

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичних занять та організації самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ
АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ»

Частина 2 Програмні засоби автоматизованого проєктування
об'єктів архітектури

(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної форми навчання зі спеціальності
191 – Архітектура та містобудування)

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2024

Методичні рекомендації до проведення практичних занять та організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування архітектурних об'єктів». Частина 2 Програмні засоби автоматизованого проектування об'єктів архітектури (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 191 – Архітектура та містобудування) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад.: І. М. Белих, О. М. Проценко, І. В. Тимченко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 43 с.

Укладачі: ст. викл. І. М. Белих,
ст. викл. О. М. Проценко,
ст. викл. І. В. Тимченко

Рецензент

В. В. Герасименко, кандидат технічних наук, доцент кафедри цифрового моделювання та графіки Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою цифрового моделювання та графіки,
протокол № 10 від 26.04.2024*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ArchiCAD	5
2 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ДЛЯ НАЛАШТУВАННЯ РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА	6
2.1 Інтерфейс ArchiCAD.....	6
2.2 Інструменти та їхні параметри	8
2.3 Створення проєкту ArchiCAD	9
2.4 Редагування елементів та об'єктів ArchiCAD	12
3 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНОЇ БУДІВЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ БАЗОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ARCHICAD	16
3.1 Стіни та перекриття	18
3.2 Влаштування вікон та дверей	24
3.3 Сходи та огороження.....	28
3.4 Дахи	31
3.5 3D-сітка	34
3.6 Нанесення розмірів	36
4 ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ДВОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ.....	38
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ	40
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42

ВСТУП

Метою дисципліни «Системи інформаційного моделювання та формоутворення архітектурних об'єктів» є підготовка фахівців, здатних застосовувати новітні інформаційні технології на всіх стадіях проєктної діяльності: від теоретичного та концептуального осмислення завдання до робочого проєктування.

Завдання дисципліни полягає в теоретичній і практичній підготовці здобувачів вищої освіти у сфері моделювання та формоутворення архітектурних об'єктів у сучасних умовах.

Для досягнення програмних результатів вивчення дисципліни здобувачам вищої освіти необхідно:

- знати сучасні програмні засоби проєктування архітектурних об'єктів;
- застосовувати набуті знання щодо проєктування житлових та громадських будівель та споруд різноманітного призначення;
- проєктувати складні поліфункціональні споруди на сучасному рівні, враховуючи засоби безбар'єрної архітектури, енергоефективні та інші сучасні технології (розроблення ескізних пропозицій та участь у розробленні проєктної документації).

Практичні заняття спрямовані на формування у здобувачів навичок представлення концептуальних ідей, проєктних рішень та оформлення проєктної документації у вигляді віртуальних моделей і креслень. Програма дисципліни будується на базі використання програмного забезпечення ArchiCAD для створення та опрацювання проєктної документації.

Основними формами навчальної роботи є практичні заняття. Однак відмінною особливістю цієї програми є посилення ролі та значущості самостійної роботи, яка полягає в закріпленні навичок моделювання елементів проєкту, налаштування параметрів і розміщення об'єктів бібліотек ArchiCAD, отриманих на практичних заняттях.

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ArchiCAD

ArchiCAD – основний програмний продукт компанії Graphisoft – єдина об’єктно-орієнтована тривимірна система автоматизованого проєктування, призначена для розв’язання архітектурно-будівельних завдань.

Проєкт ArchiCAD є моделлю *Віртуальної будівлі*, для представлення якої використовують площинні зображення – *креслення* (плани поверхів, розрізи, фасади тощо), які відображають у 2D-вікнах, та *3D-види*, які виводять у 3D-вікно, які можна побачити на будь-якому етапі роботи.

На основі моделі *Віртуальної будівлі* можна створити фото- і відеозображення, а також проєктну документацію: кошториси, каталоги тощо. Будучи різними формами представлення однієї й тієї самої моделі, усі види та документи нерозривно пов’язані один з одним, тому зміни, що вносяться в проєкт, автоматично відображаються у всіх видах і документах.

В ArchiCAD можна одночасно працювати над створенням проєкту і складати супутню будівельну документацію, оскільки програма зберігає інформацію про проєктовану будівлю: плани, розрізи, перспективи, перелік необхідних будматеріалів тощо.

Віртуальна будівля складається з параметричних (тобто описуваних набором характерних для них параметрів) *конструктивних елементів*, які є аналогами будівельних конструкцій – стін, колон, перекриттів тощо. При цьому кожен конструктивний елемент несе в собі всю інформацію для представлення його на кресленні та в об’ємній моделі, а також для врахування його властивостей у кошторисах. У 3D-вікні конструктивні елементи представляються у вигляді об’ємних конструкцій. У вікнах розрізів і фасадів вони представляються своїми перетинами або видами.

Під час проєктування, крім елементів, які створюють за допомогою різних інструментів ArchiCAD безпосередньо в проєкті, використовують попередньо створені об’єкти – *параметричні елементи* різного призначення, які зберігають у вигляді окремих файлів або у складі файлів контейнерів чи архівів проєктів,

а також їх можна вставляти в проєкт із заданими параметрами за допомогою спеціальних інструментів. Папки, файли-контейнери або архіви проєктів, у яких зберігаються файли, називають *бібліотеками*, а самі об'єкти – *бібліотечними елементами*.

ArchiCAD дає змогу працювати над одним проєктом групі користувачів. Технологія групової роботи (Teamwork) скорочує час проєктування і сприяє недопущенню невідповідностей у частинах проєкту, що розробляються різними користувачами.

Згідно з концепцією, на якій базується ArchiCAD, робота над проєктом складається з трьох основних етапів:

1. *Побудова моделі проєктованого об'єкта*. На цьому етапі створюються конструктивні та бібліотечні елементи проєкту, що визначають його архітектурне рішення. Роботу ведуть здебільшого на планах поверхів, розрізах та фасадах.

2. *Витяг з моделі всієї необхідної інформації* (у вигляді архітектурно-будівельних креслень і презентаційних матеріалів). На цьому етапі будують додаткові види (розрізи, фасади, вузли, 3D-проєкції тощо), наносять розміри, написи, умовні позначення та інші елементи оформлення креслень, складають кошториси і специфікації, виконують візуалізацію і створюють презентаційні матеріали.

3. *Підготовка проєктної документації* (в електронному вигляді або у вигляді друкованих копій). На цьому етапі проводиться компонування макетів друкованих аркушів і формування комплектів електронних документів.

2 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ДЛЯ НАЛАШТУВАННЯ РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1 Інтерфейс ArchiCAD

Після запуску ArchiCAD відкривається головне вікно програми (рис. 2.1),

що містить меню, плаваючі панелі та динамічно пов'язані між собою вікна, які є різними варіантами представлення об'єкта, що проектується.

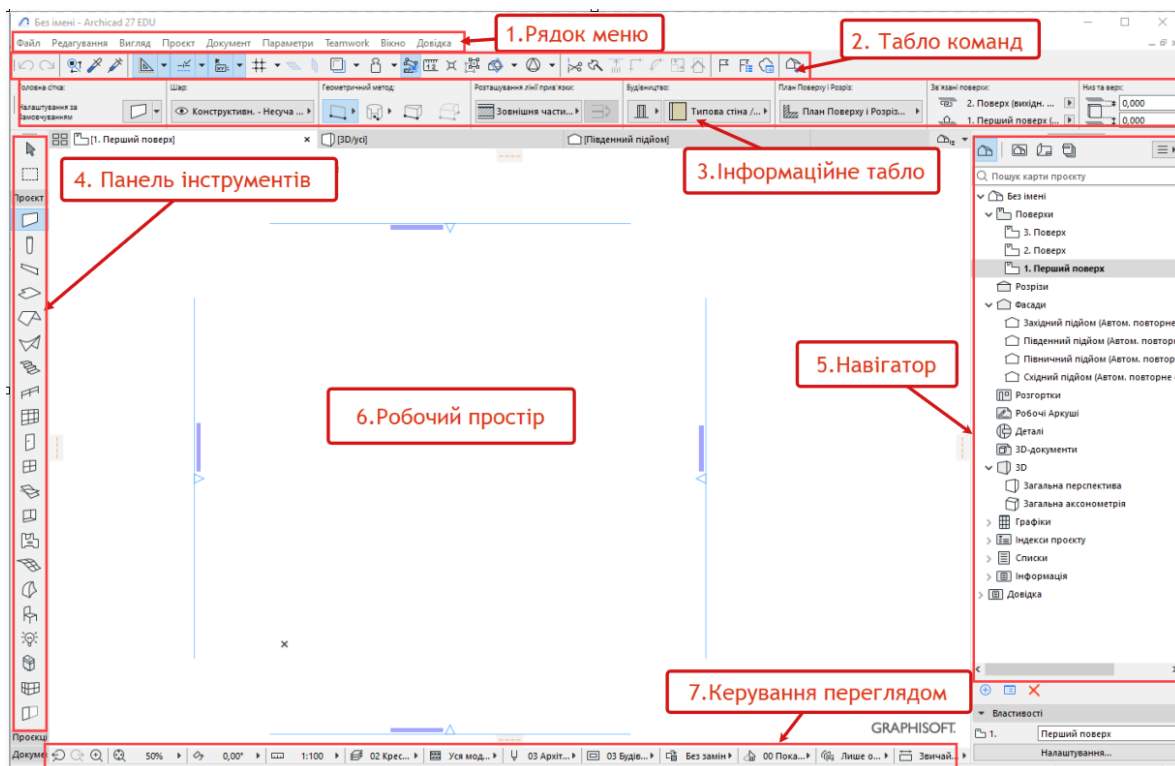


Рисунок 2.1 – Інтерфейс програми ArchiCAD

На рисунку 2.1 подано такі позначення:

- 1) рядок меню;
- 2) стандартна панель інструментів;
- 3) налаштування за замовчуванням;
- 4) палітри панелі інструментів;
- 5) навігатор палітр;
- 6) робочий простір;
- 7) керування швидким переглядом.

Усі вікна ArchiCAD можна розділити на три типи:

1. *Модельні вікна*, в яких відбувається створення і редагування моделі будівлі, а також редагування креслень, заснованих на моделі (вікно плану поверху, вікно розрізу, вікно фасаду, 3D-вікно тощо);
2. *Вікна макетів*, призначені для підготовки макетів друкованих аркушів і формування комплекту проектної документації;
3. *Допоміжні вікна*, що служать для відображення різноманітної

інформації.

Керування зображеннями виконується за допомогою кнопок і піктограм, розміщених унизу вікна, які дають змогу змінювати масштаб креслення і поточний рівень збільшення у вікні, а також здійснювати перехід до нового або раніше зафіксованого зображення креслення.

Перехід між вікнами здійснюється на панелі «Навігатор», перемикання між 2D- і 3D-вікном можна також виконувати за допомогою кнопок панелі «Мінінавігатор» або функціональними клавішами <F2> і <F3>.

2.2 Інструменти та їхні параметри

Панель інструментів містить інструменти для вибору елементів, конструювання просторових об'єктів, нанесення двовимірних об'єктів і візуалізації проєкту (рис. 2.2). За замовчуванням панель інструментів розділена на групи інструментів.

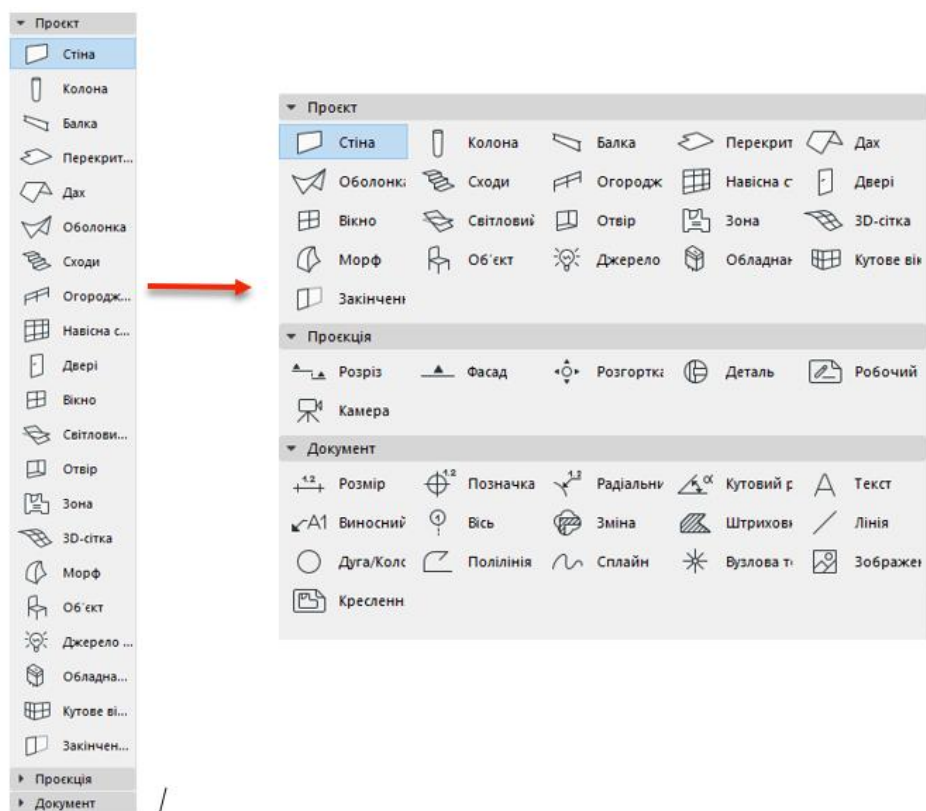


Рисунок 2.2 – Панель інструментів ArchiCAD

Крім стандартного набору інструментів, ця панель може містити піктограми додаткових інструментів залежно від встановлення окремих розширень та їхньої доступності. Вміст Панелі «Інструменти» можна налаштовувати.

Під час вибору інструмента на панелі «Інформаційне табло» відображаються його основні параметри (рис. 2.3). Встановлення всіх параметрів інструменту здійснюється у відповідному діалоговому вікні, яке відкривається після натискання на першу кнопку Панелі «Інформаційне табло».

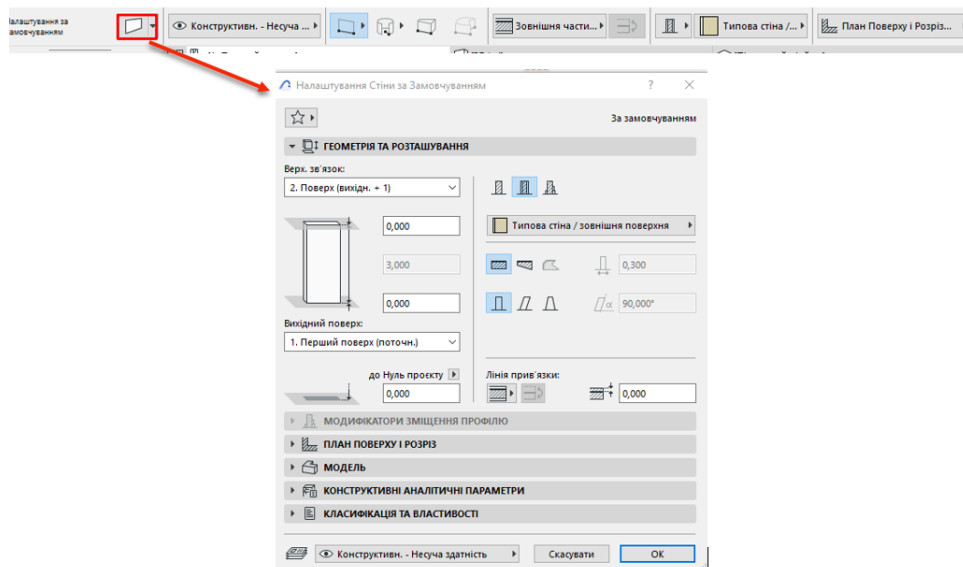


Рисунок 2.3 – Панель «Інформаційне табло»

2.3 Створення проєкту ArchiCAD

Під час запуску програми ArchiCAD пропонує створити новий проєкт або відкрити вже наявний. Під час створення нового проєкту можна використовувати стандартний шаблон і профіль (установку довкілля) або використовувати останні параметри проєкту і його профіль.

До початку робіт зі створення проєкту рекомендується здійснити налаштування інтерфейсу: увімкнути/вимкнути необхідні панелі, табло та елементи на них; установити поточний масштаб і рівень збільшення, бажані режими та способи зображення на екрані різних конструктивних елементів у вікні плану поверху, відображення й інтервал основної конструкторської сітки;

обрати стандарт (наприклад, ДСТУ) тощо.

Будь-якому конструктивному елементу ArchiCAD у діалоговому вікні встановлення його параметрів присвоюються реквізити: *Шари, Комбінації шарів, Перо і колір, Типи ліній, Зразки штрихування, Будівельний матеріал, Покриття* тощо.

Шари служать для логічного поділу проєкту в ArchiCAD. Однотипні групи елементів (стіни, перекриття, меблі тощо) прив'язуються до своїх власних шарів. Елемент може належати тільки одному шару. Двері, вікна, кінці стін і кутові вікна не мають самостійних шарів; вони розташовані на шарах стін, у яких вони розміщені.

Для кожного шару вказуються такі параметри: відкрити/закрити; показати/заховати; режим 3D-виду; група перетину шарів.

ArchiCAD постачається з попередньо визначеним набором шарів. Кожен з інструментів має за замовчуванням свій власний шар. Можна створювати власні шари. Шари можна видаляти; у цьому разі відбувається видалення всіх розташованих на них елементів.

Спеціальний шар – *шар ArchiCAD* – не можна видалити, заховати або закрити, оскільки проєкт ArchiCAD має завжди мати принаймні один шар. За наявності помилки у файлі будь-які елементи, що втрачають свої шари, розміщуються на шарі ArchiCAD.

Кожен проєкт ArchiCAD має один набір шарів, управління яким здійснюється з діалогового вікна *Параметри шарів*.

Сукупність параметрів шарів називають *Комбінацією шарів*. ArchiCAD постачається зі стандартним набором комбінацій шарів. Можна змінювати параметри комбінації шарів, а також створювати нові комбінації.

Елементом присвоюється *Перо* зі спливаючої палітри, яке має колір і товщину. Склад *Пера* в палітрі визначається набором, що використовується у проєкті в поточний момент часу. ArchiCAD постачається з кількома попередньо визначеними наборами *Пір'я*. Можна використовувати стандартний набір або створити для проєкту інший.

Крім налаштування товщини та кольору пера (рис. 2.4), можна обирати певний *Тип лінії*: стандартний (суцільна, пунктирна, штрихова тощо) або спеціальний.

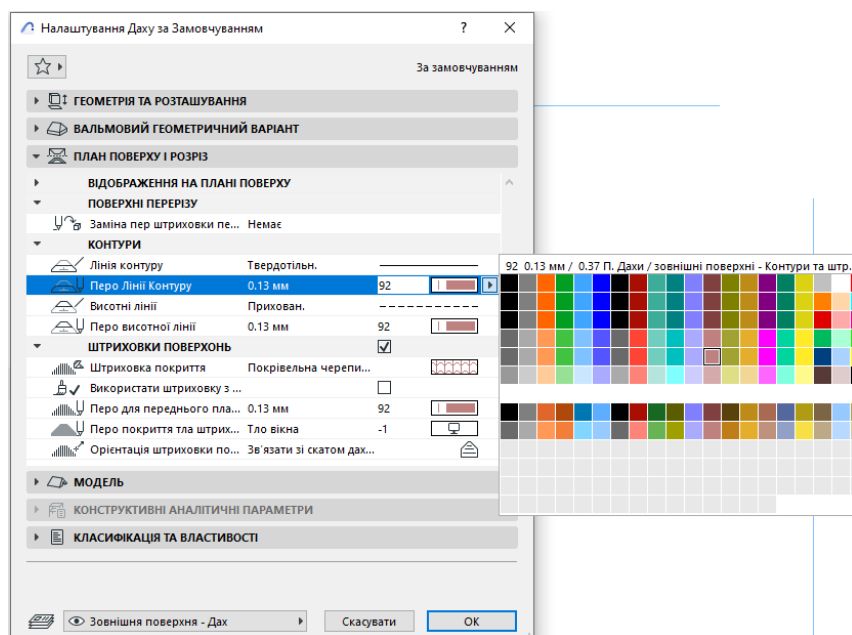


Рисунок 2.4 – Налаштування товщини та кольору *пера*

Для заповнення простору всередині ділянок, утворених лініями конструктивних і багатокутних елементів, слугує штрихування, яке становить певне поєднання ліній. *Зразки штрихування* – це геометричні зразки 2D-штрихів, які дають змогу вирізняти елементи, що розміщуються в проєкті. Їх можна дублювати, перейменувати, створювати, редагувати, видаляти.

Будівельний матеріал – це «супер-реквізит», що містить у собі цілий набір реквізитів із налаштованими параметрами. До набору параметрів *Будівельного матеріалу* входять: *Штрихування перерізу*, *Перо штрихування перерізу* (*Переднього плану/фону*), *Пріоритет перетину*, *Орієнтація штрихування* (*у разі використання для багат шарових або складних елементів*), *Покриття* і *Фізичні властивості*.

Поверхи в ArchiCAD слугують для того, щоб уявити вертикальну структуру будівлі і, тим самим, відобразити поверхову структуру споруди. Поверхи використовуються для незалежної побудови креслень поверхових планів будівель. Кожен поверх віртуальної будівлі має свій план поверху.

Усі елементи проєкту ArchiCAD прив'язуються до поверхів.

Зміни, що відбуваються у вікні плану поверху, відображаються у 3D-вікні та вікнах деталей/робочих аркушів і розрізів/фасадів/внутрішніх видів і 3D- документів. Оновлення здійснюються вручну або автоматично залежно від встановлених параметрів оновлення вікон деталей або розрізів/фасадів/внутрішніх видів. Можливе також і зворотнє: зміни в цих вікнах автоматично відображаються на плані поверху під час його активування.

Кожен поверх проєкту наводиться за його ім'ям і номером на панелі «Навігатор». Подвійне клацання на імені поверху призводить до відкриття вікна його плану. Поточний поверх виділяється на панелі «Навігатор» жирним шрифтом. Ім'я поточного поверху наводиться в заголовку вікна.

2.4 Редагування елементів та об'єктів ArchiCAD

ArchiCAD надає можливості редагування елементів та об'єктів за допомогою спеціальних операцій, більшість із яких можна виконати трьома способами: використання команд меню «Редагування» або «Контекстного меню»; використання клавішних команд; використання команд локальних панелей.

Копіювання та переміщення через буфер обміну

Конструктивні елементи і практично всі параметричні (бібліотечні) об'єкти підтримують роботу з буфером обміну.

Команда *РЕДАГУВАТИ* → *ВИРІЗАТИ*, яка доступна тільки в 2D-вікні, видаляє вибрані елементи/об'єкти і поміщає їх у буфер обміну для подальшого використання командою *ВСТАВИТИ*. Крім того, ця команда може також використовуватися для видалення із запам'ятовуванням у буфері обміну вмісту віконця редагування діалогових вікон і числових полів координатного табло. Якщо елемент/об'єкт вирізається з модельного вікна типу розрізу/фасаду/внутрішнього або 3D-документа, то такий елемент також вирізається з плану поверху.

Локальні панелі

Під час виконання більшості операцій редагування на екрані з'являються плаваючі *Локальні панелі редагування елементів*, що містять піктограми інструментів найважливіших команд редагування. Вміст локальної панелі залежить від таких чинників: обраного елемента; частини елемента, обраної для редагування (вершина або ребро); активного вікна. Налаштування вмісту плаваючої панелі відсутнє. Під час наведення курсору на піктограму в *Локальній панелі* виводиться підказка про її призначення. Після завершення виконання операції редагування *Локальна панель* автоматично зникає. Для профілів деяких конструктивних елементів (наприклад, оболонки, дахів, колон тощо) за допомогою інструментів *Локальної панелі* можна виконувати *графічне редагування* в 2D- і 3D-вікні (рис. 2.5). Також можна виконувати графічне редагування деяких параметричних об'єктів (вікон, дверей тощо) за допомогою редагованих вузлових точок, під час якого також використовуються інструменти *Локальної панелі*.

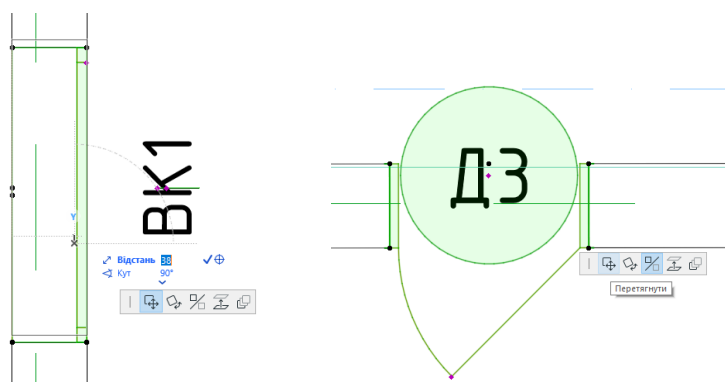


Рисунок 2.5 – Редагування вікон і дверей в ArchiCAD

Зміна розташування елементів/об'єктів

В ArchiCAD практично всі елементи/об'єкти можна «зрушувати», переміщати, повертати і дзеркально відображати вздовж горизонтальної площини, а також зміщувати вертикально (змінювати піднесення).

Зсув елементів/об'єктів – це швидкий спосіб їхнього переміщення з використанням можливостей «зсуву»:

– <Shift> + <стрілка> – переміщення елемента/об'єкта вгору, вниз, вправо,

вліво на величину *Крокової сітки*, значення якої задають у вікні «Сітки і фон»;
 – <Shift> + <Alt> + <стрілка> – переміщення елемента/об’єкта вгору, вниз,
 вправо, вліво на величину кроку *Конструкторської сітки*, значення якої задають
 у вікні «Сітки і фон».

Переміщення, поворот, копіювання, дзеркальне віддзеркалення, зміщення по вертикалі та тиражування елемента/об’єкта (рис. 2.6) або його копії здійснюються за допомогою відповідних команд *ПЕРЕМІСТИТИ* → з Контекстного меню елемента/об’єкта або з меню *РЕДАГУВАТИ* → *ПЕРЕМІСТИТИ* і відбувається без зміни форми елемента/об’єкта.

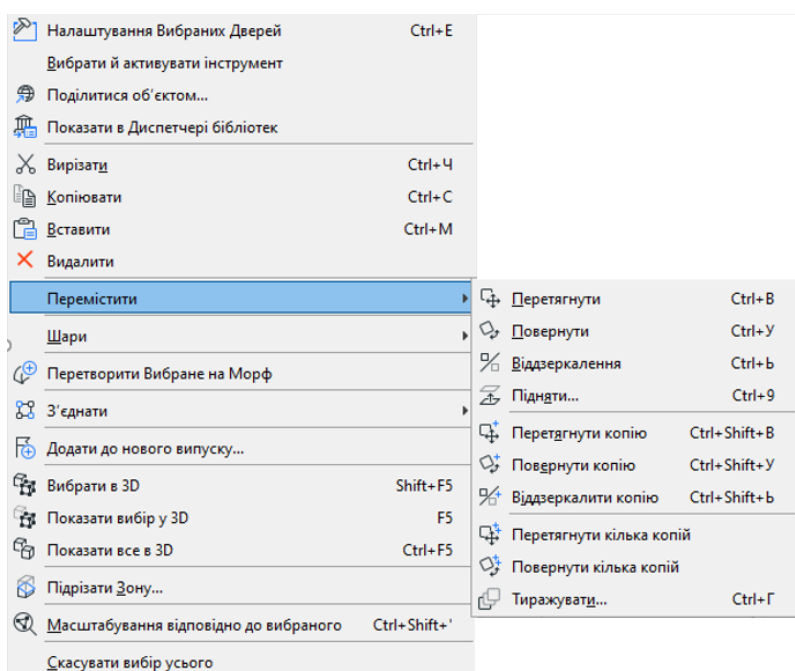


Рисунок 2.6 – Команди редагування об’єктів в ArchiCAD

Команда *ВІДДЗЕРКАЛЕННЯ* здійснює симетричне відображення обраних елементів/об’єктів відносно вказаної осі на плані поверху і в 3D-вікні.

Команда *ЗМІСТИТИ ПО ВЕРТИКАЛІ* дає змогу перемістити вибрані елементи/об’єкти вертикально вздовж осі Z. Команда дуже зручна для зміни піднесення великої кількості взаємопов’язаних елементів/об’єктів (наприклад, стін, деталей ландшафту, настилів підлог, освітлювальної арматури тощо), оскільки переміщення виконується зі збереженням їхнього відносного розташування. Це найкращий спосіб зберегти вертикальний взаємозв’язок між

елементами/об'єктами під час їх переміщення.

Команда *ТИРАЖУВАТИ* створює будь-яку вказану кількість точних дублікатів обраних елементів/об'єктів поточного поверху, з використанням: переміщення, повороту, вертикального зсуву або матриці (копії вздовж двох напрямків).

Команди переміщення, повороту, копіювання, дзеркального відображення, зсуву по вертикалі та тиражування можна застосовувати одночасно для кількох обраних елементів/об'єктів.

Для редагування конструктивних елементів доступні команди редагування зі зміною форми (рис. 2.7), що містяться в меню *РЕДАГУВАТИ* → *ЗМІНИТИ ФОРМУ*→... і мають відповідні кнопки на «Табло команд» і «Редагування елементів». До них належать команди:

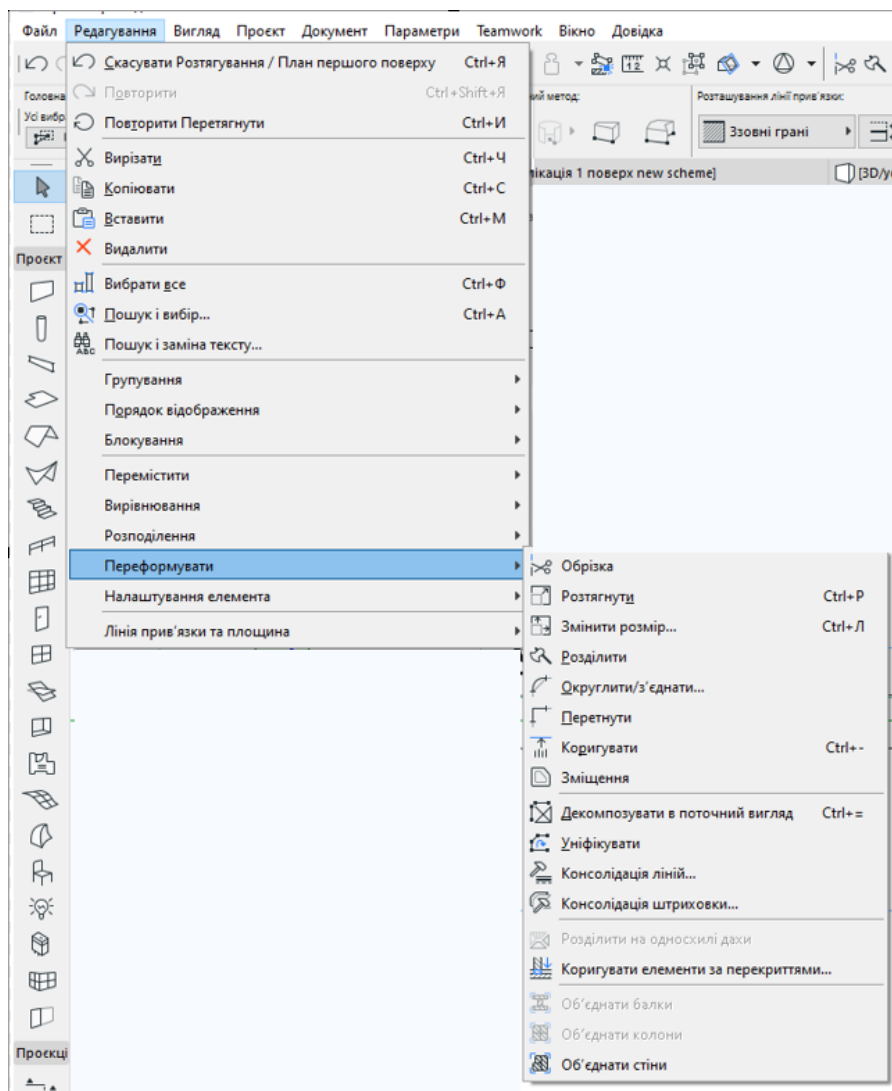


Рисунок 2.7 – Команди редагування зі зміною форми об'єктів

- *ПЕРЕТНУТИ* – перетин двох обраних елементів таким чином, щоб відбулося їх подовження або вкорочення до точки перетину;
- *ОБРИЗКА* – видалення частини елемента, що розташовується за точкою перетину з іншим елементом;
- *РОЗДІЛИТИ* – розділення елемента по межі контуру;
- *КОРИГУВАТИ* – вирівнювання кінцевих точок елемента по одному базовому контуру;
- *ЗМІСТИТИ* – зміщення всіх ребер елемента тощо.

3 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНОЇ БУДІВЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ БАЗОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ARCHICAD

Під час побудови креслень у вікні плану поверху використовуються *конструктивні елементи та параметричні (бібліотечні) об'єкти*.

Конструктивні елементи є віртуальними еквівалентами реальних тривимірних будівельних конструкцій. До них належать: стіни, колони, балки, перекриття, дахи, оболонки, 3D-сітки, зони, навісні стіни та морфи.

До параметричних (бібліотечних) елементів ArchiCAD належать: вікна та двері, світлові люки, сходи, огорожі, об'єкти меблювання, декору та візуалізації, джерела світла.

Стандартний спосіб створення конструктивних елементів і параметричних (бібліотечних) об'єктів – за допомогою відповідних інструментів, піктограми яких розміщені на панелі *Інструментів*.

Будь-який конструктивний елемент або бібліотечний об'єкт ArchiCAD – це не просто креслення, а точно сконструйований і архітектурно оброблений тривимірний елемент, який створюється за допомогою відповідних інструментів. Під час вибору інструмента на панелі *Інформаційне табло* можна задати його основні параметри, а потім, відкривши діалогове вікно настроювання

параметрів, задати всі можливі параметри для елемента або об'єкта, що будується цим інструментом. Для кожного елемента або об'єкта визначено набір параметрів «за замовчуванням», тому користувач задає тільки параметри, необхідні для конкретного завдання. Для конструктивних елементів, крім їхніх власних параметрів, встановлюються параметри, що визначають способи їхньої побудови, наприклад, геометричний варіант забудови і розташування лінії прив'язки, а також параметри, що задають конструкцію.

Кожен з інструментів має за замовчуванням свій власний шар, на якому буде розташовуватися конструктивний елемент або бібліотечний об'єкт. Цей шар автоматично вибирається зі списку шарів і за необхідності може бути змінений на інший. Якщо шар відключений (у списку відображається курсивом) або закритий, то побудова на ньому неможлива.

Бібліотечні об'єкти є параметричними. Це означає, що можна вільно конфігурувати екземпляри об'єктів, що розміщуються, за допомогою вікна «Параметри об'єкта» або діалогового вікна встановлення параметрів відповідного інструмента без фактичної зміни зовнішнього файлу самого об'єкта. Під час вибору інструмента, що належить до об'єктів конкретного типу (наприклад, сходів або дверей), діалогове вікно встановлення параметрів інструмента, яке відкривається, надає доступ тільки до тих об'єктів бібліотеки ArchiCAD, які належать до цього інструмента. Об'єкти в бібліотеці ArchiCAD структуровані за папками і підпапками, щоб можна було легко їх знайти. Бібліотека ArchiCAD є всеосяжною, хоча в деяких локалізованих версіях бібліотеки ArchiCAD можуть міститися спеціальні об'єкти, що відповідають стандартам тієї чи іншої країни.

За допомогою менеджера бібліотек ArchiCAD можна в будь-який час завантажити додаткові бібліотеки спеціальних бібліотечних елементів як вкладених об'єктів. Бібліотечні об'єкти можна завантажувати з інтернету або створювати самостійно як в ArchiCAD, так і в інших додатках (ArchiCAD може імпортувати 3D-моделі), наприклад, у 3ds Max.

Зазвичай під час розміщення об'єкта виконується така послідовність

кроків:

- 1) вибирається потрібний інструмент;
- 2) проглядаються наявні в бібліотеці елементи відповідного типу й обирається необхідний;
- 3) налаштовуються параметри за замовчуванням, щоб вони відповідали конкретній ситуації (зміни, зроблені в об'єкті, не впливають на зовнішній файл об'єкта);
- 4) клацанням «миші» екземпляр бібліотечного елемента розміщується в необхідному місці. Точка прив'язки об'єкта під час його розміщення (основна вузлова точка) може бути у вікні діалогу встановлення параметрів об'єкта.

3.1 Стіни та перекриття

В ArchiCAD можна будувати прямолінійні, криволінійні, трапецеїдальні та багатокутні стіни. Конструкція стіни може бути основною (однокомпонентною) або багатшаровою (що містить кілька компонентів). Також можна створювати складні (профільовані) стіни будь-якої форми в комбінації з компонентами. Конструкції стін, як і інших конструктивних елементів, ґрунтуються на призначених їм будівельних матеріалах (рис. 3.1).

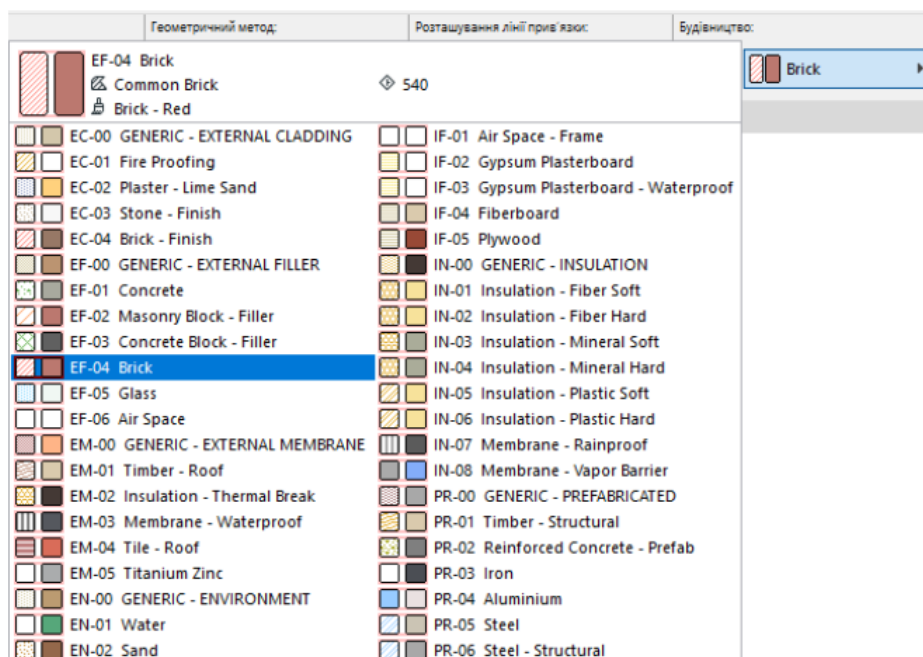


Рисунок 3.1 – Вибір матеріалу стін

У стінах можуть розміщуватися деякі параметричні об'єкти, такі як двері, вікна та закінчення стін.

Стіни будуються інструментом *СТІНА*. ArchiCAD дає змогу здійснювати точну побудову елементів стіни двома способами: за допомогою завдання координат початкової та кінцевої точок побудови і за допомогою вікна «Табло стеження».

Кожна стіна має *лінію прив'язки і напрямок*. Для основної стіни існують три варіанти розташування лінії прив'язки (рис. 3.2): *по зовнішній поверхні, по центру, по внутрішній поверхні*. Лінію прив'язки стіни видно на плані поверху, якщо її показ увімкнено. Напрямок *стіни* вказується стрілками, що розташовані на лінії прив'язки, і визначається послідовністю, в якій вказувалися кінцеві точки стіни.

Для багат шарової стіни «зовнішнім» вважається верхній шар у діалоговому вікні налаштування багат шарових конструкцій.

Для профільованих стін можна замінити два покриття: *Витягнутих граней і торців*.

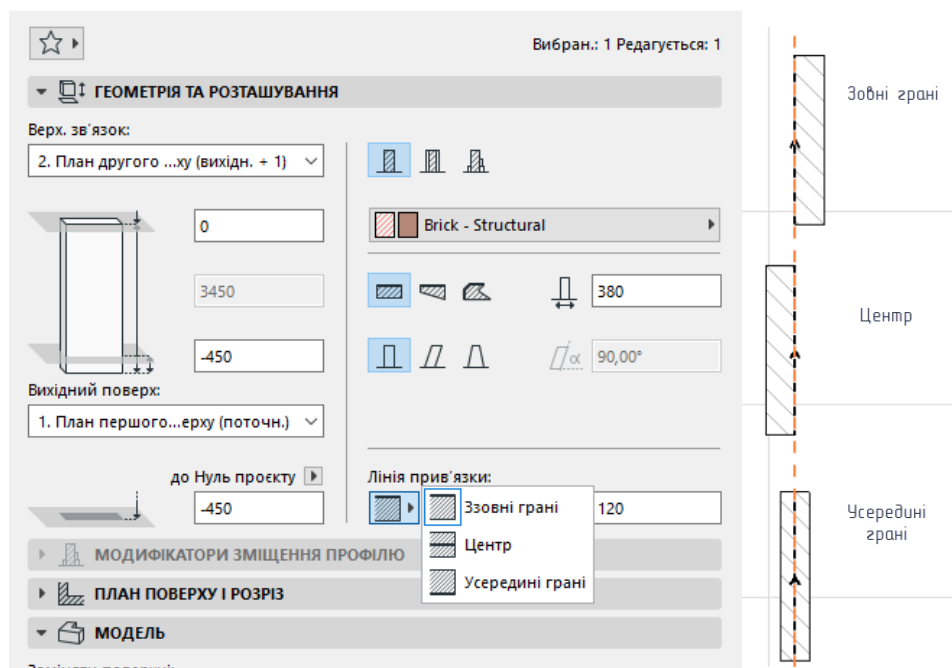
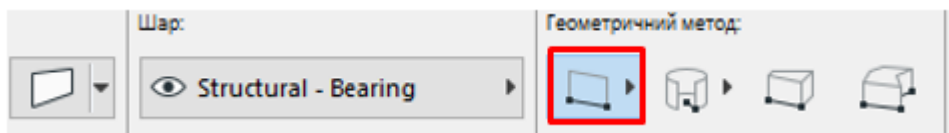


Рисунок 3.2 – Вікно параметрів стіни і варіанти розташування лінії прив'язки

Під час побудови стін на панелі «Інформаційне табло» вибирається геометричний варіант побудови стіни.

Окрема прямолінійна стіна дає змогу створити одночасно єдиний прямолінійний відрізок стіни (рис. 3.3, а).



а)



б)

Рисунок 3.3 – Геометричні методи побудови стіни: прямолінійний (а) і криволінійний (б)

Криволінійна стіна – створити криволінійний відрізок стіни з варіантами побудови: *за центром і двома точками*, *за трьома точками*, *за дотичними* (рис. 3.3, б).

Багатосекційна стіна дає змогу створити послідовність прямолінійних або криволінійних стін, що примикають, в яких відбувається автоматичне стикування кінцевих точок їхніх ліній прив'язки. Під час побудови багатосекційної стіни з'являється *Локальна панель*, яка пропонує варіанти побудови прямолінійних і криволінійних сегментів стіни (рис. 3.4). У процесі побудови стіни будуть відтворюватися тільки контури секцій. Остаточного вигляду цей контур набуде тільки після завершення побудови.

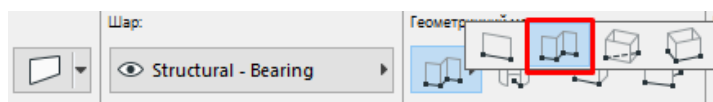


Рисунок 3.4 – Багатосекційна стіна

Прямокутна стіна дає змогу створити чотири стіни (рис. 3.5), лінії прив'язки яких розташовані під прямим кутом одна до одної та мають кінцеві точки, що збігаються.

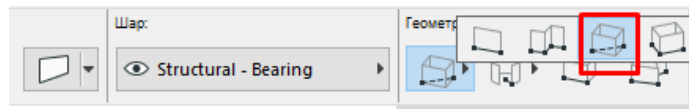


Рисунок 3.5 – Прямокутна стіна

Трапецеїдальна стіна дає змогу будувати прямолінійні стіни з різною товщиною (рис. 3.6). Створення стін цього типу нічим не відрізняється від побудови звичайних прямолінійних, з тією лише різницею, що спочатку слід задати два значення товщини стіни в *Інформаційному* *табло* або в діалозі *Параметрів стіни*.

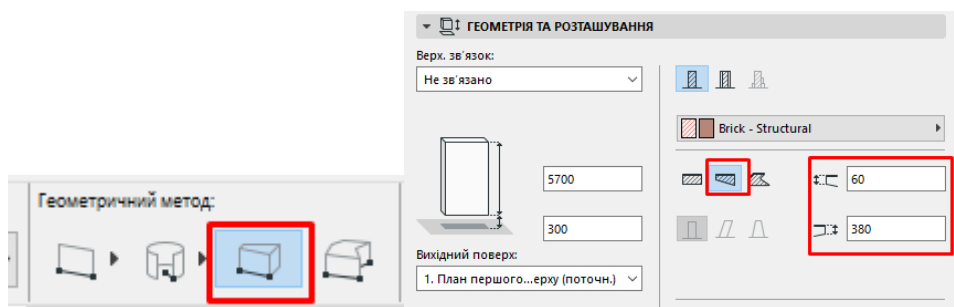


Рисунок 3.6 – Трапецеїдальна стіна

Багатокутна стіна дає змогу будувати стіни довільної форми (рис. 3.7).

Щоб накреслити стіну, вертикальна вісь якої нахилена на одній або обох сторонах, треба вибрати відповідний параметр (піктограму) у вікні «Параметри стіни» і ввести необхідні кути нахилу.



Рисунок 3.7 – Багатокутна стіна

Похила стіна нахилена в один бік; її дві бічні поверхні є паралельними одна до одної (рис. 3.8). У похилій із двох боків стіни бічні поверхні не паралельні; при поданні такої стіни в розрізі вона має форму трапеції.

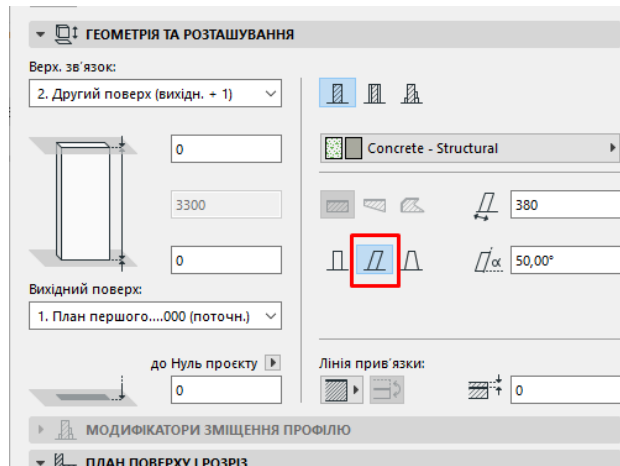


Рисунок 3.8 – Похила стіна

Редагування стін охоплює редагування їх за допомогою відповідних команд меню як двовимірних об'єктів (зміна розмірів, форми і розташування), а також «особливе» редагування (наприклад, додавання вузла, заокруглення сегмента, зміна радіуса або кута дуги круглої стіни тощо), що здійснюється інструментами Локальної панелі редагування.

Навісна стіна – це самостійний елемент, що складається з рами, панелей, аксесуарів і з'єднувальних елементів, які розташовують на її опорній поверхні згідно із заздалегідь визначеною і редагованою схемою. Інструмент **НАВІСНА СТИНА** дає змогу створювати навісні стіни на плані поверху, у розрізах/фасадах/внутрішніх видах і в 3D-вікні.

Перекриття – це основна горизонтальна будівельна конструкція в ArchiCAD, яку використовують для моделювання підлог, окремих рівнів або стель.

Перекриття в ArchiCAD будуються за допомогою інструменту **ПЕРЕКРИТТЯ**. Принцип задання параметрів перекриття такий самий, як і для стін (рис. 3.9). Під час побудови можна використовувати три геометричні варіанти побудови перекриттів.

Багатокутне перекриття (перекриття у вигляді багатокутника) – під час його побудови з'являється *Локальна панель*, що дає змогу будувати прямолінійні та криволінійні сторони багатокутника перекриття.

Прямокутне перекриття створюється заданням двох протилежних сторін, які орієнтовані вздовж ліній основної сітки.

Повернуте прямокутне перекриття передбачає попереднє визначення вектора повороту з подальшим переміщенням курсора в перпендикулярному напрямку.

Для точного розміщення елементів кожне перекриття має площину прив'язки (рис. 3.10), що допомагає керувати з'єднанням з іншими елементами. Можливість гнучкого призначення розташування площини прив'язки перекриття полегшує керування перетинами і спрощує вирівнювання перекриття під час зміни його конструкції.

Для основного перекриття існують два можливих варіанти розташування площини прив'язки: по верху або по низу перекриття.

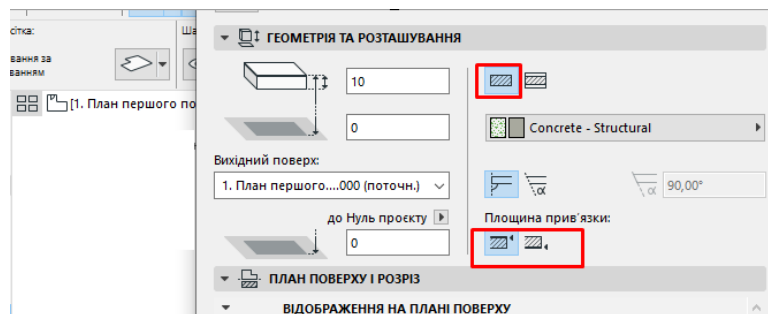


Рисунок 3.9 – Одношарове перекриття

Для багатошарового перекриття можливі чотири варіанти розташування площини прив'язки: зверху або знизу перекриття, а також зверху або знизу ядра перекриття.

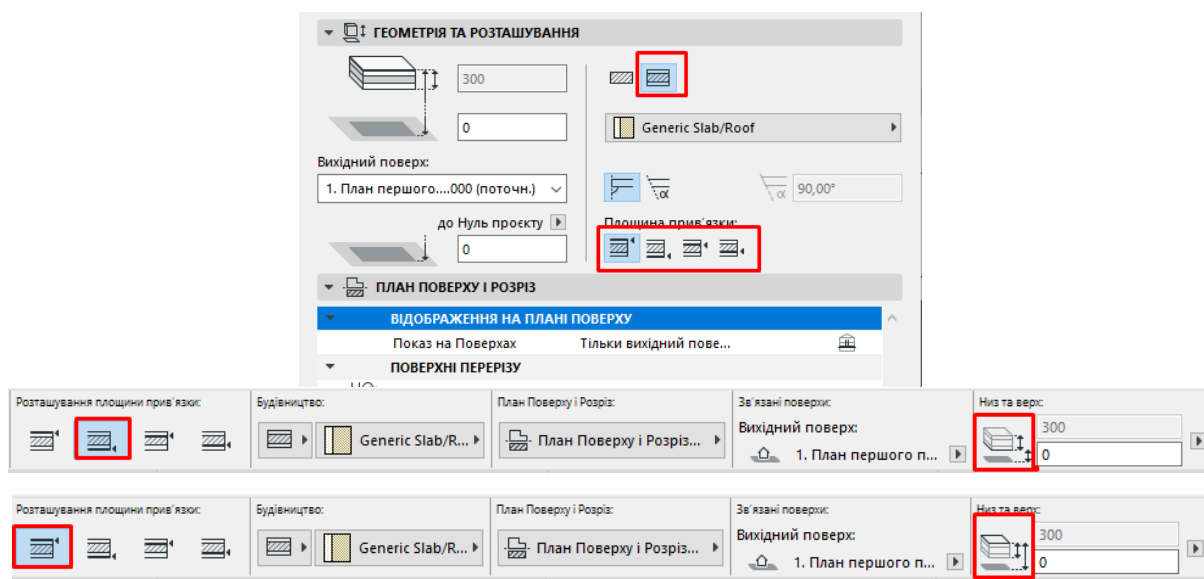


Рисунок 3.10 – Варіанти розташування площини прив'язки

Для багатошарового перекриття «зовнішнім» вважається верхній шар у діалоговому вікні налаштування багатошарових конструкцій.

Таким чином, стіни можуть з'єднуватися з ядром, а не з верхньою поверхнею шару оздоблення перекриття (рис. 3.11).

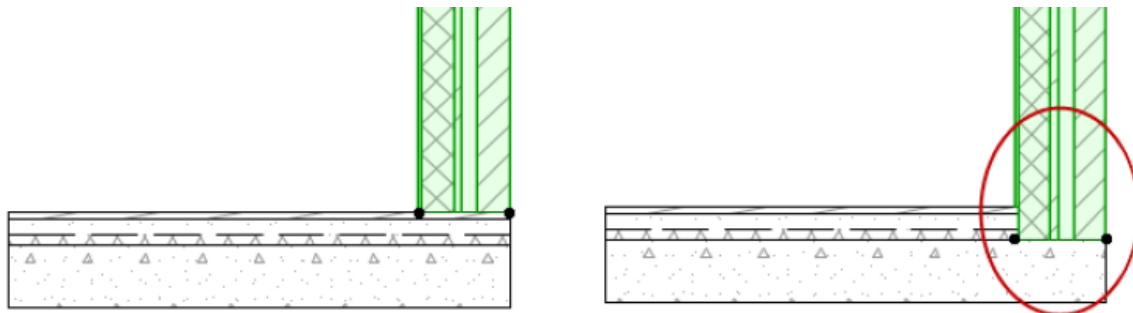


Рисунок 3.11 – Варіанти з'єднання стін з перекриттям

У перекритті можна будувати отвори, наприклад, для розміщення сходів.

3.2 Влаштування вікон та дверей

В ArchiCAD двері та вікна імітують зовнішній вигляд і поведінку реальних дверей і вікон. Вони завжди вбудовані в стіни. Вікна та двері вирізають у стінах прорізи, завдяки яким стає видно, що розташовано за стіною, і це надає 3D- зображенням більшої точності та наочності. Покриття скління дає змогу світлу проникати крізь скло вікна та дверей, тому у фотореалістичних зображеннях можна бачити зображення за склом.

Геометричні характеристики вікон і дверей визначаються конструкцією бібліотечного елемента. Одні типи бібліотечних елементів мають універсальний характер, тому надають безліч варіантів зміни форми і розмірів вікна або дверей до або після його розміщення в проєкті. З іншого боку, є спеціальні вікна та двері, наприклад ті, що представляють продукцію конкретного виробника, які можуть бути розміщені або в тому вигляді, як вони визначені, або з незначними змінами.

Для точного розташування вікон вводяться координати точки прив'язки вікна або використовуються тимчасові точки позиціонування на стіні. Після

вибору інструмента **ВІКНО** або **ДВЕРІ** необхідно відкрити вікно налаштування параметрів, у лівій верхній частині якого розміщено список папок бібліотеки ArchiCAD. З папок, що містять різні види вікон/дверей, треба вибрати потрібний тип вікна/дверей, а потім визначити для нього параметри (рис. 3.12).

Можна встановити прив'язку *Чверті* або до поверхні стіни, або до ядра стіни (найближчого до поверхні шару ядра, якщо є кілька шарів ядра). Така прив'язка дуже зручна при використанні багатошарових стін.

Елементи Управління Чвертями Дверей/Вікон (тільки для нестандартних або успадкованих отворів). Окрема вкладка Параметрів *Чверть* доступна лише для деяких дверей/вікон, які не входять до стандартної бібліотеки ArchiCAD.

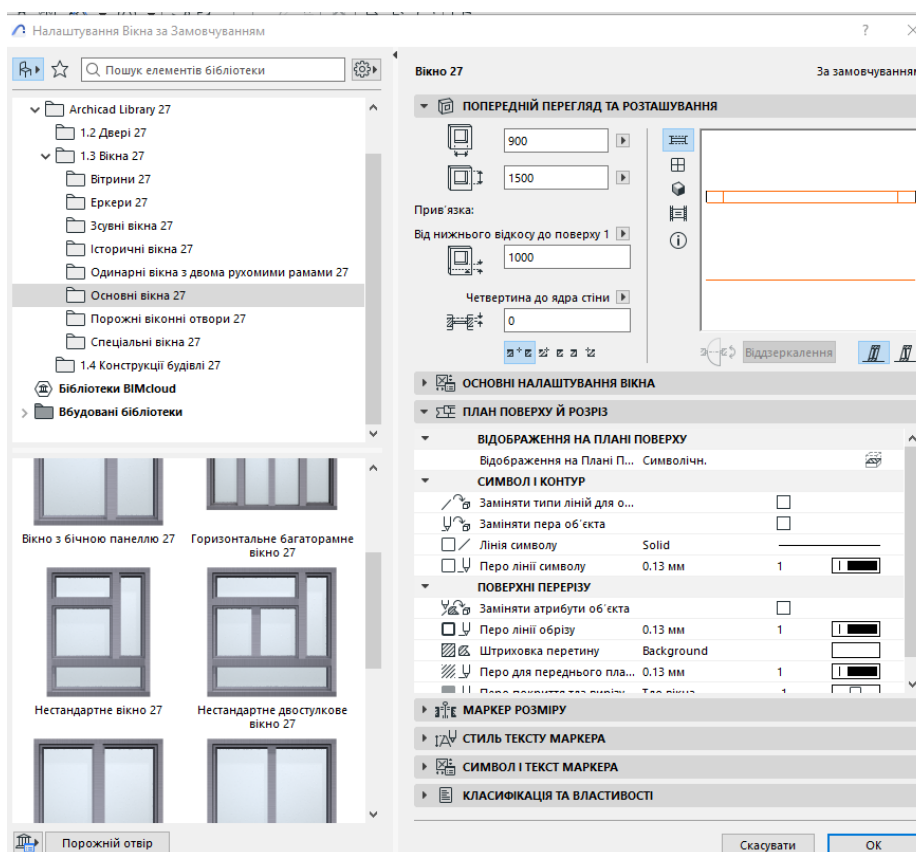


Рисунок 3.12 – Вікно налаштування параметрів вікон в ArchiCAD

Встановлення вікна/дверей виконується так: у разі наближення курсору до стіни з'явиться зображення вікна/дверей (рис. 3.13), водночас піктограма сонця і товста лінія показують розташування «зовнішньої» сторони отвору (сторони чверті). Після клацання «мишею» з'являються стрілки, що вказують напрямок відчинення вікна/дверей (всередину або назовні, ліворуч або праворуч). Якщо

для вікна/дверей задано глибину чверті, то вона завжди відраховується із зовнішньої (назовні) сторони вікна і з боку відкривання дверей.

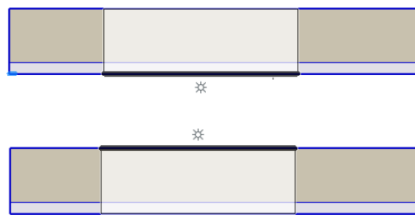


Рисунок 3.13 – Розташування «зовнішньої» сторони отвору

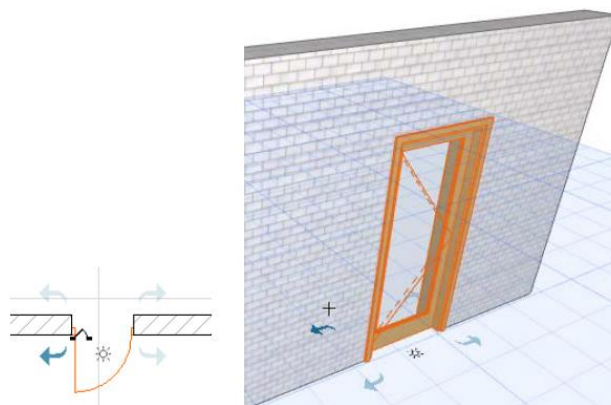


Рисунок 3.14 – Визначення напрямку відчинення дверей

Кнопка «Дзеркально» змінює напрямок відкривання обраного елемента вікна/дверей з одного боку на інший, не змінюючи положення коробки (рис. 3.14).

Нові вікна/двері можна створювати шляхом створення дублікатів існуючих вікон і дверей за допомогою тиражування і переміщення копії. Вікна/двері можуть бути переміщені або скопійовані (як у 2D-, так і в 3D-вікні) з однієї стіни в іншу (навіть через кілька елементів стіни), якщо поверхні стін, що розташовуються з боку лінії прив'язки, розташовані в одній площині.

Побудовані двері і вікна можна переміщати в стіні, у якій вони зроблені. Для цього необхідно за допомогою інструмента **СТРІЛКА** вибрати необхідний проріз. Після цього у контекстному меню (викликається натисканням правої кнопки миші) виберіть пункт **Перемістити** та варіант переміщення. Клацнувши мишею на обраному прорізі, перетягніть його на нове місце та повторить клік.

Крім переміщень можна змінювати розміри вікон і дверей. Для цього, вибравши проріз за допомогою стрілки, наведіть курсор на одну з вузлових точок і при натиснутій лівій клавіші перемістіть курсор разом з вузловою крапкою. Зафіксуйте кліком миші новий розмір вікна або дверей.

Змінювати розміри вікон і дверей припустимо лише в межах наявних розмірів у бібліотеці. Про вихід за рамки бібліотеки буде відповідне попередження при відкритті 3D- проєкції.

Кутові вікна

В ArchiCAD є інструмент **КУТОВЕ ВІКНО**. Із цим інструментом не асоціюється жоден спеціальний тип об'єкта; більшість вікон стандартної бібліотеки ArchiCAD можна розмістити за його допомогою (рис. 3.15).

Кутове вікно може бути розміщене в кутах прямолінійних стін. Кутові вікна не можуть бути розміщені в трапецієподібних і криволінійних та профільованих стінах.

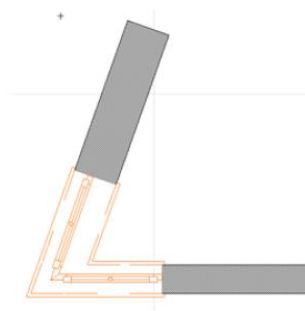


Рисунок 3.15 – Кутове вікно на плані

Якщо треба розмістити кутове вікно в кутку стіни, то достатньо клацнути мишею в будь-якому місці стіни – ArchiCAD автоматично розмістить вікно в найближчому кутку стіни і створить дзеркальну копію вікна в прилеглій стіні (рис. 3.16). Можна вручну змінювати розміри кожного з розміщених вікон індивідуально. При цьому зв'язок між вікнами залишається.

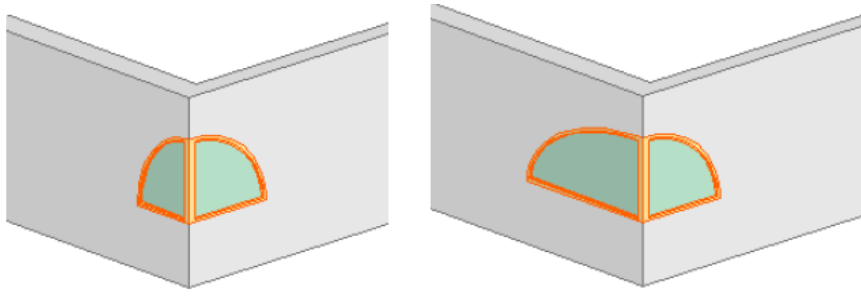



Рисунок 3.16 – Кутове вікно в 3-D моделі

Світлові люки і слухові (мансардні) вікна аналогічні до вікон і дверей. Їх можна вставляти в дахи та оболонки за допомогою інструменту *СВІТЛОВИЙ ЛЮК*.

Світловий люк, розміщений на поверхні даху або оболонки, автоматично вставляється у свій «батьківський» елемент. При розміщенні в даху він успадковує кут його нахилу.

Під час перетягування світлового люка або його копії по оболонці або з одного схилу даху на інший він буде автоматично налаштовуватися згідно з новим місцем розташування.

3.3 Сходи та огороження

Бібліотека ArchiCAD містить низку параметричних об'єктів сходів, доступ до яких здійснюється з вікна встановлення параметрів сходів під час вибору інструмента **СХОДИ** . Ці об'єкти сходів функціонують, як і інші об'єкти GDL.

Існують чотири типи конструкцій сходів: монолітна, по косоурах, консольна та/або за тятивами.

Основний спосіб створення сходів: щоб ознайомитися з можливостями інструменту *Сходи*, почніть створення у вікні плану поверху сходів з налаштуваннями за замовчуванням або вибравши один із запропонованих варіантів.

На плані поверху сходи зображуються у вигляді свого 2D-символу з використанням стандартних архітектурних угод.

Створення сходів виконується вздовж їхньої базової лінії: ліворуч, праворуч, по центру (рис. 3.17, 3.18).



Рисунок 3.17 – Способи прив'язки сходів вздовж їх базової лінії

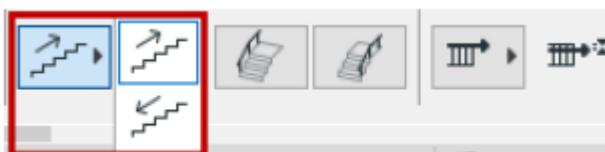


Рисунок 3.18 – Спосіб побудови вверх/вниз.

У вікні встановлення параметрів сходів можна налаштувати параметри для визначення зовнішнього вигляду символу сходів на плані поверху: типу 2D-символу, стрілок, рейок, маршу, огорожі, покриття тощо.

Є два способи створення нових сходів в ArchiCAD за допомогою розширення *StairMaker*, встановлюваного разом із ArchiCAD: сходи, що створюються на основі сходів стандартного типу, і спеціальні сходи, побудовані вручну з креслярських елементів.

За першого способу нові сходи створюються на основі попередньо визначених геометричних варіантів шляхом редагування їхніх параметрів. Є 21 основний вид сходів, вбудованих у програму, які охоплюють практично всі стандартні їхні різновиди, від звичайних сходових маршів до сходів із забіжними сходами, з майданчиками і без них, а також гвинтові сходи. *StairMaker* починає роботу після натискання на кнопку «Створити» на панелі «Інформаційне табло» або у вікні налаштування параметрів інструменту **СХОДИ**.

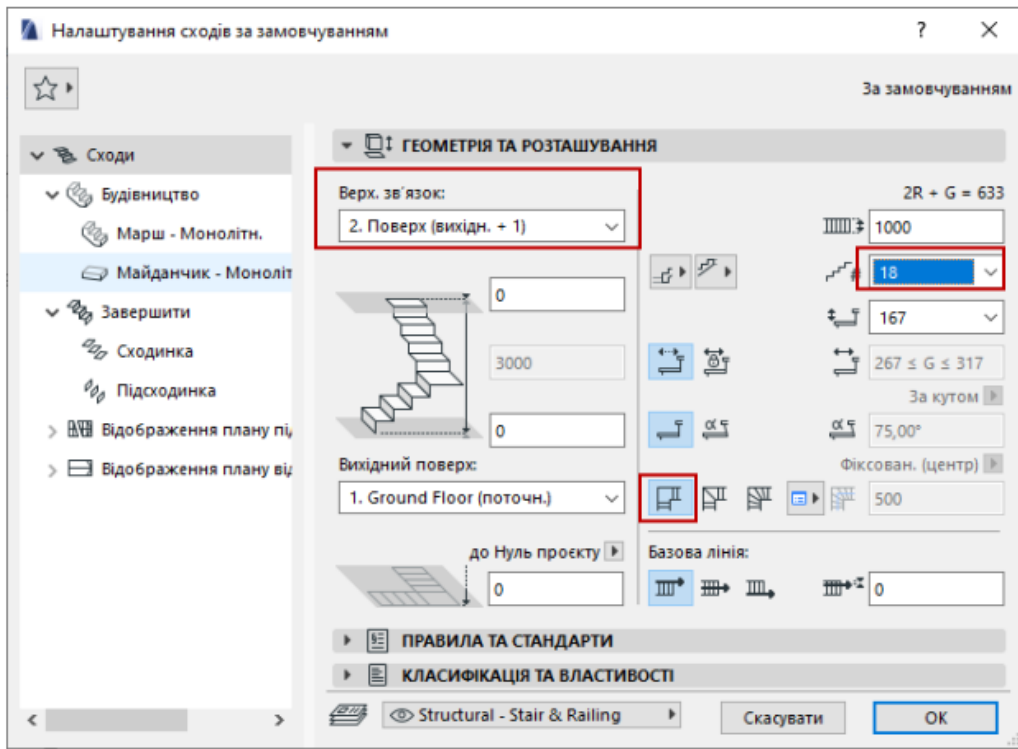


Рисунок 3.19 – Приклад налаштування параметрів сходів

Перше вікно, яке відкриває дане розширення, пропонує вибрати тип сходів, потім відкривається діалогове вікно налаштування сходів (рис. 3.19), у якому визначаються необхідні геометричні параметри і покриття сходів, їхніх сходинок та огорож (поручнів), а також визначають вигляд сходів у 2D-вікні. Після виконання всіх налаштувань для збереження створених сходів потрібно натиснути кнопку «Зберегти як» або кнопку «OK». Створені сходи збережуться у Вкладеній бібліотеці та будуть доступні у вікні налаштування параметрів сходів.

Після вибору огорожі проводиться налаштування параметрів: тип (прямий або криволінійний), загальні та конструктивні розміри, покриття і встановлення об'єкта. Додавання огорожі сходів (рис. 3.20) – ліворуч, праворуч, обидві сторони.

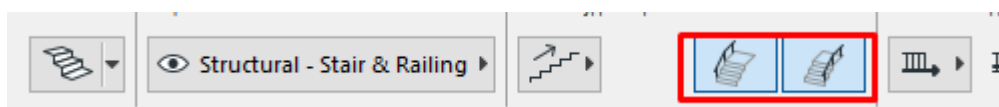



Рисунок 3.20 – Огорожа сходів

3.4 Дахи

В ArchiCAD можна сконструювати дах практично будь-якого виду – від простого плоского, навісного або двосхилого до дахів складних форм з використанням мансард і різних жолобів. Автоматичні методи конструювання дахів роблять процес проектування навіть вигнутих дахів простим і точним. Стіни автоматично підрізаються або подовжуються до стикування з дахом.

Дахи будуються за допомогою інструменту **ДАХ** . Конструкції дахів, як і інших конструктивних елементів, ґрунтуються на призначених їм будівельних матеріалах. Є два геометричні варіанти побудови даху: *односхилий* дах і *багатосхилий* дах.

Залежно від обраного способу побудови односхилого даху (рис. 3.21) можна побудувати три види дахів: *складний*, *прямокутний* і *прямокутний з поворотом*.



Рисунок 3.21 – Способи побудови односхилого даху

Багатосхилий дах є одним елементом, незважаючи на наявність багатьох скатів (рис. 3.22). Під час редагування одного зі скатів інші автоматично змінюють свою форму, якщо в цьому є необхідність. Багатосхилий дах може мати безліч рівнів, як у випадку мансардного даху, але при цьому залишається єдиним елементом ArchiCAD, навіть після редагування окремих його складових. Багатосхилий дах може бути розбитий на односхилі дахи. Для багатосхилих дахів можна налаштовувати параметри будь-якого з його схилів (наприклад, покриття, виступ схилу, ухил).

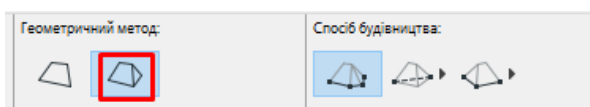


Рисунок 3.22 – Способи побудови багатосхилого даху

Залежно від обраного способу побудови багатосхилого даху можна побудувати такі види дахів: *складний, прямокутний вальмовий або щипцевий і прямокутний вальмовий або щипцевий з поворотом.*

Базова лінія даху – це горизонтальна лінія, що не виводиться на друк, яку малюють під час побудови даху. Базову лінію даху, як і її базовий багатокутник, можна редагувати для графічної зміни форми даху. У більшості випадків базова лінія даху може збігатися з лінією прив'язки стіни або контуром перекриття.

Піднесення даху вимірюється згідно з піднесенням його базової лінії або базового багатокутника. *Ухил даху* також вимірюється відносно базової лінії.

Після побудови односхилого даху можна змінити кут його нахилу.

Після побудови багатосхилого даху можна змінити його графічним редагуванням базової лінії (базового багатокутника), лінії рівня, гребеня або ребра даху. Для редагування застосовуються команди редагування багатокутників із відповідної локальної панелі (рис. 3.23). До багатосхилого даху можна додати рівні.

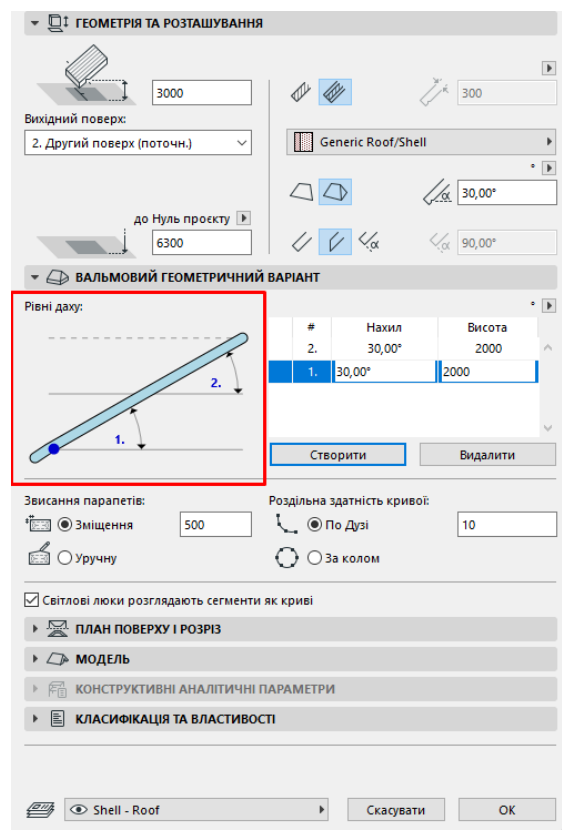



Рисунок 3.23 – Панель налаштування параметрів даху

Контур дахів також може редагуватися графічно. При цьому редагування контуру (на відміну від редагування базової лінії) не передбачає зміни загальної форми даху, а тільки зміну форми його ребер.

У даху можна встановлювати слухові (мансардні) вікна і світлові люки, а також створювати отвори. У багатосхилому даху можна створити атріум.

Два скати даху з різними ухилами можна перетнути (продовжити до їхнього перетину). Для цього, при обраному інструменті *КРИШ*, по черзі вибирається один скат і виконується «Ctrl-клацання миші» на верхньому ребрі іншого скату даху. Аналогічно в 3D-вікні можна виконати *сполучення скатів даху*.

Козирки і навіси, а також куполоподібні дахи можна будувати за допомогою інструменту **ОБОЛОНКА** .

Оболонка в ArchiCAD – це реальний будівельний елемент із широкою сферою використання. Її можна використовувати для моделювання елементів від загальної форми всієї будівлі і до окремого спеціалізованого об'єкта.

Оболонки можуть створюватися на плані поверху і в 3D-вікні (рис. 3.24). Їх конструкція, як і інших конструктивних елементів, ґрунтуються на призначених їм будівельних матеріалах. Є три основні геометричні варіанти побудови оболонки: *витягування, обертання і лінійчатий*.

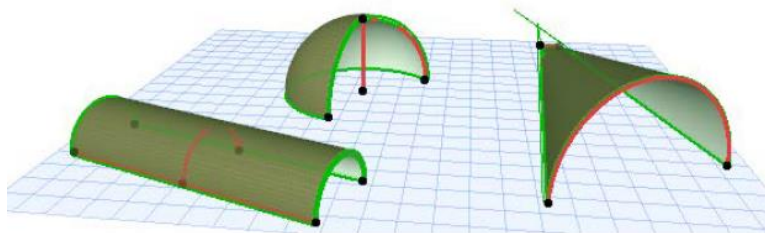


Рисунок 3.24 – Створення оболонки в 3D-вікні

Під час витягування та обертання, залежно від обраного способу побудови, можна побудувати такі види оболонки:

- просте витягнуте склепіння паралельно до плану поверху;
- просте витягнуте склепіння перпендикулярно до плану поверху;
- витягнута оболонка з вільно визначуваним профілем;
- проста оболонка обертання зі стандартним профілем;

- оболонка обертання з вільно визначуваним профілем.

Лінійчата оболонка вимагає двох самостійних профілів на будь-яких двох площинах. Обидва профілі, як і будь-який лінійчатий елемент, складаються із сегментів і вершин. Для створення лінійчатої оболонки ArchiCAD проводить лінії, що з'єднують відповідні відрізки і вершини обох профілів. Оболонка будується на підставі отриманої фігури. Наприклад, для створення лінійчатої склепінчастої оболонки визначаються два профілі на паралельних площинах: перший профіль завжди є склепінням, другий профіль завжди є прямою лінією.

В оболонках можна створити отвори і розмістити світлові люки.

Як і дахи, оболонки є елементами, що відсікаються, тобто можна відсікти оболонку іншими елементами для отримання більш точних фігур і складних конструкцій.

3.5 3D-сітка

Інструмент **3D-СІТКА** використовується для побудови поверхонь довільної форми (наприклад, елементів ландшафту) шляхом задання контуру поверхні та висоти її визначальних точок. Параметри створюваних сіток встановлюють у діалоговому вікні *Параметри 3D-сітки*, яке відкривають подвійним клацанням миші на кнопці інструмента **3D-СІТКА** в панелі інструментів (рис. 3.25).

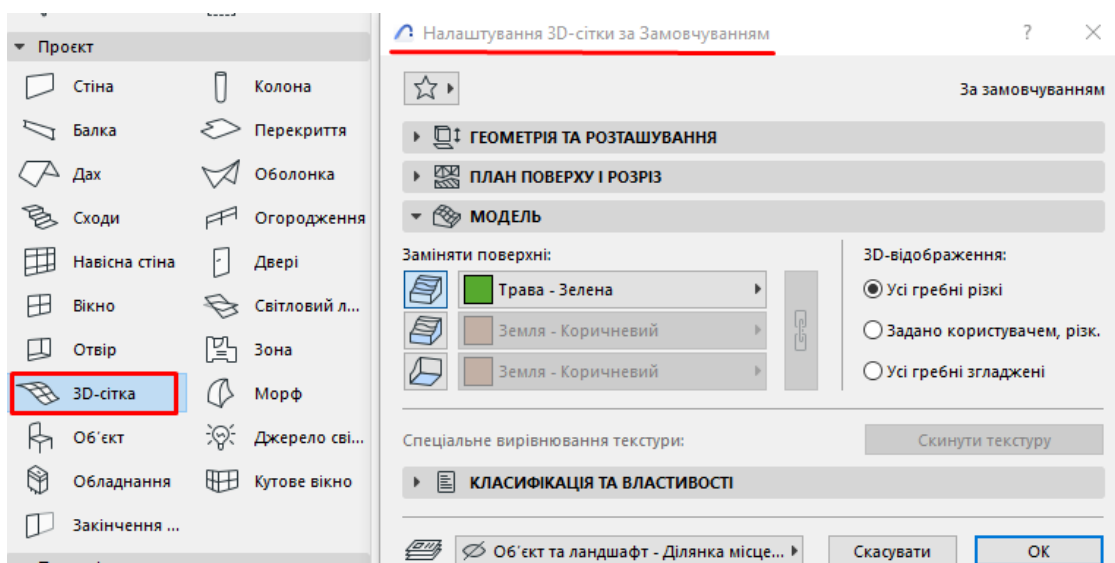


Рисунок 3.25 – Параметри 3D-сітки в ArchiCAD

За допомогою вікна налаштувань можна керувати представленням 3D-сітки на планах і розрізах, об'ємним зображенням 3D-сітки. Геометричні параметри 3D-сітки (тип, піднесення тощо), а також шар їїнього розміщення доступні у всіх закладках.

Спосіб побудови 3D-сітки обирається за допомогою кнопки Геометричні варіанти інформаційного табло, при натисканні на яку відкривається меню вибору методу побудови 3D-сітки (рис. 3.26). У цьому меню можна вибрати один із таких способів: *багатокутна 3D-сітка*, *прямокутна*, *повернута прямокутна*, *похила*.

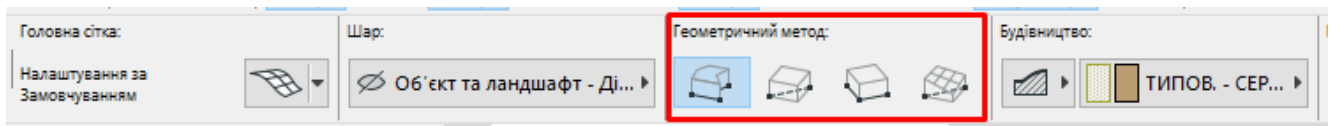


Рисунок 3.26 – Методи побудови 3D-сітки

Побудова сіток виконується у два етапи:

- побудова зовнішнього контуру сітки за допомогою одного з геометричних варіантів. На цьому етапі створюється базова площина із заданим піднесенням;
- додавання нових точок у контур і визначення їхнього піднесення щодо базової площини.

До 3D-сіток застосовні всі стандартні операції редагування ArchiCAD, а також операції редагування багатокутників, доповнені можливістю зміни піднесення точок і ребер сітки. Для редагування контуру 3D-сітки необхідно вибрати редагований елемент, зробити поточним інструмент створення сіток, підвести курсор до ребра або вершини сітки і зробити натискання мишею. Після цього на екрані з'явиться меню вибору типу операцій редагування: переміщення вершини (ребра), заокруглення кута (ребра), розтягування/стиснення контуру, вставка вершини, зміна піднесення вершини (ребра). Під час вибору операції зміни піднесення вершини або ребра відкривається діалогове вікно *Висота точок 3D-сітки*, у якому задається величина піднесення точки або ребра відносно

базової площини. Якщо в цьому вікні відзначити опцію *Застосувати до всіх*, то задане піднесення буде застосовано до всіх точок або ребер контуру.

3.6 Нанесення розмірів

Розробники ArchiCAD зробили усе для того, щоб нанесення всякого роду розмірів (як у вікні плану поверху, так і у вікнах розрізу та фасаду) було максимально простим і гнучким у налаштуванні процесом. При цьому існує можливість робити як у напівавтоматичному, так і в автоматичному режимі.

Щоб вибрати тип розміру, натисніть одну з восьми кнопок, параметри якого слід налаштувати: лінійний, кутовий розмір, радіальний, рівень, фасад, двері/вікно/світловий люк, висота підвіконня/порога, розміри площ (ці налаштування враховуються і під час відображення *Паспортів Зон*).

Список параметрів залежить від вибраної одиниці виміру (метричної чи імперської), а також від типу вибраного розміру (рис. 3.27).

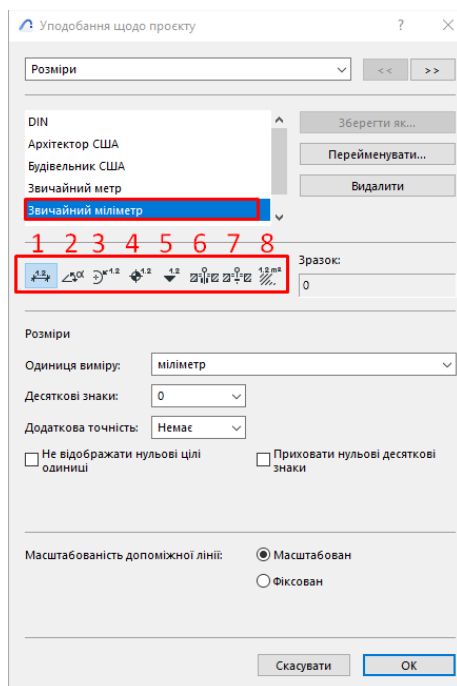


Рисунок 3.27 – Типи розмірів та їхні параметри

Усі розміри, що проставляються в ArchiCAD, за своєю природою є асоціативними елементами проекту, тобто вони можуть змінюватися відповідно до змін на кресленні. Так, якщо при редагуванні стіни, з яким раніше

вже був асоційований розмірний сегмент, її розмір зміниться, то ArchiCAD автоматично замінить розмірне число. Інструменти розмірів містяться на панелі *Документ* (рис. 3.28) .

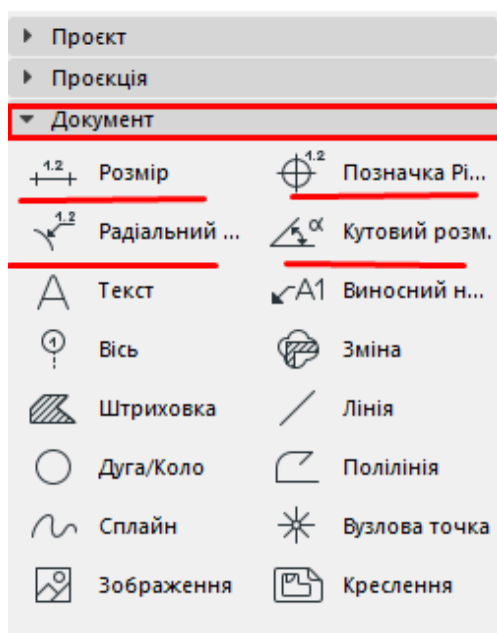


Рисунок 3.28 – Інструменти нанесення розмірів в ArchiCAD

Методика побудови розмірних ланцюжків проста: кожне нове натискання мишею (при активованому інструменті *Розмір*) у будь-якому місці креслення в загальному випадку додає одну розмірну точку. Повторне натискання на відмітці, що з'явилася, призведе до її зникнення. Після того як усі розмірні точки будуть зазначені, потрібно натиснути *ОК* панелі керування або виконати подвійне натискання в будь-якому вільному місці креслення. У результаті курсор прийме форму молотка. Наступне натискання таким курсором вказує програмі, де потрібно розташувати розмірну лінію з розмірним числом.

Оскільки здебільшого цікавлять відстані між конкретними вузловими точками об'єктів проекту, то тут при вказуванні розмірних точок на допомогу приходить прив'язка курсору до вузлових точок об'єкту і зміна його форми при цьому.

За необхідності розмірні ланцюжки піддаються редагуванню (рис. 3.29)

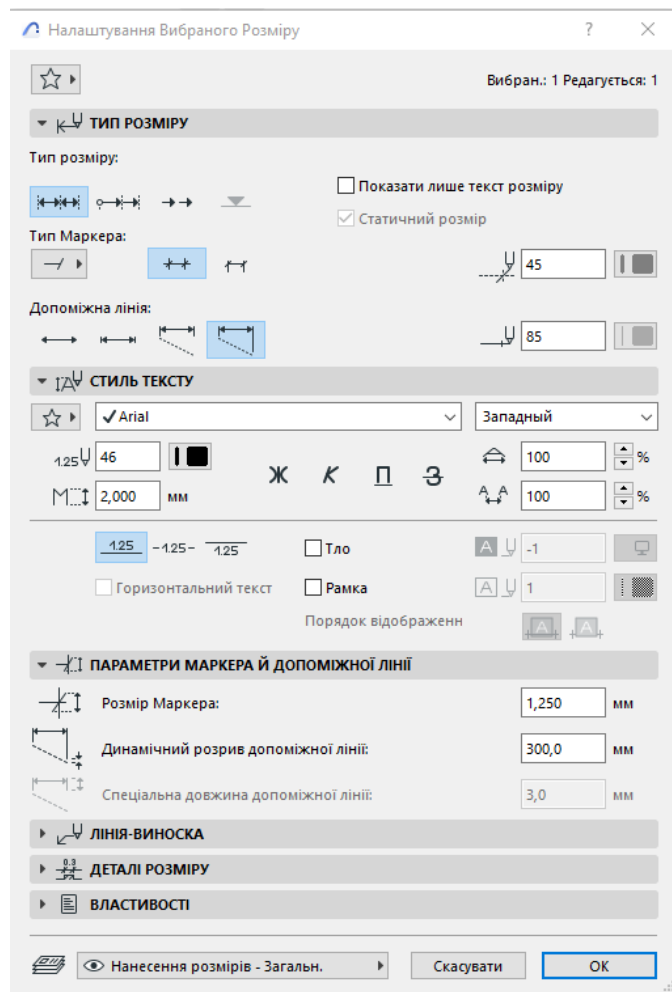


Рисунок 3.29 – Вікно налаштування і редагування розмірів в ArchiCAD

4 ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ДВОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

1. У робочій ділянці вікна ArchiCAD наносять розподільну сітку осей відповідно до заданого плану будинку. Подовжні розподільні осі маркують знизу нагору літерами українського алфавіту, а поперечні – зліва праворуч – арабськими цифрами.

2. Наступним етапом роботи є проектування несучих і обгороджувальних конструкцій будівлі відповідно до правил прив'язки їх до розподільних осей. Будуємо стіни і перегородки.

Натиснувши на інструмент *Стіна*, переконайтеся, що метод геометрії побудови встановлений правильно. На інформаційному табло відкриваємо

параметри стіни (рис. 4.1). Тут необхідно задати атрибути стіни при відображенні її в плані та в розрізі, а саме: контури стін (вид лінії суцільна, переривчаста тощо), колір заливки і штрихування. Далі, за допомогою наступної кнопки, відкриваємо атрибути параметрів моделі, а саме матеріал, та, відповідно, зовнішній вигляд лицьової, торцевої та внутрішньої поверхонь стін. У цьому ж вікні уточнюємо висоту стіни і відмітку нижнього рівня стіни щодо нульового рівня та рівня означеного поверху, а також встановлюємо товщину стіни і її прив'язку щодо модульної осі.

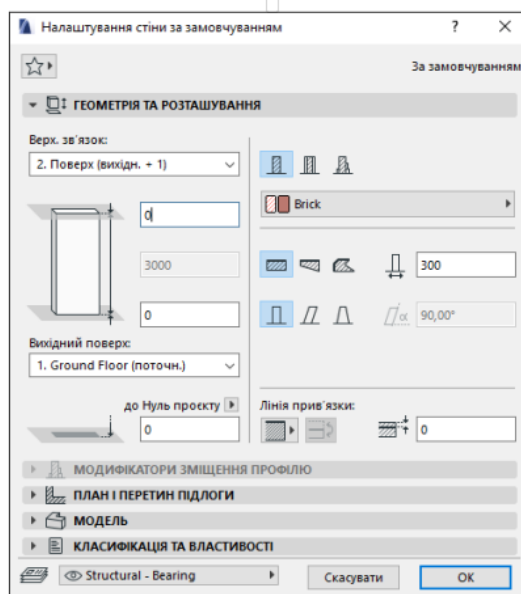


Рисунок 4.1 – Вікно параметрів стіни в ArchiCAD

3. Далі розміщуємо вікна і двері у стінах і перегородках. Вікна і двері рекомендовано обирати за ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT)

4. Побудова міжповерхових перекриттів здійснюється за допомогою інструменту **Перекриття** на панелі інструментів. Відкривши вікно параметрів перекриттів, так само як у випадку зі стінами, встановлюємо необхідні налаштування, уточнюємо нижній та верхній рівні перекриттів. Доцільно будувати перекриття суцільним, не залишаючи прорізів для сходів та комунікацій. Програма дозволяє влаштовувати отвори необхідної конфігурації в існуючому перекритті.

5. Побудова сходів зовнішніх і внутрішніх виконується інструментом **Сходи**. Сходи становлять ієрархічні елементи, що складаються з компонентів: проступів, підсходів і конструкцій. Ці компоненти є GDL-об'єктами, у яких застосовуються будівельні матеріали та/або спеціальні профілі. У режимі редагування можна виконати індивідуальне налаштування компонентів вибраних сходів.

6. Додавання даху. Інструмент **Дах** призначений для побудови самого складного об'єкта будівлі, оскільки він може мати найрізноманітніші форми, а його конструктивні елементи – скати, розміщені в просторі у різних площинах. Положення скатів визначається двома параметрами: базовою лінією та ухилом – кутом нахилу площини скату до горизонтальної площини. Напрямок ухилу даху на плані поверху визначається по лінії, яка розміщена на базовій лінії скату і направлена в сторону підвищення.

7. Останнім етапом є отримання із 3D-моделі всієї необхідної інформації у вигляді проектною документації (плани, розрізи, фасади). На цьому етапі наносяться розміри, написи, умовні позначки та інші елементи оформлення креслень, складається експлікація приміщень, виконується візуалізація та створюються презентаційні матеріали.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Сформулюйте основні принципи роботи в ArchiCAD.
2. Які початкові дії при проектуванні поверхових планів будинку в ArchiCAD?
3. Опишіть алгоритм побудови стін в ArchiCAD.
4. Що таке *Табло стеження* і що на ньому відображається?
5. Як змінити поточний масштаб і рівень збільшення?
6. Як створити поверх і змінити його параметри?
7. Для чого в проєкті використовуються шари та комбінації шарів?
8. Як створити, перейменувати та видалити шар?
9. Як створити комбінацію шарів?

10. Алгоритм побудови перекриттів засобами ArchiCAD та способи улаштування отворів в них.
11. Види сходів та способи їх проектування засобами ArchiCAD.
10. У якому разі стіни після побудови будуть згруповані? Як їх розгрупувати?
 11. Як перемістити копію стіни на задану відстань?
 12. Як побудувати криволінійне ребро перекриття?
 13. Як змінити розмір або змістити ребро побудованого перекриття?
 14. Особливості побудови дахів різної конструкції засобами ArchiCAD.
 15. Як вирізати отвір у перекритті?
 16. Як додати довільний фрагмент до перекриття?
 17. Як обирати і копіювати стіни та перекриття з поверху на поверх?
 18. Як змінити напрямок відкривання вікна або дверей в ArchiCAD?
 19. Як за допомогою операцій тиражування і переміщення копії вставити кілька вікон?
 20. Як змінити параметри стулки вікна?
 21. Як можна копіювати вікна/двері у вікні плану поверху?
 22. Як для побудованого розрізу задати обмеження висоти?
 23. Як побудувати довільний фасад?
 24. Які геометричні варіанти побудови погляду можна використовувати для побудови внутрішніх видів (розгорток)?
 25. Які типи розмірів можна використовувати в програмі ArchiCAD? Як змінити параметри розмірного тексту?
 26. Які текстові блоки можна використовувати в програмі ArchiCAD?
 27. Як редагувати та формувати текстовий блок?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Справка ArchiCAD 27 [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: [URL:https://help.graphisoft.com/AC/27/INT/index.htm?rhesh=1&rhnewwnd=0#t=_AC27_Help%2F150_UserInterfaceToolSettings%2F150_UserInterfaceToolSettings-33.htm%23CSH_2168](https://help.graphisoft.com/AC/27/INT/index.htm?rhesh=1&rhnewwnd=0#t=_AC27_Help%2F150_UserInterfaceToolSettings%2F150_UserInterfaceToolSettings-33.htm%23CSH_2168) (дата звернення: 21.04.2024). – Назва з екрана.
2. Sulbaran T. Introduction to ArchiCAD: A BIM Application : tutorial / Tulio Sulbaran, Mohd Shiratuddin, Shane Germany. – New York (USA) : Delmar Cengage Learning ; 1. Edition, 2010. – 528 p.
3. MacKenzie H. ArchiCAD 19 – The Definitive Guide : tutorial / Scott H. MacKenzie, Adam Rendek. – Birmingham (England) : Packt Publishing, 2010. – 295 p.
4. Візуалізація в Archicad [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://uk.soringprorepair.com/visualization-in-archicad/>, вільний (дата звернення: 21.04.2024). – Назва з екрана.
5. Об'єкти BIM [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://www.bimobject.com/ua>, вільний (дата звернення: 21.04.2024). – Назва з екрана.
6. ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT). – Чинний від 2021-02-01. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021. – 81 с.

Електронне навчальне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичних занять та організації самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ»

Частина 2 Програмні засоби автоматизованого проєктування
об'єктів архітектури

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної форми навчання зі спеціальності
191 – Архітектура та містобудування)*

Укладачі: БЄЛИХ Ірина Михайлівна
ПРОЦЕНКО Олена Михайлівна
ТИМЧЕНКО Ірина Вікторівна

Відповідальний за випуск *І. М. Бєлих*
Редактор *М. О. Гаман*
Комп'ютерне верстання *І. М. Бєлих*

План 2024, поз. 218М

Підп. до друку 03.07.2024. Формат 60 × 84/16.
Ум. друк. арк. 2,5.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.