (наприклад, межі торців отвору вставленого в стіну вікна), частина розмірів в ланцюжку перемикається в режим «відстеження».

Якщо в команді потрібно вказати точку (координату / довжину і кут від попередньої точки) - працює автоматична об'єктна прив'язка, багато в чому аналогічна Autocad'у.

□ - «Кінцева» точка (дуги / відрізка).

△ - «Середина» (дуги / відрізка).

× - «Найближча» до курсору точка на об'єкті.

◇ - «Квadrant» (точки перетину з дугами / колами горизонтальних / вертикальних осей, що проходять через центр).

✕ - «Перетин» ліній (трохи більше яскравий «хрестик», ніж у «найближчій»).

○ - «Центр» дуги / кола.

⊥ - «Нормаль» (перпендикуляр).

○ - «Дотична».

УВАГА! При роботі з елементами Revit (стіни, вікна, сходи ...) прив'язка часто виконується не по геометричним точкам (кінцева,

середина, перетин ...), а по лініях конструкцій (осьова, межа стіни, лінія торця ...).



В Revit відсутня аналог «об'єктного відстеження» програми Autocad (побудова додаткових пунктирних ліній «відстеження» від зазначених точок / значків «об'єктної прив'язки»). Їх можна замінити вручну намальованими «Лініями моделі». Недолік їх використання - необхідність вручну видаляти або приховувати відображення тимчасових побудов на видових екранах.

Лінії моделі являють собою окремі сегменти - прямі і дугові, у вигляді кола, еліпса або сплайна. Всі лінії створюються тільки в поточній робочій площині (координата Z = 0). В основному використовуються як допоміжні лінії відстеження.



Команда «Модель в лініях» (Вкладка «Архітектура», панель «Модель») завантажує контекстну вкладку «Змінити | Координати Лінії» з панелями «Малювання» та «Стилі ліній».



Команда «Перетворити лінії» (контекстна вкладка «Змінити | Лінії» -> панель «Правка»). Застосовується для того, щоб вибрані «лінії моделі» відображалися тільки в поточному вигляді (за замовчуванням присутні на копіях виду і в 3D).



У процесі малювання / редагування можна вказати «стиль ліній» - потовщені, тонкі, приховані ... (контекстна панель «Стиль ліній»).

При побудові ліній в «панелі параметрів» вказується: площину «Розміщення» (рівень плану), «Ланцюг» (послідовне побудова), «Зсув» (від зазначених точок), «Радіус» (сполучення сегментів).

Основні команди панелей «Малювання» такі.



Лінія. При побудові відстежується довжина і кут.



Прямокутник. Створення ланцюга відрізків прямокутної форми завданням протилежних кутів. Відстежується довжина і ширина.



Багатокутник. Вписаний і Описаний. Вказується Кількість сторін, Центр і Радіус (відстань до вершини або до середини боку).



Коло. Вказується Центр і Радіус.



Дуга по трьом точкам - Перша, Остання і Проміжна.



Дуга по трьом точкам - Центр, Початкова і кінцева.
Внутрішній кут дуги - максимум 180 °.



Дуга з кінцем в кінцевій точці. Потрібно вказати сегмент, по дотичній до якого піде дуга.



Дуга сполучення. Вказуються дві лінії, до яких потрібно побудувати пару (по дотичній) і Радіус.



Сплайн. Здається набір точок / вершин, щодо яких будується сплайн-крива. У режимі редагування можна переносити, а також Додавати / Видаляти вершини.



Еліпс. Здається центр, напрямок / значення першого і, перпендикулярно до нього, другого радіусу.



Фрагмент еліпса (половина). Вказуються протилежні точки на осі еліпса (діаметр) і значення другого, ортогонального радіусу.



Побудова сегмента за вказаною кордоні інших об'єктів (наприклад, по межі стіни).

Основними елементами графічного оформлення ліній креслення є їх Колір, Вага (товщина) і Тип (суцільна або набір штрихів).

Області, межі об'єктів можуть бути оформлені Штрихуванням, Залівкою кольором або Градієнтом (перехід з одного кольору на інший), текстурою Ма теріала (при візуалізації).



Команда «Тонкі лінії» (панель «швидкого доступу» або вкладка «Вид», панель «Графіка»). Управляє відображенням ваги ліній на екрані (наприклад, відключення ваги при ускладненнях з відстеженням прив'язки).

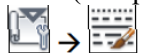


Команда «Зразки заливки» (панель «Управління», вкладка «Параметри» -> «Додаткові параметри»). Дозволяє створити і / або відредагувати тип штрихування.



Команда «Набори характеристик матеріалів».
Дозволяє налаштувати фізичні характеристики матеріалу і

візуальні (колір, текстура, відображення, прозорість ...)



→ Команда «Стилі ліній» (панель «Управління», вкладка «Параметри» «Додаткові параметри»). Дозволяє відредагувати набір використовуваних в програмі стилів ліній - додати / видалити, вказати колір, вага і тип лінії.



→ Команда «Ваги ліній». Дозволяє налаштувати відповідність використовуваних значень ваги ліній в програмі і їх товщини при друку (мм).



→ Команда «Зразки ліній». Дозволяє створити і / або відредагувати тип ліній - задати розміри і послідовність штрихів.

Налаштування графічного представлення об'єктів має кілька рівнів пріоритету (індивідуальні переважають над загальними):

1) команда «Лінії» (вкладка «Змінити», панель «Вид», команда «Лінії» контекстна вкладка «Стилі ліній», вибір стилю лінії вибір ліній). Перевизначає стиль окремої лінії об'єкта на поточному Виді (наприклад, дозволяє приховати дугу, що позначає напрямок відкривання дверей, присвоївши їй стиль «Невидимі лінії»);

2) → команди «Відхилити графіку на вигляді» «Відхилити для елемента / Категорії» (контекстна вкладка, панель «Вид» або «контекстне меню»). Можна змінити графічне оформлення об'єктів (наприклад, окрема стіна або всі стіни).

Редаговані параметри графіки в діалоговому вікні:

- «Проекційні лінії» (на задньому плані) - Вага (товщина), Колір, Зразок (тип лінії);

- «Поверхности» - Колір, Зразок (тип штрихування) граней об'єкта;

- «Прозорість поверхонь» (3D-об'єкти);

- «Лінії розрізу» - Вага (товщина), Колір, Зразок (тип лінії);

- «Розріз» - Колір, Зразок (тип штрихування);



3) команда «Видимість / графіка» (вкладка «Вид», панель «Графіка» або параметр «Перевизначення графіки / видимості» в «Властивості» Віда). Дозволяє задати загальні настройки відображення об'єктів «Категорій моделі» або «Категорій анотацій» і

їх елементів (наприклад, відображення елементів сходів «до» і «після» лінії розриву - <Зверху ...>).



Команда «Змінити» (панель «Вибір») дозволяє здійснити попередній вибір об'єктів для подальшої команди або зміни їх «Властивостей».

За замовчуванням в Revit виконується вибір тільки одного, останнього об'єкта (з попереднього виділення знімається). Для вибору неяких потрібно утримувати клавішу Ctrl.



Клавіша Tab дозволяє по черзі підсвічувати під курсором об'єкти, лінії яких збігаються (наприклад, межа стіни, межа отвору в стіні і кордон сусідньої плити перекриття).

Також клавіша Tab дозволяє виділити всі однотипні об'єкти, що утворюють із зазначеним «ланцюжок» (наприклад, «стіни» або «лінії моделі», що йдуть одна за одною).

Для деяких об'єктів, при їх виборі, в контекстному меню доступний режим «Вибрати всі екземпляри Видимі на Віде» або «У всьому проєкті» (наприклад, всі однотипні вікна, стіни ...).

«Вибір рамкою» активується при натисканні (та утриманні) лівої клавіші мишки в чистому полі екрану. При переміщенні курсора вправо відображається «суцільна» рамка, що здійснює вибір тільки внутрішніх об'єктів. При переміщенні вліво - «січна» (пунктирна) лінія рамки, що дозволяє виділити як всі об'єкти всередині, а так і пересічні кордоном рамки.



Команда «Фільтр» (контекстна панель «Вибір» або значок в кінці «Рядки стану»). Дозволяє виключити в наборі окремі категорії об'єктів (наприклад, при виборі «стін» виключити потрапили в рамку «осі», «вікна», «двері» ...).

Для виключення з набору «зайвих» об'єктів (обраних випадково або помилково) - утримувати клавішу Shift при їх повторному виборі.

Виклик / Запуск команд в Revit стандартний - клацанням курсора (лівою клавішею мишки) по значку в «Стрічці» інструментів.

Деякі операції доступні з «контекстного» меню (наприклад, «приховати на вигляді» обраний «об'єкт / категорію»).



Зміна курсору може підказати поточний запит

команди (наприклад, після завершення вибору об'єктів для командування ди «Копіювати» йде запит на виконання переміщення копії).

Короткі текстові повідомлення команди можуть тимчасово відображати ся близько курсору (наприклад, знайдена точка прив'язки). Трохи більше постійні і докладні повідомлення виводяться на початку

«Рядки стану» (лівий нижній край вікна програми).

Деякі команди модифікують «Стрічку» інструментів - відкривають «контекстні вкладки» з додатковими панелями і командами (наприклад, команда «Модель в лініях» панелі «Малювання» та «Стиль лінії»).

Залежно від виконуваної команди змінюється вміст і «панелі параметрів» (наприклад, для команди «Модель в лініях» - режим побудови «ланцюг», величина «зміщення» або «радіус» зі напруги).

Найбільш повний опис характеристик об'єктів задається у вікні «Властивостей».

Перервати команду, поточну операцію - клавішею Esc.



Скасувати попередню команду - клавішами Ctrl + Z або команда «Скасувати» в «панелі швидкого доступу».



Частина операцій створення / редагування можуть попросити скасувати або підтвердження (Лента інструментів, контекст ная панель «Режим»).

Якщо в процесі роботи сталася помилка або виник конфлікт між об'єктами, то програма видасть діалогове вікно в правому нижньому кутку, де запропонує «видалення» конфліктних об'єктів / зв'язків або «скасування» операції / команди.

У процесі роботи з «лініями моделі» і об'єктами широко використовуються «базові» (стандартні для багатьох програм) команди редагування (основна або контекстна вкладка «Змінити», панель «Редагування»).



Команда «Видалити» рівнозначна клавіші Delete для попередньо обраних об'єктів. Подібний же значок використовується в контекстних вкладках для скасування деяких команд / операцій.



Команда «Перенести».

Після завершення вибору об'єктів вказуються дві точки - початкова і кінцева, з відстеженням напрямки (кут) і відстані перенесення. Якщо при запиті другий точки вводиться число з клавіатури - відстань в напрямку курсора. Невеликі ортогональні переміщення об'єктів доступні і з клавіатури - стрілки «←», «→», «↑» і «↓».



Команда «Копіювати».

У «панелі параметрів» задається режим копіювання - Вкл. / Вимк. «Орто» і «Кілька». Як і в команді «перенести», вказується початкова і кінцева точка.



Додаткові команди «Копіювати» та «Вставити

→ вирівнюванням по обраним рівнями» (вкладка «Змінити», панель «Буфер обміну»). Використовуються для того, щоб скопіювати / вставити об'єкти (наприклад, вікна або двері ...) на інший поверх / рівень.



Команда «Зсув».

Створює «подібну» копію / перенесення на заданій відстані.



Команда «Масив».

У «панелі параметрів» задається варіант масиву (ліній ний / дугового), кількість елементів, вид зазначених вище на екрані розміру (Між елементами або загальний). Отриману групу можна редагувати - змінювати кількість об'єктів і розміри.



Команда «Повернути».

Після вибору елементів на екрані потрібно вказати вихідний (Опорний) кут і новий напрямок. У «панелі параметрів» можна включити режим «Копіювати», а також запросити точку нового «Центру вра щения» (кнопка «Координати»).



Команда «Подовжити до кута».

Вибираються два лінійних елемента, які можуть утворити кут.



Команда «Обрізати / Подовжити один / кілька елементів».

Після вибору ліній кордонів для підрізування (завершення вибору - Enter) вказуються лінії з тієї сторони, яка залишиться. «Обрізати»

ділянку між ДВОХ «кордонів» можна тільки командою «Розділити елемент» з параметрів «Видалення внутрішнього сегмента».



Команда «Розділити елемент».

Дозволяє розділити елемент в зазначеній точці на дві частини. Також можна в «панелі параметрів» включити режим «Видалення внутрішнього сегмента». Необхідно уважно відстежувати «розділяється» елемент в місцях перетину ліній (розділяється об'єкт підсвічується).



Команди «Дзеркало - Вибрати / Побудувати вісь».

У першому випадку, після завершення вибору вихідних об'єктів, вказується елемент, який може служити віссю, у другому - вказуються дві точки на передбачуваній осі симетрії.



Команда «Масштаб».

Після вибору елементів вказати курсором точку на початку і в кінці «лінії», зміна розміру якої буде відслідковуватися, потім ввести / вказати нову довжину.



Команда «Прикріпити» і «Скасувати прикріплення».

«Закріплений» об'єкт недоступний для редагування і зміни «властивостей».

ТЕМА 2. РОБОТА З ВИДАМИ

Видовий Екран - обмежений простір, вікно, в якому відображаються елементи креслення / моделі з цієї точки зору, рівнем деталізації і масштабом елементів оформлення.

Види в Revit - аналог видових екранів «Автокада». На відміну від Автокада вся робота спочатку виконується на видах. «Диспетчер проекту» групує видові екрани в відповідно до їх призначення - Плани, Фасади, Розрізи, 3D-види ... В «Архітектурному» шаблоні представлено кілька стандартних видів «Планів поверхів», «Планів стель» і «фасадів». Відсутні спочатку розділи і види можуть бути активовані під час виклику відповідних команд.



Команди «3D-вид за замовчуванням» і «Камера» (вкладка «Вид», панель «Створення»). Активують в диспетчері

проекту розділ «3D-види» і створюють ізометричний або перспективний вид.



Команда «Розріз». Активує в диспетчері проекту розділ «Розрізи (Номер вузла)» і створює вид по лінії розрізу.

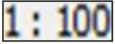


Команди «Фасад» і «Рівень». Дозволяють створити доповільні види в розділах «Фасади (Фасад будівлі)», «Плани поверхів» і «Плани стель» (наприклад, «Південний схід»).



Команда «Копіювати вид» дозволяє створити додаткові копії виду для оформлення креслень (наприклад, план з розмірами і план з розстановкою обладнання).

Якщо немає активної команди або попередньо обраного об'єкта, то у вікні «Властивості» відображаються настройки поточного Віда. Основні характеристики наступні.



«Масштаб» (розділ «Графіка») - визначає розмір креслення при перенесенні на Листи. Впливає на розмір елементів оформлення (текст, розміри, марки, штрихові лінії ...).



«Рівень деталізації». При «низькою» деталізації несучі конструкції (наприклад, балки, розкоси ...) можуть відобразитися у вигляді ліній зв'язків.



«Перевизначення видимості / графіки» (у вікні «Властивостей» або команда «Видимість / графіка» на панелі «Графіка» вкладки «Вид») - дозволяє налаштувати видимість сімейства об'єктів на вигляді, їх графічне оформлення (наприклад, для стін, перекриттів, сходів і інших елементів задати єдину товщину ліній і вид штрихування в розрізі, для сходів - відключити графіку вище лінії розриву ...).



«Параметри відображення графіки» (у вікні «Властивостей» або команди «Панелі управління видом») – настройка візуального стилю (відображення моделі, тіні, освітлення ...).

«Підкладка» (розділ «Графіка») - для відображення в якості «підоснови» інших рівнів / планів. За замовчуванням пропонується

попередній по висоті рівень. Яскравість ліній підоснови знижена на 50%. Для першого рівня вид підкладки зазвичай не вказано.

«Ім'я виду» (розділ «Ідентифікація») - дозволяє впорядкувати структуру Видів Екранів в «Диспетчері проєктів». Наприклад, імена новим «рівнями» (і відповідних видів планів) даються автоматично, без урахування становища в просторі. Рекомендується замінити стандартний, що не впорядкований список «Рівень 1,2,3 ...» на «01 Підвал -3000», «02 Перший поверх 0.000», «03 Другий поверх +3000».

«Тема на аркуші» - замінює назву виду, прийняте для «Диспетчера проєктів», на назву на Листі (наприклад, вид «Рівень 1» при перенесенні на Лист підписувати як «План 1-го поверху»). Актуально при вставці на лист типу / стилю «Видова екран: Назва з лінією / без лінії». Зазвичай вставляють «Без назви», так як надпісудобнее оформити окремо, за допомогою команди «Текст».



«Межі підрізування» (розділ «Межі» або команди «Панелі управління видом»). Управляє відображенням меж Віда.

Межі використовуються для того, щоб приховати частину креслення і / або зменшити розмір переноситься на Листи вікна Віда.



Команди «Шаблони видів Створити шаблон на основі відкритого вікна» або «Застосувати властивості шаблону до поточного ві ду» (вкладка «Вид», панель «Графіка» або команда «Панелі управління видом»). Дозволяють зберегти і повторно використовувати налаштування виду (Масштаб, деталізацію, візуальний стиль).

В Revit немає шарів, тому наявний у широкому діапазоні варіантів оформлення креслення необхідно створювати копії його виду, де і налаштовуються масштаби, рівні деталізації, видимість елементів (наприклад, план і той же план з розмірами). Копії виду можуть знадобитися і для вставки креслення на різні Листи (наприклад, план першого поверху для аркуша А4 в М 1: 100 і для листа А3 в М 1:50).

Створити копію посвідки можна командою з Стрічки (вкладка «Вид», панель «Створення»).



Команда «Копіювати вид» (копія тільки елементів моделі).

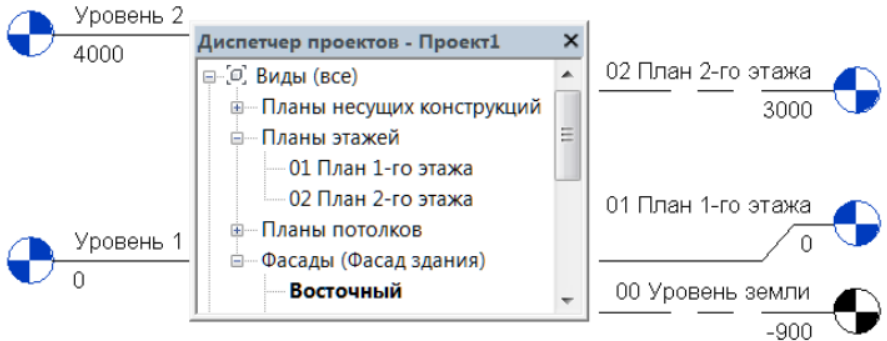


Рисунок 2.1 - Приклад налаштування рівнів і видів в плані



Команда «Копіювати з деталізацією» (копія елементів моделі, об'єктів анотацій і відомості з початкового вигляду).



Команда «Створити залежний вид» (клонування виду - зміна налаштувань, відображення об'єктів в одному відіб'ється в інших). Зазвичай створюються для друку точної копії вихідного виду на декількох Листах.

ТЕМА 3. СТВОРЕННЯ РІВНЕЙ

Рівень - об'єкт, службовець для завдання висотної позначки поверху.

Доступний на видах фасаду. При створенні рівня автоматично створюються відповідні йому види плану, стелі, конструкцій ...

Основним видом архітектурно-будівельних креслень вважаються поверхові плани. «Рівні» дозволяють вказати висоту для видів планів поверхів і для просторової прив'язки об'єктів (наприклад, стіна висок тієї з «рівня першого поверху» до «рівня другого поверху» і т.п.).

За замовчуванням в «Архітектурному» шаблоні два «Рівня» - на відмітку «0.000» і «4000» та відповідні їм Види плану / стелі. Створити / змінити висотну позначку рівня можна на видах фасадів.



Команда «Рівень» (вкладка «Архітектура», панель «База»).

Активується при переході в «Диспетчері проектів» на будь-який з

видів Фасада. Висотна відмітка задається при побудові, відстеженням розмірів або в «Властивості» рівня - поле «Фасад». У «дис-петчері проекту» створюються пов'язані з рівнем однойменні види планів



Якщо новий рівень сформувати командою «Копіювати» («Рівень землі»), то він доступний тільки для прив'язки (наприклад, верхньої або нижньої позначки висоти стін). Копії рівнів не створюють в «Диспетчері проекту» відповідні їм види.

УВАГА! Видалення у вікні (на вигляді) «фасаду» лінії «Рівня» призводить до видалення пов'язаних з ним видів планів поверхів / стель і побудованих на них об'єктів (наприклад, стін і колон).

ТЕМА 4. РОБОТА З ОСЯМИ.

Осі - на кресленнях це промарковані «осьові» лінії, що служать для прив'язки (по центру, краю або зі зміщенням) конструкцій споруди (фундаментів, стін, колон ...). Зазвичай використовують прямокутну сітку осей, однак можлива і радіальна, а також окремі «довільно» зорієнтовані або «ламани» лінії (рис. 4.1, вісь «В»).

Марки осей - графічне оформлення осьової лінії окружністю з текстом по центру. Зазвичай проставляються по лівій і нижній стороні.

Числа - на вертикальних осях (зліва на право), літери - на горизонтальних (знизу вгору).



Команда «Сітка» (вкладка «Архітектура», панель «База»). Осьова лінія може складатися з одного або декількох сегментів, прямий або дугового форми. Розмір марки осі залежить від масштабу виду. Переіменувати вісь можна у вікні «Властивостей». Наступні осі продовжать нове маркування (1, 2, 3, 4, -> А, Б, В, Г ...).

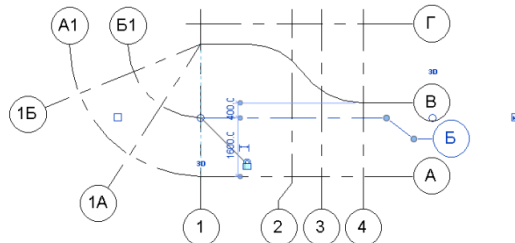


Рисунок 4.1 - Приклад сітки осей

Інтервал між осями задається в розмірах «відстеження», в процесі створення / редагування.



Керуючі поля / вузлики дозволяють Вкл. / Вимк. відображення маркера, будувати виноску, подовжувати / вирівнювати осьові лінії.



Команди редагування «Копіювати» та «Масив» дозволяють прискорити побудову сітки з великою кількістю або регулярною структурою осей.

УВАГА! Для того, щоб осі автоматично строї лись / відображалися на всіх планах поверхів, рекомендується їх побудова після створення всіх рівнів.

ТЕМА 5. КОРЕГУВАННЯ МОДЕЛЕЙ СТІН, ЗАВДАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ.

Стіна - зазвичай вертикальна несуча або захисна конструкція, що відокремлює межі приміщення.

В Revit використовується два види стін (і команд до них) - «Стіна: перегородка» і «Стіна: несуча». Для оформлення архітектурно-строїтельних креслень і 3D-моделі можна використовувати будь-який вид стін і їх поєднання, так як використовується загальний набір сімейств і їх ти пов / стилів, а в «Властивості» завжди можна Вкл. / Вимк. параметр «несучі конструкції». Основна відмінність - додаткові команди з армування несучих стін.

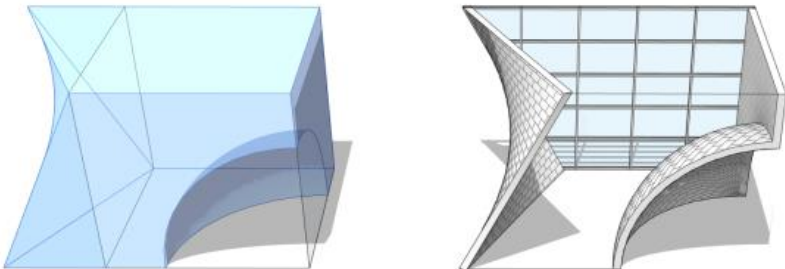


Рисунок 5.1 - Побудова стіни по межі формотворного елемента



Команда «Стіна - Перегородка / Несуча» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»). Дозволяє за допомогою стандартних команд малювання побудувати прямі або криволінійні сегменти стін. Також стіна може бути побудована по межі форматворного елемента.

При побудові / редагуванні потрібно контролювати наступні значення в «панелі параметрів» і / або в «Властивості».

«Рівень» / «Базова залежність» - вказується рівень, від якого йде побудова. За замовчуванням - рівень поточного плану.

Напрямок побудови, вгору або вниз («панель параметрів»). За замовчуванням може стояти «Глибина» (вниз). Рекомендується встановити «Висота» (вгору). Перемикання значень призводить до перерахунку зсувів у вікні «Властивостей».

«Залежність зверху» - зазвичай задається як «Не приєднана», однак можлива прив'язка до вище розташованого рівня, із зазначенням зміщення від нього.

Значення «Не приєднаної висоти» - для стін з висотою, не прив'язаної до позначки вище лежачого «рівня». Рекомендується вказати повну висоту стіни в спорудженні, а не повторювати її по будова на кожному поверсі.

«Зсув низу» (від рівня побудови) - зазвичай застосовується для моделювання «цокольного» ділянки стін для 3D.

«Лінія прив'язки» - по «Осьовий лінії стіни» або «Чистова поверхню: Зовнішня / Внутрішня» (зовнішні кордони). Для зміни прив'язки потрібно завершити побудову поточного сегмента стіни.

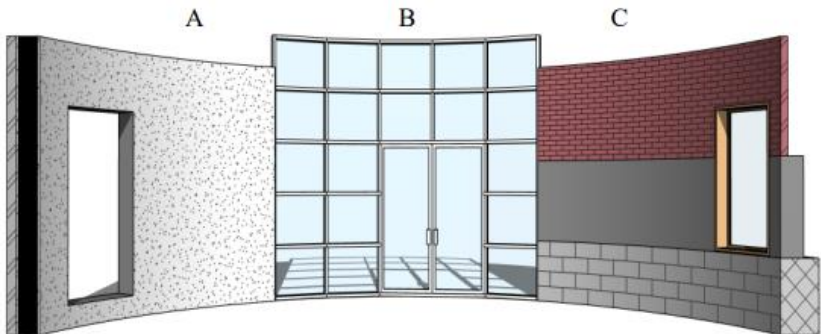


Рисунок 5.2 - Приклад сімейств стін - Базова, Вітраж, Складова



За замовчуванням в «Архітектурному» шаблоні пропонується до використання набір стін трьох видів родини.

«Базова» (рис. 5.2 А) - основний вид використовуваних стін, монолітних або багат шарових (по товщині).

«Вітражі» (рис. 5.2 В) - навісні стіни. В основному застосовуються для моделювання зовнішнього скління фасадів і вітрин. Також можуть застосовуватися для моделювання вікон з нестандартною формою отвору і сіткою палітурки.

«Складова» (рис. 5.2 С) - багат шарова (по висоті). Являє собою набір типів «базових» стін, розташованих один над одним.

Зазвичай на кресленнях ми маємо справу зі стінами «базового» сімейства, з різною товщиною і набором шарів. «Товщину» таких стін можна задати тільки в настройках їх «типу». Якщо в стандартному списку типів / стилів немає стін з необхідними параметрами (товщиною / складом шарів), то їх можна швидко отримати створивши / налаштувавши новий тип / стиль:

- 1)  вибрати стіну або викликати команду «Стіна»;
- 2) у вікні «Властивості» вказати «вихідний» зразок «типу об'єкта»;
- 3)  перейти в режим редагування (кнопка «Змінити тип»);
- 4) створити нову копію типу / стилю (кнопка «Копіювати»);
- 5) «змінити в новому типі / стилі параметр» Структура »;
- 6) у вікні «Редагування збірки» задати розміри шарів по «товщині» стіни і їх матеріал (в основному для візуалізації).

Для сімейства «Складова стіна» задаються розміри по «висоті» для горизонтальних шарів - «базові» типи стін.

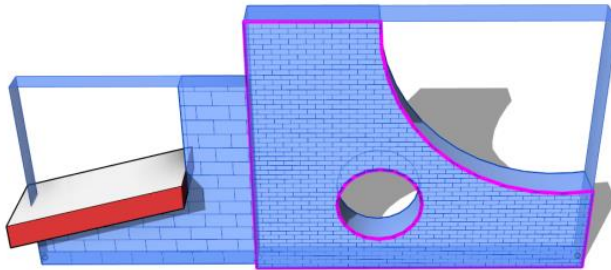


Рисунок 5.3 - Приклад зміни профілю стіни - «приєднання» до вищерозташованих об'єкту і / або редагування контуру

УВАГА! Аналогічним чином задається товщина плити «перекриття», «стелі» і «даху».

За замовчуванням стіни мають прямокутний профіль (фасад), який при необхідності можна змінити.



При наявності в моделі елементів, що обмежують стіни зверху / знизу (дах, рельєф, плита перекриття), використовується команда «Приєднати Верх / Підстава».



Команда «Профіль стіни» дозволяє вручну відредагувати геометрію зовнішнього контуру.

В Revit при формуванні кутового з'єднання зазвичай торець однієї зі стін виходить на поверхню іншого. Це може викликати проблему при побудові на поверхні стіни поздовжніх пасків, при розбивці поверхні на ділянки з різним матеріалом (для візуалізації), при подовженні / подрезке верху / підстави ..

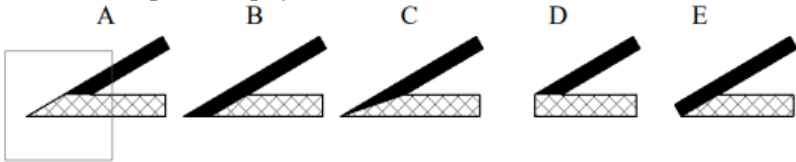


Рисунок 5.4 - Приклад варіантів кутового з'єднання стін



Команда «З'єднання стін» (вкладка «Змінити», панель «Геометрія»). На вигляді в плані вибирається кутове з'єднання і в «Панелі параметрів» вказується варіант - «стикове з'єднання» (Рис. 5.4 А-В), «під кутом» (рис. 5.4 С) або «зріз» (рис. 5.4 D-E).

При роботі з поверхнею стін найбільш оптимальним вважається варіант «під кутом» (рис. 5.4 С).

Інформаційні властивості стін можна налаштувати та побачити у властивостях стін, для цього потрібно на головній панелі обрати функцію стіни, або виділити стіну що вже є у проєкті та у панелі властивостей обрати команду Змінити тип.

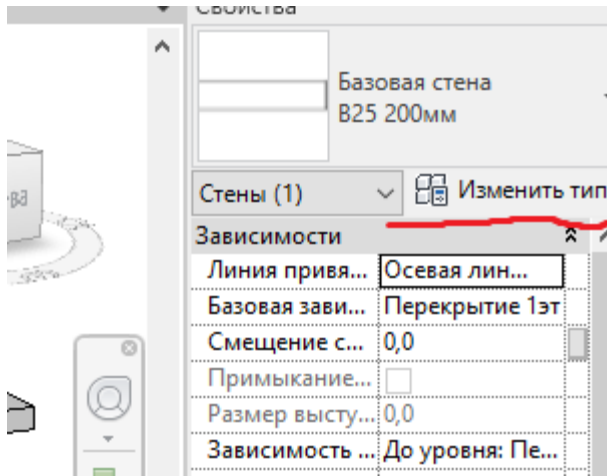


Рисунок 5.5 – Зміна типу (властивостей) стіни

У панелі властивості типу, можна побачити так звані елементи інформаційного моделювання, зокрема фізичні властивості стін, їх матеріалів.

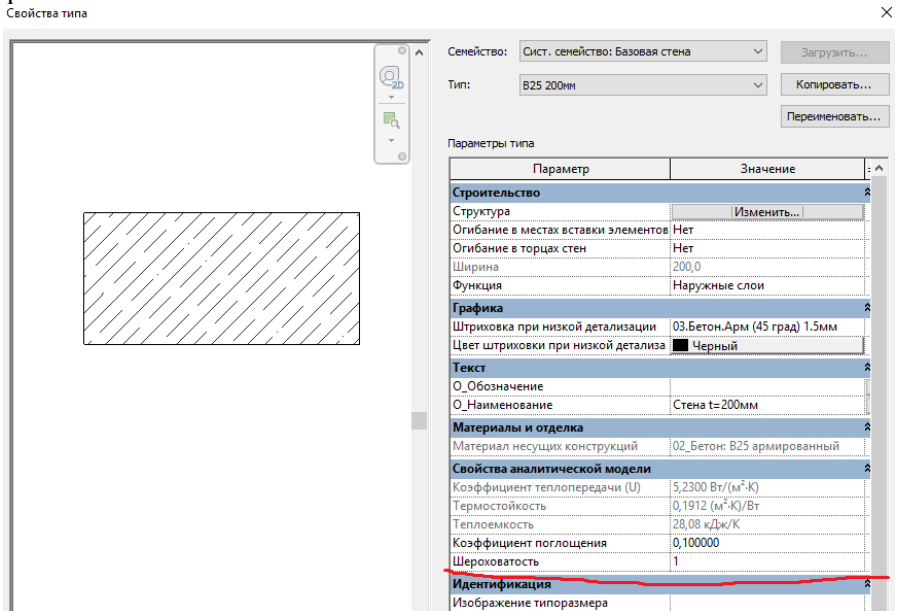


Рисунок 5.6 – Панель властивості типу

Для конструктивного розрахунку потрібно задати галкою «Матеріал несучих конструкцій», для цього у панелі властивості типу (рис. 5.6) потрібно натиснути на кнопку «Змінити», далі у панелі, що відкрилась, а саме «Редагування зборки» треба поставити галочку на тому шарі матеріалу стіни що є несучим (рис. 5.7)

Редактирование сборки

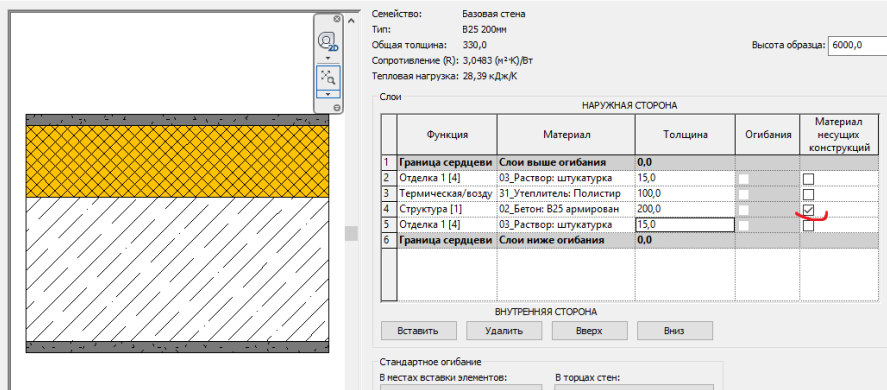


Рисунок 5.7 – Панель «Редагування зборки»

Треба звернути увагу, що для різних матеріалів можна змінювати фізичні властивості, що надалі будуть передаватись до розрахункових комплексів, наприклад, для редагування просторової моделі та підготовки її до розрахунків у САПФІР, а потім для самого розрахунку у ЛІРА-САІР.

Для створення та редагування матеріалів потрібно у столбчику «Матеріалу» виділити один з матеріалів та натиснути на три точки (рис. 5.8).

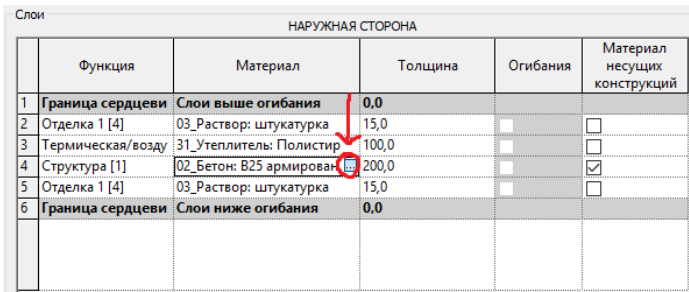


Рисунок 5.8 – Кнопка відкриття панелі «Диспетчер матеріалів»

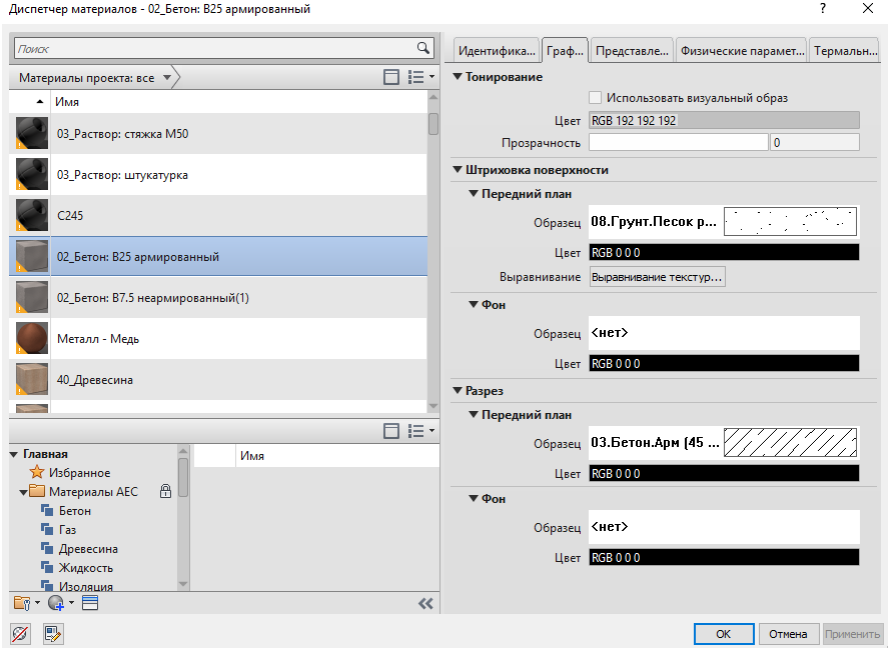


Рисунок 5.9 –Панель «Диспетчер матеріалів»

Фізичні властивості можна змінити як вже для діючого матеріалу так і скопійованого та нового за допомогою вкладки «Фізичні параметри», де можна змінити модуль Юнга, щільність та інше (рис. 5.9).

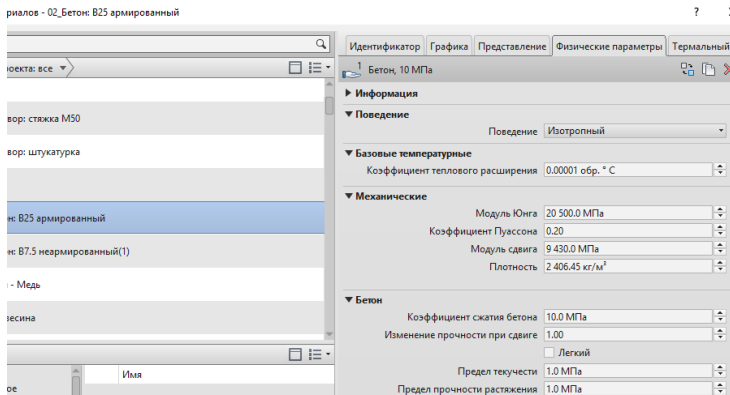


Рисунок 5.10 – Вкладка «Фізичні параметри» у панелі «Диспетчер матеріалів»

ТЕМА 6. РОБОТА З ВІТРАЖАМИ.

Вітраж - кольорова орнаментальна або сюжетна декоративна композиція (у вікні, дверях, перегородці, у вигляді самостійного панно) з скла або іншого матеріалу, що пропускає світло. У будівельній практиці вітражами також називають суцільне або часткове скління

фасаду. В Revit «Вітражі» - назва сімейства «Стін».

Вітрина - засклена частина екстер'єру будівлі, яка дає можливість ство бачити з боку вулиці експозицію всередині приміщення.

Зовнішнє скління - облицювання фасадів склом.

Імпост - профільований брусок у віконній або дверній коробці, що розділяє віконні рами або дверні полотна.

Світловий ліхтар - засклена конструкція покриття (даху).

Зазвичай «Вітражі» представляють собою конструкції, основним елементом яких є скляні панелі, однак в Revit вони відносяться не до «вікнам», а до групи сімейств «Стен».



Вибрати стіну або викликати команду «Стіна». У вікні «Властивостей», в списку типу стін, перейти в розділ сімейства «вітражі» (в кінці списку). Для «вітражів» прийнятні практично всі команди і методи створення / редагування звичайних стін. Відмінності пов'язані з налаштуванням конструкцій вітража - розбивкою поверхні на осередки, варіантів заповнення осередків і несучих конструкцій.



Команда «Вітражна система по гранях» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»). Є аналогом створення стіни по обраної грані.



Команда «Схема розрізання стіни» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»). дозволяє додати ряди / стовпці в розрезку «навісний стіни» (вітража).



Команда «Імпост» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»). Дозволяє додати до ліній нарізки сте ни (вітража) елементи несучого каркаса / палітурки (якщо відсутні вали).

За замовчуванням в Revit завантажено / налаштоване три «типу» стіни з сімейства врожай:

1. «Вітраж» (рис. 6.1 В) - суцільне скління, без елементів

конструкцій (імпостов) і внутрішньої сітки, що розбиває поверхню на окремі блоки / осередку скління (використовується 1 осередок на всю площу). При вставці в звичайну стіну для формування отвору потрібно команда «Дозволити вирізання геометрії»;

2. «Вітрина» (рис. 6.1 С) - крок сітки 1524x2400, імпости прямокутної форми 50x150. При вставці в звичайну стіну автоматично вирізає отвір;

3. «Зовнішнє скління» (рис. 6.1 А) - крок горизонтальних / вертикальних рядів сітки 1830x4000, імпостов немає, прорізу не вирізає.

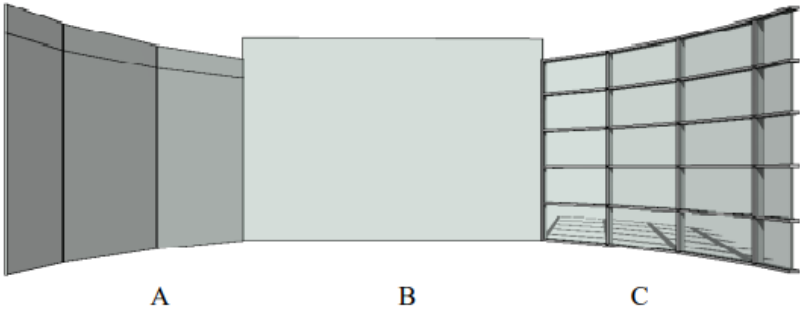


Рисунок 6.1 – Приклад стандартних типів стін сімейства «Вітраж»: «Зовнішнє скління», «Вітраж», «Вітрина»

Стандартні настройки вітражів застосовуються досить рідко.

Зазвичай доводиться змінювати крок / кількість рядів / стовпців в регулярній сітці, конструкції балюси. Вносити зміни рекомендується не в стандартні типи / стилі вітражів, а в їх копії.



1. Для доступу до налаштувань вітражів викликати команду «Стіна».

2. В «Властивості», у вікні вибору типу / стилю, перейти в сімейство «вітража» і вибрати найбільш підходящий з налагодження тип / стиль.



3. Перейти в налаштування типу.

4. Створити копію з новим ім'ям, що відбиває основні характеристики сітки (наприклад, «!!! 1500x500» або «!!! 2000xN», де числа в імені - Висота і Ширина осередків або кількість).

Основні параметри вітражів:

«Автоматичне вкладення» (розділ «Будівництво») - якщо включити, то при розміщенні всередині (і уздовж) звичайної стіни вітраж вирізає в ній отвір;

«Панель вітража» - заповнення клітинок. За замовчуванням - «Системна панель: 3 склінням ». Товщина «скла» - «25 мм». ось панелі зміщена від осі вітража на «37 мм». При перетині з імпостами підрізають до їх межі (по ширині). Як заповнення можна використовувати «базову стіну» або «вітражну» двері;

«Компонування» (розділи «Вертикальна і Горизонтальна сітка») - дозволяє вказати варіант автоматичної побудови регулярної сітки «схеми розрізання стіни» - на вказане «відстань» або «до лічество»;

«Внутрішній тип» (розділи «Вертикальні і горизонтальні імпости») - дозволяє вказати тип внутрішніх «імпостов» (плетіння).

В «плані» імпост розташовується по центру осі «вітража». На «фас де» - по центру лінії сітки розрізання стіни;

«Кордон 1/2 типу» - дозволяє вказати тип «імпостов» для зовнішніх кордонів. «Стандартні» імпости зміщуються всередину зовнішнього кін туру профілю вітража, «кутові» - вирівнюються по центр.

Вітражі можуть виступати як самостійні конструктивні елементи (стіни, перегородки, облицювання), так і бути вкладеними об'єктами, тобто розташовуватися в звичайній стіні (базової або складовою), вирізаючи в ній отвір. За замовчуванням цей режим доступний тільки «Віт рине». При побудові всередині звичайної стіни «Вітражі» і «Зовнішнього скління» програма повідомляє про необхідність застосувати до них команду «дозволити вирізання геометрії».







Викликати команду «Дозволити вирізання геометрії» (вкладка «Змінити», панель «Геометрія») і вибрати стіну, а потім - що розташовується в ній «Вітраж / Зовнішнє скління».



Інший варіант формування отворів вітражем - в настройках типу вітражу активувати параметр «Автоматичне вкладення».

На відміну від вікон у вітражів відсутні такі конструкції, як коробка, лиштва, підвіконня, карниз, облицювання укосів / торців стін в отворі, проте вітражами зручно імітувати «віконні» отвори з «довільним» контуром отвору:

- 1)  викликати команду «Стіна» і вказати тип «Вітраж»;
- 2)  побудувати стіну-вітраж всередині базової стіни. За замовчуванням форма - прямокутна (рис. 6.2 А). Дозволити вирізання об'єктом «вітраж» отвору в базовій стіні;
- 3)   вибрати вітраж і викликати команду «Редагувати профіль» (контекстної вкладки «Змінити | Стіни», панель «Режим»). Сформувати ескіз нового контуру отвору (рис. 6.2 В);

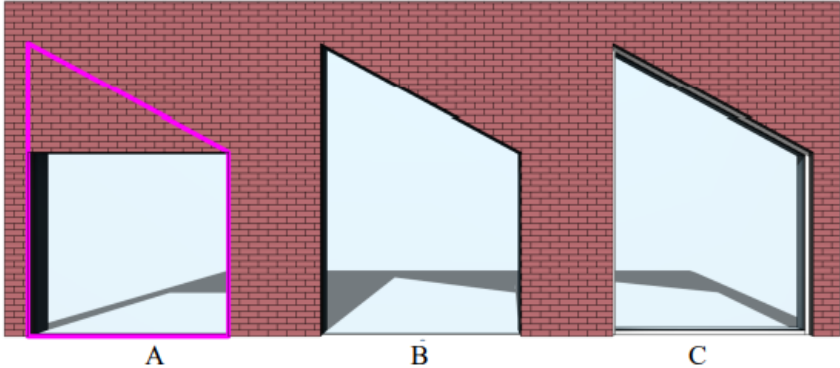


Рисунок 6.2 – Вставка «Вітражі» в стіну. Зміна зовнішнього контуру


4) для побудови «коробки» в використовуваному типі вітража налаштувати «Межі 1/2-го типу» - горизонтальних / вертикальних «імпостов» на зовнішніх кордонах (рис. 11 С);

5) при необхідності для імітації внутрішнього плетіння - включити / налаштувати автоматичну горизонтальну / вертикальну сітку або вручну створити «схему нарізки стіни».

УВАГА! Використання вітражів замість вікон актуально для швидкої побудови архітектурної 3D-моделі, однак в проектних організаціях неприйнятно, тому що вітражі не маркується і не включаються в таблиці відомостей / специфікацій. Вікна нестандартної геометрії створюються на основі сімейств, де формується геометрія отвору, обсяги і форма коробки, палітурки, скління, облицювання ...

В Revit поки недоступно створення вітража на основі ескізу з довільним малюнком плетіння, як, наприклад, в AutoCAD Architecture, де для палітурки віконно-дверних збірок застосовуються дугові і

прямі лінії під довільним кутом. В Revit, в настройках типу «вітража», можна вказати крок / кількість рядів / стовпців для автоматичної сітки «розрізання» стіни на осередки, вказати тип використовуваних на межі комірок «імпостов». Нестандартна форма виходить наступним редагуванням за місцем - додаванням / видаленням / зміщенням рядів / стовпців сітки раз різання (рис. 6.3 А).

1.  Команда «Схема розрізання стіни» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»). Застосовується для поділу по горизонталі / вертикалі панелей

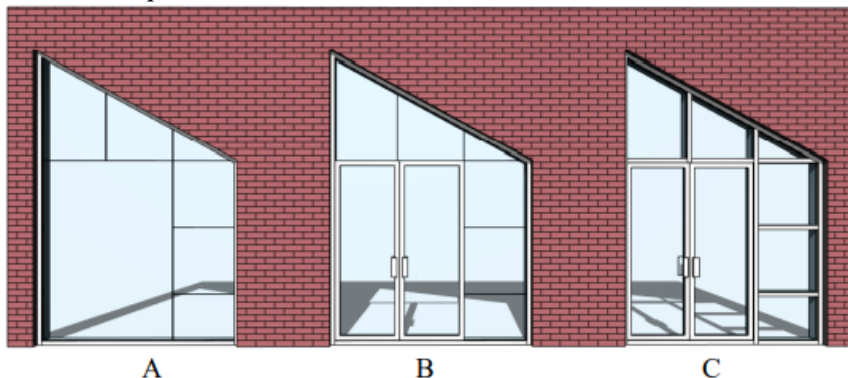





Рисунок 6.3 – Нестандартний малюнок схеми нарізки стіни-вітража. Вставка двері, приєднання імпостов

Для малюнка палітурки, що не має в своїй основі регулярної сітки, рекомендується використовувати навісну стіну типу «Вітраж» (суцільне скління, без елементів конструкцій). В цьому випадку схема створюється з нуля, без редагування існуючої розмітки.

2.    Вибрати режим додавання лінії в схему нарізки стіни (контекстна вкладка «Змінити | Координати Схема раз різання вітража»):


«Все сегменти» - по всій довжині.

«Один сегмент» - тільки в зазначеній комірці.

«Все, крім обраних» - вказати клітинку, де «не потрібно» розрізання панелі по відслідковується лінії ряду / стовпця.

3. Переміщуючи курсор всередині осередків, уздовж горизонтальних / вертикальних кордонів, відстежувати необхідні

розміри інтервалів для нового поділу. Для усунення вже існуючої лінії розмітка - виділити її і змінити один з розмірів відстеження.

4.  Команда «Додати / Видалити сегменти» (контекстна панель «Схема розрізання вітража»). Якщо виділити отриману сітку схеми розрізання, то можна активувати «пропущене» розподіл або видаляти існуючий сегмент на лінії розрізання (об'єднувати осередки).

5. При необхідності можна замінити заповнення осередку (наприклад, вставити замість панелі скління двері або стіну) і додати до ліній нарізки «імпости» (якщо їх автоматична вставка не прописана в типі вітража).

Вставка двері в осередок мережі вітража може знадобитися для віт рин з входом, при моделюванні вікон з дверима на балконі і інших по добних об'єктів (рис. 6.3 В):

1) перевірити наявність завантажених сімейств «дверей» типу «вітражні» («Диспетчер проектів» «Родини» «Двері»). Якщо відсутні, то виконати команду «Завантажити сімейство» (вкладка «Вставка», панель «Завантаження з бібліотеки»);

2) в 3D навести курсор на кромку осередку вітража. При появі підсвічування (виділення синім кольором) «імпоста»

або лінії сітки «розрізання» натискати клавішу Tab, поки не буде підсвічена панель «заповнення» осередки. Виділити її, клацнувши лівоюю клавішею миші. Якщо необхідно - «відкріпити» панель;

3) у вікні «Властивості» розгорнути список можливих типів елементів заповнення осередки і вибрати двері «вітражні» сімейства. Іншим варіантом заповнення може бути і стандартна стіна.

На «вітражі» лінії «сітки розрізання стіни» визначають місця розміщення імпостов (рис. 6.3 А -> С). Імпости грають роль «несучих» елементів вітражів, виступаючи в якості елементів коробки (що йдуть по зовнішньому контуру) та переплетення (внутрішні).

У «Архітектурному шаблоні» пропонується кілька стандартних варіантів для внутрішніх і зовнішніх імпостов (рис. 6.4):

«Стандартні» - «Імпост круглого перетину: Радіус 25/50 мм» (рис. 6.4 А, В), «Прямокутний імпост: 50x150 / Квадрат 30 мм» (рис. 13 С, D). У площині фасаду стіни, при додаванні до внутрішніх ліній сітки розрізання імпост «центрується» (рис. 6.4 А ', С'), до крайніх - зміщується всередину осередків (рис.6.4 А, В, С, D). За глибиною - розташовуються на осьової лінії вітража;

«Кутові» - «Квадратний» (рис. 6.4 Е), «Трапецеїдальних» (рис. 6.4 F), «L / V-імпост» (рис.6.4 G, H). Центруються по межі.

Використовуються як «загальна» конструкція для кутового з'єднання «вітражів». Дані варіанти доступні тільки для зовнішніх кордонів (1-2 типу).

У стандартному вітражі типу «Вітрина» налаштоване автоматичне розміщення імпостов по лініях сітки розрізання, а при використанні типів «Вітраж» і «Зовнішнє скління» на лінії розрізання імпости доведеться приєднувати «вручну».

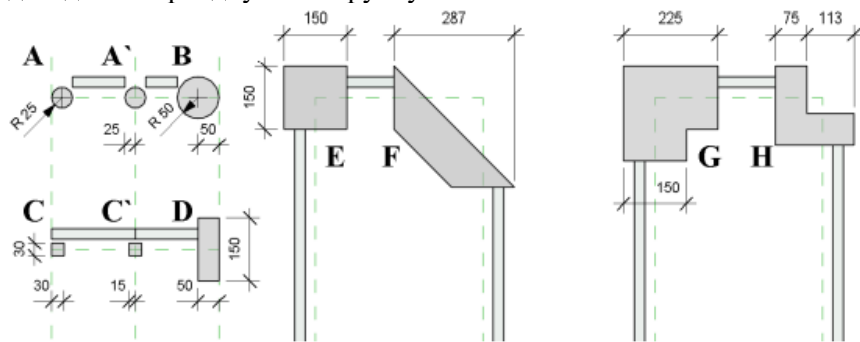



Рисунок 6.4 – Нестандартний малюнок схеми нарізки стіни-вітража.

1.  Для приєднання до ліній розрізання вітража конструкції імпоста застосувати команду «Імпост» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»).

2. Вибрати режим додавання імпоста (контекстна вкладка «Змінити | Координати Імпост»):







уздовж всієї зазначеної «Лінії сітки» (ряду / стовпці);





в окремому «Сегменті лінії сітки»;



поверх «Всіх ліній сітки» на об'єкті.

3.     Для видалення "зайвого" імпоста може знадобитися його «відкріплення» (значок «кнопки» на виносці або команда панелі «Редагування»).

4.   Для зміни зовнішнього вигляду імпоста - «відкріпити» і вибрати в «Властивості» новий тип. У копії типу можна налаштувати

нові значення параметрів.

Вітражі можуть використовуватися для моделювання заскленої дахи - «Світлового ліхтаря».



Команда «Стеновое огорожу» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»). Можна скористатися для стіни сімейства «Вітраж» на межі формотворного елемента.



При побудові даху вказати сімейство скатів - «Похила скління». Присвоюється всьому даху. В налаштуваннях типу «похилого скління», також, як і у «вітражів», можна задати розмір / кількість рядів / стовпців осередків «мережі розрізання», а також використовуваних імповств для внутрішніх / зовнішніх кордонів.

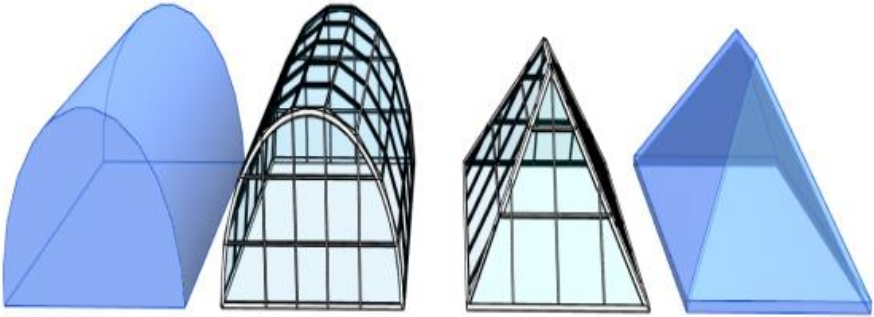


Рисунок 6.5 – Приклад побудови «світлового ліхтаря» по гранях «формотворчих елементів» і «Даху».

Якщо потрібно, щоб ряди / стовпці сітки вітражів проходили через певні точки, то найпростіше вказати їх вручну. Однак в регулярній, автоматичної, сітці може знадобитися зсув всіх рядів / стовпців на рівний інтервал (наприклад, не співпали ряди або стовпці регулярної сітки на сусідніх гранях / схилах «заскленої» даху):



виділити вітраж і клацнути курсором по розташованому в центрі значку «Налаштування розташування сітки». На екрані, по межі сітки, з'являться дві пари полів з розмірами - кут нахилу і зміщення для вертикальної і горизонтальної сітки. Аналогічні розміри можна ввести і в вікні «Властивостей».

ТЕМА 7. РОБОТА З КОЛОНАМИ, РОЗКОСАМИ ТА БАЛКАМИ, ЗАВДАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ.

Колона - вертикальна опора, яка працює на стиск.

Розкіс - будівельний елемент, що з'єднує два вузли каркаса, ферми і т.п. Розташований по діагоналі замкнутого контуру і забезпечує жорсткість конструкції.

Балка - горизонтальний або похилий брус, що працює переважно на вигин.


Двотавр - стандартний профіль конструктивних елементів з чорного прокату або дерева, що має перетин, близьке за формою до букви «Н». Балка двотаврового профілю міцніше балки квадратного профілю аналогічної площі перетину.




В інтерфейсі Revit, на «Архітектурній» вкладці, доступний тільки один вид лінійних несучих (і архітектурних) конструкцій - «Колона».

Для доступу до «Балці» і «розкосими», а також конструкцій на їх основі («Ферма» і «Балочная система») буде потрібно перейти на вкладку «Конструкція».





Команда «Колона» -> «Несуча» або «Архітектурна» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»).

1.  «Архітектурна» - за замовчуванням «колона прямокутного перетину». Завжди вставляється вертикально. Вказується точка вставки. У «панелі параметрів» вказується напрямок побудови («Глибина / Висота») і висота («неприєднання» або обмежена «Рівнем»).

2.  →   «Несуча» - двотавр. Колона може бути як вертикальною, так і похилою (контекстна панель «Розміщення»).

«Вертикальні» колони можна в автоматичному режимі розставити по точках перетину осевих ліній. При вставці «Похилій» колони вказуються точки початку і кінця (на вигляді в плані), а в «панелі параметрів» - «рівні» плану і зміщення від них.

3.   Колони, як і стіни, можуть використовувати команди «Приєднати / Завершити з'єднання Верх / Підстава» (контекстна вкладка «Змінити | Колони», панель «Зміна колони»).



Команди «Балка». Балки можна автоматично побудувати / розмістити по лініях сітки осей (при наявності колон, раніше розміщених по тій же сітці). На відміну від «колон» і «розкосів», форму «балки» можна задати не тільки прямолінійним сегментом, але і дугою або сплайн-кривою (контекстна панель «Малювання»). На етапі створення балка - горизонтальна конструкція (в «Властивості» або в «панелі параметрів» вказується площину рівня розміщення). У режимі редагування балки, в її «Властивості», можна окремо вказати зміщення по «Z» для початку і кінця (розділ «Залежності»), параметри «Зсув початкового / кінцевого рівня»).



Команди «Розкіс». При виклику команди в «панелі параметрів» вказуються рівні прив'язки початку і кінця, а також їх зміщення.

Змінити ці значення можна буде в «Властивості» зазначеного раскоса (розділ «Несучі конструкції», параметри «Опорний рівень на початку / кінці» і пов'язані з ним зміщення «Висотної позначки прив'язки на початку / кінці»).



Команда «Ферма» дозволяє вставити в модель структуру у вигляді ферми (рис. 7.1 А). В налаштуваннях типу ферми можна вказати типи конструкцій каркаса (двутаври, труби, ...) для «Верхнього / Нижнього пояса», «Стійкий» і «розкосими»

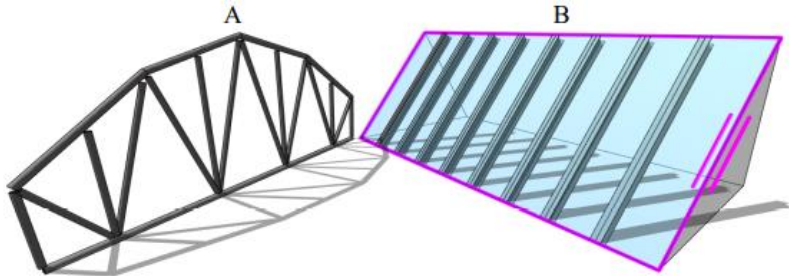


Рисунок 7.1 – Приклад «Ферми» і «Балочної системи»

При необхідності можна швидко змінити форму верхнього / нижнього пояса і структуру внутрішніх зв'язків (контекстна команда «Редагувати профіль» і «Редагувати сімейство»).



Команда «Балочная система» дозволяє побудувати структуру у вигляді паралельних балок всередині заданого контуру (рис. 7.1 В).

У «панелі параметрів» задається «Розмір» (використовуваний тип / сімейство несучих конструкцій), режим «Вирівнювання» (по краю або центру) і «Компановка» (інтервал або кількість).

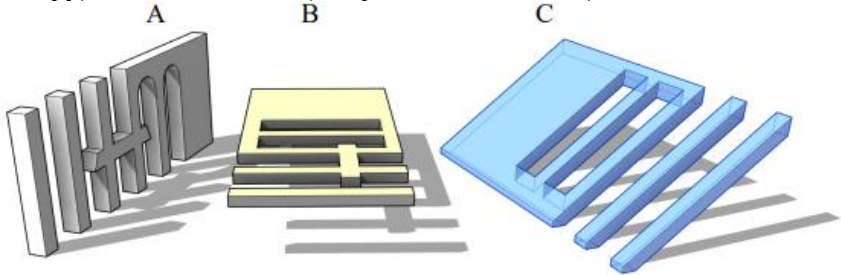


Рисунок 7.2 – Імітація форм колон, балок і розкосів за допомогою стін, перекриттів і скатів даху

Додаткові команди несучих конструкцій:



команда «Врізка» (вкладка «Змінити», панель «Геометрія»). Дозволяє оформити врізку (обрізку пересічних обсягів) металевих профілів несучих конструкцій (колон, балок, розкосів);



команда «З'єднання балок / колон». Дозволяє налаштувати кутове з'єднання. На конструкціях, що утворюють кут, активуються керуючі стрілки, за допомогою яких можна задати необхідний вид підрізування. Активуються тільки для елементів, що лежать в одній площині і що належать до одного і того ж типорозміру сімейства;



при необхідності окремі архітектурні форми на основі лінійних конструкцій можна імітувати формотворними елементами (наприклад, побудованими методом «витискування» або «зсуву» по траєкторії), а також стінами (рис. 7.2 А), перекриттями (рис. 7.2 В) або скатами даху (рис. 7.2 С) (наприклад окремими вузькими елементами або редагуванням контуру профілю та / або вставкою прорізів).

Архітектурний шаблон пропонує для «колон», «балок» та «розкосів» обмежений набір форм і розмірів:

«Архітектурна» колона - сімейство прямокутної форми з розмірами «457x475 мм», «475x610 мм» і «610x610 мм»;

«Несучі» конструкції - двутаври «УК-Універсальна колона-Колона 305x305x97UB» і «УБ-Універсальна балка 305x165x40UB».



Команда «Завантажити сімейство» (контекстна вкладка «Изме нитку | Координати Колона», панель «Режим»). Дозволяє завантажити до повнітельние форми сімейств («C: \ ProgramData \ Autodesk \ RVT 2014 \ Libraries \ Russia»):



«Архітектурні» колони - папка «Колони». Пропоновані варіанти - «Колони з дерев'яного бруса», «... круглого перетину», «... зі зрізаними краями», «Металева плакирована ...»;



«Несучі» колони - папка «Несучі колони»;



«Балка» і «Розкіс» - папка «Каркас несе».



Сімейства несучих «колон», «балок» та «розкосів» мають такі вкладені розділи / папки, як «Бетон», «Деревина», «Збірний залізобетон», «Сталь» і «холодногнутих, сталеві». При виборі сімейства завантажуються каталог, що дозволяє швидко впорядкувати (і вибрати для завантаження) конструкції по їх опису (наприклад, по параметру ширини).

Набір параметричних розмірів в описі типу залежить від сімейства (наприклад, кругле або квадратне перетин, двутавр або куточок).



Нестандартні варіанти розмірів для обраної форми можна задати в налаштуваннях копій типів / стилів.

На вигляді в плані досить часто виникає проблема з відобра їм лінійних несучих конструкцій (колон, балок, розкосів).

1. При низькій деталізації відображаються у вигляді лінії.



Для коректного відображення лінійних несучих конструкцій (колон, балок, розкосів) рекомендується використовувати середній або високий рівень деталізації.

2. Конструкції не відображаються, так як розташовані вище рівня перетину виду.

Дані конструкції можна буде побачити на вигляді в плані вище розташованого рівня, якщо поточний вид встановити в якості «Підкладки».

Для відображення на поточному вигляді / плані створити копію посвідки і вставити його в якості «підкладки». Для відображення тільки лінійних несучих конструкцій відключити на копії виду всю решту графіку. Враховувати, що яскравість елементів «підкладки» за замовчуванням знижена на 50%.

3. Конструкції не відображаються, так як розташовані нижче зони «Посічених діапазону» Віда (наприклад, прив'язка балки за замовчуванням - «по верху», тому якщо не ставити вертикальних зсувів, то балка буде побудована нижче рівня «статі»).

Змістити нижню позначку колія діапазону і глибину проєції вання про людське око.

Включити в якості «підкладки» нижче розташований вид в плані.

В Revit, на вигляді в плані, графічне оформлення перетинів стін і колон зазвичай потребує корегування. Зовнішній вигляд одержуваного перетину залежить від «сімейств» об'єктів (рис. 7.3 А).

Контур «Несучих» колон і стін «перегородок» - накладаються.

Контур «Несучих» стін завжди «зрізає» контур «Несучих» колон.

Контур «Архітектурних» колон і стін об'єднуються.

Для того, щоб зовнішній контур колони мав пріоритет перед стіною (рис. 7.3 В), будуть потрібні додаткові перетворення:

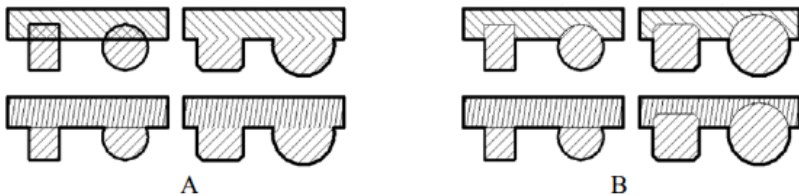




Рисунок 7.3 - Приклад відображення в плані перетинів колон зі стінами

 команда «Приєднати елементи геометрії» (вкладка «Змінити», панель «Геометрія»). Застосовувати для «несучої» колони і стіни «перегородки»;

 команда «Переключити порядок з'єднання» (вкладка «Змінити», панель «Геометрія»). Застосовувати для «архітектурної» колони;

Перетин «несучих стін» і «колон» не коригується.

ТЕМА 8. СТВОРЕННЯ ДВЕРЕЙ, ВІКОН, ПРОРІЗІВ.

Вікно - конструктивний елемент будівлі, яка формує застелений отвір в стіні, службовець для надходження світла в приміщення і вентиляції. Складається з елементів коробки, палітурки, скління. Може мати лиштви, конструкції підвіконня, карниза, облицювання укосів / торців стін в отворі.

Світловий люк - в основному герметично закривається «вікно» в площині ската / перекриття, призначені для доступу світла і провітрювання.

Двері - отвір в стіні для входу і виходу з приміщення, обладнаний стулками.

Отвір - не заповнений, як у вікнах / дверях, отвір в стінах / перегородках / перекриттях.

В Revit вікна і двері жорстко прив'язані до стін. Зсув по товщині стіни можна поставити тільки в настройках типу вікна. Стулка дверей на рівні опису сімейства жорстко прив'язана до зовнішньої кордоні стіни.



Команди «Двері / Вікно» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»). У вікні «Властивості» вибрати сімейство і тип, опи Сива форму і розміри, вказати «висоту нижнього бруса» (відмітка вставки порога / підвіконня. Для точного розміщення при вставці / редагуванні використовувати розміри відстеження. За допомогою керуючих стрілок вказати для обраного об'єкта зовнішню сторону стіни. Для дверей також вказується сторона навішування / напрямок відкривання (за годинниковою стрілкою або проти).



Команда «У стіні» (вкладка «Архітектура», панель «Проріз»). За замовчуванням в стіні можна задати тільки прямокутну форму «отвору». У «Властивості» задається «Базова залежність» (рівень плану поверху), «висота», зміщення «знизу» або «зверху». Ширина «прорізів», на відміну від дверей і вікон, не обмежена налаштуваннями типу. Розмір задається графічно, при побудові / редагуванні, в відстежуються розмірах або за вузлики / стрілки швидкого редагування.



Команди «За межі», «Шахта», «Вертикальний»

і «Слуховое вікно» (вкладка «Архітектура», панель «Проріз») дозволяють побудувати отвори в плитах підлоги, стелі або даху.

За замовчуванням, в архітектурному шаблоні є по одному сімейству дверей і вікон:

«Поодинокі щитові» двері - чотири варіанти по ширині («762», «813», «864» і «915») і два по висоті («2032» і «2134»). Отвір прямокутний, полотно стулки - суцільне.

«Фіксовані» вікна - три варіанти розмірів по ширині («406», «610» і «915») і по висоті («610», «830» і «1 220»). Прямокутна форма отвору із суцільним склінням.

Якщо необхідно, можна швидко розширити палітру розмірів.



1. Вибрати об'єкт або викликати команду. У вікні «свойств» вказати «вихідний» зразок варіант типу.



Рисунок 8.1 - Приклади ступок, описаних в родині «дверей»



2. Перейти в режим редагування (кнопка «Змінити тип») і створити копію типу / стилю (кнопка «Копіювати»).

3. У створеній копії типу вказати настройки на власний вибір:

«Висота / Ширина» прорізу;

«Проекційні» розміри (наличники) - товщина / ширина снаря жи / всередині;

«Товщина» (біля дверей) - розмір стулки;

«Висота підвіконня» (біля вікон) - значення для параметра «Висота нижнього бруса» у вікні «Властивостей» об'єктів вікон / дверей;

«Вставка» (біля вікон) - зміщення вікна від зовнішнього краю стіни. Стандартні двері не мають налаштувань зміщення по товщині

стіни.



Для інших форм прорізів і стулок вікон і дверей (рис. 8.1-8.2) буде потрібно завантажити описують їх сімейства. Зазвичай це такі варіанти.

«Двопільними-Щитова» - двостулкові двері (можливість створити тип / стиль двостулкових воріт).

«Верх арки з підрізуванням» - вікно з аркою (радіус дорівнює ширині вікна).

«Світовий люк» - прямокутне вікно для вставки в дах.

Для локалізованої версії програми, в папці з родинами вікон / дверей, представлені різні варіанти по ДСТУ (папка «Для України»).

Якщо в стандартному наборі, що поставляється з програмою, немає необхідного опису - виконати пошук в інтернеті.

Більш складний варіант - самостійно створити нове сімейство, де і описати геометрію об'єкта. Наприклад, для вікна це не тільки форма отвору, але і коробка, плетіння, скління, підвіконня з карнизом, облицювання торців стін, зовнішні і внутрішні наличники, а також параметричні розміри і залежності

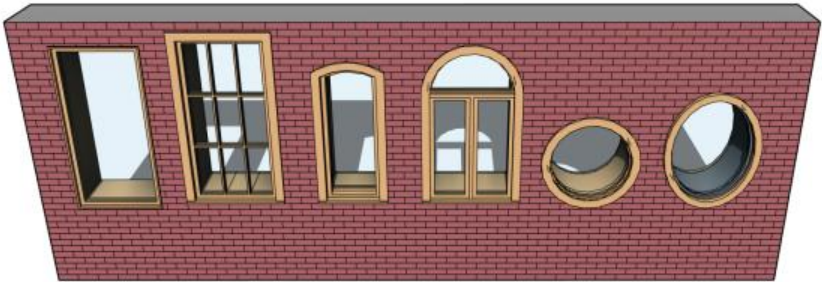




Рисунок 8.2 - Приклади прорізів, описаних в родині «вікон»


У багатоповерхових будівлях планування на різних поверхах зазвичай збігається. Стіни і перегородки, колони, а так само вікна і двері розташовуються один над одним. В Revit є можливість скопіювати і вставити об'єкти з одного поверху / рівня на інший:




1) команда «Копіювати в буфер» (контекстна вкладка «Змінити ...» для обраних об'єктів, панель «Буфер обміну»). Дозволяє зберегти пам'ять Windows і Revit вибрані об'єкти (Наприклад, вікна та двері);

2)  →  команда «Вставити 3 вирівнюванням по обраним рівнями». Дозволяє вибрати рівні вставки копій (при виборі в списку декількох рівнів утримувати клавішу Ctrl).

«Звичайні» вікна не вставляються в скати даху і перекриття, лише то сімейства «Світловий люк».

 Перевірити наявність завантажених сімейств «вікон» типу «Світловий люк» («Диспетчер проєктів» «Родини» «Вікна»). Якщо відсутні, використовувати команду «Завантажити сімейство» (вкладка «Вставка», панель «Завантаження з бібліотеки»).

 Викликати команду «Вікно». Встановити / налаштувати тип «Світлового люка». Шляхом переміщення курсору вздовж граней скатів даху, вказати його положення на даху. При вставці автоматично вирізається отвір.

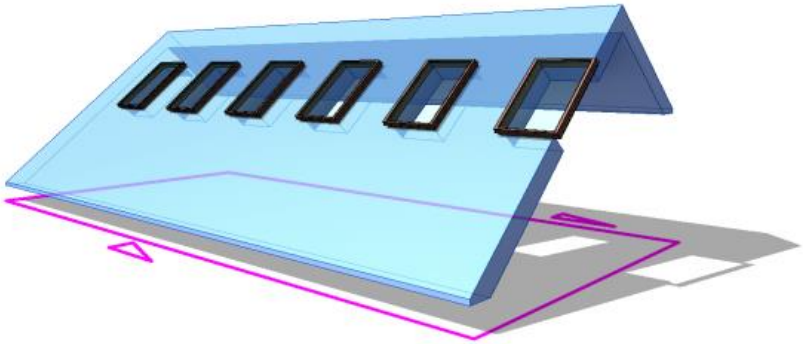





Рисунок 8.3 - Приклад вставки Вікна - «Світлового люка» в площину даху

   Для вирівнювання / прив'язки «Світлового люка» на площині ската можна заздалегідь нанести розмітку з «Ліній моделі». Для розміщення вікон на одному рівні рекомендується використовувати команди редагування - «Копіювати» та «Масив» (Рис. 8.3).

«Проріз», на відміну від «Вікон» і «дверей», не обмежений по разме рам, так як не має елементів конструкції (наприклад, коробку, обли цювання торців і лиштви), які потрібно описувати в сімействі і в різних варіантах типів / стилів. За замовчуванням «отвір» в стіні має

ТІЛЬКИ прямокутну форму, проте довільна форма «отвори» може бути отримана досить швидко.



У режимі редагування зовнішнього профілю стіни намалювати внутрішній контур (рис. 8.4).

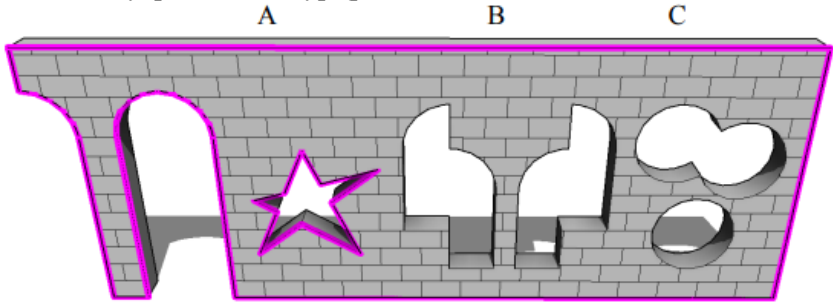






Рисунок 8.4 - Зміна профілю стіни. Вікна-отвори



Використання в якості отвору варіантів вікон / дверей без елементів конструкцій (наприклад, «Вікно-Круглий отвір» (рис. 8.4 С)).

При багаторазовому використанні нестандартної форми отвору - створення нового сімейства «вікна-отвору» (рис. 8.4 В):

- 1)  команда «Створити сімейство». В якості вихідного шаблону вибрати «Метрична система, вікно»;
- 2) Перейти на вигляд фасаду - «Внутрішній» або «Зовнішній»;
- 3)  виділити кордон вирізує отвору і командою «Редагувати ескіз» створити новий контур;
- 4)  «зберегти як» новий варіант «Родини» вікна-прорізу;
- 5)  команда «Завантажити в проект» (панель «Редактор сімейств»).

ТЕМА 9. РОБОТА ЗІ СХОДАМИ.

Сходи - функціональний і конструктивний елемент, що забезпечує

вертикальні зв'язку для пішоходів.

Пандус - полого похила майданчик (скат, рампа), що з'єднує дві різновисокі горизонтальні поверхні, зазвичай призначена для колісних транспортних засобів.

Тятива (рис. 9.1 С) - несуча опорна конструкція сходів, до боку якої торцями кріпляться ступені (в пази, на куточках, на зварюванні).

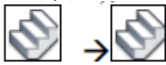
Косоур (рис. 9.1 D) - несуча конструкція сходового маршру, у вигляді балки з «гребінкою» по верху, на яку зверху накладають ся / кріпляться ступені.

Ступінь - горизонтальний елемент сходів, службовець для опори ноги. Оптимальна ширина 250-400 мм.

Подступенок - це вертикальний елемент сходів, розташований під сходами. Оптимальна висота 150-200 мм.

Забіжні щаблі (рис. 9.1 С, D) - ступені, що розходяться в'ялом на ділянці повороту сходів. Використовуються для економії простору (замість проміжних майданчиків) або виходячи з архітектурноестетических міркувань. Обмеження на кількість і кут повороту - забезпечення оптимальної ширини ступенів по лінії підйому.

Сходи в Revit є одним з найбільш складних видів конструкцій. Вона може бути «зібрана» як з окремих компонентів (проліт, майданчик), так і побудована за ескізом.



1. Команда «Драбина» → За компонентом» (вкладка «Архітектура», панель «Рух»). При побудові сходів в «панелі параметрів» вказується «прив'язка» (центр або по краю) і «поточна ширина маршру». У вікні «Властивостей» задається висота сходів (нижній і верхній «рівень», зміщення), а також кількість ступенів. Розміри конструкції сходів, обмеження по висоті ступенів задаються в описі типу / стилю.



Основний компонент сходи - «Проліт». Форма прольоту може бути «Прямий»

(Рис. 9.2 А), «Гвинтовий» (рис. 9.1 В) і «Г / П-образної» (рис. 9.2 С, D) - з забіжними ступенями. У «Властивості» прольоту з «забіжними ступенями» можна вказати кількість «паралельних ліній проступи на початку / кінці». У режимі побудови «за ескізом» можна задати нестандартну форму кордонів і сходами прольоту.



Додатковий компонент «Майданчик».

Використовується в багатопогонових сходах. Для таких сходів побудова маршруту «переривається» до досягнення сходами кінцевої висоти. При продовженні побудови маршруту проміжний майданчик будується автоматично.

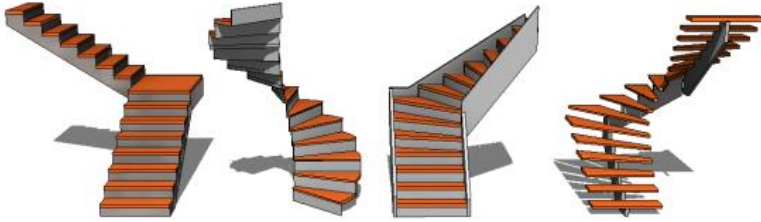


Рисунок 9.1 - Сходи по компоненту. Монолітна з «Прямыми» прольотами. Змонтовані - «Гвинтові», «Г і П-подібна» (забіжні ступені)

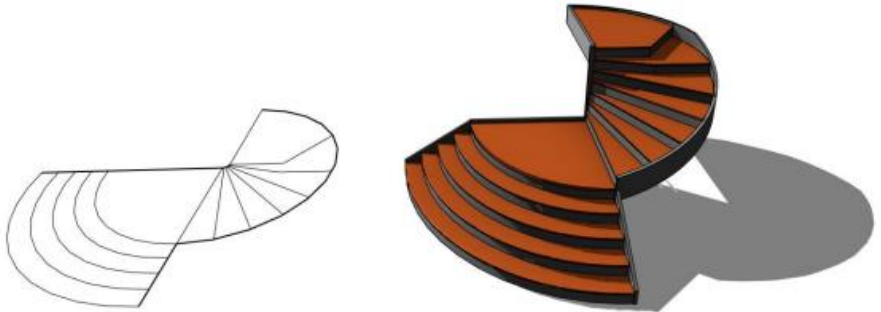






Рисунок 9.2 - Приклад побудови сходів «за ескізом»

2.   Команда «Драбина За ескізом» (вкладка «Архітектура», панель «Рух»). Дозволяє побудувати всі сходи за ескізом (рис. 9.2);

 «Кордон» - побудова окремих ліній контуру «лівого» і «правого» краю маршруту;

 «Подступенок» - побудова ліній сходинок, що з'єднують протилежні краю / кордону маршруту;

УВАГА! Для сходів «за ескізом» з довільною геометрією ступенів (рис. 9.2) не рекомендується використовувати «монолітні»

конструкції;



«Напрямок маршру» - побудова лінії, по якій пройде стрілка, що вказує «напрямок» підйому маршру;



3. команда «Пандус» (вкладка «Архітектура», панель «Рух»).

Побудова пологого підйому. На відміну від сходів має прописані в стилі / типі обмеження по ухилу і довжині «маршу» (більш пологий).

За замовчуванням в «Архітектурному» шаблоні пропонуються варіанти трьох сімейств сходів - «Монолітна», «Збірна» (марш і майданчик як окремі монолітні конструкції) і набір варіантів сімейства

«Змонтована» (з окремих конструкцій тятива / косоур, проступить і подступенок).

Основні настройки типу / стилю сходів:



обмеження за розмірами сходинок (розділ «Правила розрахунку») - «Максимальна висота ...» і «Мінімальна ширина ...»;



вибір / налаштування «типу маршру» (розділ «Будівництво»). Для сімейства «немонолітні марш» задаються розміри конструкцій «Проступи» і «подступенку». Для сімейства «Монолітний марш» також доступні параметри «Конструктивна висота» і форма «Нижньої поверхні» (гладка / ступінчаста);



вибір / налаштування сімейства і «типу майданчика». В налаштуваннях «монолітної майданчики» можна задати «товщину моноліту». У «змонтованої» - розміри «статі» (зазвичай приймаються рівними товщині «проступи» на марші);



вибір / налаштування типу / стилю лівої, правої і / або центральної несучої конструкції (розділ «Опори») - «тятива» або «косоур».

В налаштуваннях типу задається матеріал, який використовується профіль, розміри - «Ширина», «Загальна висота», «Конструктивна висота» (зміщення вниз щодо маршру і майданчики);



вибір / налаштування «типу марки вирізів» (розділ

«Графіка»). Пропонується два варіанти - «одинарний» або «подвійний зигзаг» у лінії розриву (рис. 9.3 А, В).

Пропоноване за замовчуванням графічне оформлення сходів на вигляді в плані вимагає коректування.

1. За замовчуванням в плані, на марші сходів, відображається стрілка типу / стилю «Автоматичне напрямок вгору / вниз». Її напрямок не завжди збігається з «підйомом» (наприклад, на сходах йде вниз від поточного рівня - ганок, останній поверх). Стрілка супроводжується текстом, що вказує її напрямок - Вгору / Вниз, який зазвичай на кресленнях не використовується (рис. 9.3).

Виділити стрілку і в «Властивості» вказати тип / стиль «фіксує ванне напрямок вгору», а також відключити параметри «показують текст нагорі / внизу» (рис. 9.4 А→В).

2. Для багатоповерхових сходів, на проміжному поверсі прийнято використовувати подвійну лінію розриву (рис. 9.3 В)

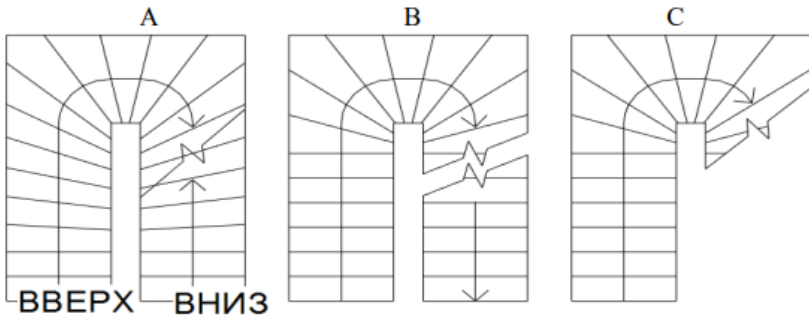


Рисунок 9.3 - Відображення сходи з забіжними ступенями в плані. Стандартне. Налаштована для «проміжного» і «першого» поверху



Створити нову копію типу / стилю сходи «для проміжного поверху». Замінити параметр «Одинарний зигзаг» на «Подвійний» (розділ «Графіка», рядок «Тип марки вирізу»).





3. Зазвичай на кресленнях планів першого рівня споруди (перший, цокольний або підвальный поверх) лінії ступенів відображаються тільки до лінії розриву (немає нижче розташованих маршів).



У «Властивості» виду плану «першого» рівня «Відхилити видимість / графіком» - відключити розділи «Сходи», що описують графіком «Зверху». УВАГА! В цьому випадку відключиться

відображення ліній у ВСІХ сходів на поточному вигляді плану.


Приховати частина ліній у окремій сході (при наявності на кресленні сходів, що починаються на даному рівні (рис.9.3 С) і мають підйом і з попереднього рівня (рис. 9.3 В)):


- a)  вибрати сході або перейти на вкладку «Змінити»;
- b)  на панелі «Вид» викликати команду «Лінії»;
- c)  в контекстній панелі «Стиль ліній» вибрати <Невидимі лінії>;
- d)  клацнути курсором (правою клавшею миші) по лініях сході, які необхідно приховати (розташованим «вище» лінії розриву).


Якщо необхідно відновити відображення лінії - вказати стиль <За категорією> і ще раз клацнути по «прихованій» лінії (підсвічується при проведенні над нею курсора).


УВАГА! Іноді при приховуванні однієї лінії проявляється ще одна, що проходить в тому ж місці (наприклад, лінія схилу щаблі й лінія подступенка).

Зазвичай сході на ганку / терасі має бокове «огорожу», що заповнює просвіт під маршем / майданчиком. Можна виділити два основних способи формування подібної «перегородки».

 Побудувати під сходами стінку і командою «Редагувати профіль» підрізати її верхній край (рис. 9.4 А).

 Створити / налаштувати новий тип / стиль сході з «збільшеними» розмірами несучих конструкцій (рис. 9.4 В). Зазвичай застосовується «тятива», так як для інших конструкцій є серйозні обмеження по «конструктивній висоті» (у «косоура» - не більше «870 мм», у «монолітного маршу» - «400 мм»).

1.  Виділити сході сімейства «Змонтована ...», що використовує бічні опори «Тятива».

2.  У вікні «Властивості» вказати «Змінити тип». Якщо необхідно - створити копію сходів.



3. У розділі «Опори» викликати настройки «типу опори» поточної «Тятиви» (кнопка з трьома крапками в кінці рядка з ім'ям типу лівої / правої Тетевен).

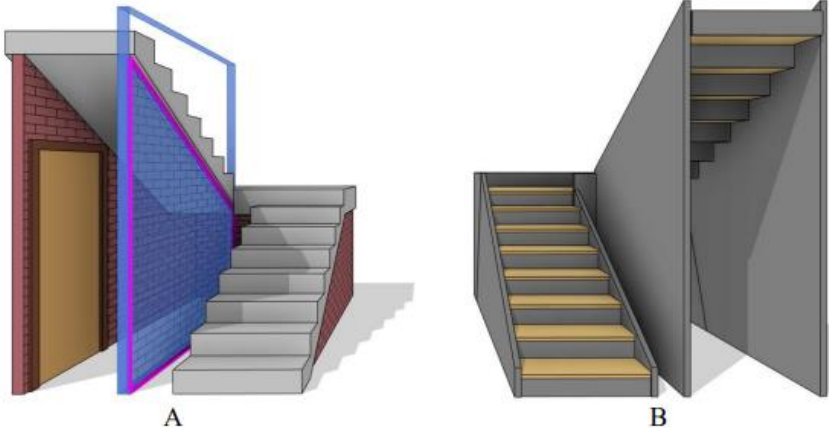


Рисунок 9.4 - Сімейства сходів - «Монолітна» і «Змонтована».
Приклад заповнення простору під сходами - стіна і тятива

4. У вікні налаштувань типу тятиви створити нову копію (наприклад, з ім'ям «Тятива-Перегородка») і налаштувати її характеристики:

«Конструктивна висота Маршу / Майданчики» - задати передбачувану максимальну висоту сходів (наприклад, +3000 мм);

«Загальна глибина» - при введенні значення враховувати «конструктивну висоту» і висоту в якості «бортика» (наприклад, +3500 мм).

ТЕМА 10. РОБОТА З ОГОРОЖЕЮ.

Перила - огороження сходів, балконів, терас, набережних, мостів. Висотою зазвичай близько метра. Як правило, складаються зі стійок, про часткових несучих конструкцій, розташованих між ними балясин і поручня.

Стійки - вертикальні конструкції, що несуть поручень і проміжні огорожувальні елементи конструкцій.

Лаги - конструктивний елемент опори огорожі. В огорожах

розташовуються між стійками. Являють собою подовжню, котра спрямовує несучу конструкцію - перекладину, до якої зазвичай кріпляться балясини.

Поручень - поздовжній елемент огорожі, службовець опорою для рук. Зазвичай розташовується зверху і може бути поєднаний з верхньої поздовжньої несучою конструкцією.

Балясини - не несуть (огороджувальні) вертикальні стійки. Зазвичай кріпляться до верхніх / нижніх поздовжніми елементами конструкції.

За замовчуванням, при побудові сходи, поручні формуються автоматично, по обидва боки і на всю висоту сходів. Якщо необхідно, їх можна видалити і побудувати окремі, незалежні огорожі, як на маршах, так і на майданчиках.



Команда «Огорожа → Ескіз траєкторії» (вкладка «Архітектура», панель «Рух»). огорожа буде побудовано на поточному рівні плану. Для похилих ділянок (марш, пандус) використовувати команду «Вибрати нову основу» (Контекстна вкладка «Змінити | Огорожа», панель «Інструменти»). Для огорожі на проміжній сходовій майданчику в «Властивості» вказати зсув від поточного рівня.



Команда «Огорожа - Розмістити на основі». Дозволяє відновити огорожу на сходах. У контекстній панелі «Положення» вказується режим прив'язки до «Проступи» або до «косоурах / тятиву». У «Властивості» можна вказати зсув («-» - назовні, «+» - всередину).

У «Архітектурному» шаблоні за замовчуванням пропонується обмежений набір варіантів конструкцій перил - «900 мм» і «1100 мм» (рис. 10.1 А), «Скляна панель-заповнення знизу» (рис. 10.1 В) і «Труба 900 мм» (рис. 10.1 С).



При створенні / редагуванні нового типу / стилю огорожі рекомендується звернути увагу на наступні параметри.

«Конструкції огороження» (розділ «Будівництво») дозволяє додати / змінити поздовжні елементи «огорожі» (лаги). Є можливість налаштувати «Висоту» і горизонтальне «Зсув», а також вибрати

форму «Профілю» і «Матеріал».

«Розміщення балясин» (розділ «Будівництво») налаштовує вертикальні елементи огорожі - балясини (заповнення) і стійки.

Основна «Висота» огорожі і «Тип» перетину поручня задаються в розділі «Верхній поручень».

Додаткові поручні (розділ «Перила 1/2») зазвичай не застосовуються. Можуть використовуватися для варіанту настінного кріплення.

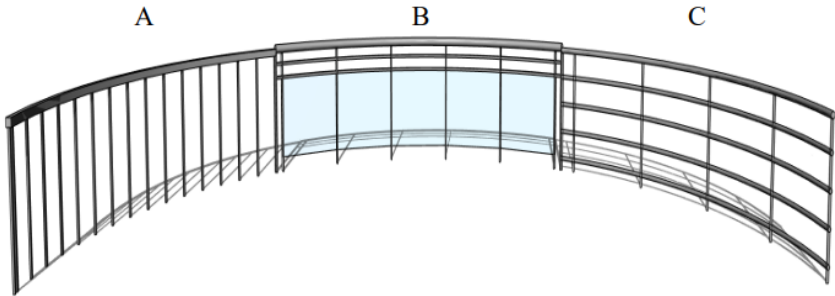


Рисунок 10.1 - Стандартні варіанти огорожі (поручнів): «1100/900», «Скляна панель» і «Труба 900»

Основні параметри / встановлення при редагуванні «Розміщення балясин»:

«Сімейство балясин» - дозволяє вказати використовувані конструкції (наприклад, «... квадратна: 25 мм» або «... кругла: 20 мм»);

«База» - прив'язка нижньої межі балясин / стійок. За замовчуванням -

«Основа» (майданчик або марш прольоту). Для балясин рекомендується створити / використовувати нижню «конструкцію огорожі»;

«Зміщення» балясин / стійок зверху / знизу і «бічний».

«Відстань від попередніх» - крок балясин огорожі поза прольотів (якщо встановлено «Використовувати число балясин на проступить»).

«Верх» - прив'язка верхньої межі балясин / стійок.

УВАГА! У версії Revit в налаштуваннях «Розміщення балясин» помилка - в таблицях балясин і стійок, в стовпці «Верх», порожні клітинки - потрібно встановити значення (наприклад, значення за замовчуванням - «Елемент верхнього поручня»).

Так само рекомендується встановити / використовувати такі параметри:

Зменшити крок балясин (відстань від попередньої) «275 120» і відключити параметр «Кількість балясин на проступить» - для рівного інтервалу на марші і майданчику;

«Розрив заповнення» «Кінці сегментів» - для вирівнювання не по всій довжині, а всередині окремих ділянок, між стійками;

«Вирівнювання» «Вписати» (для рівного інтервалу між стійками і болясінами);

«Кутові стійки» «Кінці сегментів» (значення за замовчуванням) - стійки встановлюються в кінцевих точках сегментів незалежно від того, на одній вони лінії / дузі або утворюють кут.

ТЕМА 11. РОБОТА З ПЕРЕКРИТТЯМ, ЗАВДАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ

Перекриття - конструктивні елементи, що розділяють внутрішній простір будівлі на поверхи і службовці для сприйняття навантаження і передачі її на стіни або окремі опори.

Стеля - зазвичай нижня поверхня перекриття або покриття споруди, що обмежує приміщення зверху, може бути доповнена «Підвішувати» конструктивно-оздоблювальними елементами.

Друге світло (в архітектурі) - приміщення з повністю або частково відсутніми стельовими перекриттями на одному або декількох поверхах.

В Revit використовується два види перекриттів (і команд до них) - «Пере криті: архітектурне» і «Перекриття: несе». Для архітектурних креслень (планів, розрізів) і 3D-моделі підходить будь-який варіант, так як використовується один і той же набір типів / стилів, а в «Властивості» завжди можна вкл. / викл. параметр «несучі конструкції». Основна відмінність - додаткові команди для несучих плит, пов'язаних з армуванням.



Команда «Перекриття: архітектурне / несе» (вкладка «Архітектура» → панель «Формування»). Ескіз статі будується на вигляді в плані. У «Властивості» плит перекриття підлоги / стелі задається тип, рівень плану і зміщення від нього. Як і під стінами, товщина плити перекриття задається в настройках «типу», в таблиці

параметра «Конструкція». Товщина перекриття відкладається вниз від рівня, на якому створюється.

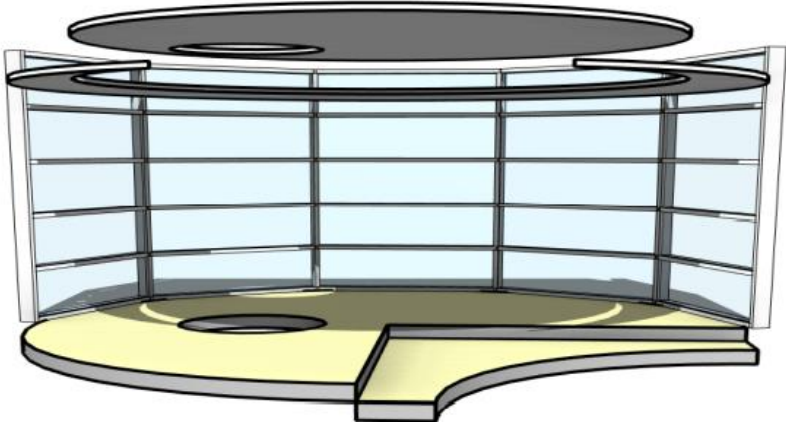


Рисунок 11.1 - Приклад побудови Перекриття / Стелі за ескізом



Команда «Стеля» (вкладка «Архітектура» → панель «Формування»). Стеля відображається на видах «планів стелі» і в «3D» (рис. 11.1). При побудові товщина стелі відкладається вгору від зазначеного рівня / зміщення.



За замовчуванням стелю формується автоматично, при це відстежують зовнішні (щодо курсора) межі приміщення (стіни), проте контур може бути заданий і вручну, через лінії ескізу. При необхідності можна вставити кілька «стель» в приміщення на різних рівнях.



Для плит підлоги / стелі можна вказати лінію / стрілку ухилу для всієї поверхні. У «Властивості» обраної стрілки можна задати «висоту на закінчення» або кут «ухилу».



Більш складна просторова форма для перекриттів (наприклад, для організації зливу на «пласкою» даху) може бути сформована за рахунок додавання і редагування «субелементів» - «ребер» (рис. 11.2 А) і «вузлів» (рис. 11.2 В) (контекстна вкладка «Змінити | Перекриття», панель «Редагування форми»).

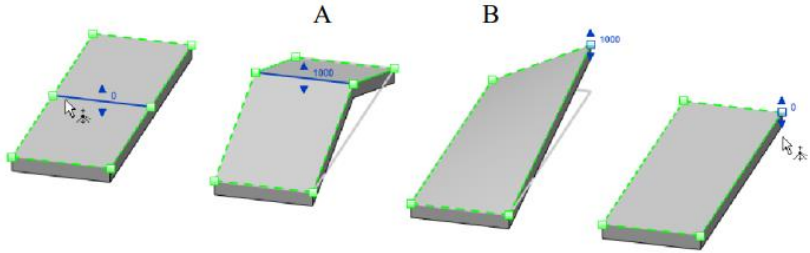


Рисунок 11.2 - Організація ухилу змищенням Ребра / Вершини.

В інтер'єрі досить часто застосовуються отвори в плитах перекриття підлоги / стелі (наприклад, для «другого світу» або для сходів).



Команди «За межі», «Шахта», «Вертикальний» (вкладка «Архітектура», панель «Проріз») дозволяють побудувати отвори в плитах підлоги / стелі. «За межі» і «Вертикальний» відрізняються напрямком побудови торців, «Шахта» дає можливість вирізати отвір на зазначену висоту у всіх перетинаються плитах. Форма отвору може бути довільною.



Команда «Редагувати кордон» дозволяє змінити контур плити підлоги / стелі і її ухил. Як і під стінами, внутрішній контур сформує в плиті отвір (рис. 7.2, 11.1).

Треба звернути увагу, що завдання матеріалу несучих конструкцій та заміна матеріалів для перекриття відбувається аналогічно корегуванню стін.

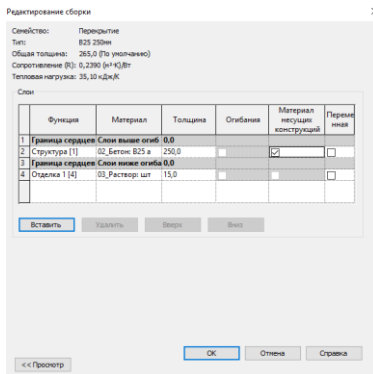


Рисунок 11.5 – Панель «Редагування зборки» для перекриття

Завдання нових та інших фізичних параметрів для матеріалів можливо через вкладку «Управління» - «Матеріали».

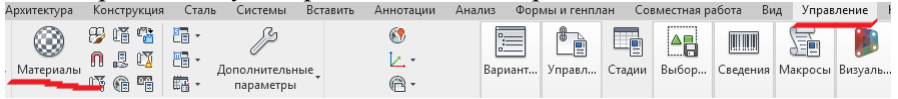


Рисунок 11.4 – Кнопка «Матеріали»

Після заходу у «Матеріали» можна побачити панель «Диспетчер матеріалів», той самий, що ми бачили у п'ятій темі.

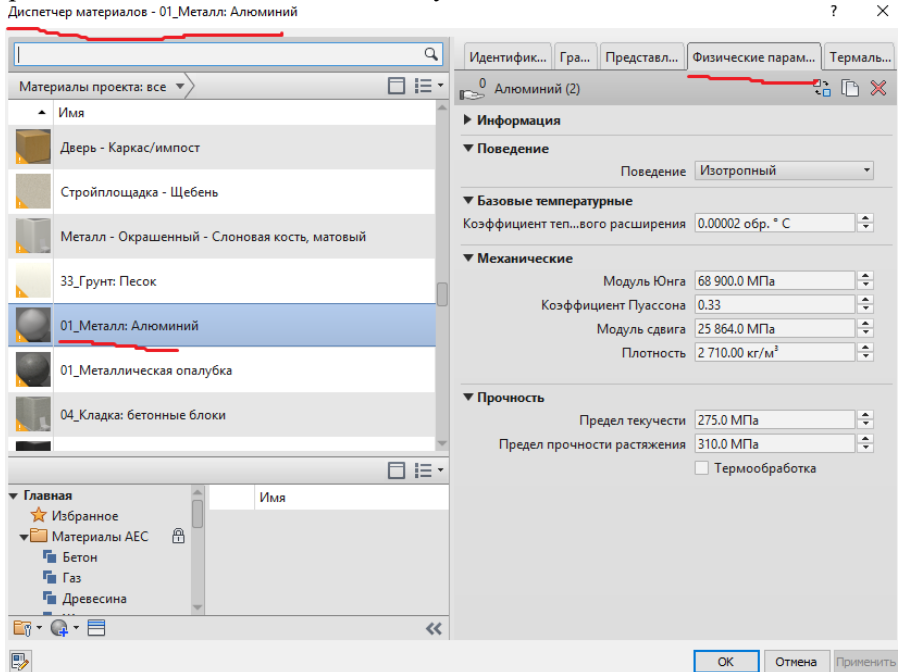


Рисунок 11.5 – Панель «Диспетчер матеріалів»

ТЕМА 12. РОБОТА З ПОКРІВЛЕЮ

Дах - верхня конструкція будівлі, що захищає його від дощу, снігу та сонця.

Ухил - задається в градусах або відношенням різниці висот двох точок до відстані між ними. Описує кут нахилу ската.

Фронтон - відсутність з вказаною боку даху ската. Форма за

дається / обмежується бічними скатами. Простір під дахом з боку фронтона зазвичай заповнюється / обмежується стіною.

Звис - виступаючий назовні, за межі стін, скат даху.

Софіт - підшивною дошка на звисі ската.

Лобова дошка - дошка, що закриває щілини в торці ската.

Ринва - канал збору і відводу води.

Мансардний дах - дах зі скатами ламаної форми, що забезпечують для внутрішніх приміщень бічне і верхнє огорожу (часткова або повна заміна стін і перекриттів стелі). Призначена забезпечити максимальний обсяг для внутрішніх приміщень.

Слухове вікно - розташовується в площині ската або виступаючих з ската стін, що мають додаткове перекриття.

Дах в Revit є архітектурним елементом. Основне призначення - показати форму / товщину скатів і служити кордоном для підрізування стін. Якщо необхідна схема / модель балок і крокв, то вона створюється вручну, з окремих лінійних конструкцій - «колон»,

«Балок» та «розкосів» або їх груп - «ферм» і «балкових систем».



При побудові даху в її «Властивості» задається тип, що описує набір шарів, їх товщину і матеріал.



У розділі «Будівництво» задається режим «підрізування» торців з боку схилу. Варіанти «Стрімка» або «Квадратна» описують напрямок, по якому відкладається значення «Ширини лобової дошки», після закінчення якої виконується горизонтальний зріз залишків торця ската.

Для побудови даху в основному застосовуються три команди.

1.   

Команда «Дах по контуру» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»). Застосовується в дахах з постійним ухилом ската (рис. 12.1). Товщина ската відкладається від зазначеного



рівня вгору.

У «Властивості» даху задається вихідний рівень і зміщення, рівень зрізу (зверху, якщо необхідно) і загальний ухил.

У «Властивості» лінії контуру для ската вказується індивідуальне значення вертикального «зміщення від базової лінії (рівня) даху» і «ухил». Якщо відключити «формування ухилу даху», то з вказаною

боку буде побудований «фронтон».

Для ската, що йде по дугового сегменту контуру, можна вказати «Кількість повних сегментів» (зробити багатограним).

2.  →  Команда «Дах видавллюванням». В основному застосовується для моделювання скатів із змінними ухилами (наприклад, мансардні форма даху або слухове вікно). Дозволяє на вертикальній «робочій площині» (фронто́ну) побудувати дах видавллюванням по контуру лінії профілю (рис. 12.2). Профіль може складатися з лінійних, дугових і криволінійних (сплайн) сегментів. Товщина ската від лінії контуру відкладається вниз.

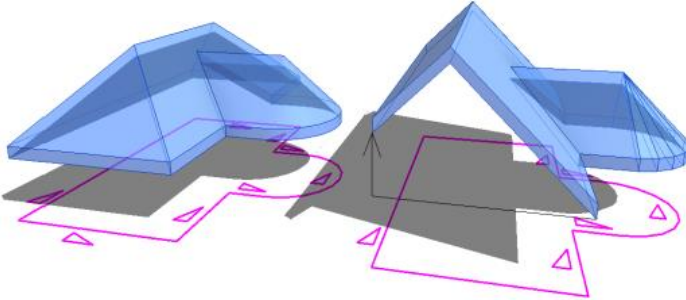




Рисунок 12.1 – Побудова «даху по контуру».

Створення фронто́ну. «Зсув» рівня ската. Сегментація ската, побудованого по дузі.

3.  →  Команда «Дах по межі». Дозволяє побудувати скат даху по межі формотворного елемента (рис. 12.3). Напрямок відкладання товщини ската можна вказати в «Властивості» (параметр «Місця розташування вказаних граней» - «Грані Нижньої / Верхньої частини даху»).

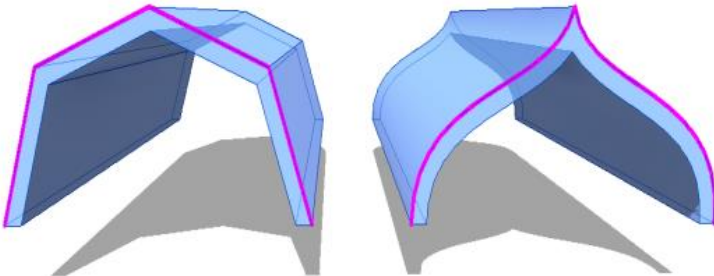


Рисунок 12.2 – Побудова «даху видавллюванням».

Прямолінійні і криволінійні лінії профілю.

Скати даху на вигляді в плані відображаються до умовного рівня перетину плану (+1200). Для перегляду повної геометрії даху можна використовувати «3D-вид» (в ізометрії або зверху).

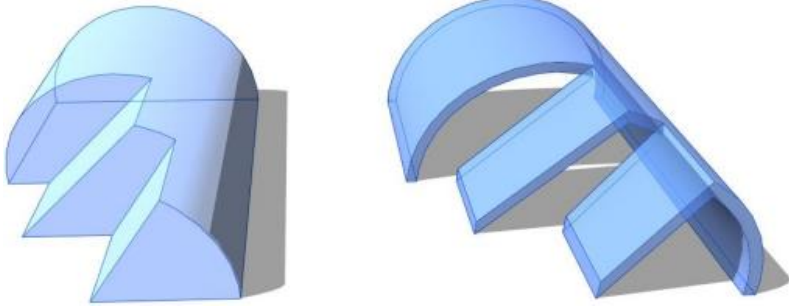


Рисунок 12.3 – Побудова даху «по межі» формотворного об'єкта

Для даху, побудованої «по контуру», можна вказати висоту реальної обрізки верхньої частини (палітра «Властивостей», розділ «Залежності», параметри «Рівень / Зсув зрізу»). Такий зріз може використовуватися для формування складових форм дахів, що мають змінний кут ската на різній висоті (наприклад, мансардні форма) або закслений ділянку даху (верх). У цих випадках на рівні зрізу, за його межі, будується новий дах (рис. 12.4).

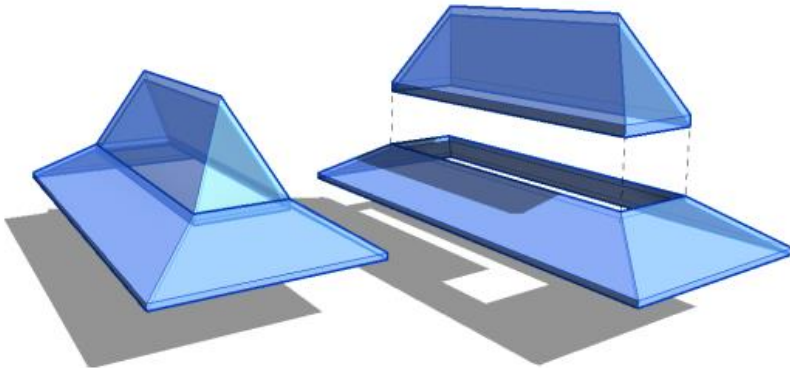


Рисунок 12.4 – Складова форма - новий дах «по контуру» зрізу

Мансардну форму даху, зі скатами ламаної форми, можна отримати наступним чином.



Створити в робочій площині фасаду відповідний ескіз профілю «даху видавлювання» (рис. 12.2).



На основі складовою форми (рис. 12.4). поверх горизонтального зрізу даху з одним ухилом побудувати контур з іншим ухилом.



Побудувати формоутворювальний елемент відповідної геометрії і сформувати по його гранях скати даху (рис. 12.3).

Слухове вікно формується в кілька етапів:

1. Побудувати дах і стіни слухового вікна так, щоб вони перетинали скат основний даху (рис. 12.5 «А»).

2. Підрізати / подовжити дах і стіни слухового вікна до перетину з основною дахом (рис. 12.5 «В»).

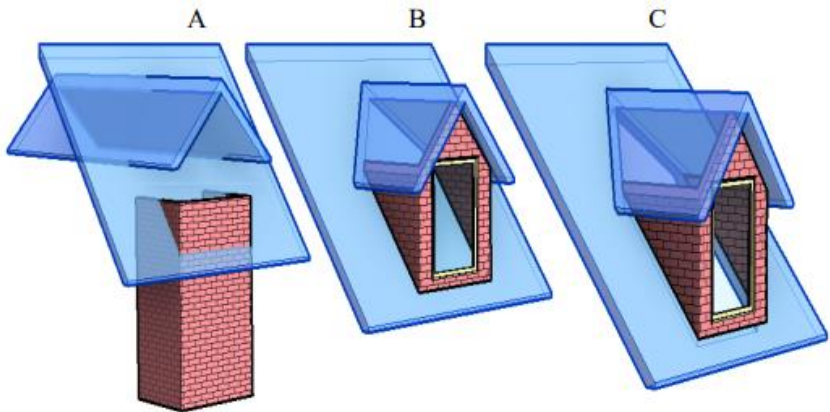


Рисунок 12.5 – Побудова слухового вікна



Команда «Приєднати / Завершити з'єднання дах» (вкладка «Змінити», панель «Геометрія»). Вибирається край даху, який треба подовжити / підрізати, потім поверхню основної криши, до перетину з якої виконується операція.



Команда «Приєднати верх / підставу» стін (контекстна панель «Зміна стіни»). В якості верхньої кордону вибирається дах слухового вікна, для нижньої - поверхню основний даху. Прив'язка стіни по «верху» або «Низу» задається в «панелі параметрів».

3. Вирізати в площині ската основний даху отвір по внутрішньому контуру стін / даху слухового вікна (рис. 12.5 «С»).



Команда «Під слухове вікно» (вкладка «Архітектура», панель «Проріз»). Вказати дах, в схилі якої необхідно вирізати отвір по контуру елементів слухового вікна.



Команда «Вибрати кромки дахів / стін» слухового вікна (Контекстна панель «Вибрати»). Вказати внутрішні (або зовнішні) межі елементів слухового вікна (стіни, дах), які перетинають / примикають до скату даху. Підкоригувати отримані лінії, формуючи «замкнутий» контур.

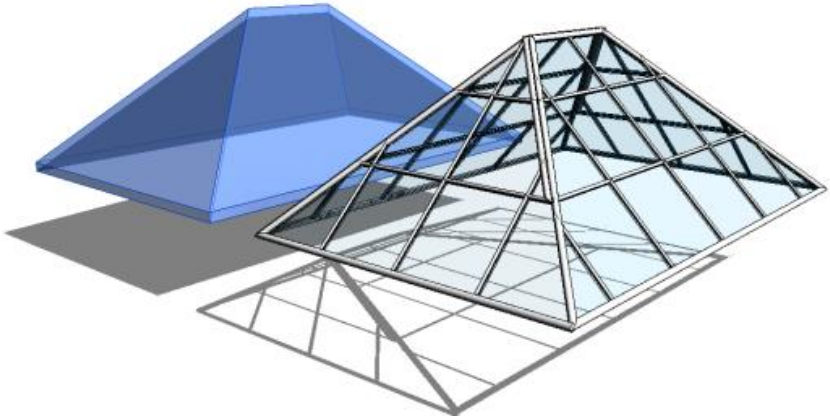


Рисунок 12.6 – Приклад створення «Світлового ліхтаря» з «Дахи»



Для того, щоб з стандартної даху зробити «світловий ліхтар» (засклену дах), досить в «Властивості» вказати тип / стиль сімейства «Похила скління», яке є аналогом стін «вітражів» (рис. 12.6). За замовчуванням пропонується суцільне заповнення (без розбивки на ряди / стовпці). Налаштування / редагування сітки аналогічно «витражам».



Команда «Схема розрізання стіни» дозволить вручну розбити на ряди / стовпці поверхню заскленої дахи.



Налаштування типу / стилю дозволять задати автоматичну сітку (крок або кількість рядів / стовпців) і вказати варіанти

конструкцій каркасу (імпости).



Якщо ряди / стовпці автоматичної сітки на сусідніх гранях «заскленої» даху не збігаються - клацнути по значку «Налаштування розташування сітки» (в центрі заскленого ската). Активується настройка «Схеми розрізання вітражного системи». Дозволяє вказати загальне зміщення за напрямками «Сітка 1/2» (вікно «Властивості») або вручну, знявши закріплення, зміщувати окремі ряди / стовпці.

Досить часто при побудові даху є виступаючі назовні фрагменти стін, колон, плит підлоги і стелі (рис. 12.7 А).

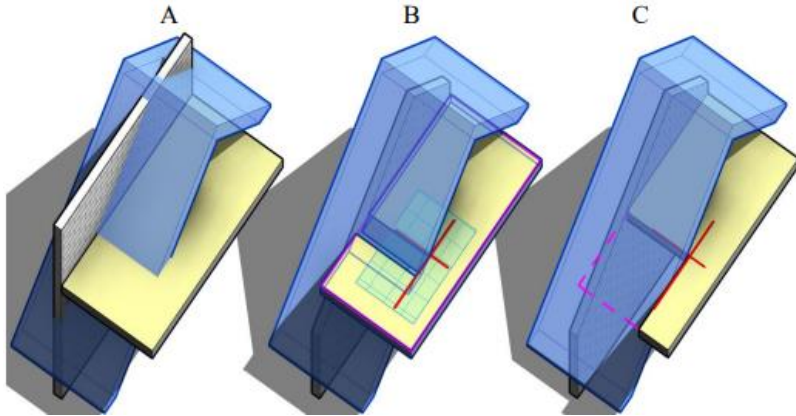



Рисунок 12.7 – «Уривок» (Підрізка) виступають фрагментів

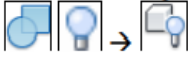


Команда «Приєднати Верх» (контекстна панель). Застосовується для підчищення перетину з дахом стін і колон (рис. 12.7 В).

Виступаючі фрагменти плит підлоги / стелі обрізаються «вручну»:

- 1) на «3D-вигляді» використовувати команду «Приєднати елементи геометрії» (вкладка «Змінити», панель «Геометрія»). Спочатку вибирається дах, потім виступає плита. «Вирізає» з плити ділянку, через який проходить дах (рис. 12.7 А → В);
- 2) встановити поточну робочу площину на поверхню плити. Команда «Модель в лініях» (вкладка «Архітектура», панель «Модель»). У режимі «Вибрати лінії» позначити межі вирізаного ділянки плити (рис. 12.7 В);

3)  викликати команду «Редагувати кордон». В цьому режимі «вирізаний» дахом ділянку плити в 3D-моделі не відображається, тому при побудові нових кордонів прив'язується до нанесеним раніше «лініях моделі» (рис. 12.7 С).



Як ще один варіант, можна сформувати копію даху з дуже великою товщиною. Для того, щоб зрізати знаходяться в її обсязі фрагменти конструкцій, слід використовувати команду «приєднати елементи геометрії». Потім цю дах перевести в розряд «прихованих» на вигляді.

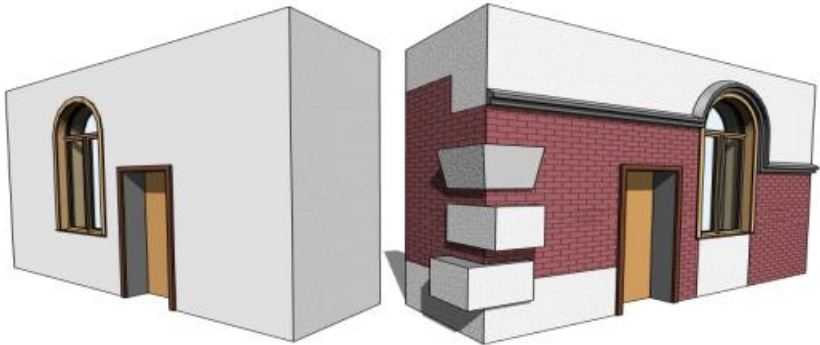


Рисунок 12.8 – Додавання формотворчих елементів на стіни. Поділ поверхні стіни на зони. Накладення матеріалу

ТЕМА 13. РОБОТА З ФОРМОУТВОРЮВАЛЬНИМИ ФУНКЦІЯМИ

Формотворчих елементи - тривимірні об'єкти, що використовуються для моделювання складних форм.

Інструмент «Гізмо» - значок, що відображає кольорові осі X, Y, Z і площини між ними - XOY, XOZ, YOZ. Дозволяє зафіксувати напрям або площину для виконання деяких операцій (наприклад, перенесення). Значок активується при виборі об'єкта (наприклад, вершини, ребра або грані). Фіксації напрямку / площині здійснюються при наведенні курсору на вісь (помаранчеву, червону або синю) або на значок площині (квадратний куточок між парами осей - синій, помаранчевий і зелений). Операція переміщення здійснюється під час натискання ліва кнопка «мишки» (рис. 13.2).

Формотворчих в Revit можуть виступати як самостійні об'єкти (наприклад, поясок, ліпнина на стіні), так і в якості вихідної форми для побудови (наприклад, стіна або дах по межі).



Команда «Компонент → Модель в контексті» (вкладка «Архітектура», панель «Формування»). При виклику потрібно вказати, до якої категорії віднести створюваний формоутворювальний об'єкт (наприклад, двері, колони, дахи, вікна, перекриття, стіни та ін.). Зміст вкладки «Створення» буде залежати від обраної категорії.



Команда «Модель в контексті» (контекстна вкладка «Режим»). Доступна в контекстній вкладці при виклику команди створення деяких об'єктів, для категорії яких допускається застосування формотворчих елементів.



Команда «Контекстний формоутворювальний елемент» (вкладка «Формотворчі і генплан», панель «Концепт. Формотворчим ел-т»). Викликає команду створення 3D-об'єкта категорії «Формотворчих елементів».

УВАГА!



Стандартні команди панелі «Редагування» (Перенести, Копіювати, Повернути, Масив ...) працюють тільки в робочій площині, в якій створювався формоутворювальний елемент.



Зняти таку «прив'язку» можна в режимі «Контекстного редагування» обраного формотворчого елемента, клацнувши по значку «Розрив зв'язку для робочої площини».



«Витискування» контуру на зазначену висоту. На поточному рівні «робочій площині» стандартними командами малювання створюється замкнений контур. Значення витискування задається в «панелі параметрів» (при створенні) або в «Властивості» (при редагуванні).



«Зрушення» контуру по траєкторії. Траєкторія задається (малюється) на зазначеній робочій площині, наприклад на площині стіни. Також траєкторію можна прив'язати до існуючих

гранях об'єктів. Видавлюється профіль може бути як обраний / завантажений зі стандартних варіантів, так і створений вручну, командами редагування профілю. Робоча площину для профілю автоматично задається в середині першого сегмента траєкторії.



Елемент «переходу». Перший контур за замовчуванням створюється на рівні поточної «робочій площині». Для створення другого контуру - команда «Редагувати верх». Рівень «верху / низу» можна задати в «Властивості» (параметр «Кінцева / Початкова точка») після завершення створення / редагування їх геометрії.

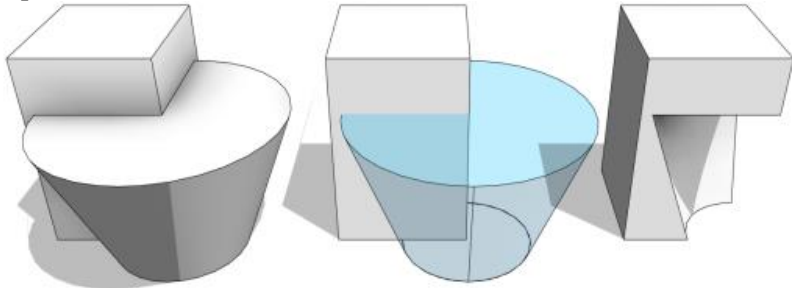
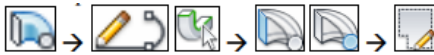


Рисунок 13.1 – Логічні операції над формотворними елементами - «об'єднання» і «віднімання» (порожнинної форми)



«Перехід в поздовжньому компоненті». На відміну від команди «Зрушення контуру по траєкторії» дозволяється використання тільки одного сегмента - відрізка, дуги або сплайн-кривої. Після створення лінії переходу - задати (намалювати / вибрати) профіль в робочих площинах початку / кінця.



Елемент «обертання». У поточній робочій площині задається геометрія контуру і вісь обертання. У вікні «Властивостей» - кут обертання - початковий і кінцеві кути.



Стандартна команда "Connect" (вкладка «Змінити», панель «Геометрія») дозволяє об'єднувати «заповнені» форми в одне «тіло». Об'єднуються «тіла» спочатку повинні належати одному формообразующому елементу (побудовані в процесі виконання

команди «створення / редагування»).



В Revit немає звичної по іншим програмам команди «вирізання» одного «тіла» з іншого. Для «віднімання» необхідно в режимі створення / редагування обсягу створювати додаткові «порожнинні» варіанти форм (вкладка «Створення», панель «Форми»). «Порожнинної» обсяг автоматично вирізається і ховається на екрані (рис. 13.1). Отримати доступ до прихованого «порожнинних» об'єкту можливо при переході до редагування профілів / граней основного обсягу.



УВАГА! Може знадобитися команда «Дозволити вирізання геометрії», якщо «порожнинна» форма була отримана з «об'ємної» (параметр «Обсяг / Порожнина» у вікні «Властивостей»).

Розглянуті вище команди моделювання 3D-форм практично недоступні при виборі категорії сімейства «формотворчих елементів».



1. Команда «Контекстний формоутворювальний елемент» (Вкладка «Формотворні і генплан», панель «Концепт. Формообра-зуючий ел-т »).



2. Перед початком формування контуру необхідно задати поточну «робочу площину» (панель «Робоча площину»).



3. Засобами малювання створити вихідний контур для «видавлювання» (вкладка «Створення», панель «Малювання»).



4. Команда «Створити форму» «Об'ємна / Порожня форма» (контекстна вкладка «Форма»). Дозволяє перейти до створення об'ємної (видавленою) фігури на основі вихідного контуру.



5. Якщо вихідний контур «коло», то вибрати варіант побудови - «циліндр» або «сфера» (на екрані з'являться значки).

6. Вихідна висота видавлювання буде задана автоматично. Змінити можна буде пізніше, за допомогою розмірів відстеження.






7. При виділенні окремої вершини, ребра або грані стає доступним їх перенесення за допомогою інструменту «Гізмо» (рис. 38).



8. При виборі вершин, ребер, граней (рис. 13.2) активуються

розміри «відстеження», за допомогою яких можна вносити зміни в форму (наприклад, змінити «висоту» видавлювання).

9.   →  При редагуванні розмірів відстеження може знадобитися заблокувати деякі значення (наприклад, для того щоб випадково не змінити відступ або розмір об'єкта).

Блокування стає доступною при перетворенні тимчасового розміру отстежування в «постійний» (клацання по малюнку «розміру»).

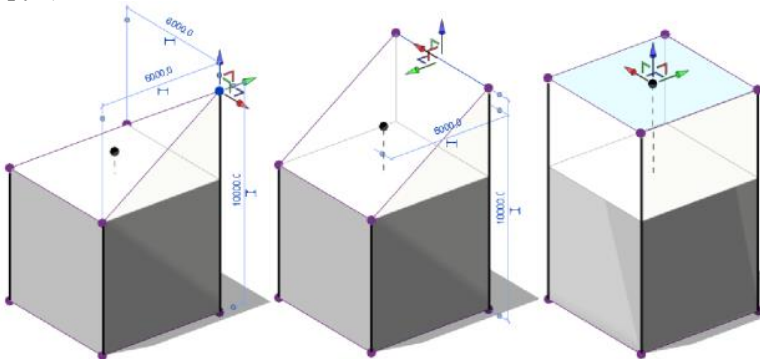






Рисунок 13.2 – Редагування «формотворного елемента» - перенесення вершини, ребра або площини за допомогою інструменту «Гізмo»

У режимі вибору вершин, ребер, граней активуються контекстні панелі з додатковими командами.

 Команда «Редагувати профіль» (контекстна панель «Режим»). Переходить в режим редагування «горизонтального» профілю на рівні зазначеної вершини, ребра, грані.

 Команда «Просвічування» (контекстна панель «Елемент форми »). Вкл. / Вимк. «Каркасний» режим відображення з виділенням керуючих вузлів (рис. 13.2).

 Команда «Додати кромку». Дозволяє додати «вертикальне» ребро. Для видалення - виділити і клавіша Delete.

 Команда «Додати профіль». Дозволяє створити проміжне «горизонтальне» перетин / профіль.



Команди «Блокувати / Розблокувати профілі»

(Панель «Елемент форми» або значок на екрані при виборі форматворного елемента).

УВАГА! При «блокуванні» все раніше додані проміжні профілі видаляються.

ТЕМА 14. СТВОРЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Візуалізація - метод подання інформації у вигляді оптичного зображення. В архітектурі - графічне відображення проєктованої будівлі і навколишнього її території.

Візуальні стилі - настройки відображення елементів, освітлення і побудови тіней.

Трасування променів - технологія побудови зображення тривимірних моделей, при якому відстежується зворотна траєкторія поширення променя (від екрану до джерела - ефект відображення).

Візуальні стилі використовуються для швидкого уявлення моделі на екрані в різних стилях графіки. Встановлюються в «Панелі управління Видом».



Каркас. Моделі з усіма крайками і лініями.



Прихована лінія. Зображення всіх крайок і ліній, крім тих, які приховані. Враховується «прозорість» матеріалу об'єктів.



Тонований. Умовне освітлення стандартним джерелом світла (СВ екрану). Матеріали відображаються загальним кольором, без промальовування текстури. Враховується прозорість матеріалу.



Заливка. Рівномірна зафарбування об'єктів. Матеріали відображаються загальним кольором, без промальовування текстури. Враховується прозорості матеріалу.



Реалістичний. Умовне освітлення стандартним джерелом світла (СВ екрану). Відображення текстури матеріалів. Враховується прозорість матеріалу.



Трасування променів. Найбільш реалістичний (і ресурсномісткий) візуальний стиль. Більш точна візуалізація прозорості і освітлення. Якщо дозволяють настройки матеріалів, то об'єкти можуть відображати один одного.



Стандартні налаштування візуальних стилів можна розширити в діалоговому вікні «Параметрів відображення графіки ...».



«Показувати ребра» (розділ «Відображення моделі») - показує ребра, межі граней.

«Прозорість» - робить ВСЕ об'єкти прозорими. Відключається настройка і використання тіней.

«Силуети» - для виділення «зовнішніх» кордонів об'єктів рекомендується встановити «Звичайні» або «Стовщені лінії».



«Бризки тіні» (розділ «Тіні»). Включає падаючі тіні. Рівнозначно «ВКЛ. / ВИКЛ. тіні »на« панелі управління видом ». Падаюча тінь відображається умовно, за замовчуванням - на площину з відміткою «0.000». Для побудови падаючої тіні на реальне підгрунття потрібно команда «Візуалізація».

«Показувати навколишні тіні». Ефект блокування розсіяного світла найближчими об'єктами (затінені кути).

Кнопка «Налаштування сонця» викликає діалогове вікно, де можна вказати вручну або за датою горизонтальний / вертикальні кути (азимут / висота) для сонячного освітлення (абсолютні або щодо виду). Параметр «Нульова площину ...» дозволяє вказати рівень / площину для відкидаються (падаючих) тіней.

«Сонце» (розділ «Освітлення») - яскравість сонячного освітлення.

«Розсіяний світло» - пом'якшення власних тіней.

«Тіні» - пом'якшення падаючих тіней.



Команда «Поділ межі» (вкладка «Змінити», панель «Геометрія»). Дозволяє розділити поверхню об'єкта (наприклад, поверхня стіни, перекриття, ската ...) на окремі ділянки для накладення різних матеріалів візуалізації (рис. 12.8).



Команда «Фарба» (вкладка «Змінити», панель «Геометрія»).

Можна скористатися для бібліотечний матеріал для візуалізації на окрему, зазначену межу об'єкта. Налаштування «поточного» матеріалу об'єкта здійснюється в його типі / стилі (наприклад, у вітражів в типі панелі заповнення встановлено матеріал «скло»).



Команда «Матеріали» (вкладка «Управління», панель «Параметри»). Викликає вікно зі стандартною бібліотекою матеріалів.

Дозволяє створювати нові матеріали, які використовують растрові зображення для налаштувань кольору і текстури, відображення, прозорості, самосвечення, видавлювання та інших ефектів.

За замовчуванням стандартний джерело світла (для візуальних стилів тонований, реалістичний і трасування) розташований «зверху, праворуч» (щодо екрану). При необхідності, можна включити сонячне освітлення і раставити різні варіанти іскусствених джерел світла - точкових, лінійних, площинних.



Команда «Параметри відображення графіки» (панель управління видом, список візуальних стилів). Дозволяє налаштувати незалежний віддалений джерело світла (сонце) в поточному вигляді (Діалогове вікно, розділ «Освітлення», параметр / кнопка «Налаштування сонця»). У режимі розрахунку інсоляції «Освітлення» налаштувати параметри «Азимут» і «Висота». вказати рівень умовної (нульовий) площині для падаючих тіней. Для контролю результату на екрані - кнопка «Застосувати».



«Траекторія сонця» (панель управління Видом). Дозволяє використовувати інструмент «траекторія сонця» на екрані для точного налаштування сонячного освітлення в залежності від пори року / дня («північ» умовно розташований зверху, по осі Y).

Окремі джерела світла вставляються / налаштовуються як «Компонент» сімейства «Висвітлення»:



1) команда «Розмістити компонент»;



2) команда «Завантажити сімейство»;

3) вибір стандартного варіанту з папки «Освітлення ЗАХОДІВ / Архітектурні»;

4) вставка джерела світла як «прив'язаного» до стіни / стелі (наприклад, настінний / стельовий світильник) або як самостійний об'єкт (наприклад, ліхтар або настільна лампа);

5) якщо параметри освітленості не підходять (недостатня освітленість і / або швидке загасання) - створити власні варіанти (копії) сімейств / типів, з потрібними «фотометричні» характеристиками;



6) при візуалізації вказати схему освітлення «... з штучним

світлом». Зайти в таблицю зі списком «Джерел штучного світла ...» і Увімкнути. / Вимк. необхідні. Дана операція доступна тільки в перспективному 3D-виді (з «камери»).

В Revit підготовку до візуалізації необхідно вести з самого початку роботи над проектом. У процесі створення моделі і налаштувань об'єктів потрібно підбирати «матеріал» конструкцій з урахуванням візуалізації, розбивати поверхні стін, даху, підлоги та інших елементів на ділянки з різним матеріалом (наприклад, стіни з білого і червоного цегли), налаштовувати природне освітлення і розставляти джерела штучного світла.



Команда «Візуалізація» (вкладка «Вид», панель «Графіка»).

Доступна тільки в «3D» видах. Виконує «рендер» (тонування) 3D-моделі відповідно до використовуваними матеріалами і джерелами світла.

Основні параметри у вікні налаштувань візуалізації:

якість (чим краще, тим довше обробляється);

максимальний розмір зображення в пікселях дозволяють визначити установки «Принтера» - 600 т / дюйм;

освітлення - варіанти використання і поєднання природного (рис. 14.1) і штучних джерел світла (рис. 14.2);

В якості фону можна вказати колір, вставити картинку або варіанти градієнтів (імітація неба);



Рисунок 14.1 – Візуалізація. Схема освітлення - Тільки сонце



Рисунок 14.2 – Схема освітлення - Тільки штучне світло

отримане зображення може бути збережене як об'єкт проекту (наприклад, для вставки на один з Листів) або експортовано в растровий файл.

УВАГА! Якщо не виходить забезпечити необхідний рівень опрацювання та деталізації моделі споруди і інтер'єрів, налаштувати матеріали, джерела світла і ефекти освітлення – рекомендується експортувати модель в спеціалізується на цьому програму (наприклад, в 3D MAX).

ТЕМА 15. СТВОРЕННЯ ВИДІВ ТА ПЕРСПЕКТИВ. РОБОТА З ТЕКСТАМИ. СТВОРЕННЯ ВИХІДНИХ ЛИСТІВ.

Перспектива - зображення просторових об'єктів на площині або будь-якої поверхні у відповідності з тими удаваними скороченнями їх розмірів, змінами обрисів форми і світлотіньових відносин, які спостерігаються в натурі.

Ізометрія - аксонометрична проекція, при якій довжини одиничних відрізків на всіх трьох осях однакові (стандартний вид - ЮЗ).

При зміні точки зору в ізометричному вигляді зберігається паралельність ліній (немає перспективних спотворень).

Фокусна відстань - дистанція між оптичним центром об'єктів і сенсором фотоапарата. Визначає кут зору. Чим менше фокусна

відстань, тим ширше кут зору і більше спотворення перспекти ви.



Команда «3D-вид за замовчуванням» («Панель швидкого доступу» або Вкладка «Вид», панель «Створення»). При першому виклику встановлює стандартну ЮВ-ізометрію. Інші точки зору можна налаштувати у вікні з 3D-видом за допомогою «вдів куба» або мишею - переміщаючи курсор з натисненими коліщатком і клавішею Shift. При повторному виклику команди (наприклад, після роботи в плані) відновить останню крапку зору в режимі 3D.



Команда «Камера» («Панель швидкого доступу» або Вкладка «Вид», панель «Створення»). При виклику команди в «панелі параметрів» Вкл. / Вимк «Перспектива». «Висоту очі спостерігача / Точки зору» можна вказати в «Властивості», в розділі «Камера». Рекомендується відключити кордон «Дальньої січної площини». У «Властивості» немає такого параметра як «Фокусна відстань», проте можна змінювати відстань між точками камери / цілі і розміри кордонів підрізування виду, тим самим збільшуючи / зменшуючи кут огляду камери, а значить і перспективні спотворення.



Команда «Вільна камера» дозволяє створити анімацію. У «панелі параметрів» встановлюється «Перспектива» або Масштаб ізометрических видів, а також висота траєкторії (зміщення від рівня). На вигляді в плані ключовими точками вказується сплайнтраєкторія руху. У «Диспетчері проектів» автоматично створюється розділ «Вільні камери (Траєкторія руху камери)». У режимі редагування можна відкоригувати геометрію траєкторії, ключові точки і камери.

За замовчуванням камера на видах проекту не відображається.

Для того, щоб мати можливість змінити становище / напрямок камери на плані / фасаді, необхідно включити її відображення на видах «Диспетчера проекту»:

1) вибрати в «Диспетчері проекту» 3D-вид камери і в контекстному меню викликати команду «Показати камеру»;

2) переключитися на вигляд в плані / фасаді і за значок камери / цілі внести корективи в перспективу;




3) переключитися на 3D-вид камери і мишкою провести більш тонке налаштування виду (переміщати курсор, утримуючи коліщатко мишки і клавішу Shift).

УВАГА! Для того, щоб камера оберталася лише навколо розглянутих об'єктів, зробити їх «попередній» вибір.

За замовчуванням в 3D відображається вся модель споруди, вписана в умовну призму, що задає тривимірні кордону підрізання «видимості». Якщо необхідна побудова 3D-розрізу (відсікти частину споруди), то вертикальні / горизонтальні межі видимості 3D виду зміщуються таким чином, щоб вони проходили через спорудження (рис. 15.1):

1) переключитися в «Диспетчері проекту» в 3D-вид;
 2) у властивостях, в розділі «Межі», активувати параметр видимості «Кордонів 3D-виду»;

3)  виділити кордону 3D видимості. За керуючі вузлики / стрілки перемістити кордону. Також можливі операції «Перенесення» і «Повороту». Фрагменти споруди поза межами стануть невидимими;

4) підготовлений до друку (переносу на Лист) вид «3D-розрізу» заблокувати від зміни (точки зору) і відключити відображення «кордонів 3D-видимість» (попередній вибір → контекстне меню «Приховати на вигляді → Елементи»). Якщо в «Властивості» відключити параметр видимості «Кордонів 3D-виду» - відновиться вихідний розмір кордонів (що охоплює всі об'єкти).

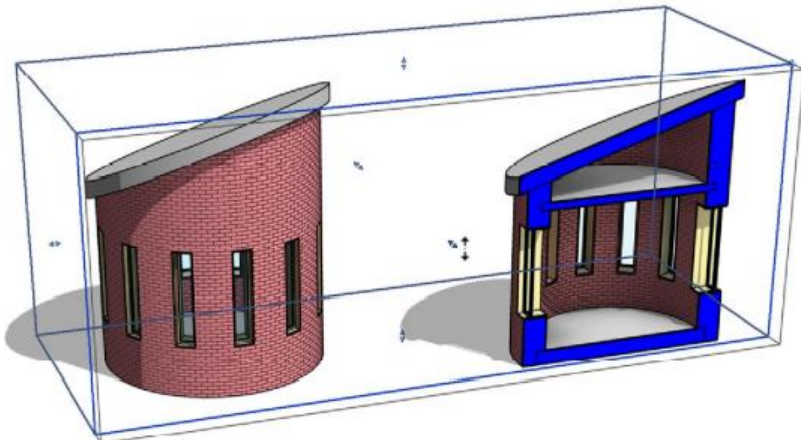


Рисунок 15.1 – 3D розріз - зміщення меж 3D виду

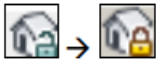
Тривимірні види можуть використовуватися як для оформлення

листів з кресленнями, так і для контролю, перегляду моделі.

Изменение точки зору на вигляді в «диспетчері проекту» призведе до зміни і на «Листі», куди вид вставлений. Рекомендується стандартний «3D» не вставляти на Листи, а використовувати для контролю моделі.

Ім'я виду повинно відображати його призначення (наприклад, «Перспектива-Лист 1», «3D Розріз-Лист 2» ...).

Налаштований видовий кадр бажано заблокувати від випадкового зміни:



«Панель управління видом» значок блокування / розблокування 3D-виду.

УВАГА! Значок замка з'являється в панелі «Управління видом» тільки при переході в розділ 3D-видів. При блокуванні стандартного «{3D}» виду буде запропоновано присвоїти йому нове ім'я.

Фасад - зовнішня, лицьова сторона будівлі, а також креслення ортогональної проекції будівлі на вертикальну площину. За замовчуванням пропонуються «Східний», «Західний», «Північний» і «Південний».

Розріз - уявне розсічення предмета однією або декількома площинами. В архітектурі служить для умовного зображення на кресленні конфігурації архітектурних деталей, обсягів або внутрішніх просторів і характеризує форму і конфігурацію споруди.

Поряд з планами креслення розрізів і фасадів є необхідною частиною документації проекту.



Команда «Розріз» (вкладка «Вид» панель «Створення»). Побудова лінії розрізу на видах в плані. Якщо лінія розрізу не перетинає спорудження (проходить зовні), то отриманий вид аналогічний фасаді. Побудова лінії розрізу призводить до активації в «Диспетчері проекту» розділу «Розрізи (Номер вузла)».



Команда «Фасад» (вкладка «Вид» панель «Створення»). Побудова на вигляді в плані додаткового маркера фасаду. Призводить до створення в «диспетчері проектів» нового виду в розділі «Фасади». Поворот маркера дозволяє отримати нестандартне напрям погляду на фасад (наприклад, ЮВ і т.п.).

Ламана форма лінії розрізу використовується, якщо необхідно

провести лінії розрізу через об'єкти, що не лежать на одній лінії / площині (вікна, двері, сходи ...).



Виділити лінію розрізу і викликати команду «Розділити сегмент» (контекстна вкладка «Змінити | Види»). Вказати курсором точку розриву і подальше зміщення сегмента лінії розрізу.

Стандартне подання графіки на фасадах / розрізах потрібно в коригуванні. Такі категорії елементів, як лінії рівня і осі зазвичай не відображаються на кресленнях. Колони, даху, сходів, перекриття, стелі і стіни, що потрапляють в розріз, повинні мати більш товсті лінії по контуру розрізу. При перетині контурів об'єктів вони об'єднуються. Внутрішній простір контуру розрізу виділяється / заповнюється штрихуванням або заливкою.



У «Властивості» виду «Відхилити видимість / графіком». На вкладці «Категорії моделі» задати єдиний вага і штрихування (наприклад, «5» і «Діагональ хрест-навхрест 1.5 мм») для всіх об'єктів, потрапляють в розріз. На вкладці «Категорії анотацій» відключити видимість «Сітки» і «Рівнів».



Команда «Приєднати елементи геометрії». Може використовуватися для формування загального зовнішнього контуру розрізу (наприклад, контур пересічних стін і перекриттів, що потрапили в розріз).

УВАГА! Об'єкти «Стіна» і «Драбина» не об'єднуються.

Текст в Revit використовується як самостійний об'єкт при оформленні креслень і листів, а так само як частина розмірних елементів, штампів, марок, експлікацій, виносок ...



Команда «Текст» (вкладка «Анотації» панель «Текст»). Вказати точку введення або обмеження по ширині (рамкою). У першому випадку текст не має обмежень по довжині рядка, в другому - автоматично переносить виходить за кордон слово на новий рядок. Для завершення введення тексту - клацнуть курсором в нове місце.

За допомогою клавіші Esc перерве подальше виконання команди.



Такі параметри, як шрифт, висота, пропорції символів, задаються типом / стилем тексту. За замовчуванням використовується TTF-шрифт Arial, однак можливе використання і лінійного,

креслярського шрифту TXT (при наявності в папці Windows \ Fonts SHX-шрифтів від пакетів на базі AutoCAD).

Під час введення тексту доступні такі режими «Формату».



Побудова «Без винесення» або з «Пручимим», «Подвійним», «Криволінійним» сегментом винесення.



При використанні винесення - вказати варіанти їх вирівнювання по лівому / правому краю.



Для тексту є вирівнювання по «Ліво му / Правому» краю, по «Центру».



Для «ТТФ» -шрифта можливі «напівжирний», «курсив» і «Підкреслений» режими накреслення.



В режимі редагування додається можливість створити список, а також додати / видалити виносні лінії (контекстна вкладка «Змінити | Координати Текст»).



При виділенні тексту можливо швидка зміна огрніченний по ширині (вузлики на рамці), а також перенесення і поворот (Значки в куточках рамки)

Розміри - це елементи, що визначають габарити і відстані на видах проекту. В Revit існує два типи розмірів: тимчасові і постійні.

Тимчасові розміри створюються автоматично при розміщенні компонентів. Відстежують розміри об'єкта і відступи. Відображаються в процесі побудови об'єкта або при його виборі. Можуть бути перетворені в постійні.

Постійні розміри створюються для оформлення креслення.



Розмір на кресленні може бути отриманий шляхом перетворення тимчасового «розміру відстеження» (клацнути курсором по значку розміру під текстом) або викликом відповідної команди (вкладка «Анотації», панель «Розмір»).



«Лінійний» - завжди паралельний або горизонтальної, або вертикальної осі поточного виду. Розміщується між двома або більше точками. Обрані точки можуть бути або кінцевими точками різних елементів, або їх перетинами (наприклад, точка примикання двох

стін).



«Паралельний» - основний розмір на кресленнях. Прив'язується до граней об'єктів (наприклад, до сторони / торця стіни або до центру отвору, ...). Будується паралельно зазначеним точкам, кордонів об'єкта - стіні, отвору.



«Кутовий». Потрібно вказати дві лінії, що утворюють кут. Для стін в «панелі параметрів» можна вибрати прив'язку - вісь або кордону. Не дозволяє отримати «опуклий» (більш $>180^\circ$) кут - перетин ліній утворює чотири, а не два кути. Стандартний стиль кутового розміру використовує зарубки. Рекомендується в типі встановити використання стрілки, як і в «радіальні» і «діаметр».



«Радіальний» і «Діаметр». Потрібно вказати дугу або окружність - лінію моделі, контуру, стіни ... «Радіус» і «Діаметр» використовують різні варіанти стрілок. Рекомендується орієнтувати стрілку у напрямку, кратному кутку 45° , так як разом зі стрілкою повертається і маркування (хрестик) центру, або відключити в налаштуваннях типу відображення маркера центру.



«Висотна відмітка». Використовується на видах фасаду / розрізу.



Рекомендується використовувати тип «Стрілка Відносна / Проект» (найбільш наближений до стандартів оформлення).

Інші розміри («Довжина дуги», «Координата точки» і «Уквіт в точці») і їх графічне представлення поки не прийнято використовувати в вітчизняних архітектурно-будівельних кресленнях.

Для коригування зовнішнього вигляду розмірів рекомендується створити / використовувати копії типів / стилів розмірів - лінійні, паралельні, кутові, радіальні і діаметри.

В якості вихідних варіантів типів / стилів рекомендується використовувати містять в назві текст «... -Лінія винесення-Текст зверху».

При створенні нової копії типу / стилю рекомендується на початку імені вводити символи, що забезпечують їхню прихильність на початку списку (наприклад, «!!! Будівельний-Лінійний» або «!!! Стор-Паралельний» і т.п.).

Основні параметри графіки:

«Тип винесення» - встановити «Лінія»;

«Зарубка» - встановити «Діагональ, 3мм» (для лінійних видів розміру) або «зачерненого стрілка, 30 градусів» (для радіусів, діаметрів, кутів);

«Вага ліній зарубок» - рекомендується встановити «1»;

«Подовження розмірної / допоміжної лінії» - рекомендується встановити «1.5 мм»;

«Управління допоміжної (виносної) лінією» - вибрати варіант «Відступ від елемента» (від точки / межі прив'язки) або «За розмірної лінії» (для установки єдиного розміру виносних ліній).

У наступному рядку встановити їх значення - «1.5-3 мм».

Основні параметри тексту:

коефіцієнт шірини- «0.6-0.7» (для стиснення).

відступ тексту (від розмірної лінії і полки виноски) - «0.9 мм» (для того, щоб заливка фону тексту не перекривала розмірну лінію);

шрифт тексту (за замовчуванням - Arial) - при наявності в папці Windows \ Fonts SHX-шрифтів від пакетів на базі AutoCAD встановити THT;

«Місце розташування тексту» - для розміщення тексту над полицею винесення встановити «Вище» (рис. 15.2).

УВАГА! Даний параметр відображається в таблиці тільки в тому випадку, якщо раніше був встановлений тип виноски «Лінія».

Інші параметри:

для стилів Діаметра / радіус - відключити маркер центру (повертається разом з розмірною лінією);

в «радіальному» типі / стилі в параметрі «Місця розташування позначення радіуса» встановити варіант «Значення до» (для відображення символу R).

Побудова єдиного ланцюжка є тільки для «Лінійного» і «Паралельного» виду розмірів.



Команда «Редагувати допоміжні лінії» (контекстна вкладка «Змінити | Розміри»). Активується при виборі розміру на кресленні. Дозволяє змінити розмірну ланцюжок (додати / видалити виносні лінії):

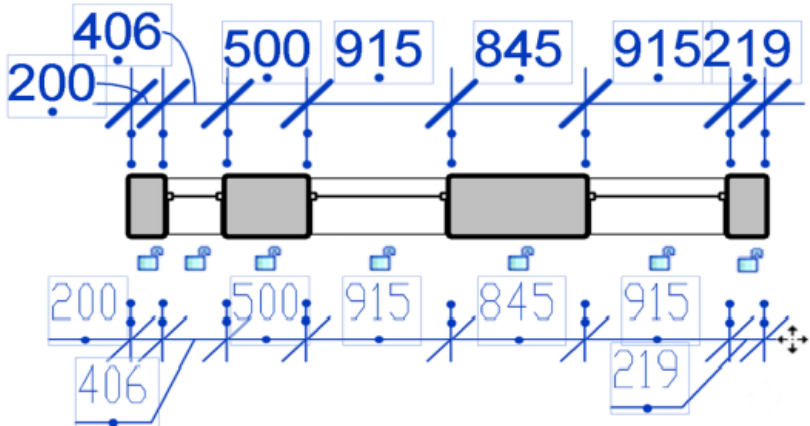


Рисунок 15.2 - Розмірний ланцюжок - стандартний і новий тип / стиль. Керуючі вузлики і значки блокування

- 1) для додавання інтервалу - вибрати об'єкт прив'язки (точку або грань на об'єкті);
- 2) для видалення розміру в ланцюжку - повторний вибір межі / точки прив'язки «зайвої» виносної лінії;
- 3) для завершення команди - вказати точку в чистому полі робочого екрану (Esc або Enter скасує команду).

При виділенні розміру стає доступним режим швидкого редагування за вузлики (рис. 15.2):

- крайній вузлик на виносній лінії (з боку об'єкта) - дозволяє збільшити / зменшити відступ виносної лінії від об'єкта;
- середній вузлик на виносній лінії - збільшити / зменшити розмірний інтервал (прив'язатися до іншої точки / грані). Аналогічні вузлики доступні і на тимчасових розмірах відстеження;
- вузлик під текстом - перенести текст на вільне місце. На деякій відстані, якщо дозволено, включається побудова виносної лінії;



замок - дозволяє заблокувати розмір «відстеження».

Обмежує редагування об'єкта, до якого прив'язаний розмір, (наприклад, блокує довжину стіни або відстань до або між отворами (рис. 15.3)

Досить часто потрібно вставляти вікна, двері, колони або інші об'єкти з рівним інтервалом. Цього можна домогтися наступними способами.



Відстежувати / коригувати розміри при вставці / копіюванні / перенесення.



Використовувати команду «Масив».

Розставити об'єкти з «довільним» інтервалом з подальшим вирівнюванням розмірів в ланцюжку (рис. 15.3):



1) створити ланцюжок розмірів з вирівнюванням по центру існуючих об'єктів (віконних прорізів, дверей, колон ...);



2) якщо вибрати один з об'єктів і змістити його, то «прив'язані» розміри перейдуть в режим «відстеження».

Змінити необхідне значення інтервалу і заблокувати його;

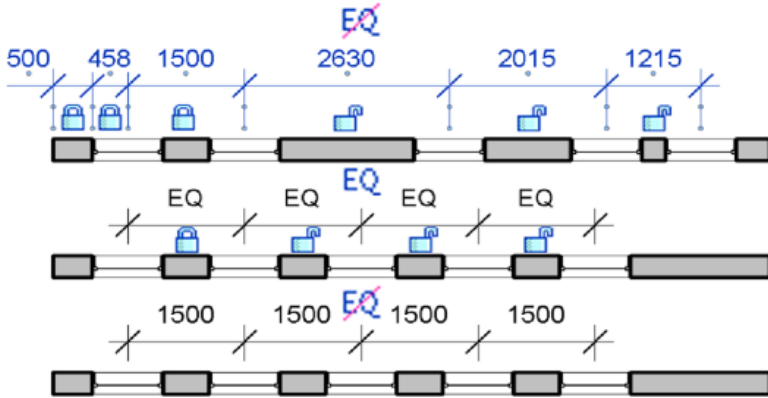
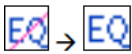


Рисунок 15.3 - Блокування окремих розмірів. Вирівнювання об'єктів (вікон) за допомогою розмірної ланцюжка.



3) переключити ланцюжок розмірів в режим «рівності» (Клацнути по закреслити значку EQ). Чи не заблоковані розміри поміняють значення і перенесуть / усунуть об'єкти прив'язки (вікна, двері, колони ...). Повторне клацання по значку відновить відображення чисел в розмірі.

Формат паперу - стандартизований розмір паперового листа. Міжнародний стандарт на паперові формати, ISO 216, заснований на метричній системі мір.

Штамп - оформлення листа у вигляді рамки і таблиць з описом креслення. Зазвичай для першого аркуша застосовують штамп по

«ДСТУ ГОСТ 2.104: 2006», для наступних - «форма 2а», для специфікації - «форма 2».



Команда «Лист» (вкладка «Вид», панель «Композиція листів») або команда «Новий лист ...» («Диспетчер проекту» «Листи» контекстне меню).

У стандартній версії програми пропонуються варіанти форматів листів з рамками і трьома видами штампів - «Перший лист - Текст: ...», «Перший лист: ...», «Наступний лист - Текст: ...» (рис. 15.4).

						2008	Номер проекта - AP					
							Наименование проекта					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Наименование объекта			Стадия	Лист	Листов
Начальник	Утвердил									П	101	1000
ГАП	ГАП											
ГИП	ГИП											
Чертил	Чертил						Наименование листа			Наименование компании		
Проверил	Проверил											

							Номер проекта - AP					
							Наименование изделия					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Наименование изделия			Стадия	Лист	Листов
Начальник	Утвердил									П	1	1000
ГАП	ГАП											
ГИП	ГИП											
Чертил	Чертил									Наименование компании		
Проверил	Проверил											

							Номер проекта - AP						Лист
													1
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата									

Рисунок 15.4 - Стандартні штампи основних написів: «Перший лист-Текст: ...», «Перший лист: ...», «Наступний лист-Текст: ...»



Такі поля штампів, як «ГІП», «ГАП», «Номер проекту», «Найменування проекту / об'єкта», «Найменування компанії» і «рік» (2008) мають єдине заповнення / значення для всіх штампів / листів проекту. Значення можуть вводитися безпосередньо в штампі або у властивостях проекту (вкладка «Управління», панель «Параметри», команда «Інформація про проект»).

Поля «затвердив», «Креслив», «Перевірів», «Лист» і «Найменування листа / виробу» мають індивідуальний зміст для кожного Листа / Штампа.



Для введення тексту необхідно «вибрати / виділити» штамп. Клацання по тексту в редагованих осередках активує поле введення. Поле / осередок з «кількістю аркушів» можна активувати в «Властивості».

Також осередки штампа можна заповнити стандартної командою «Текст», підібравши Тип (стиль) з відповідними настройками (шрифт, висота, коефіцієнт стиснення ...).

У деяких випадках потрібно змінити стандартне заповнення штампа (наприклад, для студентів, в курсових роботах, потрібно всього два поля з ПІБ - хто «Креслив» і «Перевірів»), а додаткові таблиці «узгодження» і «інвентаризації» - зайві.



1. Виділити рамку / штамп листа. У «Властивості» вказати «Змінити тип». Створити копію типу / стилю «написи».



2. Команда «Редагувати сімейство» (контекстна вкладка «Змінити | Основні написи », панель «Режим »).

3. Видалити, якщо необхідно, групу з «додатковим штампом» - таблиць з інвентарними номерами та узгодженням по лівому краю рамки.



4. Виділити основний штамп. У «Властивості» вказати «Змінити тип». Створити копію «групи елементів вузла» з новим ім'ям.



5. Команда «Редагувати групу» (контекстна вкладка «Змінити | Група елементів вузлів», панель «Група»).

6. Видалити «зайвий» текст і «змінні» в полях / осередках штампа - «ГП», «ГАП», «Керівник».



Підтвердити внесені зміни і викликати команду «Завантажити в проєкт» → «Замінити існуючу версію». Дочекатися завершення завантаження (см. поле «Рядки стану»).

При підготовці креслень до друку створені і оформлені види (Плани, фасади, розрізи, 3D) «переносяться» на Листи:

1) переключитися на створений в «Диспетчері проєкту» Лист;

2) в «контекстному меню» Ліста вибрати «Додати вид ...» або «перетягнути» потрібний Вид з «Диспетчера проєкту».

УВАГА! Повторна вставка Віда на Листи недоступна - потрібно створити його копію або клон.



При перенесенні Виду на Лист автоматично створюється марка з номером «вузла», назвою виду і його масштабом, які можуть не відповідати прийнятому стандарту оформлення.



Виділити Видова Екран на Листі і у вікні «Властивостей» вказати тип - «Видова екран: Без назви».







Необхідну напис (положення і зміст, шрифт і його розмір) можна оформити вручну, командою «Текст» (вкладка «Анотації»).

Розмір вікна Віда, що переноситься на Лист, залежить від його масштабу (крім перспективи) і кордонів підрізування. Форма, розмір кордонів підрізування може бути налаштована як до перенесення на Лист, так і після:

1) вибрати в «диспетчері проекту» План / Фасад / Розріз або 3D-вид;



2)   →   в «Властивості» виду (розділ «Межі») або через «панель управління видом» включити «підрізування виду» і «відображення його кордонів»;



3) вибрати кордону підрізування і за вузлики «Управління» змінити розміри видовий екран. Для видів в плані / фасадів також доступна команда «Редагувати підрізування» (контекстна вкладка «Змінити | ...», панель «Режим»), яка дозволяє зробити контур багатокутним.



УВАГА! Розмір видових екранів планів, фасадів і ізометричних видів задається їх масштабом. Змінити розмір виду «перспективи» можна командою «Уривок розмірів» (контекстна вкладка «Змінити | ...», панель «Уривок»).

Іноді великий Вид не поміщається на одному аркуші (наприклад, креслення в М 1:50 на аркуші формату А4). У таких випадках вид поділяється на частини, які і переносяться на аркуші:

1) створити (копія з деталізацією), налаштувати (масштаб, деталізація ...) і оформити Вид (розміри, текст ...);



2) зробити начерк кордонів розрізання - команди «Модель в лініях» (вкладка «Архітектура», панель «Модель») або «Лінії відповідності» (вкладка «Вид», панель «Композиція листів»);



3) створити набір копій «залежних видів», включити відображення меж підрізування і поєднати їх з ескізом «розрізання» таким чином, щоб на видах відображалися тільки ті частини креслення, які переносяться на окремі листи;

4) створити Листи і перенести на них «підрізані» Види.

ТЕМА 16. ІМПОРТ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ З ПК REVIT ЧЕРЕЗ ФОРМАТИ IFC.

Формат файлів IFC (Industry Foundation Classes) розроблений компанією buildingSMART®. Він дозволяє обмінюватися даними між різними додатками. Цей формат визначає міжнародні стандарти імпорту та експорту об'єктів-будівель і їх властивостей.

Формат IFC дозволяє поліпшити взаємодію, збільшити продуктивність, скоротити терміни і підвищити якість роботи фахівців на всіх етапах життєвого циклу будівлі. Завдяки наявності загально визнаних стандартів для типових об'єктів будівлі ризик втрати даних при передачі між різними додатками зводиться до мінімуму.

В Revit підтримується повністю сертифікований імпорт і експорт в формат IFC на основі стандартів обміну даними buildingSMART® IFC.

Імпорт (відкриття або зв'язування) файлів IFC підтримується в Revit за допомогою наступних стандартів обміну даними buildingSMART International (bSI): IFC2x3 IFC2x2 і IFC2x. Для імпорту (тільки зв'язування) файлів IFC в Revit також використовується стандарт bSI IFC4.

Для експорту в Revit використовуються такі нормативні документи: IFC4, IFC2x3 і IFC2x2.

Модуль експорту Revit IFC активно оновлюється для включення нових функціональних можливостей і усунення помилок основною версією. Оновлення доступні на сайті Autodesk App Store. Завантажувати та встановлювати оновлення потрібно вручну.

Дані, отримані в результаті експорту інформаційної моделі будівлі Revit в формат IFC, можуть безпосередньо використовувати інші фахівці в сфері будівництва, наприклад, інженери в області проектування несучих конструкцій і комунальних мереж.

Наприклад, інформаційні моделі будівель, створені в Revit, мають формат RVT. Їх можна експортувати в форматі IFC в додатки, які не підтримують формат RVT, і працювати над ними там. Точно так само можна імпортувати в Revit файл у форматі IFC, створити файл RVT і працювати над моделлю будівлі в Revit.

Елементи моделей будівель в форматі IFC представлені спеціальними об'єктами, які називають контейнерами. Контейнери мають набори параметрів, зрозумілих всім фахівцям з будівництва та експлуатації будівель. Багатьом стандартним елементам моделей Revit відповідають контейнери IFC. Експорт моделі, що складається тільки з цих елементів, не вимагає ніякої додаткової настройки програми. (Наприклад, стіни Revit експортуються в контейнерах ifcWalls.) Для елементів інших сімейств Revit (наприклад, ескалаторів) слід встановити їх відповідності контейнерів IFC до початку експорту.

Revit виконує експорт елементів будівлі в файл IFC на основі категорій (і підкатегорій), до яких віднесено елементи.

Наприклад, Revit екпортує стіну в об'єкт IFC IfcWallStandardCase, тому що стіна є елементом з категорії стін. У багатьох випадках процедура експорту з Revit в формат IFC логічна і проста, завдяки використанню значень за замовчуванням для багатьох параметрів.

Однак в деяких випадках може знадобитися вказівку об'єкта IFC, до якого повинні ставитися елементи з певного сімейства. Наприклад, припустимо, що розробляється сімейство ескалаторів. Воно відноситься до категорії типових моделей і створюється для підкатегорії, названої "Ескалатор". При експорті проекту в IFC потрібно забезпечити, що для ескалатора (автоматично) встановлюється відповідність з класом IfcTransportElement і типом IfcTransportElementType.

Послідовність збереження проекту в файл IFC в програмний комплекс у якому не використовується формат RVT.

Завантажте файл відповідності класів IFC для експорту в IFC-формат.

Виберіть вкладку «Файл» Експорт (IFC).

У діалоговому вікні «Експорт в IFC» в поле «Ім'я файлу» натисніть кнопку «Огляд» і перейдіть в папку, призначену для файлу IFC.

Введіть ім'я файлу IFC та натисніть кнопку «Зберегти».

У поточних обраних налаштуваннях виберіть настройки IFC, які будуть використані при створенні файлу.

Параметр <Налаштування в сеансі> відноситься до редагованим налаштувань, що не записала після закриття сеансу. Параметри для експорту проекту в формат IFC можна налаштувати відповідно до потреб. Існує 9 вбудованих варіантів налаштувань. Ці варіанти налаштувань відповідають параметрам версій IFC. Їх не можна видалити або змінити, але можна скопіювати, щоб створити для користувача версію.

ТЕМА 17. ІМПОРТ IFC З REVIT У ПК САПФІР

Для роботи необхідний файл проекту наприклад Proekt15.rvt з готовою геометрією моделі.

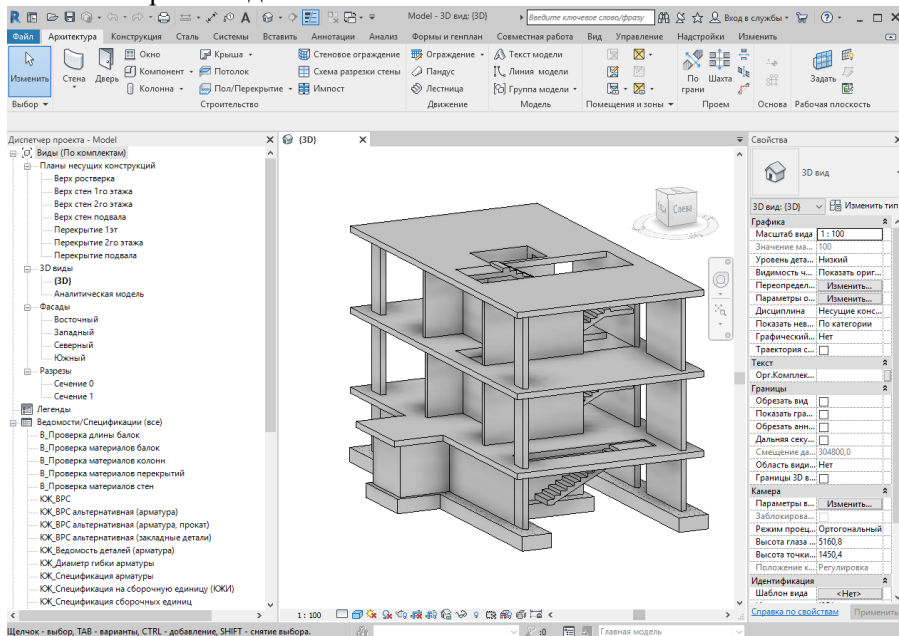


Рисунок 17.1 - Приклад моделі у REVIT

Треба клацнути на «Файл» - «Експорт» - «IFC»

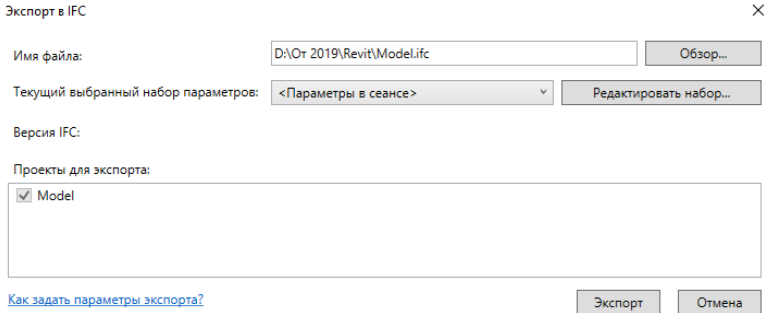


Рисунок 17.2 – Панель экспорту у формат IFC

Експортувати модель до ПК САПФІР можна дуже простим шляхом, обравши на головній панелі імпорту моделі (IFC).

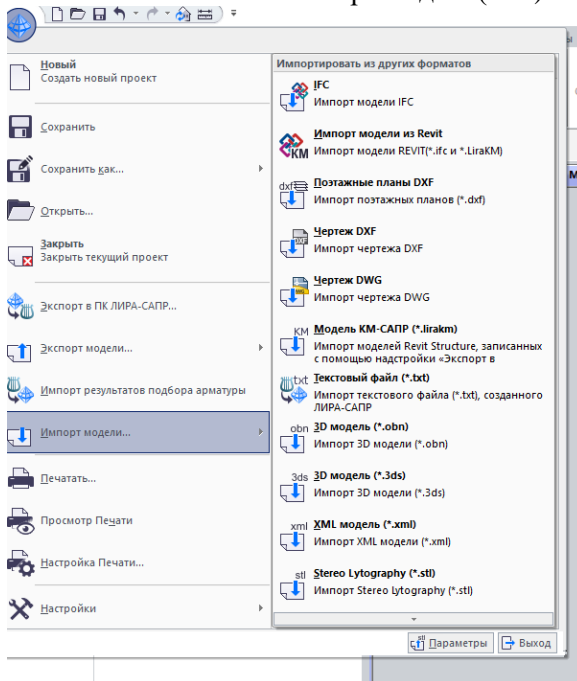


Рисунок 17.3 – Панель імпорту у ПК САПФІР

Зверніть увагу, що перед експортом моделі її бажано перевірити

на колізії та звернути увагу на шари матеріалів та елементів бо при імпорті моделі до програмного комплексу САПФІР можуть виникати різні проблеми.

Неточності переносу можна побачити у вкладці «Аналітика» у ПК САПФІР (Рис. 17.4)

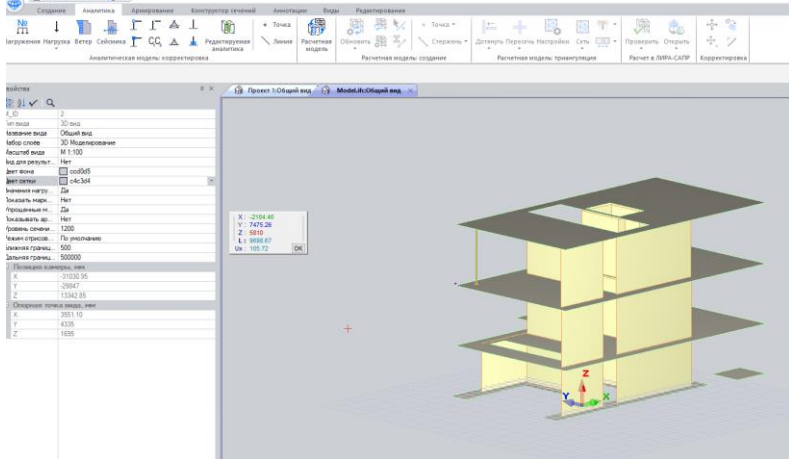


Рисунок 17.4 – Панель «Аналітика» у ПК САПФІР

Редагування елементів у ПК САПФІР проходить через обрання потрібного елемента та редагування його властивостей (рис. 17.5)

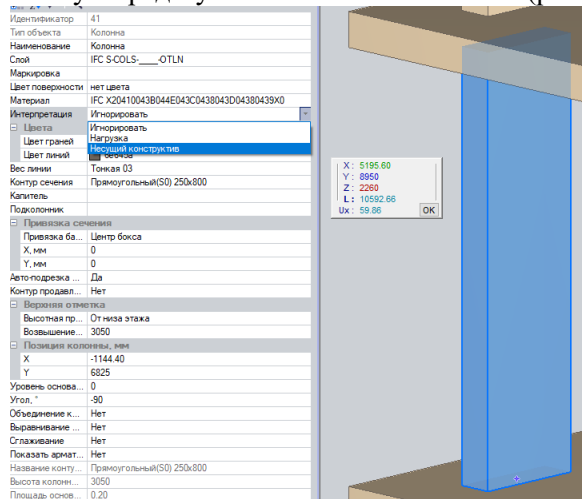


Рисунок 17.5 – Редагування елементу у ПК САПФІР

В розглядаємому випадку обиравши «Несучий конструктив» та натиснувши галочку у властивостях, можна побачити результат знову звернувшись до вкладки «Аналітика» (рис. 17.6).

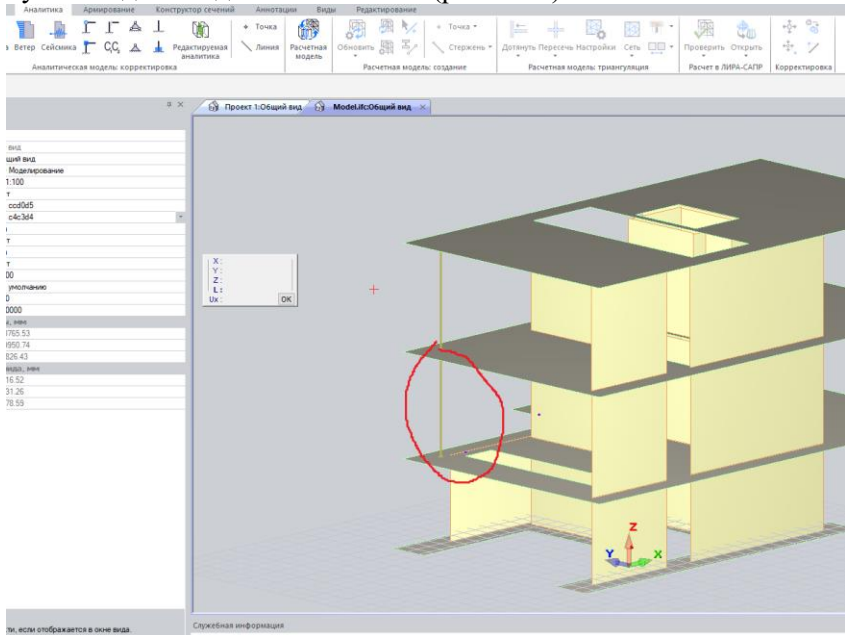


Рисунок 17.6 – Зміна аналітичної моделі у ПК САПФІР

ТЕМА 18. ОСНОВНІ АСПЕКТИ РЕДАГУВАННЯ МОДЕЛЕЙ У ПК САПФІР ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ У ЛІРА-САПР

Зміна навантаження плити покриття.

Для прикладу:

- постійні від ваги покрівлі на покриття ($q_1 = 3,5 \text{ кПа} = 0,356 \text{ т} / \text{м}^2$);
- тимчасові навантаження встановити $0 \text{ т} / \text{м}^2$.

Для створення снігового навантаження на покриття треба натиснути на кнопку - Штмп навантаження (панель Навантаження на вкладці Створення).

У рядку властивостей інструменту Навантаження треба задати наступне:

- спосіб побудови - Прямокутник;

- викликати діалогове вікно Редактор завантажень клацанням по кнопці;
- в діалоговому вікні клацніть по рядку завантажених інше;
Треба клацнути ще раз в назву завантаження завантаженість інше і перейменуйте його в Сніг;
- клацанням в колонці Переходи. надійності по рядку Сніг введіть значення коефіцієнта надійності для снігового навантаження 1.4 і частку тривалості 0.7 (рис. 18.1);
- далі потрібно клацнути по кнопці ОК.

Можна задати навантаження і на початку і в кінці: тимчасові від ваги снігу на покриття ($v_1 = 3,2 \text{ кПа} = 0,326 \text{т} / \text{м}^2$).

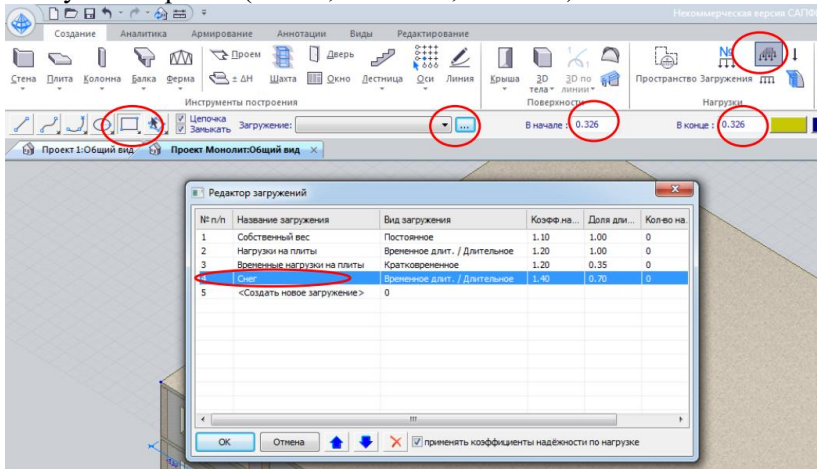


Рисунок 18.1 – Створення навантаження від снігового навантаження

Завдання коефіцієнтів постілі

Два рази треба клацнути на папці 1 поверх, панелі Структура.

Виділити фундаментну плиту і у вкладці Граничні умови панелі Властивості введіть значення коэф. жорсткості пружної основи на стиск $C_1 = 3000 \text{ кН} / \text{м}^3 = 305,8 \text{тс} / \text{м}$

Після цього натисніть на кнопку Enter на клавіатурі.

(Коефіцієнт ліжку C_1 , що відображає податливі властивості ґрунтової основи плитного фундаменту, обчислюється студентом самостійно на підставі моделі Вінклера).

Створення розрахункової моделі в системі САПФІР

Для створення розрахункової моделі потрібно викликати діалогове

вікно Розрахункова модель клацанням по кнопці на вкладці Аналітика.

У діалоговому вікні натисніть на кнопку ОК.

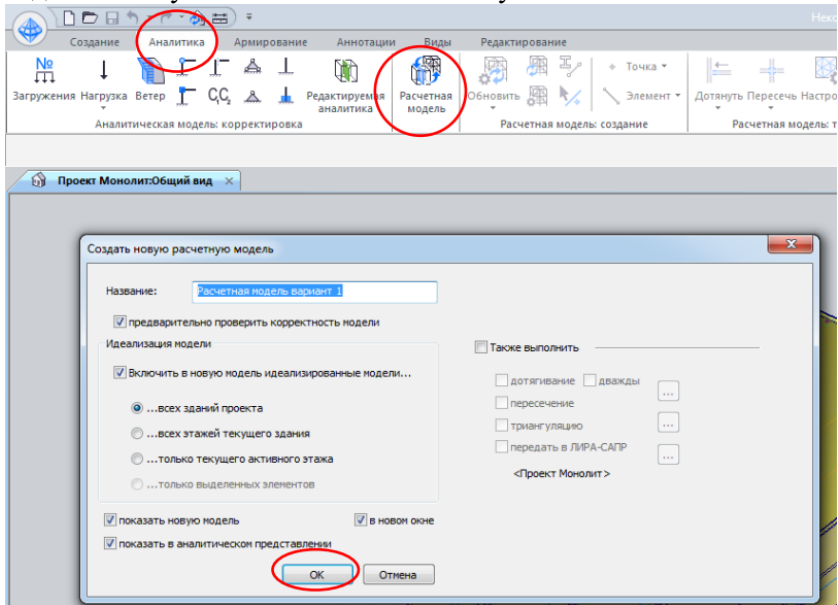


Рисунок 18.2 – Створення нової розрахункової схеми

Потрібно визвати діалогове вікно Параметри (рис. 18.3) клацанням по кнопці - Властивості розрахункової моделі (панель Розрахункова модель: Створення на вкладці Аналітика).

У діалоговому вікні задайте Видаляти вушка - так.

R пошуку мм - 50; Rm мм - 100.

Після цього натисніть на кнопку ОК.

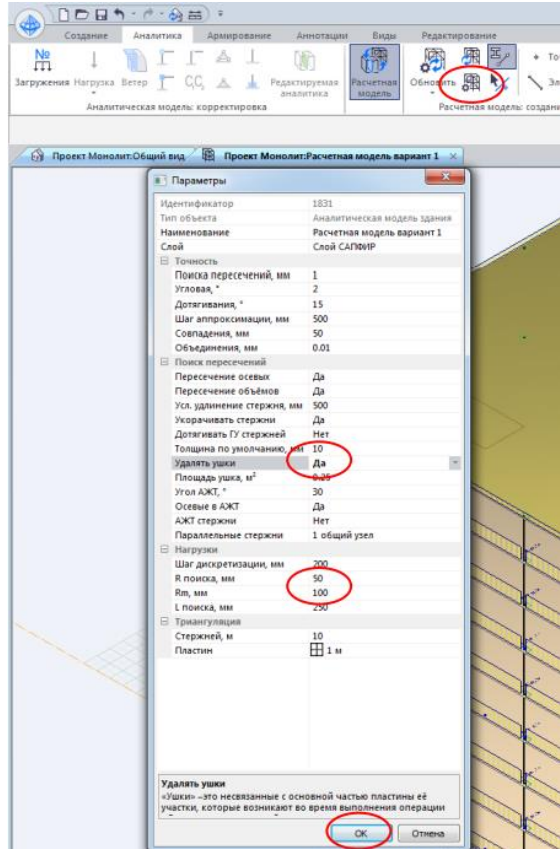


Рисунок 18.3 – Коригування властивостей розрахункової схеми

Для коректності подальшого пошуку перетинань і усунення дрібних архітектурних неточностей натисніть на кнопку - Дотягнути двічі в списку Дотягнути (панель Розрахункова модель: триангуляція на вкладці Аналітика).

У діалоговому вікні клацніть по кнопці Так (рис. 18.4)

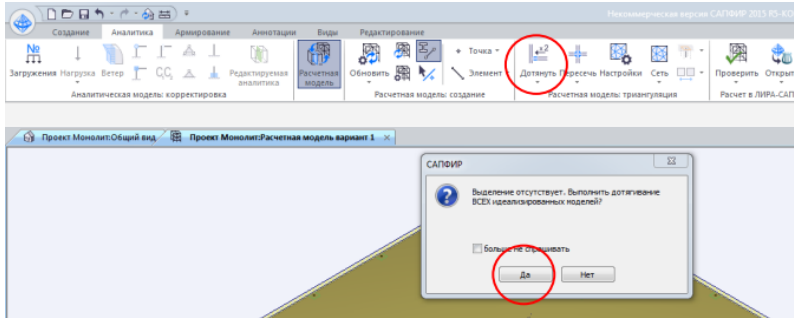


Рисунок 18.4 – Идеализация модели

Клацніть по кнопці - Знайти перетину в списку Перетнути (панель Розрахункова модель: триангуляція на вкладці Аналітика).
У діалоговому вікні клацніть по кнопці Так (рис. 18.5).

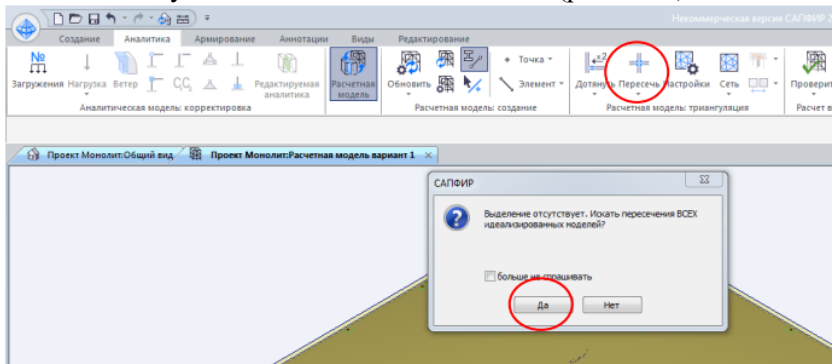


Рисунок 18.5 - Створення перетину ідеалізованих моделей

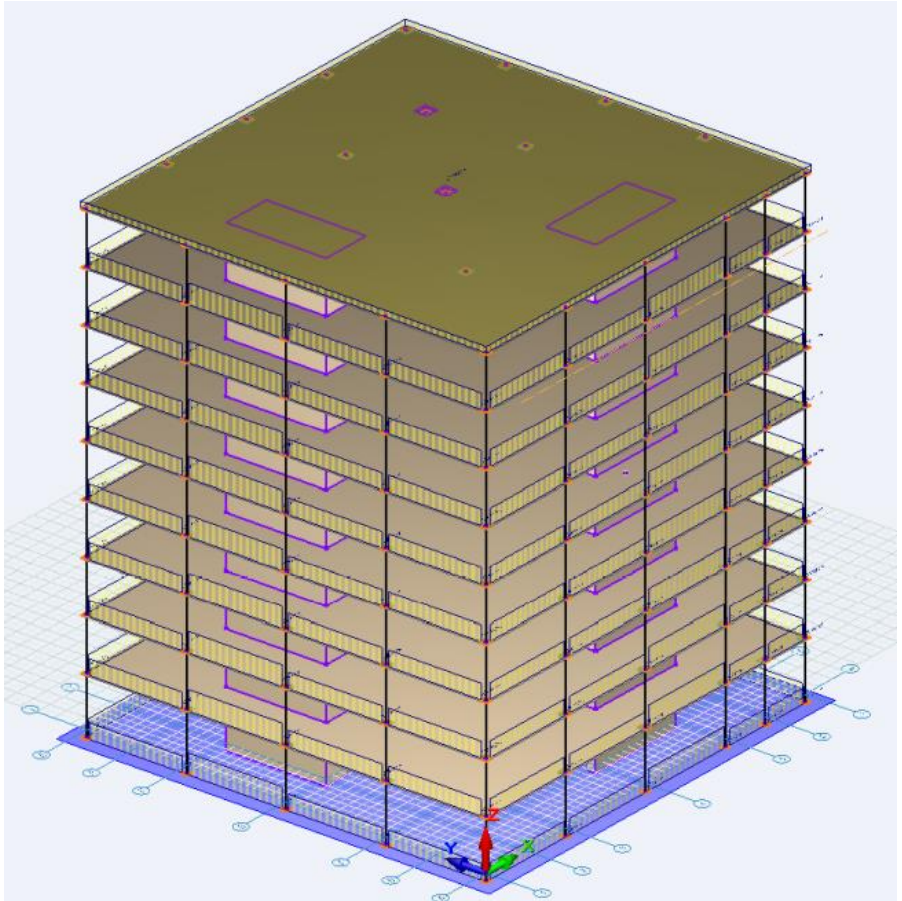


Рисунок 18.6 - Розрахункова модель з виконаними перетинами

Викличте діалогове вікно Налаштування триангуляції кладанням по кнопці - Налаштування (панель Розрахункова модель: триангуляція на вкладці Аналітика).

У діалоговому вікні задайте наступне:

триангуляція пластин - адаптивна чотирикутна;
крок, м - 0.4.

Після цього натисніть на кнопку Призначити

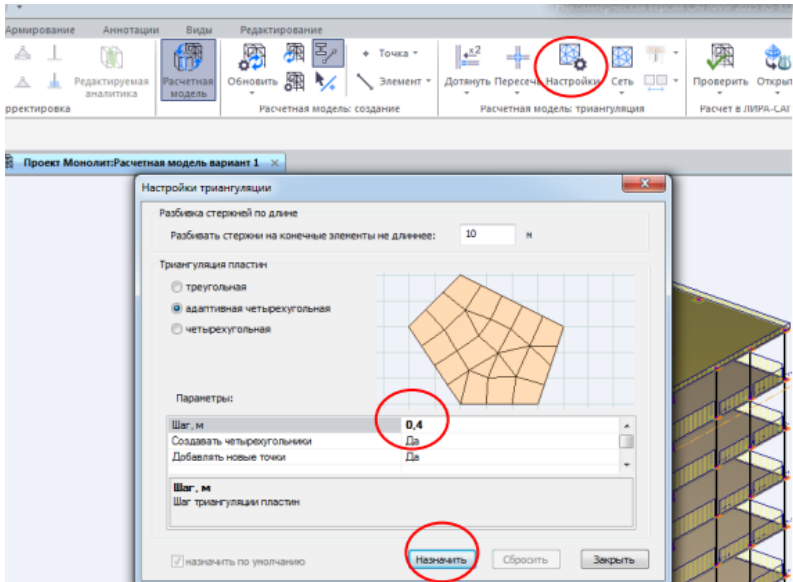


Рисунок 18.7 - Налаштування триангуляції розрахункової моделі

Для розбивки на КЕ натисніть на кнопку – Створити триангуляційну мережу в списку Мережа (панель Розрахункова модель: триангуляція на вкладці Аналітика)

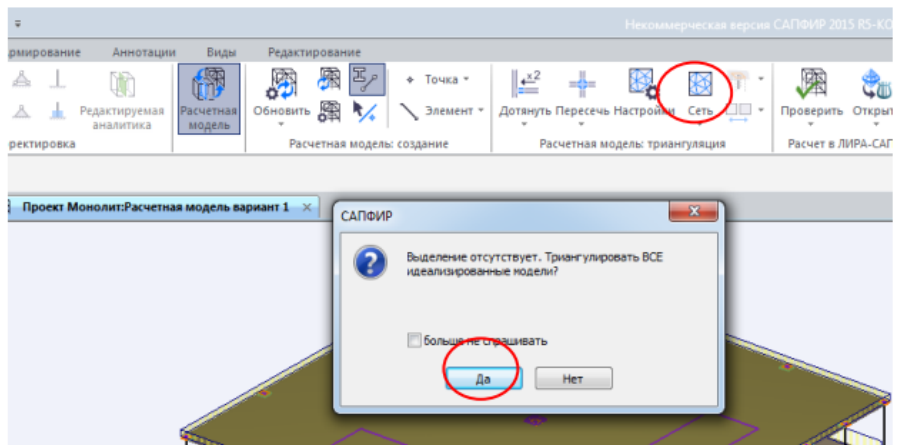


Рисунок 18.8 - Створення триангуляційної мережі розрахункової моделі

Редагування завантажень.

Викличте діалогове вікно Редактор завантажень клацанням по кнопці.

Для кожного завантаження вводимо відповідні: Вид завантаження, Коефіцієнт надійності і Частку тривалості (рис. 18.9).

Натискаємо кнопку «ОК».

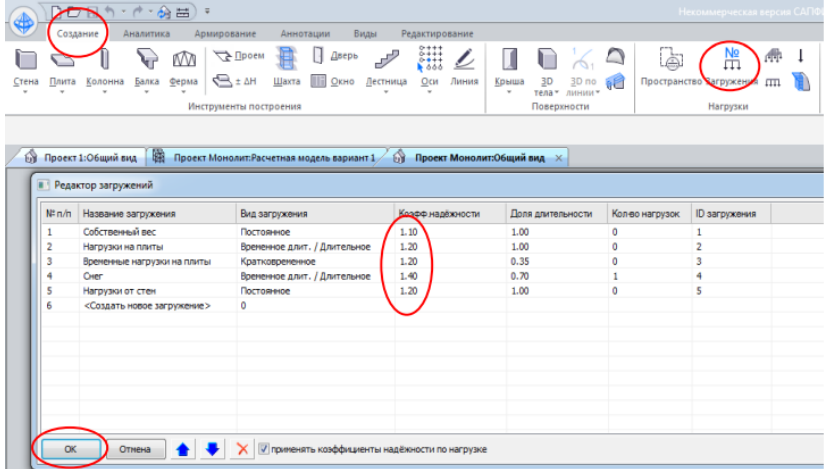


Рисунок 18.9 - Редактор завантажень

Коефіцієнт надійності за навантаженням і її Частку тривалості слід визначати за Будівельним Нормам і Правилам на навантаження і впливи. Відповідно до актуалізований (чинним на даний період часу) ДБН В.1.2 - 2:2006 "Навантаження і впливи":

Коефіцієнт надійності для ваги несучих залізобетонних конструкцій $\gamma_f = 1,1$.

Для рівномірно розподілених навантажень:

для конструкції підлог (постійне навантаження) $\gamma_f = 1,3$;

для тимчасових навантажень:

при повному нормативному значенні менш ніж 2,0 кПа $\gamma_f = 1,3$;

при повному нормативному значенні більше 2,0 кПа $\gamma_f = 1,2$.

Коефіцієнти надійності для снігового навантаження слід приймати рівним $\gamma_f = 1,4$.

Частка тривалості для постійних навантажень 1.

Список джерел

1. Информационные технологии в REVIT. Базовый уровень: Учебно-методическое пособие / Толстов Е.В. - Казань: Изд-во Казанск. гос. архи- тект.-строит. ун-та, 2015. - 91 с.
2. Технология BIM для архитекторов: Autodesk Revit Architercute 2010. Официальный учебный курс. - М., 2010
3. Рид Ф., Кригел Э., Вандезанд Дж. Autodesk Revit Architecture 2012. Официальный учебный курс / Перевод с англ. В. Талапов. М., 2012
4. Конструирование и расчет пространственного железобетонного каркаса многоэтажного монолитного здания с плитным фундаментом на упругом основании с применением программных комплексов САПФИР и ЛИРА-САПР: Учебно-методическое пособие / Д.Е. Страхов. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2018. – 99 с.

Дистрибутиви, ключ для активації навчальної версії -

[«Student and Education Software | 1-Year License | Autodesk Education Community»](#).

При установці програми потрібне підключення до інтернету (скачується частина програмних модулів і бібліотеки).

- «Безкоштовний» (ознайомлювальний) термін роботи в програмі - 30 днів.
- При установці і активації з «навчальним» ключем - 3 роки.