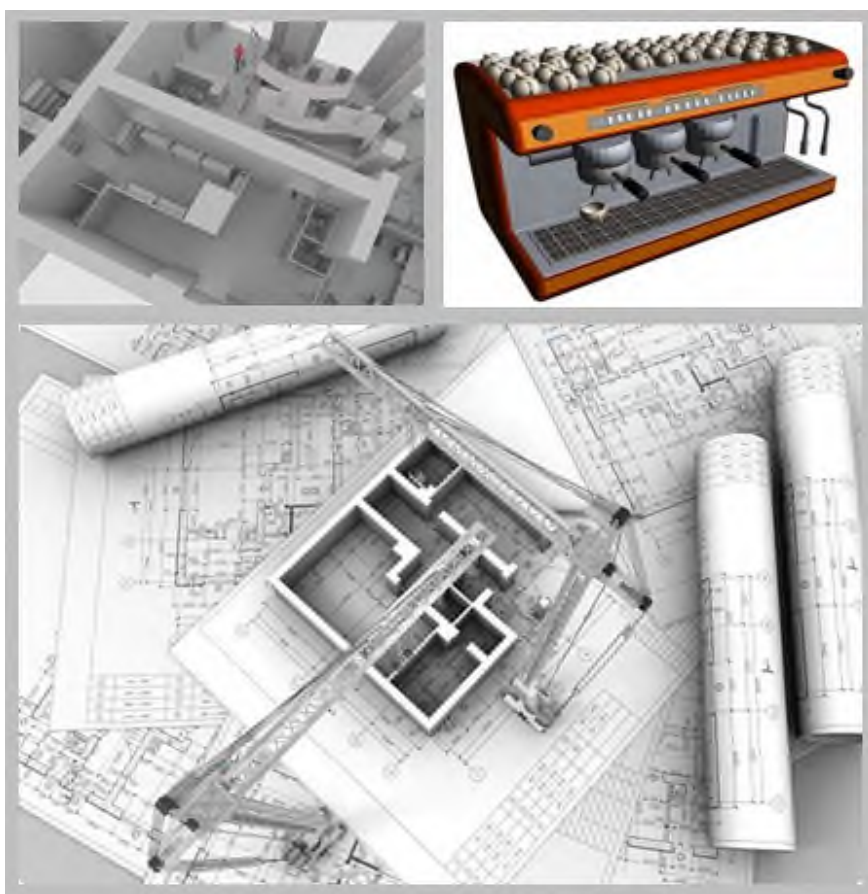


Донецький національний університет економіки і торгівлі  
імені Михайла Туган-Барановського

**Ю. М. Коренець**

## **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ГАЛУЗІ**

Навчальний посібник



Кривий Ріг  
2024

**УДК 640.4:004.94(072)**

**К 66**

Рекомендовано до видання Вченою радою Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського (протокол від 29 березня 2024 року № 8).

Рецензенти:

Юдіна Т. І., доктор технічних наук, професор,  
Кузьмін О. В., доктор технічних наук, професор,  
Хорольський В. П., доктор технічних наук, професор

**Коренець, Ю. М.**

**К 66** Комп'ютерне моделювання в галузі [Текст] : навч. посібник. – Кривий Ріг : [ДонНУЕТ], 2024. – 94 с.

Навчальний посібник розроблено у відповідності із програмою дисципліни. У ньому представлені основні відомості для формування у здобувачів вищої освіти сучасного наукового світогляду та системи спеціальних знань у сфері комп'ютерного моделювання закладів ресторанного господарства в сучасних умовах.

Для цього у навчальному посібнику розглянуті питання використання та дотримання нормативно-правових засад проектної діяльності; формування технічного завдання на проектування закладів ресторанного господарства з його техніко-економічним обґрунтуванням; формування виробничої програми закладів ресторанного господарства; визначення функціональної структури закладів ресторанного господарства; моделювання системи постачання та зберігання сировинних запасів; технологічних розрахунків та комп'ютерного моделювання процесів механічної обробки сировини (напівфабрикатів), доведення напівфабрикатів до стану кулінарної готовності; проектних розрахунків та комп'ютерного моделювання інших виробних приміщень, приміщень для споживачів та приміщень адміністративного та побутового призначення; використання комп'ютерних технологій та САД-систем при вирішенні проектних задач; розробки об'ємно-планувальних рішень закладів ресторанного господарства та їх окремих елементів з використанням САД-систем; підготовки презентаційних матеріалів проектів з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

Призначено для здобувачів вищої освіти та викладачів спеціальностей 181 «Харчові технології», 241 «Готельно-ресторанна справа».

**УДК 640.4:004.94(072)**

© Ю. М. Коренець, 2024

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕДМОВА .....</b>	<b>4</b>
<b>Розділ 1 Основи комп'ютерного моделювання в галузі .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Загальні положення проєктування закладів ресторанного господарства. ....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Склад та зміст проєкту .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Системи автоматизації проєктування .....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Вимоги до проєктування у просторі закладів ресторанного господарства .....</b>	<b>23</b>
1.4.1 Принципи розміщення закладів ресторанного господарства .....	23
1.4.2 Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель закладів ресторанного господарства .....	24
1.4.3 Вимоги до проєктування приміщень для споживачів .....	27
1.4.4 Вимоги до проєктування виробничих приміщень .....	28
1.4.5 Вимоги до проєктування складських приміщень .....	29
1.4.6 Особливості проєктування побутових приміщень для персоналу .....	30
<i>Контрольні питання до першого розділу .....</i>	<b>31</b>
<b>Розділ 2 Створення віртуальних тривимірних моделей закладів ресторанного господарства засобами програмного пакету ArchiCAD .....</b>	<b>32</b>
<b>2.1 Концептуальні основи комп'ютерного моделювання підприємств галузі. Характеристика програмного пакета ArchiCAD .....</b>	<b>32</b>
2.1.1 Концепція ArchiCAD «Віртуальний будинок» .....	32
2.1.2 Параметричні конструктивні елементи .....	33
2.1.3 Бібліотеки параметричних об'єктів .....	34
2.1.4 Розширення та додаткові програми ArchiCAD .....	35
2.1.5 Основні принципи роботи в ArchiCAD .....	36
<b>2.2 Комп'ютерне моделювання об'ємно-планувальних рішень закладів ресторанного господарства .....</b>	<b>42</b>
2.2.1 Проєктування поверхових планів .....	42
2.2.2 Побудова стін і перегородок .....	44
2.2.3 Побудова колон .....	48
2.2.4 Проєктування вікон та дверей .....	49
2.2.5 Побудова інших поверхів окрім першого .....	52
2.2.6 Побудова перекриттів .....	53
2.2.7 Побудова сходів .....	55
2.2.8 Побудова даху .....	59
2.2.9 Нанесення розмірів на креслення .....	63

<b>2.3</b>	<b>Методологія побудови тривимірних моделей об'єктів в робочому просторі комп'ютерної програми ArchiCAD .....</b>	<b>64</b>
2.3.1	Алгоритм побудови 3-вимірних моделей об'єктів засобами комп'ютерної програми ArchiCAD .....	64
2.3.2	Моделювання технологічного обладнання засобами ArchiCAD. Побудова основних частин корпусу .....	66
2.3.3	Моделювання технологічного обладнання засобами ArchiCAD. Побудова складних елементів конструкції та органів управління ....	72
2.3.4	Моделювання засобами ArchiCAD ресторанних та готельних меблів .	75
2.3.5	Моделювання засобами ArchiCAD інших предметів інтер'єру .....	79
<b>2.4</b>	<b>Моделювання генерального плану та перспективної проєкції будівлі закладу ресторанного господарства з прилеглою територією</b>	<b>85</b>
2.4.1	Розробка генерального плану ділянки під розміщення закладу ресторанного господарства .....	85
2.4.2	Побудова перспективної проєкції закладу ресторанного (готельно-ресторанного) бізнесу .....	87
2.4.3	Моделювання прилеглої території для перспективної проєкції підприємств галузі .....	87
2.4.4	Налаштування презентаційних матеріалів: фотозображень та анімаційних роликів .....	89
	<i>Контрольні питання до другого розділу .....</i>	<i>92</i>
	<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>93</b>

## ПЕРЕДМОВА

Основна *мета* вивчення дисципліни «Комп'ютерне моделювання в галузі» полягає в формуванні у здобувачів вищої освіти сучасного наукового світогляду та системи спеціальних знань у сфері комп'ютерного моделювання закладів ресторанного господарства в сучасних умовах.

*Завдання* дисципліни полягає в теоретичній і практичній підготовці здобувачів вищої освіти у сфері комп'ютерного моделювання закладів ресторанного господарства в сучасних умовах, а також у формуванні таких вмінь та навичок:

- Û використання та дотримання нормативно-правових засад проєктної діяльності;

- Û формування технічного завдання на проєктування закладів ресторанного господарства з його техніко-економічним обґрунтуванням;

- Û формування виробничої програми закладів ресторанного господарства;

- Û визначення функціональної структури закладів ресторанного господарства;

- Û моделювання системи постачання та зберігання сировинних запасів;

- Û технологічних розрахунків та комп'ютерного моделювання процесів механічної обробки сировини (напівфабрикатів), доведення напівфабрикатів до стану кулінарної готовності;

- Û проєктних розрахунків та комп'ютерного моделювання інших виробних приміщень, приміщень для споживачів та приміщень адміністративного та побутового призначення; використання комп'ютерних технологій та САД-систем при вирішенні проєктних задач;

- Û розробки об'ємно-планувальних рішень закладів ресторанного господарства та їх окремих елементів з використанням САД-систем;

- Û підготовки презентаційних матеріалів проєктів з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

Опанування матеріалу дисципліни повинно забезпечити у здобувачів вищої освіти формування таких інтегральних, загальних та фахових програмних компетентностей:

- Û здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, генерації нових ідей (креативності);

- Û здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері проєктування закладів ресторанного господарства та малих харчових виробництв (підприємств галузі) з урахуванням світових тенденцій науково-технічного розвитку галузі;

- Û здатність обирати та застосовувати науково-обґрунтовані методи та програмне забезпечення для проведення наукових досліджень у сфері проєктування підприємств галузі;

Ї здатність розробляти програми ефективного функціонування закладів ресторанного господарства відповідно до прогнозів розвитку галузі в умовах глобалізації;

Ї здатність презентувати та обговорювати результати наукових досліджень і проєктів;

Ї здатність укладати ділову документацію та проводити технологічні розрахунки;

Ї здатність обирати технологічне обладнання, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів та кулінарної продукції;

Ї здатність проєктувати нові або модернізувати діючі виробництва (виробничі дільниці);

Ї здатність підвищувати ефективність виробництва.

Для досягнення програмних результатів вивчення дисципліни «Комп'ютерне моделювання в галузі» здобувачам вищої освіти необхідно:

Ї вільно володіти державною та іноземною мовами для обговорення професійної діяльності, результатів досліджень та інновацій у сфері харчових технологій;

Ї застосовувати спеціальне обладнання, сучасні методи та інструменти, в тому числі математичне і комп'ютерне моделювання для розв'язання складних задач у галузі харчових технологій;

Ї оцінювати та усувати ризики і невизначеності при прийнятті технологічних та організаційних рішень у виробничих умовах для забезпечення якості та безпечності харчових продуктів.

Згідно Дублінських дескрипторів в процесі вивчення дисципліни «Комп'ютерне моделювання в галузі» здобувачі вищої освіти повинні набути таких спеціальних знань, умінь та навичок:

знання напрямків і тенденцій розвитку мережі закладів ресторанного господарства; нормативно-правового забезпечення проєктування закладів ресторанного господарства; методик організаційно-технологічних розрахунків закладів ресторанного господарства; вимог до розробки об'ємно-планувальних рішень закладів ресторанного господарства та їх окремих приміщень; загальних принципів побудови об'ємно-планувальних рішень закладів ресторанного господарства; алгоритмів роботи спеціалізованого комп'ютерного програмного забезпечення для архітектурного та будівельного проєктування;

уміння та навички аналізу сучасних тенденцій розвитку закладів ресторанного господарства; ідентифікації критеріїв планування відкриття нових закладів ресторанного господарства; розробки виробничої програми закладів ресторанного господарства з урахуванням їх типу, спеціалізації, обраної концепції діяльності та місця розміщення; визначення функціональної структури закладів ресторанного господарства з метою побудови оптимального процесу трансформації сировини та напівфабрикатів у готову продукцію; проведення технологічних розрахунків та

підбору обладнання закладів ресторанного господарства (складського, механічного, холодильного, теплового, немеханічного, допоміжного); визначення способів підвищення ефективності використання матеріально-технічної бази закладів ресторанного господарства; визначення складу та кількості виробничих працівників закладів ресторанного господарства; розробки об'ємно-планувальних рішень закладів ресторанного господарства та їх окремих елементів шляхом їх комп'ютерного моделювання з використанням САД-систем; підготовки презентаційних матеріалів проєкту.

До комунікаційних навичок, що повинні набути здобувачі вищої освіти в процесі вивчення дисципліни «Комп'ютерне моделювання в галузі» можна віднести: донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації з питань комп'ютерного моделювання закладів ресторанного господарства; збір, інтерпретація та застосування даних для техніко-економічного обґрунтування проєктів підприємств галузі та виконання проєктних робіт з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; спілкування з професійних питань комп'ютерного моделювання закладів ресторанного господарства в усній та письмовій формах.

Відповідальність і автономія, набуті здобувачами вищої освіти в процесі вивчення дисципліни «Комп'ютерне моделювання в галузі» полягають у спроможності до управління технологічним проєктуванням закладів ресторанного господарства з певним рівнем відповідальності за вироблення та ухвалення рішень на всіх стадіях проєктних робіт; у формуванні суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти проєктування закладів ресторанного господарства; у спроможності до організації та керівництва професійним розвитком осіб та груп, задіяних в проєктуванні закладів ресторанного господарства; у здатності продовжувати навчання (самонавчання) зі значним ступенем автономії.

## Розділ 1 ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ГАЛУЗІ

### 1.1 Загальні положення проектування закладів ресторанного господарства

*Проектуванням* називається комплекс взаємопов'язаних робіт, результатом виконання яких є отримання набору технічної документації, призначеної для здійснення будівництва або реконструкції будівель і споруд. Проектування – проміжна ланка між науковими дослідженнями та їх впровадженням у практику.

У проектуванні беруть участь колективи висококваліфікованих фахівців проектних, дослідницьких і комплексних проектно-пошукових організацій (інститути, конструкторські бюро і т.п.).

Основну частину проектних робіт виконує організація, яка називається *генеральним проектувальником*. Для виконання окремих частин проекту генеральний проектувальник залучає на договірних засадах спеціалізовані проектні організації. За кожним об'єктом проектування (підприємством, що проектується) призначається відповідальна особа – головний архітектор або головний інженер проекту, який зв'язує різні частини проекту, відповідає за терміни його виконання, якість, технічний рівень, ефективність та відповідність нормам.

Проекти будівель підприємств ресторанного господарства розробляють на основі затверджених схем розвитку і розміщення мережі закладів ресторанного господарства на першу чергу будівництва (з реалізацією у період до 5 років) або на розрахунковий період. *Розрахунковий період* – відрізок часу щодо планування населених пунктів та інших територій, що характеризується розрахунковими параметрами та показниками територіального, соціально-економічного розвитку, розвитку соціальної, інженерної, транспортної інфраструктури та природно-ландшафтного комплексу тривалістю 15-20 років [1]. Схеми складають головні проектні або науково-дослідні та проектні організації, які займаються розробкою типових проектів і проектів для експериментального будівництва, а також індивідуальних проектів крупних підприємств, методичних і нормативних документів для проектування.

Проектування нового будівництва, реконструкції або технічного переозброєння діючих підприємств здійснюють на підстав рішень, прийнятих в затверджених *техніко-економічних обґрунтуваннях (ТЕО)* або *техніко-економічних розрахунках (ТЕР)* будівництва.

*Проектна документація* – це система розрахунків, креслень і показників, що підтверджують технологічну і технічну можливість, а також економічну доцільність будівництва даного об'єкта. Розробка проектно-документації включає три етапи: передпроектний, проектний і післяпроектний.

На передпроектному етапі проводять дослідження, які умовно можна підрозділити на економічні і технічні. На цьому етапі проводять маркетингові

дослідження з метою вивчення передбачуваного району будівництва, його кліматичних і географічних умов, а також встановлення наявності в ньому підприємств ресторанного господарства і визначення їх положення на ринку пропонувананих ними послуг. Проводять ретельну оцінку потенціалу ринку і розподілу його сегментів. Аналізуючи роботу конкурентів, обґрунтовують потенційний контингент споживачів і виявляють перспективні потреби населення в послугах ресторанного господарства. Визначають джерела постачання сировиною, напівфабрикатами, готовою кулінарною і кондитерською продукцією, а також паливом, електроенергією, водою і газом.

Місткість загальнодоступних закладів ресторанного господарства розраховують з урахуванням обґрунтованого контингенту споживачів і відповідних нормативів. На основі виробничої програми підприємства укрупнено розраховують основні економічні показники господарської діяльності підприємства, що проєктується: товарообіг, валовий дохід, витрати і прибуток. Отримані розрахунки служать обґрунтуванням для залучення інвесторів і виділення фінансування на будівництво та виробничо-господарську діяльність підприємства.

У техніко-економічному обґрунтуванні (розрахунках) приводять кошторисну вартість будівництва і дають загальну оцінку економічної і господарської доцільності підприємства. Термін дії ТЕО (ТЕР) складає два роки, для крупних і складних підприємств – три роки.

За затвердженими техніко-економічними обґрунтуваннями (розрахунками) складають *завдання на проєктування*. Склад і зміст завдання на проєктування регламентовані ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проєктної документації на будівництво» [2]. У завданні на проєктування містяться такі відомості: найменування підприємства, підстава для проєктування, вид будівництва (нове, реконструкція, розширення), його місце розташування; потужність або місткість підприємства (у разі проєктування по чергах – на повний розвиток і на першу чергу будівництва); режим роботи підприємства, його передбачувану спеціалізацію, виробнича і господарська кооперація, якщо таке матиме місце; основні джерела забезпечення підприємства сировиною, водою, теплом, газом, електроенергією як в процесі експлуатації, так і в період будівництва; умови по очищенню і скиданню стічних вод; вимоги до технології і основних технологічних процесів і устаткування; необхідність розробки автоматизованих систем управління виробництвом; терміни будівництва; розмір капітальних вкладень та основні техніко-економічні показники, які повинні бути досягнуті при проєктуванні; стадійність проєктування; найменування генеральної проєктної і будівельної організації генерального підрядчика.

При розміщенні підприємств, будівель і споруд на території міст проєктної організації видають архітектурно-планувальне завдання (АПЗ), а також будівельний і технічний паспорти ділянки. У технічному паспорті викладені

результати інженерних і економічних досліджень, проведених в районі будівництва.

Після затвердження завдання починається другий (проектний) етап безпосереднього проектування об'єкту. На цьому етапі розробляють проектну документацію, що складається з декількох взаємозв'язаних частин: архітектурно-будівельною, технологічною, техніко-економічною, електротехнічною, санітарно-технічною, кошторисною. Номенклатура частин проекту залежить від складності і кошторисної вартості об'єкту.

Підвищення ефективності капітальних вкладень, поліпшення якості і зниження вартості об'єктів досягаються шляхом реалізації ряду основних положень проектування:

- широкого використання в проєктах досягнень науки, техніки, передового вітчизняного і зарубіжного досвіду;
- здійснення проектування від загального до приватного в строгій відповідності з схемами розвитку і розміщення підприємств галузі і її матеріально-технічної бази, що розробляються;
- впровадження варіантного проектування, що дозволяє виявити і реалізувати той варіант технологічного і об'ємно-планувального рішення, який в заданих умовах економічно доцільний;
- широкого використання типових проєктів підприємств, що дозволяє значно скоротити витрати праці проєктувальників, підвищити якість і понизити вартість проєктних робіт.

На третьому (післяпроектному) етапі проектування здійснюють авторський нагляд за будівництвом. Для забезпечення якості і підвищення відповідальності проєктних організацій за будівлі, що будуються, і споруди генеральному проєктувальникові надається право припиняти виробництво будівельно-монтажних робіт, що виконуються з порушенням проєктних рішень і нормативних вимог.

Розрізняють проєкти типові, індивідуальні, для експериментального будівництва, а також для реконструкції існуючих підприємств.

Проєкт, призначений для багатократного використання в будівництві однакових за призначенням об'єктів (з урахуванням високих вимог до архітектурно-художнього рівня окремих будівель і забудови в цілому відповідно до містобудівних завдань), називають *типовим*. Ці проєкти забезпечують скорочення термінів будівництва шляхом використання найбільш економічних і уніфікованих проєктних рішень, вузлів і деталей відповідно до Будівельних норм, що діють, і правил.

Найбільш досвідчені фахівці проєктних організацій розробляють типові проєкти для підприємств, будівель, споруд і окремих секцій, конструкцій, вузлів і так далі

Порядок розробки, узгодження, експертизи, твердження, застосування і відміни типової проектної документації при проектуванні будівель різних типів встановлений відповідною інструкцією по типовому проектуванню.

Типові проекти на стадії робочої документації з кошторисами вводяться в дію наказами по проектних організаціях, які розроблюють проекти. Деякі типові проекти поширюють самі організації, що випустили їх (проекти національного застосування).

При будівництві будівлі підприємства ресторанного господарства за типовим проектом останній вибирають по паспортах будівельного каталогу (ПБК). У паспортах на типові проекти приводять область застосування (кліматичний район), основні умови застосування (сейсмічність, просадні або вічномерзлі ґрунти і т. п.), техніко-економічні показники і склад проекту.

Оскільки типовий проект не може враховувати повною мірою всіх місцевих умов будівництва (рельєф місцевості, рівень ґрунтових вод, наявну будівельну базу, інженерні мережі тощо), проектні організації проводять прив'язку типових проектів. Під час прив'язки типових проектів до місцевих умов будівництва виконують наступні проектні роботи: визначають координати і відмітки частин будівель і споруд; уточнюють глибину, розміри заставляння, конструктивні вирішення фундаментів і підземного господарства з урахуванням гідрогеологічних умов; допрацьовують конструкції цокольних і підвальних поверхів, а також вузлів примикання до будівель естакад; тунелів і інших споруд з урахуванням рельєфу місця будівництва. Крім того, складають проекти вузлів примикання відведень до мереж водопостачання, каналізації, теплофікації, енергопостачання і зв'язку, до транспортних пристроїв і комунікацій; уточнюють товщину зовнішніх стін або утеплюючого шару конструкцій, що захищають; перевіряють відповідність конструкцій покриття сніговим і вітровим навантаженням, що несуть, в районі будівництва; визначають кількість і типи приладів опалювання і вентиляційних пристроїв, що відповідають кліматичним умовам району будівництва.

Після закінчення робіт з прив'язки проекту до конкретного будівельного майданчика всю проектну документацію передають організації, що здійснює будівництво.

*Індивідуальні проекти* розробляють для одноразового будівництва підприємств ресторанного господарства в певному районі з урахуванням дотримання всіх встановлених вимог. Одночасно в них допускаються окремі незначні відхилення від Будівельних норм і правил, застосування нестандартних будівельних конструкцій, нетипового устаткування, використання місцевих будівельних матеріалів і так далі. Індивідуальні проекти розробляють для будівництва крупних об'єктів багатофункціонального призначення, а також у випадках, коли неможливо або недоцільно використовувати типовий проект (обмеженість території ділянки, забудова, що склалася, необхідність будівництва з використанням рельєфу місцевості тощо).

*Проекти для експериментального будівництва* призначаються для перевірки в реальних умовах можливості впровадження в масове будівництво нових, таких, що відповідають високим експлуатаційним вимогам, економічних проєктів підприємств ресторанного господарства, нових прийомів об'ємно-планувальних, технологічних, конструктивних рішень, інженерного устаткування будівель.

*Проекти реконструкції* розробляють для підприємств ресторанного господарства, які за своїм технічним станом, оснащення устаткуванням, вживаним технологічним процесам і формам обслуговування не відповідають сучасним вимогам. В умовах індустріалізації ресторанного господарства капітальні вкладення прямуватимуть в першу чергу на реконструкцію і технічне переозброєння діючих підприємств.

## 1.2 Склад і зміст проєкту

У цілому проєкт складається з текстових матеріалів (записки пояснення, розрахунків), креслень і кошторисної документації.

Склад проєкту (затверджувальної частини робочого проєкту (РП) на будівництво об'єктів виробничого призначення відповідно до ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проєктної документації на будівництво» [2] включає такі елементи:

### Пояснювальна записка

1. Вихідні дані для проєктування.
  2. Коротка характеристика об'єкта будівництва та його склад:
    - 1) дані про проєктну потужність, номенклатуру, якість та технічний рівень продукції, сировинну базу;
    - 2) результати розрахунків чисельного та професійно-кваліфікаційного складу працівників;
    - 3) кількість та оснащеність робочих місць;
    - 4) відомості про організацію, спеціалізацію та кооперування основного та допоміжного виробництв.
  3. Дані інженерних вишукувань.
  4. Відомості про потреби в паливі, воді, тепловій та електричній енергії, заходи щодо енергозбереження та ін., окремо на власні потреби та технологію.
  5. Відомості про черговість будівництва та пускові комплекси.
  6. Дані про ефективність капітальних вкладень (за необхідності).
  7. Основні рішення та показники по генеральному плану, інженерних мережах і комунікаціях.
  8. Відомості про інженерний захист територій.
  9. Охорона праці.
- В розділі наводяться такі відомості:
- 1) перелік основних нормативних документів;
  - 2) заходи щодо забезпечення безпеки процесів та виробів;

- 3) токсикологічна, пожежовибухонебезпечна характеристика матеріалів, продуктів, напівфабрикатів, відходів виробництва; контроль вимог безпеки;
- 4) характеристика виробничих приміщень, розрахунки або обґрунтування категорій вибухопожежної небезпеки, класів ПБЕ;
- 5) визначення енергетичного потенціалу вибухонебезпечних блоків, радіуси зон можливих зруйнувань; заходи щодо захисту персоналу від травмування, безпечної евакуації працюючих при можливих аваріях і пожежах;
- 6) дані з освітлення робочих місць, шуму, вібрації, способів вилучення і нейтралізації відходів з небезпечними властивостями;
- 7) засоби запобігання пожежам, вибухам, зберіганню і транспортуванню матеріалів, напівфабрикатів з небезпечними та шкідливими властивостями, ведення робіт з навантаження і розвантаження;
- 8) заходи щодо захисту працюючих від зовнішніх та внутрішніх факторів; наявність санітарно-побутових приміщень, медобслуговування;
- 9) дані про пільги, припустимість праці жінок і підлітків.
10. Розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони).
11. Розділ із забезпечення надійності та безпеки.
12. Ідентифікація та декларація безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.
13. Оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС).
14. Оцінка ефективності прийнятих рішень і порівняння техніко-економічних показників проєкту з показниками, які схвалені в ТЕО (ТЕР).
15. Оцінка економії, отриманої за результатами впровадження енергозберігаючих заходів.
16. Розділ із науково-технічного супроводу (у разі потреби).
17. Відомості з обсягами робіт.
18. Розрахунок класу наслідків (відповідальності) та категорії складності відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.2-16.

#### Генеральний план і транспорт

Коротка характеристика району будівництва та будівельного майданчика.

Рішення та показники по генеральному плану, внутрішньомайданчиковому і зовнішньому транспорту.

Основні планувальні рішення, заходи щодо благоустрою та обслуговування територій.

Рішення щодо розташування інженерних мереж та комунікацій. Організація охорони підприємства (будинку, споруди).

#### Основні креслення

Ситуаційний план розташування підприємства, будинку або споруди з зазначенням на ньому зовнішніх комунікацій, мереж (існуючих та тих, що проєктуються) і території, призначеної під забудову у одному з таких масштабів

1:2000, 1:5000 або 1:10000. Генеральний план, на який наносяться будинки та споруди (існуючі, ті, що проєктуються або реконструюються, або підлягають знесенню), об'єкти охорони навколишнього природного середовища і благоустрою, озеленення та спеціальні рішення про розміщення внутрішньомайданчикових інженерних мереж і транспортних комунікацій, планувальні відмітки території та мережі, які входять до пускових комплексів у масштабі 1:500 або 1:1000. Картограма земляних робіт.

#### Технологічна частина

Дані про виробничі та розрахункові програми:

- 1) коротка характеристика і обґрунтування рішень щодо прийнятої технології виробництва;
- 2) виділення технологічних вузлів;
- 3) рішення із застосування маловідходних та безвідходних процесів і виробництв;
- 4) дані про трудомісткість (верстатомісткість) виготовлення продукції, механізацію та автоматизацію технологічних процесів;
- 5) склад та обґрунтування обладнання, яке застосовується (у тому числі імпортного), пусконаладжувальні роботи; кількість робочих місць та їх оснащеність;
- 6) загальна чисельність працівників, у тому числі за категоріями і кваліфікацією;
- 7) рішення з організації ремонтного господарства;
- 8) дані про кількість та склад шкідливих викидів в атмосферу та водні джерела (наводяться по окремих цехах виробництва, спорудах);
- 9) характеристика цехових і міжцехових комунікацій;
- 10) рішення з теплопостачання, електропостачання та електрообладнання;
- 11) пропозиції з експлуатації електроустановок;
- 12) паливно-енергетичний та матеріальний баланси технологічних процесів;
- 13) інженерні рішення щодо протипожежних заходів;
- 14) рішення щодо енергозбереження та застосування енергозберігаючих технологій.

#### Основні креслення

Принципові схеми технологічних процесів. Технологічні компонування або планування по корпусах (цехах) із вказівками розміщення великого, унікального устаткування та транспортних засобів. Схеми вантажопотоків (для великих підприємств). Принципові схеми електропостачання підприємства. Схеми трас магістральних і розподільних теплових мереж.

#### Архітектурно-будівельні рішення

Коротка характеристика району ділянки будівництва. Короткий опис та обґрунтування архітектурно-будівельних рішень об'єкту будівництва, монтажні

схеми, категорії відповідальності конструкцій та їх елементів. Розрахунки основних несучих елементів. Принципові рішення із прийнятої конструктивної схеми об'єктів (матеріали і характеристики елементів несучих конструкцій). Обґрунтування принципів рішень із освітлення робочих місць, зниження виробничих шумів та вібрацій, побутового, санітарного обслуговування працюючих. Заходи щодо електро-, вибухо- і пожежобезпеки, захисту будівельних конструкцій, мереж та споруд від корозії. Основні рішення із водопостачання, каналізації, опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Рішення з енергозбереження. Переліки індивідуальних проєктів і проєктів (проєктних рішень) повторного використання. Рішення по доступності об'єкту для маломобільних груп населення.

#### Основні креслення

Схеми розташування фундаментів, плани поверхів, розрізи та фасади основних будинків і споруд із схематичним зображенням основних несучих та огорожувальних конструкцій у одному з таких масштабів 1:50, 1:100 або 1:200, основні вузли спряження конструктивних елементів, схеми армування монолітних залізобетонних конструкцій, деталі утеплення огорожувальних конструкцій у масштабі 1:25. Перелік будинків та споруд із вказівкою використаних індивідуальних проєктів і проєктів (проєктних рішень) повторного використання (основні креслення). План трас зовнішніх і транспортних комунікацій, внутрішньомайданчикових мереж (для всіх підприємств і споруд) та профілів даних (для великих підприємств і споруд). Для виробничих будівель із складними системами вентиляції і кондиціонування повітря можуть розроблятися плани та розрізи цих будівель з нанесенням згаданих систем, а також планів основних споруд водопроводу і каналізації, принципові схеми улаштування інженерного обладнання для виробничих будівель та будівель адміністративно-побутового і лабораторного призначення. Для великих складних об'єктів промислового виробництва слід зазначити: схеми трас магістральних і розподільчих інженерних мереж; структурні схеми електропостачання підприємства (цеху).

#### Організація будівництва

Склад, обсяг та зміст проєктної документації розділу встановлюються відповідно до вимог та рекомендацій ДБН А.3.1-5.

#### Кошторисна документація

Склад, обсяг та зміст кошторисної документації визначається відповідно до ДСТУ Б Д.1.1-1.

*У пояснювальній записці* обґрунтовують ухвалені архітектурно-планувальні, технологічні, конструктивні (будівельні) та інженерні (санітарно-технічні, електротехнічні тощо) рішення, приводять основні техніко-економічні показники, що характеризують ефективність проєкту.

*Креслення* – це графічне зображення ухвалених архітектурного, технологічного і конструктивного рішень проєктованого об'єкту, його елементів і деталей.

*Кошторисна документація* визначає загальну вартість будівництва будівлі і служить підставою для виділення капітальних вкладень, фінансування будівництва даного об'єкту і розрахунків між підрядчиком (будівельною організацією) і замовником за виконувани роботи.

На першій стадії розробки проекту вирішують наступні основні питання: забезпечення виробництва сировиною, матеріалами, енергією, водою і іншими ресурсами; організацію транспортних потоків сировини, напівфабрикатів і готової продукції; спеціалізація і кооперація виробництва, зв'язок із зв'язаними галузями народного господарства; вибір технологічних схем виробництва, що забезпечують високу продуктивність праці; організація і економіка виробництва і застосування автоматизованих систем управління; використання території, відведеної під забудову, і вибір оптимального варіанту генерального плану. При розробці проекту зіставляють також об'ємно-планувальні, архітектурні і конструктивні вирішення будівель і споруд; передбачають умови для створення наукової організації праці; виконують проект організації будівництва, розраховуючи тривалість його здійснення; визначають кошторисну вартість будівництва і його основні техніко-економічні показники.

Проект включає загальну записку пояснення з коротким викладом змісту проекту, зіставлення варіантів і даних про черговість будівництва, архітектурно-будівельну, технологічну, техніко-економічну частини і звідний кошторисний розрахунок.

*Архітектурно-будівельна частина* містить: пояснювальну записку, в якій приводять загальну характеристику об'ємно-планувального і конструктивного вирішення будівлі; схему генерального плану ділянки; плани поверхів з вказівкою всіх основних розмірю приміщень; розрізи і фасади будівлі; конструктивну схему будівлі; вузли і деталі; схеми інженерних мереж і комунікацій в будівлі.

До складу *технологічної* частини входять: записка пояснення (основні технологічні характеристики підприємства, необхідні обґрунтування і розрахунки); технологічні плани приміщень з розстановкою технологічного устаткування у виробничих приміщеннях, устаткування і меблів в залах і так далі.

*Техніко-економічна частина* містить основні техніко-економічні показники і порівняння їх з аналогічними даними існуючих проектів. Тут же повинні бути приведені дані про джерела постачання проектного об'єкту водою, електроенергією, теплом, газом і так далі

*Зведений кошторисний розрахунок* виконують таким чином. Для визначення кошторисної вартості будівництва складають локальні кошториси за кожною частиною проекту: технологічною, архітектурно-будівельною, санітарно-технічною, електротехнічною і ін. Окремо складають локальні кошториси на монтаж і придбання технологічного устаткування, монтаж технологічних трубопроводів і арматури, монтаж технологічних сталевих конструкцій і антикорозійні роботи.

Кошторисна вартість будівництва повинна передбачати всі необхідні витрати, у складі яких враховують засоби на проектно-пошукові роботи, включаючи розробку завдань на проектування та авторський нагляд.

В цілях здійснення контролю за якістю проектування, дотриманням вимог охорони навколишнього середовища, впровадженням у виробництво новітніх науково-технічних досягнень, а також ефективності капітальних вкладень проекти і кошториси піддають узгодженню, експертизі та затвердженню. Так, всі виконані проекти погоджують з органами Державної протипожежної служби і СЕС (санітарно-епідеміологічний нагляд).

На другій стадії у відповідності із затвердженим проектом розробляють робочу документацію (креслення). У робочих кресленнях уточнюють і деталізують передбачені проектом рішення для виробництва будівельно-монтажних робіт.

Комплект робочих креслень включає наступні основні документи: заголовний лист з переліком креслень; креслення генерального плану; архітектурно-будівельні креслення планів поверхів, фасадів, розрізів, інтер'єрів, фундаментів під будівлю і устаткування, креслення нетипових несучих та захисних конструкцій, вузлів, деталей виробів зі специфікаціями; технологічні креслення планів і розрізів з технологічним, транспортним, енергетичним й іншим устаткуванням; схеми технологічних трубопроводів, мереж і пристроїв енергопостачання і електроосвітлення, автоматизації, зв'язку і сигналізації, водопроводу і каналізації, опалювання і вентиляції, кондиціонування повітря, газопостачання тощо; креслення антикорозійного захисту конструкцій, устаткування і комунікацій креслення пристроїв, пов'язаних з охороною праці; специфікації для замовлень устаткування, зокрема нестандартного, приладів, труб, арматури, кабельних і інших виробів; відомості об'ємів будівельних і монтажних робіт по об'єктах і видах робіт.

Робоча документація (креслення) експертизі та затвердженню не підлягає. За загальними кресленнями та кресленнями окремих деталей, вузлів тощо і специфікаціями до них визначають об'єми і вартість будівельно-монтажних робіт об'єкту. Укладені кошториси передають на розгляд і узгодження генеральній підрядній будівельно-монтажній організації. Зауваження цієї організації, що стосуються конструктивних вирішень об'єкту будівництва і зведеного кошторисного розрахунку вартості будівництва, усуває, за дорученням замовника, проектна організація.

Розробку проектно-технічної документації в одну стадію – робочого проекту зі зведеним кошторисним розрахунком вартості – здійснюють для технічно нескладних об'єктів або будівель, що зводяться за типовими й індивідуальними проектами, що використовуються повторно. Для скорочення об'єму проектних матеріалів в робочий проект вводять тільки ті креслення та дані, яких немає в типових проектах і таких проектах, що використовуються повторно. Робочий проект включає робочі креслення, записку пояснення з техніко-економічними

показниками, схему генерального плану підприємства, перелік типових проєктів і проєктів, що використовуються повторно, доповнення і зміни у зв'язку з їх прив'язкою і звідний кошторис. Розроблена проєктно-кошторисна документація повинна бути узгоджена з відповідними організаціями і затверджена, як і при двохстадійному проєктуванні.

Проєктна документація, що розробляється для будівництва громадських будівель (зокрема будівель закладів ресторанного господарства) повинна задовольняти вимогам діючих державних будівельних норм.

Проєктна організація за бажанням замовника може вносити зміни при проєктуванні в склад і нормативи площ об'єкту, що заздалегідь відображають в завданні на проєктування.

### **1.3 Системи автоматизації проєктування**

За загальноприйнятою концепцією процес проєктування можна представити як цілеспрямовану послідовність дій з прийняття та реалізації проєктних рішень, що призводять до складання певною мовою опису, необхідного для будівництва та експлуатації в заданих умовах об'єкту, що ще не існує (у нашому випадку будівлі закладу ресторанного господарства).

Ретроспективний аналіз проєктування підприємств харчування, починаючи з 20-х років ХХ століття, дозволяє виділити ряд форм організації цієї діяльності, що відрізняються складом засобів, методів і змістом праці інженерно-технічних робітників.

Для 30-х років ХХ століття, коли проєктними організаціями освоювалася обмежена номенклатура технічних і технологічних прийомів проєктування, характерна безмашинна (ручна) форма організації проєктування на основі оригінальних рішень. Ця форма проєктування характеризується рядом особливостей: технічні засоби проєктування, кульмани, логарифмічні лінійки, готовальні та ін., мали малу продуктивність; застосовувались наближені, засновані на емпіричних методах технологічні розрахунки; інформація, що використовувалась при проєктуванні, була неупорядкованою.

У цей період в кожній галузі, а іноді й в окремих великих проєктно-конструкторських організаціях застосовувалися свої системи оформлення й обігу конструкторської документації, що природно утрудняло передачу документації з однієї організації в іншу й погіршувало ефективність проєктної роботи.

Разом з тим, незважаючи на низьку продуктивність засобів проєктування, праця проєктувальників була в цілому творчою. Створювалися технологічні проєкти, засновані на оригінальних архітектурно-планувальних рішеннях.

Пізніше, в 50-ті роки ХХ століття, різко зросла потреба в інтенсифікації процесу проєктування. Підвищилися вимоги до якості та надійності нових проєктів. Колишня форма організації проєктування не задовольняла нових вимог. Технічні

засоби проектування якісно вдосконалити не вдалося. Залишалось тільки одне – змінити методи проектування.

Пошуки виходу із становища, що утворилося, призвели до розробки нової форми організації проектування, заснованої на базі типових рішень, яку можна назвати формою типового проектування.

Так, були розроблені нові методи проектування, які дозволили значно підвищити рівень організації та ефективність проектно-конструкторських робіт. До них відносяться методи: *групового проектування, агрегування, уніфікації*. Також у цей час широко застосовувалися методи *фізичного моделювання*.

Метод групового проектування полягає в розробці ряду конструктивно подібних проектів багатоцільового призначення, що відповідають існуючим і можливим у перспективі умовам їх використання.

*Агрегування* – це метод конструювання підприємств харчування, заснований на такому їх членуванні на складові частини, при якому забезпечується багаторазове використання певних вузлів проекту для розробки нових проектів. Впровадження в практику цього методу проектування дозволило скоротити строки проектування.

Сутність *уніфікації*, як методу проектування, полягає в тому, що основні вузли проекту створюються таким чином, щоб їх номенклатура була мінімальною, але достатньою для раціонального компонування та ефективного функціонування підприємства харчування в майбутньому.

До середини 50-х років, у результаті поступового вдосконалювання методів і засобів проектування, відбувся перехід від ручного оригінального проектування до частково механізованого типового проектування.

Проте такій формі організації проектування були притаманні певні недоліки:

- змінився характер роботи проектувальників, а саме зменшалася частка творчої роботи в загальному обсязі проектувальних робіт;
- рутинна праця з креслення типових зображень (незважаючи на застосування всіляких шаблонів) та ручного пошуку інформації про раніше спроектовані підприємства становили більше 60 % від загальної трудомісткості проектно-конструкторських робіт;
- знизилася привабливість праці, різко збільшилася чисельність середньої ланки інженерно-технічних робітників.

Усе це не могло не позначитися на строках проектування і якості технологічних проектів.

Тому, уже в 60-ті роки стало ясно, що без якісної перебудови проектної діяльності неможливо докорінно підвищити технічний рівень проектів, при одночасному скороченні строків і зменшенні трудомісткості проектування.

Було поставлено задачу розробки якісно нової, автоматизованої форми організації проектування на базі математичних методів і засобів обчислювальної техніки зі збереженням усіх переваг типового проектування.

Математичні методи й електронно-обчислювальна техніка почали застосовуватися в нашій країні із середини 50-х років. Приблизно з 1955 по 1965 рр. перевірялася принципова можливість застосування ЕОМ в області проектування.

Роботи цього періоду показали:

1) ефективність застосування обчислювальної техніки в інженерно-технічній діяльності по проектуванню об'єктів, з погляду скорочення працездатності і строків проектування;

2) більші труднощі формалізації процесу проектування.

Тому необхідно було докорінно переглянути існуючу теорію та технологію традиційного проектування з її наближеними емпіричними прийомами.

У результаті було сформовано нову науково-технічну проблему – створення систем автоматизованого проектування (САПР).

Починаючи приблизно з 1974 р. автоматизація проектування в своєму розвитку перейшла до етапу регулярного використання у виробничих умовах. З'явилися автоматизовані робочі місця (АРМ).

Технологія проектування сучасного закладу ресторанного господарства – трудомісткий процес, у розробці якого бере участь багато фахівців різних спеціальностей (інженер-технолог, будівельники, дизайнери та інші фахівці). На вибір технологічних рішень впливає багато факторів:

- різноманітність і постійне вдосконалювання встаткування;
- удосконалювання виробництва кулінарної продукції та організаційних форм обслуговування споживачів;
- багатоваріантність можливих рішень.

Тому для оптимізації проектування підприємств харчування сьогодні застосовують найбільш прогресивні методи проектування за допомогою систем автоматизованого проектування (САПР або САД).

З точки зору ступеня автоматизації можна відокремити три способи проектування: неавтоматизований, автоматизований, автоматичний. При неавтоматизованому способі всі описи об'єкта й (або) алгоритму його функціонування, або алгоритму процесу різними мовами здійснює людина. При автоматизованому проектуванні усі ці процедури виконуються за участю людини й ЕОМ, а при автоматичному – ЕОМ без участі людини. Найпоширеніший і перспективний метод проектування – автоматизований.

Необхідно відзначити, що проектування – це творча інтелектуальна діяльність, формалізувати яку повністю не вдається. Засоби автоматизації виступають у ролі «співрозмовника» з користувачем. Проектування ведеться під управлінням людини, причому саме за людиною залишається функція прийняття особливо важливих рішень.

За умови використання автоматизованого методу проектування розподіл функцій між людиною та ЕОМ таке, що проектувальник вирішує завдання, які

носять творчий характер, а ЕОМ – завдання, пов'язані з виконанням нетворчих, рутинних або розумово-формальних процедур у загальному процесі проектування.

Проектування методами САД полягає у вирішенні ряду завдань, що діляться на завдання синтезу та аналізу. Завдання синтезу пов'язані з одержанням проєктних варіантів. Розрізняють синтез структурний і параметричний. Ціль структурного синтезу – формування структури об'єкта, що проєктується, а параметричного синтезу – визначення числових значень параметрів.

При технологічному проектуванні структурний синтез дозволяє створювати варіанти структур технологічних процесів, а за допомогою параметричного синтезу визначаються оптимальні параметри реалізації обраної структури.

Програмні засоби САД представляють собою, в основному, пакети прикладних програм, що мають у своєму складі керуючу програму та набір програмних модулів проектування. При цьому керуюча програма, залежно від виду запитів, формує необхідні для вирішення проєктних завдань склад і послідовність виконання програмних модулів проектування.

Комплексна програма з автоматизації проєктних робіт передбачає нарощування рівня їх автоматизації. Рівень автоматизації визначається наступними компонентами: технічною базою, програмним і інформаційним забезпеченням, організацією робіт. Ці компоненти повинні бути тісно ув'язані в єдину систему автоматизованого проектування.

Відповідно до стандарту САД є організаційно-технічною системою, що складається з комплексу засобів автоматизації проектування, взаємозв'язану з підрозділами проєктної організації і такою, що виконує автоматизоване проектування. Цілі САД наступні: створення комп'ютеризованих робочих креслень і проєктів, відповідних останнім технічним досягненням; підвищення якості і техніко-економічного рівня об'єктів, що проєктуються; збільшення продуктивності праці; скорочення термінів; зменшення вартості і трудомісткості проектування.

САД – це людино-машинна система, що дозволяє з використанням комп'ютера автоматизувати певні функції, що виконуються людиною, для підвищення темпів і якості проектування.

Особливо ефективно застосовувати комп'ютери на початкових стадіях проектування будівель і споруд, коли формуються основні конструктивні, об'ємно-планувальні, технологічні, економічні і інші характеристики майбутнього об'єкту. САД передбачає комплексну автоматизацію процесу проектування аж до випуску проєктно-графічної документації.

Важлива перевага автоматизованого проектування – можливість тиражувати отримані результати, широко поширювати в проєктних організаціях найбільш ефективні типові методи і нормативні дані.

Розробка і застосування систем автоматизованого проектування об'єктів будівництва повинні орієнтуватися на досягнення таких основних цілей: підвищення продуктивності праці проєктувальників шляхом використання

комп'ютера для виконання найбільш трудомістких завдань з розрахунків, конструювання і отримання компонувальних рішень об'єктів; підвищення якості проєктів шляхом зниження капітальних витрат і економії витрати матеріалів і ресурсів.

Досягнення другої мети ґрунтується на можливості швидкого розгляду і аналізу декількох десятків варіантів, що дозволяє поглибити оптимізацію проєкту об'єкту будівництва, поліпшити компонувальні рішення, зменшити площу території під будівництво, вибрати якнайкращі конструктивні схеми, зменшити матеріаломісткість будівель і споруд і т.п.

Структурно САД-системи підрозділяють на ряд підсистем, що забезпечують комплексну розробку проєктно-кошторисної документації на основі використання персональних комп'ютерів.

Відповідно до стандарту машинну графіку розглядають як обслуговуючу підсистему САД. Машинна графіка складається із забезпечення: методичного, лінгвістичного, математичного, програмного, технічного, інформаційного й організаційного.

*Методичне забезпечення* – документи, в яких наводяться склад, правила відбору й експлуатації засобів автоматизації проєктування.

*Лінгвістичне забезпечення* – включає мови проєктування, термінологію. Також сюди відносяться правила формалізації природної мови і методи скорочень та розгортання текстів.

*Математичне забезпечення* – засноване на методі математичного моделювання, згідно з яким структура, відносини елементів в моделі відповідають структурі і відносинам в реальному об'єкті. У комп'ютерній графіці використовують геометричну версію математичного моделювання, при якому двох- і тривимірні зображення складаються з крапок, ліній і поверхонь.

*Програмне забезпечення* включає програми на комп'ютерних носіях, тексти програм і експлуатаційну документацію. Основу програмного забезпечення комп'ютерної графіки складають пакети прикладних програм, які є набором програм, що реалізують на персональному комп'ютері інваріантні й об'єктно-орієнтовані графічні процедури.

*Технічне забезпечення* – пристрої обчислювальної і організаційної техніки, засобів передачі даних, вимірники і інші пристрої або їх поєднання.

*Інформаційне забезпечення* – документи, що містять опис стандартних проєктних процедур, типових проєктних рішень, типових елементів, комплектуючих виробів, матеріалів і інші дані, а також файли і блоки даних на машинних носіях із записом вказаних документів. Інформаційне забезпечення повинне гарантувати дотримання принципу інформаційної єдності САПР, який вимагає, щоб в підсистемі машинної графіки використовувалися терміни, умовні позначення, символи, проблемно-орієнтовані мови, встановлені у галузі будівництва відповідними стандартами і нормативними документами.

*Організаційне забезпечення* – положення, інструкції, накази, штатні розклади, кваліфікаційні вимоги та інші документи, які регламентують організаційну структуру підрозділів і взаємодію їх з комплексом засобів автоматизації проектування. Сюди входять також форма представлення результатів проектування і порядок розгляду проектних документів, необхідних для функціонування підсистеми машинної графіки.

Системи автоматизованого проектування характеризуються наступними основними ознаками:

- наявністю математичного опису певної точки простору (наприклад, екранного поля або поля креслення);
- математичного опису кривої, що виходить з описаної точки простору;
- математичного опису поверхні, до якої належать описані раніше криві;
- математичного опису об'єктів, утворених раніше описаними поверхнями;
- бази описів об'єктів і їх зв'язків, що формують виріб;
- бази описів дій, що впливають на виріб, і бази описів властивостей об'єктів, що входять у виріб.

Виробом для систем автоматизованого проектування може виступати будь-який об'єкт, опис і зв'язки якого необхідно дослідити. Наприклад, будівлі і споруди, машини і механізми, вузли і деталі тощо.

Одною із провідних систем автоматизованого проектування є програма AutoCAD. Перші версії системи AutoCAD, розробленої американською фірмою Autodesk (США), з'явилися ще на початку 80-х років ХХ століття. За час, що пройшов з листопада 1982 року, коли була випущена перша версія AutoCAD, в багато разів збільшені функціональність і об'єми продажів цієї програми. Завдяки цьому AutoCAD де-факто стала стандартом для цілого класу систем САПР (Cad-computer – «auted design») для IBM PC – сумісної платформи. З цим стандартом порівнюють і за ним оцінюють решту всіх систем цього класу. Впродовж всіх цих років програма AutoCAD неухильно розвивалася разом з комп'ютерною промисловістю: працюючи спочатку під управлінням DOS і командного рядка, ця програма виросла до повноцінного додатку сучасних операційних систем.

Сьогодні сучасний проектувальник озброєний ефективним комплексом засобів автоматизованого проектування, який позитивно впливає на підвищення якості процесу розробки нових проектів підприємств галузі.

## **1.4 Вимоги до проектування у просторі закладів ресторанного господарства**

### **1.4.1 Принципи розміщення закладів ресторанного господарства**

Підприємства ресторанного господарства слід проектувати в системі комплексного обслуговування населення відповідно до проектів планування населених пунктів і проектів забудови районів та мікрорайонів у складі торгових

і торгово-розважальних центрів, в окремих самостійних будівлях, у прибудовах або будинках іншого призначення.

Їдальні загальнодоступні та домові кухні доцільно, як правило, розміщати на території житлових районів з урахуванням можливостей обслуговування робітників підприємств і закладів, розміщених на цих територіях.

Ресторани, кафе і закусочні слід розміщати на магістралях (поблизу зупинок громадського транспорту) і в зонах відпочинку.

Їдальні промислових підприємств слід розміщати відповідно до вимог проектування допоміжних будівель і приміщень промислових підприємств.

Їдальні закладів вищої освіти – відповідно до вимог до їх проектування.

Площі земельних ділянок для зведення окремих будинків підприємств харчування слід ухвалювати за таблицею 1.1.

Таблиця 1.1 – Площі земельних ділянок для розміщення закладів ресторанного господарства в окремих будівлях

Кількість місць у залі	Площа земельної ділянки в м <sup>2</sup> на 1 місце в залі
До 50 включно	28
До 100 включно	23
До 200 включно	14
До 300 включно	10
До 500 включно	9
До 1000 включно	7

Примітка. Для будинків висотою більш двох поверхів передбачену таблицею площу земельної ділянки слід зменшувати на 25%.

На земельній ділянці закладів ресторанного господарства слід передбачати майданчики для відпочинку споживачів, майданчики для розміщення столів (додаткових місць) у літню пору (як правило, тільки для загальнодоступних закладів ресторанного господарства), господарську зону з під'їзними коліями, розвантажувальними майданчиками та сміттєзбиральниками.

Господарську зону і розвантажувальний майданчик підприємств харчування, розміщених у житлових будинках, слід розміщати, як правило, у торцевій частині житлового будинку, де немає вікон і входів у житлові приміщення. Над розвантажувальними майданчиками необхідно передбачати навіс.

Будинки і прибудови, у яких розміщуються підприємства харчування, повинні бути віддалені не менше ніж на 6 м від червоної лінії.

Відстань від вікон і дверей приміщень підприємств харчування до майданчиків зі сміттєзбиральниками повинна бути не меншою за 20 м.

На ділянці підприємства харчування слід передбачати проїзди, пішохідні доріжки, штучне освітлення, елементи озеленення території.

Стоянки для автомобілів і мотоциклів повинні розташовуватися не далі 200 м, а стоянки для велосипедів – поблизу підприємства харчування.

На ділянках базових їдалень у сільських населених пунктах допускається передбачати овочесховища з розрахунку 20 т овочів на кожен 1000 страв, виробляємих за добу, та склади палива площею до 20 м.

#### 1.4.2 Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель закладів ресторанного господарства

Склад і площі приміщень закладів ресторанного господарства слід ухвалювати згідно ДБН В.2.2-25:2009 Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства).

Состав і площі приміщень ресторанів, їдалень і буфетів в аеропортах і вокзалах слід ухвалювати по нормах проектування аеропортів і вокзалів.

При підрахунку кількості страв холодні, перші, другі й солодкі страви, а також борошняні й кондитерські вироби ухвалюються за одиницю кожне, гарячі й холодні напої не враховуються.

Висоту надземних поверхів будинків слід приймати 3,3 м. Для залів з кількістю місць більше 150 допускається приймати висоту поверху 4,2 м. Висота приміщень гарячих цехів і мийних не повинна бути менше висоти суміжних з ними залів.

Висоту складських приміщень у підвалах слід ухвалювати не менш 2,5 м до низу виступаючих конструкцій перекриттів.

Приміщення для споживачів, а також виробничі й адміністративні приміщення, як правило, слід розміщати в надземних поверхах. Допускається розміщати ці приміщення в цокольних поверхах.

Складські, технічні, побутові приміщення, а при спеціальному обґрунтуванні приміщення для споживачів, виробничі й адміністративні приміщення, допускається розміщати в підвальних поверхах при забезпеченні необхідних санітарно-гігієнічних умов і дотриманні вимог пожежної безпеки.

У підприємствах харчування з кількістю місць у залах більш 50 слід передбачати окремі входи та окремі сходи для споживачів і персоналу.

Сходи для персоналу слід розташовувати з урахуванням можливості використання їх для евакуації споживачів.

Вхід у приміщення завантажувальної для підприємств з кількістю місць у залах більш 100 слід проектувати окремим від входу для персоналу.

Тамбури слід передбачати при розрахунковій температурі зовнішнього повітря (для проектування опалення)  $-15^{\circ}\text{C}$  і нижче.

Входи в підприємства харчування, розташовані в житлових будинках, повинні бути окремими. Входи в підприємства харчування, розташовані в громадських будинках іншого призначення і в допоміжних будівлях промислових підприємств, допускається сполучати з входами до цих будинків.

Сходові клітини повинні бути відділені від приміщень будь-якого призначення дверима – глухими або з застібкою.

Головні сходи для споживачів з першого на другий поверх будинків II ступеня вогнестійкості допускається проектувати відкритими, без вестибюлів і поверхових холів.

Ліфти для споживачів слід проектувати при розміщенні залів вище третього поверху.

Вантажні ліфти слід проектувати при розміщенні приміщень підприємства харчування на двох та більше рівнях.

Для вантажних ліфтів вантажопідйомністю 500 кг і більше слід проектувати розвантажувальні майданчики розміром не менш  $2,7 \times 2,7$  м.

У завантажувальних, складських і виробничих приміщеннях площею більш  $10 \text{ м}^2$  двері слід проектувати шириною не менше 1,2 м, у виробничих приміщеннях площею до 10 м – не менш 0,9 м; двері для візків з піддонами слід приймати шириною 1,8 м.

Облаштування порогів у залах, у виробничих і складських приміщеннях не допускається.

У стінах приміщень для великогабаритного встаткування слід передбачати монтажні прорізи.

Ширину коридорів слід приймати згідно нормативів, представлених у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Ширина коридорів закладів ресторанного господарства (м)

Приміщення	Кількість місць у залах		
	до 100	100-200	більше 200
Виробничі	1,3	1,5	1,8
Складські	1,3	1,5	1,8*
Адміністративні й побутові	1,3	1,3	1,3

\* При застосування візків з піддоном – 1,7 м.

Зали, виробничі й адміністративні приміщення, як правило, повинні мати природне освітлення (бічне або верхнє).

Гардеробні, убиральні, умивальні, душові, білизняні, комори, приміщення для нарізання хліба, буфети, мийні, приміщення завідувачів виробництва,

роздавальні, сервізні, експедиції, технічні приміщення, коридори, а також усі приміщення в підвалах допускається проектувати без природнього освітлення.

У будинках висотою два поверхи і більше, спроектованих для будівництва в III і IV кліматичних районах, віконні прорізи в залах, у виробничих і адміністративних приміщеннях рекомендується проектувати із сонцезахисними пристроями.

Стіни й перекриття приміщень закладів ресторанного господарства, розміщених у житлових й інших будинках, слід проектувати з урахуванням норм припустимого шуму в приміщеннях цих будинків.

Конструкції підлог у всіх приміщеннях не повинні мати порожнеч; у покриттях підлог не допускається застосування дьогтів і дьогтьових мастик.

Перепади рівнів підлоги у виробничих приміщеннях і в залах (крім залів ресторанів) не допускаються.

Гідроізоляційні шари в підлогах слід проектувати у виробничих приміщеннях, де потрібна установка трапів у підлогах, а також у санітарних вузлах і душових.

Вентиляційні прорізи в огорожувальних конструкціях слід проектувати з урахуванням захисту приміщень від проникнення гризунів.

У складських і виробничих приміщеннях кути колон, прорізів воріт і виступаючі елементи конструкцій у місцях проїзду транспортних засобів повинні бути захищені від ушкоджень.

Стіни виробничих і складських приміщень повинні бути облицьовані або пофарбовані на висоту 1,8 м (коридорів – на висоту 1,5 м) вологостійкими матеріалами, що допускають систематичне очищення й миття водою.

### 1.4.3 Вимоги до проектування приміщень для споживачів

Зали для споживачів та обслуговуючі їх гарячий і холодний цехи, а також мийну столового посуду слід розташовувати, як правило, на одному рівні.

У підприємствах з самообслуговуванням окреме приміщення для роздавальної не потрібно, роздавальню в цьому випадку слід розміщати на площі залу.

Відстань від технологічної роздавальної лінії до бар'єру в залі слід приймати: при проході споживачів в один ряд – 0,7 м, у два ряди – 1,2 м; ширину робочої зони за технологічною роздавальною лінією – не менше 1 м.

Над технологічними роздавальними лініями, розташованими між гарячим цехом і залом (при відсутності між ними перегородки), слід проєктувати екран до стелі (низ екрана повинен бути на висоті 2 м від підлоги).

Зали ресторанів і кафе з кількістю місць 200 і більше допускається розділяти перегородками (стаціонарними або розсувними).

Ширину проходів у залах слід приймати не менше зазначеної в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Ширина проходів у залах

Проходи	Ширина, м			
	їдальня	ресторан	кафе	закусочна
Основний	1,35	1,5	1,2	1,2 (1,6)
Додаткові:				
- для розподілу потоків споживачів	1,2	1,2	0,9	0,9 (1,1)
- для підходу до окремих місць	0,6	0,6	0,4	0,4 (0,8)

#### Примітки.

Ширина проходів визначається між спинками стільців (при відстані від спинки стільця до краю стола 0,5 м), між вільними сторонами столів або між спинками стільців і вільними сторонами (кутами) столів.

Проходи повинні забезпечувати евакуацію людей із залів.

У їдальнях, що обслуговують більше 200 місць, ширину основного проходу допускається збільшувати на 0,2 м на кожні 100 місць понад 200, але не більше ніж на 1,2 м.

У дужках зазначено ширину проходів між столами, призначеними для харчування стоячи.

Кількість унітазів у вбиральнях для споживачів слід приймати з розрахунку: при загальній кількості місць у залах до 300 – 1 унітаз на кожні 60 місць, при більшій кількості місць у залах – додатково 1 унітаз на кожні 100 місць понад 300. У підприємствах з кількістю місць менше 50 допускається проєктувати одну вбиральню (на 1 унітаз).

У чоловічих вбиральнях на кожний унітаз слід передбачати 1 пісуар (у вбиральнях пивних барів – 2 пісуари).

У шлюзах вбиралень слід передбачати 1 умивальник на кожні 4 унітази.

У вестибюлях або в окремих приміщеннях слід передбачати для споживачів додатково по одному умивальнику на кожні 50 місць у залах. У закусочних без вестибюлів умивальники допускається встановлювати в залі.

У ресторанах і кафе з обслуговуванням офіціантами в шлюзах вбиралень слід передбачати додаткову площу 4 м<sup>2</sup> для туалетної кімнати.

Входи у вбиральні для споживачів слід передбачати з вестибюля.

У їдальнях промислових підприємств вбиральні й умивальні для споживачів слід проектувати відповідно до вимог з проектування допоміжних будинків і приміщень промислових підприємств.

#### 1.4.4 Вимоги до проектування виробничих приміщень

Виробничі цехи допускається розміщати в одному приміщенні.

При об'єднанні в одному приміщенні цехів з різними температурно-вологісними режимами слід застосовувати технологічне встаткування (з місцевими витяжками, охолоджуваними поверхнями, інфрачервоними випромінювачами і т.п.), що забезпечать в місцях кулінарної обробки харчових продуктів (на робочих столах) задані температури.

Мийні кухонного, столового посуду та напівфабрикатної тари допускається розміщати в одному приміщенні. У цьому випадку мийну столового посуду слід відокремлювати бар'єром висотою не більше 1,6 м.

Приміщення роздавальної в підприємствах з обслуговуванням офіціантами слід розташовувати таким чином, щоб через технологічні або дверні прорізи воно мало безпосередній зв'язок з гарячим і холодним цехами, приміщенням для нарізання хлібу, сервізною, мийною столового посуду та буфетом.

При розташуванні зазначених приміщень з одного боку від роздавальної приміщення роздавальної слід проектувати шириною не менше 2 м, при розташуванні цих приміщень із двох або більше боків – не менше 3 м.

Ширину фронту видачі страв (вікон до роздавальної) при обслуговуванні офіціантами слід приймати: для гарячих цехів – 0,025 м, для холодних цехів – 0,01 м на 1 місце в залі.

У їдальнях і ресторанах, що готують 5000 і більш страв на добу, при обґрунтуванні допускається передбачати харчову технологічну лабораторію площею 24 м<sup>2</sup>.

Ширину проходів у виробничих приміщеннях слід ухвалювати за даними таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Ширина проходів

Проходи	Ширина, м
1. Між технологічними лініями устаткування (столами, мийними ваннами і т.п.) при розташуванні робочих місць у проході в два ряди:	
а) при довжині лінії встаткування до 3 м	1,2
б) те ж, більше 3 м	1,3
2. Між стіною й технологічною лінією устаткування (з боку робочих місць)	1,0
3. Між технологічними лініями устаткування (столи, мийні ванни і т.п.) і лініями устаткування, що виділяє тепло	1,3

4. Між технологічними лініями устаткування, що виділяє тепло, а також між цими лініями устаткування й роздавальною лінією	1,5
5. Між стіною й плитою (з боку топкового отвору): а) при використанні твердого палива б) при використанні інших видів палива	1,5 1,25

#### 1.4.5 Вимоги до проектування складських приміщень

У підприємствах з кількістю місць у залах 500 і більше перед приміщенням завантажувальної слід проектувати платформу висотою 1,1 м, шириною 3 м і довжиною не менше 3 м; у підприємствах з меншою кількістю місць використовують, як правило, розвантажувальні майданчики й застосовують підйомно-опускні механізми.

Приміщення завантажувальних, розташовані в цокольних або підвальних поверхах, повинні бути обладнані люками із дверима (вертикальними) і пандусами. Над розвантажувальними майданчиками, платформами й люками слід передбачати навіси для розміщення одного вантажного автомобіля для захисту від атмосферних опадів під час проведення завантажувально-розвантажувальних робіт.

При проектуванні складських приміщень слід передбачати можливість розвантаження овочів безпосередньо в комору, минаючи завантажувальну.

При проектуванні підприємств з кількістю місць у залах більш 500, а при відповідних техніко-економічних обґрунтуваннях – з кількістю місць більш 250, допускається передбачати в'їзд автомобілів у завантажувальні приміщення.

Комори продуктів і охолоджувані камери не слід розміщати під мийними й санітарними вузлами, а також під виробничими приміщеннями із трапами.

Охолоджувані камери не слід розміщати поруч із приміщеннями котелень, бойлерних і душових, а також над цими приміщеннями або під ними.

Охолоджувані камери, як правило, не слід розміщати під житловими приміщеннями. При необхідності розміщення охолоджуваних камер під житловими приміщеннями перекриття камер повинно бути відокремлене від міжповерхового перекриття будинку вентиляльованим повітряним прошарком.

Охолоджувані камери, як правило, поєднуються одним тамбуром глибиною не менше 1,6 м. Камери повинні бути з розмірами в плані не менш 2,1×2,4 м і висотою не менше 2,4 м.

Окремо розташовані охолоджувані камери при розрахунковій температурі повітря в них +2° С и вище допускається проектувати без тамбурів.

При різниці розрахункових температур повітря в охолоджуваних камерах до 4°С перегородки між такими камерами слід проектувати без теплоізоляції. Підлоги на ґрунті в камерах при розрахунковій температурі повітря в них вище -2°С

допускається проєктувати без теплоізоляції, при цьому теплоізоляційний шар стін камери або блоку камер повинен бути на 0,15 м нижче рівня підлоги.

Двері охолоджуваних камер і тамбурів повинні мати теплоізоляцію (матеріал та його товщину приймають за відповідними розрахунками), гумові ущільнювачі притворів, притискні затвори та відкриватися убік виходу з камер. Ширина дверей повинна бути не менше 0,9 м, а при застосуванні виловних навантажувачів і піддонів – не менше 1,5 м.

Камеру харчових відходів з тамбуром слід проєктувати, як правило, на першому поверсі будинку з виходом через тамбур назовні й у приміщення (коридор) закладу ресторанного господарства.

#### 1.4.6 Особливості проєктування побутових приміщень для персоналу

Гардеробні слід проєктувати з розрахунку зберігання в них одягу 85% від загального (облікового) числа працюючих у закладі ресторанного господарства.

У підприємствах із загальним числом працюючих 100 і менше людей в гардеробній для зберігання всіх видів одягу слід передбачити одну закриту подвійну шафу на одного працюючого.

У підприємствах із загальною кількістю працюючих більше 100 слід передбачати гардеробні для роздільного зберігання на вішалках: вуличного одягу (один гачок на одного працюючого), домашнього і спеціального одягу (два гачки на одного працюючого).

Довжина вішалки визначається з розрахунку 6 гачків на 1 погонний метр вішалки.

Кількість місць на лавах для перевдягання слід приймати рівним 30% від числа працюючих у найбільш численній зміні.

У гардеробах для домашнього й спеціального одягу слід передбачати по одному вмивальнику.

Розрахункове число людей на одну душеву сітку слід ухвалювати рівним 10. Кількість душевих сіток слід визначати за кількістю 50% працюючих у найбільш численній зміні.

Число працюючих у найбільш численній зміні в їдальнях промислових підприємств і закладів вищої освіти слід приймати рівним 75%, в інших закладах ресторанного господарства – 60% від загального числа працюючих.

Приміщення для особистої гігієни жінок слід проєктувати при кількості жінок, що працюють у найбільш численній зміні, 100 і більше. При кількості жінок, які працюють у найбільш численній зміні, від 50 до 100, слід передбачати індивідуальну кабінку для гігієнічних процедур у вбиральні.

#### ***Контрольні питання до першого розділу:***

1. Дайте визначення терміну проєкт закладу ресторанного господарства.
2. Що розуміється під проєктування закладів ресторанного господарства?
3. Кого називають генеральним проєктувальником?
4. Назвіть основні етапи роботи над проєктом.
5. Яке призначення та зміст має техніко-економічне обґрунтування проєкту?
6. Які види проєктів закладів ресторанного господарства вам відомі?
7. Які основні креслення входять до складу проєкту?
8. Дайте характеристику методів: групового проєктування, агрегування, уніфікації, фізичного моделювання.
9. Що таке система автоматизованого проєктування і розрахунку (CAD)?
10. На яких видах забезпечення базується машинна графіка?
11. Основні принципи розміщення закладів ресторанного господарства.
12. Як визначити необхідну мінімальну площу земельної ділянки під будівництво закладу ресторанного господарства?
13. Що потрібно враховувати при розробці об'ємно-планувальних і конструктивних рішення будівель закладів ресторанного господарства?
14. Загальні вимоги до проєктування приміщень для прийому та зберігання товарних запасів у закладах ресторанного господарства.
15. Основні вимоги до проєктування комори сухих продуктів.
16. Основні вимоги до проєктування стаціонарних холодильних камер.
17. Загальні вимоги до проєктування у просторі виробничих приміщень закладів ресторанного господарства.
18. Основні вимоги до проєктування заготовочних цехів.
19. Основні вимоги до проєктування цехів по доведенню напівфабрикатів до стану кулінарної готовності.
20. Які основні вимоги до проєктування гардеробів для персоналу в закладах ресторанного господарства?

## Розділ 2

### **СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА ЗАСОБАМИ ПРОГРАМНОГО ПАКЕТУ ArchiCAD**

#### **2.1 Концептуальні основи комп'ютерного моделювання підприємств галузі. Характеристика програмного пакета ArchiCAD**

Сьогодні на озброєнні у проєктувальників, інженерів-будівельників, інженерів-технологів є ефективні комплекси засобів автоматизованого проєктування, які позитивно впливають на підвищення якості процесу розробки нових проєктів підприємств галузі. Вдалим прикладом такого комплексу можна вважати програмний пакет ArchiCAD.

Автоматизована система проектування ArchiCAD використовується у різних країнах світу для виконання архітектурно-будівельних креслень будинків будь-якого призначення. Цей програмний пакет, створений компанією Graphisoft в 1996 р., призначено, в першу чергу, для вирішення архітектурно-будівельних задач. Завдяки цьому в ArchiCAD працюють не над окремими кресленнями, як це відбувається в AutoCAD, а з віртуальною тривимірною моделлю будинку. Ця модель містить усю необхідну інформацію про майбутній об'єкт, включаючи поверхневі плани з технологічним і інженерним устаткуванням, фасади, інтер'єри, розрізи, кошторисні документи, дані про стан і характеристики приміщень, специфікації матеріалів і встаткування, використовуваних у проєкті.

### 2.1.1 Концепція ArchiCAD «Віртуальний будинок»

Концептуальну основу програмного пакету ArchiCAD утворює поняття так званого «віртуального будинку», що представляє собою об'ємну модель реального об'єкта та утримує в собі всю необхідну інформацію для підготовки різноманітної документації, презентаційних матеріалів і будівництва реального об'єкта.

Віртуальна модель створюється в натуральну величину за допомогою спеціалізованих інструментів, орієнтованих на архітектурно-будівельне проектування. Таким чином, працюючи в ArchiCAD, проєктувальник не просто креслить, а фактично будує майбутній будинок, але не на будівельному майданчику, а в пам'яті комп'ютера.

Віртуальна модель будинку містить в собі безліч найрізноманітнішої інформації, для представлення якої існує декілька способів:

- креслення (поверхові плани, розрізи і фасади, вузли і деталі і т.п.);
- результати розрахунків кількісних показників (відомості, специфікації, презентаційні матеріали (фотореалістичні зображення, анімаційні фільми, сцени віртуальної реальності);
- файли різних форматів для обміну даними із замовниками, консультантами та іншими учасниками процесу проектування, що користуються іншими програмами (AutoCAD, Microstation, 3D Studio та ін.).

На основі цих способів створюються різні види проєктної документації, які, у свою чергу, є відображенням однієї й тієї ж об'ємної моделі. Завдяки цьому забезпечується взаємозв'язок усіх елементів проєкту, і всі внесені в проєкт зміни автоматично відображаються у всіх складових частинах комплексу документації.

### 2.1.2 Параметричні конструктивні елементи

Найважливішою особливістю пакету ArchiCAD є те, що, працюючи з ним, користувач має справу не з набором креслярських елементів, а зі звичними будівельними конструкціями: стінами, вікнами, перекриттями, дахами і т.п.

Усі створювані конструкції є параметричними (тобто описуються набором характерних для них параметрів) і, отже, у будь-який момент можуть бути відредаговані зміною їх параметрів. При цьому кожний конструктивний елемент несе в собі всю інформацію для представлення його на кресленнях і в об'ємній моделі, а також для обліку його властивостей у кошторисах.

Так, наприклад, стіна в ArchiCAD – це не просто дві паралельні лінії зі штрихуванням між ними, а повністю параметричний об'єкт, що володіє характерними тільки для нього якостями (наприклад, для стін це здатність безшовно з'єднуватися з іншими стінами, можливість вставки вікон і дверей) і утримує у собі всі необхідні дані (геометричні розміри, типи ліній і штрихування для зображення на планах і в розрізах, матеріали зовнішньої, внутрішньої й торцевої поверхонь, відомості про площі поверхонь і про обсяг стіни для розрахунку витрат будівельних матеріалів.

### 2.1.3 Бібліотеки параметричних об'єктів

Крім елементів, створюваних за допомогою різних інструментів ArchiCAD безпосередньо в проєкті, при проєктуванні також використовуються попередньо створені параметричні елементи різного призначення, що зберігаються у вигляді окремих файлів або у складі файлів архівів проєктів, що вставляються в проєкт із заданими параметрами за допомогою спеціальних інструментів (або беруть участь у роботі інших інструментів). Папки або архіви проєктів, у яких зберігаються такі файли, називають бібліотеками, а самі файли – бібліотечними елементами.

Разом з ArchiCAD поставляється велика бібліотека різноманітних об'єктів, що використовуються в процесі проєктування. У стандартну бібліотеку включено більше 1000 різноманітних елементів: вікна та двері, будівельні конструкції, меблі та світильники, елементи оформлення креслень і візуалізації.

Ще кілька тисяч елементів можна придбати окремо. Безліч об'єктів можна завантажити з мережі Інтернет (у тому числі й безкоштовно).

Однак головною особливістю бібліотек ArchiCAD є не різноманіття бібліотечних елементів, а технологія, що використовується при роботі з ними.

В основі об'єктної технології ArchiCAD лежить *Мова геометричних визначень (GDL)*, що дозволяє створювати «розумні» параметричні об'єкти довільної форми, властивості яких можуть визначатися параметрами, що задаються як користувачем, так і різними зовнішніми умовами (масштабом креслення, поверхом розміщення об'єкта, положенням об'єкта в просторі та ін.).

Описувані за допомогою мови GDL об'єкти містять у собі 2D-символ для відображення на планах поверхів, 3D-модель для побудови об'ємних зображень та всі необхідні дані для формування специфікацій. Шляхом простої зміни параметрів на основі одного об'єкта може бути отримана нескінченна різноманітність його варіантів, що відрізняються один від одного.

### 2.1.4 Розширення та додаткові програми ArchiCAD

На додаток до стандартних можливостей ArchiCAD існує безліч програм, що можуть інтегруватися до інтерфейсу програми ArchiCAD. Це дозволяє ще більше розширити функціональні можливості пакету з метою підвищення зручності та ефективності вирішення різних специфічних завдань. Такі програми називаються розширеннями ArchiCAD. Нижче перераховані деякі з них.

*Arhiterra* – програма моделювання геопідоснови.

*Archiforma* – розширення ArchiCAD для створення тривимірних GDL-об'єктів різної складності.

*Archiruler* – потужний інструмент 2D-креслення в середовищі ArchiCAD.

*Archifacade* – розширення ArchiCAD для роботи зі світлинами, що дозволяє перетворювати перспективні зображення об'єктів на їхні фронтальні проєкції, а також створювати бібліотечні елементи із растрових зображень.

*Architiles* – розширення для роботи з різними штучними матеріалами (плиткою, мощенням і т.п.) з можливостями моделювання різних способів укладання та підрахунку кількісних характеристик.

*Archiwall* – розширення, що дозволяє будувати стіни довільної конфігурації.

*Archiglazing* – повністю вбудований в ArchiCAD засіб створення вікон і дверей довільної конфігурації, а також різних світлопрозорих конструкцій (вітражів, світлових ліхтарів і т.п.).

*HVAC* – інструмент для прокладки інженерних мереж (опалення, вентиляції і т.п.) у середовищі ArchiCAD.

*Plan2Model* – спеціалізований конвертор, що перетворює 2D-креслення планів в 3D-моделі ArchiCAD.

Кажучи про ArchiCAD, не можна не згадати і про цілий ряд програм, що працюють незалежно від ArchiCAD, але пов'язаних з ним через загальні формати файлів. От найпоширеніші з таких програм:

*Art\*lantis Render* – програма фотореалістичної візуалізації, анімації та створення сцен віртуальної реальності із застосуванням методу трасування променів.

*Zoom GDL* – повнофункціональний 3D-моделер для створення довільних тривимірних тіл, що зберігає їх у вигляді параметричних об'єктів ArchiCAD.

*Piranesi* – засіб візуалізації, що «олюднює» комп'ютерну графіку шляхом імітації малюнків, виконаних від руки.

### 2.1.5 Основні принципи роботи в ArchiCAD

Логіка роботи в ArchiCAD досить проста, інтуїтивно зрозуміла і є загальною для всіх інструментів. Вона базується на двох таких основних принципах:

1. Для створення нового елемента слід обрати інструмент, за допомогою якого він буде створений, установити його параметри, а потім побудувати потрібний елемент. Обраний інструмент можна використовувати доти, поки не знадобиться побудова елемента іншого типу й, отже, не виникне потреба в іншому інструменті.

2. Для зміни властивостей раніше створених елементів слід спочатку вибрати змінювані елементи, потім вибрати спосіб їх зміни й виконати редагування.

При цьому ArchiCAD надає користувачеві оперативний і наочний контроль під час виконання дій завдяки виводу на екран підказок, динамічній зміні форми курсору залежно від поточної ситуації, координатному табло, що відбиває поточне місце розташування курсору, і ряду інших засобів.

Технологія, на якій базується пакет ArchiCAD, дозволяє виділити кілька етапів роботи над проектом:

1. Побудова тривимірної моделі об'єкта, що проєктується. На цьому етапі робота ведеться в основному на планах поверхів і в 3D-вікні. При необхідності створюються також додаткові види (розрізи, фасади).

2. Отримання з віртуальної 3D-моделі всієї необхідної інформації (у вигляді проектної документації та презентаційних матеріалів). На цьому етапі будуються додаткові види (розрізи, фасади, вузли, 3D-проекції і т.п.), наносяться розміри, оцінки, написи, умовні позначки та інші елементи оформлення креслень, складається специфікація, виконується візуалізація та створюються презентаційні матеріали.

3. Підготовка комплекту проектної документації до передачі замовникам в електронному вигляді або у вигляді друкованих копій. На цьому етапі проводиться компоновання макетів друкованих аркушів і формування комплектів електронних документів.

Зазначена послідовність не є строго певною, і в реальній роботі, як правило, усі ці етапи здійснюються паралельно. Однак така поетапна розбивка операцій дозволяє логічно структурувати усю різноманітність виконуваних при роботі з ArchiCAD дій, що, у свою чергу, покликано полегшити освоєння програми.

Інструменти ArchiCAD можна розділити на кілька груп відповідно до їх призначення, таблиця 5.

Таблиця 2.1 – Основні інструменти ArchiCAD

Категорії	Приклади інструментів
Інструменти вибору та редагування елементів проєкту	Інструменти <i>Покажчик</i> , <i>Бігуча рамка</i>

Інструменти 3D-моделювання	Інструменти створення стін, колон, балок, дахів, перекриттів, 3D-сіток
Інструменти 2D-креслення	Інструменти створення прямих ліній, дуг і окружностей, еліпсів, сплайн-кривих, штрихувань, текстів і виносних написів
Засоби отримання інформації та визначення розмірів	Інструменти створення зон і нанесення лінійних, радіальних та кутових розмірів, оцінок рівня та висоти
Засоби створення видів	Інструменти <i>Розріз/Фасад, Камера, Деталь</i>
Інструменти розміщення бібліотечних елементів	

Бібліотеки й окремі бібліотечні елементи завантажуються за допомогою *Менеджера бібліотек* незалежно для кожного проєкту, що дозволяє використовувати в кожному проєкті свій власний набір бібліотек.

За призначенням і способом використання бібліотечні елементи діляться на такі типи:

- об'єкти загального призначення (різноманітні 2D- і 3D-елементи – конструкції, меблі, елементи ландшафту, умовні позначки та ін., що знаходяться в розділі *Об'єкт*);
- сходи – спеціальний різновид об'єктів, що представляють собою параметричні сходи, які налаштовуються та встановлюються за допомогою інструменту *Сходи* й редагуються за допомогою вхідної до складу пакета ArchiCAD програми *Stairmaker*;
- джерела світла – налаштовуються та встановлюються за допомогою інструменту *Джерело світла*;
- засоби створення прорізів – спеціальні інструменти *Вікна, Двері, Мансардні вікна* та ін.;
- спеціальні бібліотечні елементи – паспорта зон, маркери деталей, розрізів/фасадів, виносних написів, а також об'єкти специфікацій.

До складу пакета ArchiCAD входить досить емна стандартна бібліотека, крім того, ArchiCAD надає користувачеві всі можливості для створення власних бібліотечних елементів.

Робоче вікно ArchiCAD улаштовано аналогічно робочим вікнам інших конструкторських програм, зокрема, програми AutoCAD. Це обумовлено подібністю завдань, які вирішуються більшістю систем автоматизованого проєктування: створення креслень майбутніх об'єктів, можливість побачити ці об'єкти в об'ємному вигляді і т.п.

Після запуску програми на екрані з'являється робоче вікно ArchiCAD (рис. 1), що містить у собі: план поверху, рядок головного меню, плаваючі панелі (панель інструментів, панель керування, інформаційну панель, координатну панель, панель навігатора та ін.).

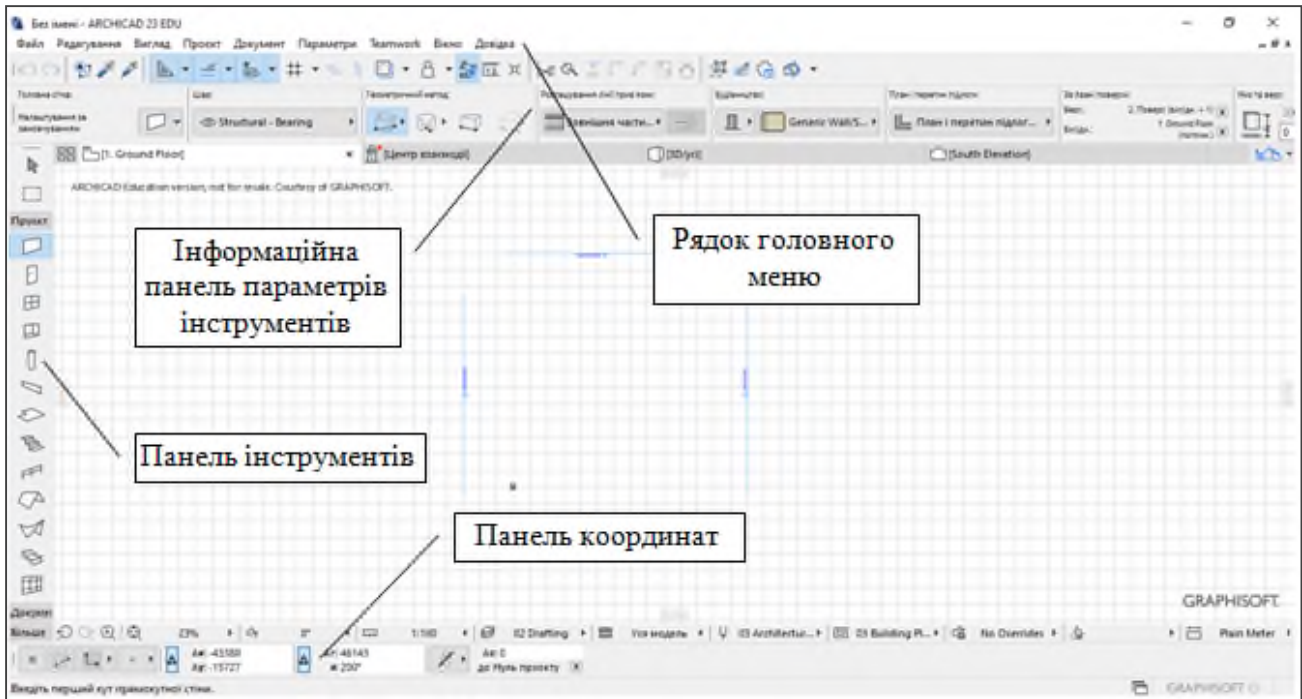


Рисунок 2.1 – Робоче вікно програми ArchiCAD 23

У ході роботи на екрані може з'являтися також ряд інших вікон, які полегшують роботу над проектом.

Рядок меню, рис. 2.2, є основним засобом керування роботою і дає доступ до команд редагування, візуалізації та ін. Із цього рядка відкриваються випадаючі меню.

Файл Редагування Вигляд Проект Документ Параметри Teamwork Вікно Довідка

Рисунок 2.2 – Рядок головного меню програми ArchiCAD 23

Меню *Файл* використовується для відкриття і закриття проектів і бібліотек ArchiCAD; збереження документа в різних форматах; імпорту (експорту) файлів різних форматів; установки каталогу поточної бібліотеки; складання кошторису; виводу креслень на друк; завершення роботи ArchiCAD.

Деякі команди в меню в певний момент можуть бути недоступними; назви таких команд на екрані більш світлі. Якщо поруч із командою зображений трикутник, то при виборі цієї команди відкриється підменю.

Меню *Редагування* використовується для скасування й повторення операцій; роботи з буфером обміну; перетворення й пересування елементів.

Меню *Вигляд* використовується для: налаштування параметрів відображення проєкту на екрані; налаштування вигляду тла та параметрів користувачької сітки; масштабування (збільшення або зменшення) зображення.

Меню *Проект* дозволяє обирати інструменти для побудови проєкту та налаштувати їх основні та додаткові параметри.

Меню *Документ* відкриває доступ до інструментів документування проєкту та налаштування їх параметрів.

Меню *Параметри* використовується для: установки режимів креслення й виводу на екран; керування шарами й поверхами; вибору конфігурацій реквізитів; установки вихідного зображення; визначення й виводу сіток; установки робочого середовища ArchiCAD; керування нанесенням написів; установки параметрів інструментів.

Меню *Teamwork* призначене для організації командної роботи над проєктом і включає, наприклад, такі можливості як переміщення, перенесення проєкту, суспільна робота над ним тощо.

Меню *Вікно* дозволяє: керувати плаваючими панелями, відображати розрізи та фасади; відкривати плани поверхів, тривимірне зображення, бібліотечні елементи.

Меню *Довідка* використовується для побудови просторових і фотореалістичних зображень. Дане меню дозволяє: вибрати поверхи проєкту й елементи плану поверху; вибрати способи візуалізації; побудувати розрізи; створити реалістичні фотозображення; визначити траєкторію зйомки.

Панелі інструментів. Під рядком головного меню перебуває область із кнопками. Вона називається *панелі інструментів*. Кнопки, які перебувають на панелі, дозволяють виконувати найбільш розповсюджені операції (команди) без звернення до рядка головного меню. Для запуску команди досить клацнути на певній кнопці. На кожній кнопці є піктограма, яка пояснює її призначення. Крім того, при підведенні курсору до кнопки з'являється рядок (прапорець), що пояснює можливості й функціональне призначення цієї кнопки.

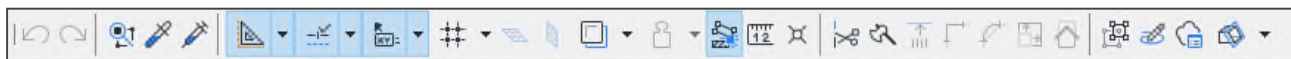


Рисунок 2.3 – Рядок панелі інструментів ArchiCAD 23

Можна самостійно змінювати состав кнопок. Для цього необхідно клацнути правою кнопкою миші на інформаційну лінійку й вибравши команду «*Панелі інструментів*» змінювати состав кнопок.

У процесі розробки проекту користувач постійно оперує групою вікон, інструментів, табло, серед них: план поверху; набір інструментів; координатна панель; панель керування, інформаційна панель параметрів інструментів та ін.

*Лінійка масштабу зображення.* Розробка проекту починається із планування й розробки поверхневих планів. Але для початку потрібно вибрати масштаб зображення так, щоб на екрані можна було б побачити відразу весь будинок.

При роботі із програмами автоматизованого проектування, у тому числі і з ArchiCAD, поняття масштабу має трохи інший зміст, ніж при створенні проекту на папері. Обумовлене це тим, що робочий простір є вікном, яке користувач може переміщати (наближувати або віддаляти) за своїм бажанням.

У лівому нижньому куті вікна розташована група кнопок, яка називається *лінійкою масштабу зображення* (рис. 2.4). Кнопки на лінійці дозволяють змінювати масштаб креслення, збільшувати або зменшувати розмір зображення у вікні, здійснювати панорамування й відкривати вікно планшета зображень.

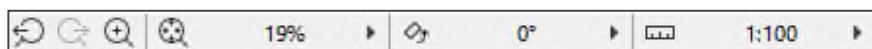



Рисунок 2.4 – Ліва частина лінійки масштабу зображення

Клацання на кнопці з зображенням лінійки є аналогом вибору команди «Документ» → «Масштаб плану підлоги». Цифри на кнопці показують поточний масштаб креслення.

Кнопка з позначенням % показує поточний рівень збільшення зображення у відсотках від вихідного масштабу.

Кнопка із позначкою «+» усередині зображення лупи дозволяє збільшувати зображення. Кнопка із зображенням  підганяє зображення оптимально за розміром вікна.

На координатній панелі показані точні координати курсору в системі, яка використовується при кресленні (декартовій або полярній). Це дозволяє також здійснювати безпосереднє введення числових значень координат із клавіатури при побудові об'єктів за розмірами.

Будь-яке будівництво, у робочому полі креслення, виконується в системі координат, яка має свій початок – крапку з координатами (0;0). Програма ArchiCAD підтримує три типи координатних систем: проектну, користувацьку, локальну. Початок проектної системи координат має постійне положення і його неможливо змінити. Початок користувацької системи проектувальник указує самостійно. Початок локальної системи збігається з початковою крапкою поточної операції побудови або редагування елемента. Початок системи координат відображається на екрані жирним похилим хрестом. Для відображення поточних декартових і полярних координат служить координатне табло, рис. 2.5.

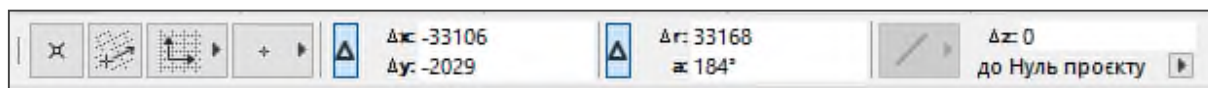


Рисунок 2.5 – Координатна панель

Поруч із областю показу координат розташовані кнопки із грецькою буквою дельта. За допомогою цих координат користувач вибирає, які координати – абсолютні або відносні – будуть виводитися на табло. При натиснутій кнопці користувач бачить абсолютні координати у встановленій системі. Побудова елемента не обов'язково здійснюється тільки за допомогою миші (пера графічного планшету). Координати його кутів або місця розташування можна вводити й безпосередньо із клавіатури. Для завдання координати потрібно натиснути на клавіатурі клавіші X або Y. Після цього ввести значення координати.

Сітки й позиціонування курсору. Для точної установки об'єктів застосовують координатні сітки. Параметри їх визначаються в спеціальному діалоговому вікні, яке викликається вибором команд «Параметри» → «Вихідне зображення сітки...»

Конструкторська сітка звичайно будується так, щоб її крок відбивав особливості конструкції. Наприклад, щоб він був дорівнював кроку колон будинку або був кратний цьому кроку. Видимість сітки встановлюється в рядку *Вигляд* → *Відобразити сітку будівництва*. Для тимчасового перемикання режиму позиціонування на протилежний, потрібно втримувати затиснутою клавішу (Esc). Поки клавіша втримується натиснутою, режим позиціонування працює інверсно.

На робочій панелі інструментів (рис. 2.1) – *Наборі інструментів* розташовані кнопки, які відповідають усім основним будівельним конструктивним елементам (стіни, колони, сходи, перекриття, вікна, двері, і т.п.). У розділі *Документ* містяться інші кнопки, необхідні для оформлення креслень (розміри, текст, лінія, штрихування розріз і т. і.).

## 2.2 Комп'ютерне моделювання об'ємно-планувальних рішень закладів ресторанного господарства

### 2.2.1 Проєктування поверхових планів

Графічне зображення розрізу будинку горизонтальною площиною, що перетинає його на рівні віконних і дверних прорізів (дещо вище підвіконня), називається планом поверху. По цьому кресленню можна визначити форму і розмір будинку в плані, форму, розмір та взаємне розташування приміщень даного поверху, розміри кроків та прольотів. Розташування розподільних осей, віконних і дверних прорізів, стін, сходів, перегородок, колон і інших конструктивних елементів будинку.

При розробці об'ємно-планувальних рішень будівлі закладу ресторанного господарства, дотримуються такого алгоритму дій:

- визначають конструктивну схему будинку;
- наносять розподільну сітку осей;
- споруджують зовнішні стіни, колони, перегородки;
- улаштовують вікна та двері в існуючі стіни;
- будують міжповерхові перекриття;
- будують сходові клітини та сходи;
- споруджують інші поверхи будівлі;
- будують дах;
- наносять розміри на креслення.

При будівництві закладів ресторанного господарства найчастіше використовуються каркасні та напівкаркасні конструктивні схеми будівлі. В таких будинках всі внутрішні стіни, що виконують несучі функції, замінені на колони та ригелі, тому внутрішній простір поверху не чим не обмежений, лише огорожений зовнішніми стінами. В такому просторі можна розміщувати зали з великою площею та раціонально розташувати всі групи приміщень відповідно до вимог ДБН.

Пристаюючи до креслення поверхового плану, необхідно нанести на лист у масштабі прийняту сітку осей, потім, відповідно до розробленої схеми будинку, нанести зображення зовнішніх і внутрішніх стін та колон.

При виборі сітки осей для будинків закладів ресторанного господарства слід керуватися такими правилами:

- 1) для будинків, що стоять окремо, необхідно застосовувати сітку осей розмірами 3×6 м, 6×6 м, 9×6 м і 12×6 м;
- 2) якщо підприємство знаходиться в житловому, промисловому чи якому-небудь іншому будинку, його сітка осей залежить від сіток осей цих будинків.

Для призначення розмірів конструктивних елементів необхідно керуватися правилами прив'язки елементів до модульних розбитих осей.

Після прив'язки елементів будинку до розбитих осей необхідно приступити до загального планування приміщень цехів. Вихідними даними для проектування є технологічна схема виробництва.

В ArchiCAD план поверху, як і весь будинок, розробляється у визначеному конструктивному рішенні. При будівництві закладів ресторанного господарства застосовують каркасну і напівкаркасну конструктивні схеми будівлі. У каркасних будинках всі навантаження від стін, перекриттів і всього будинку сприймають елементи каркасу (колони, ригелі). У будинках напівкаркасного типу ці навантаження сприймають внутрішні колони і зовнішні стіни, що виконують несучу функцію. Тому при розробці креслень каркасних будинків на всіх перетинах внутрішніх і зовнішніх розбитих осей встановлюють колони. Зовнішні стіни тут, як правило, у виді стінових панелей, кріпляться до зовнішніх граней колон (рис. 2.6).

У будівлях напівкаркасного типу колони розміщують на перетині внутрішніх розбитих осей, а зовнішні стіни, що несуть навантаження, прив'язують до зовнішніх розбитих осей (рис. 2.7).

Таким чином, в робочій області робочого вікна ArchiCAD наносять розподільну сітку осей відповідно до заданого плану підприємства. Подовжні розподільні осі маркуюють знизу нагору літерами алфавіту, а поперечні зліва праворуч – арабськими цифрами.

Наступним етапом роботи є проектування несучих і огорожувальних конструкцій будівлі відповідно до правил прив'язки їх до розподільних осей.

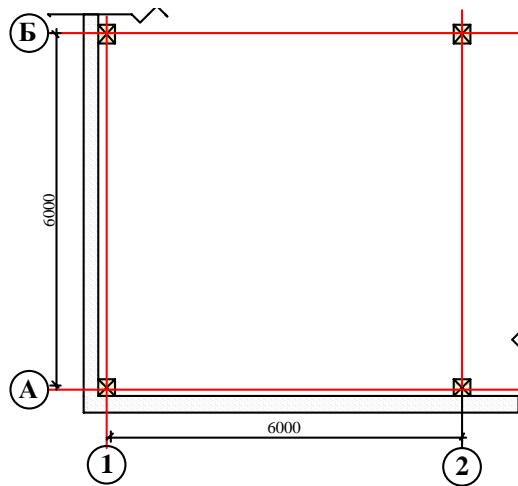


Рисунок 2.6 – Осьова прив'язка при повному каркасі

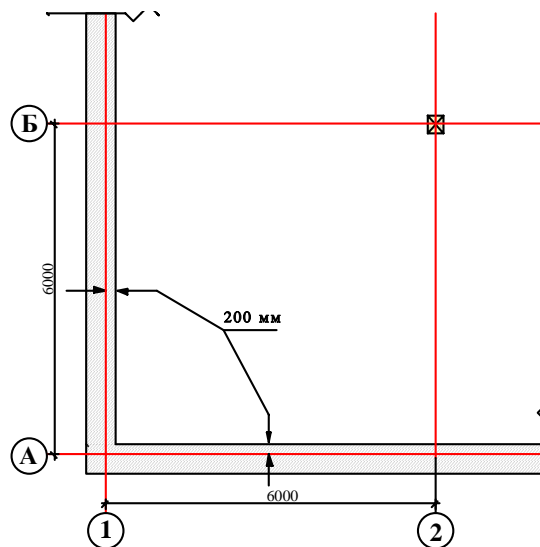


Рисунок 2.7 – Осьова прив'язка при неповному каркасі

## 2.2.2 Побудова стін і перегородок

Клацнувши лівою клавішею миші на інструменті *стіна* (на панелі інструментів), в нижній частині екрана з'являється запрошення ввести перший кут проектованої стіни. Це означає, що до початку побудови необхідно визначити систему координат та установити початок координат. Крім того, до початку побудови необхідно вказати геометричне позиціонування курсору (спосіб прив'язки), варіант конфігурації стіни і налаштувати параметри стін. Після вибору інструменту *Стіна* на інформаційному табло параметрів відкривається декілька кнопок (рис. 2.8).

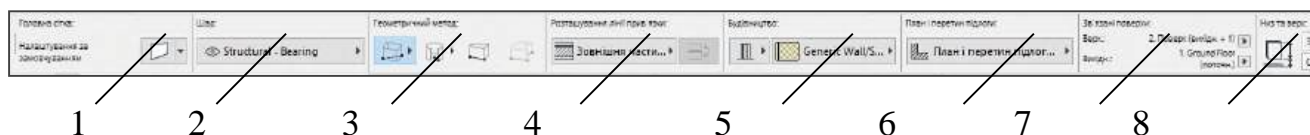


Рисунок 2.8 – Інформаційне панель параметрів стіни:

1 – параметри стіни; 2 – шари, в яких розміщуються побудовані стіни; 3 – конфігурація геометричних варіантів стін; 4 – розташування лінії прив'язки; 5 – конструкція, матеріал стін та їх вигляд в розрізі; 7 – зв'язані поверхи; 8 – відмітка верхнього та нижнього рівню стіни

Кнопки конфігурації і прив'язки стін (позиції 3, 4 на рис. 2.8) мають піктограми, що розкриваються. ArchiCAD дозволяє вибрати три способи прив'язки стін (рис. 2.9).

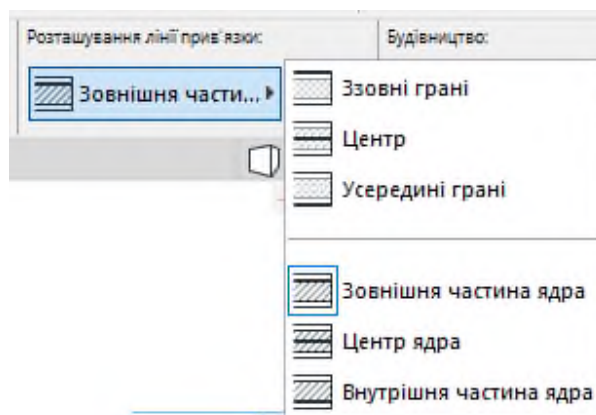


Рисунок 2.9 – Способи прив'язки стін:

- 1 – нульова прив'язка (стіна будується ліворуч (вище осі));
- 2 – осьова прив'язка (вісь прив'язки – у межах товщини стін);
- 3 – нульова прив'язка (стіна будується праворуч (нижче від осі)).

Натиснувши будь-яку кнопку геометричних варіантів побудови стін, серед запропонованих варіантів вибираємо необхідну конфігурацію стіни (рис. 2.10).



Рисунок 2.10 – Геометричні варіанти побудови стін

Далі вибираємо спосіб будівництва (основний, композитний або складний профіль), та необхідний матеріал стіни (рис. 2.11), натиснувши відповідні кнопки на панелі 5, рис. 2.8.

Далі встановлюємо відмітку нижнього та верхнього рівнів стіни (кнопка 8 рис. 2.8). Висоту підвалу (від рівня чистої підлоги підвалу до рівня чистого поля першого поверху) рекомендується приймати 3,0 м. Висоту надземних поверхів будинків приймати не менше 3300 мм, але не більше 4200 мм з градацією в 300 мм.

Наступна дія в алгоритмі розробки креслення зводиться до встановлення параметрів поверху. У відповідному вікні привласнюємо поверху його назву, вказуємо відмітку нижнього рівню поверху, зсув і його висоту з урахуванням товщини міжповерхового перекриття.

І, нарешті, на інформаційному табло відкриваємо параметри стіни (кнопка 1 на рис. 2.8).

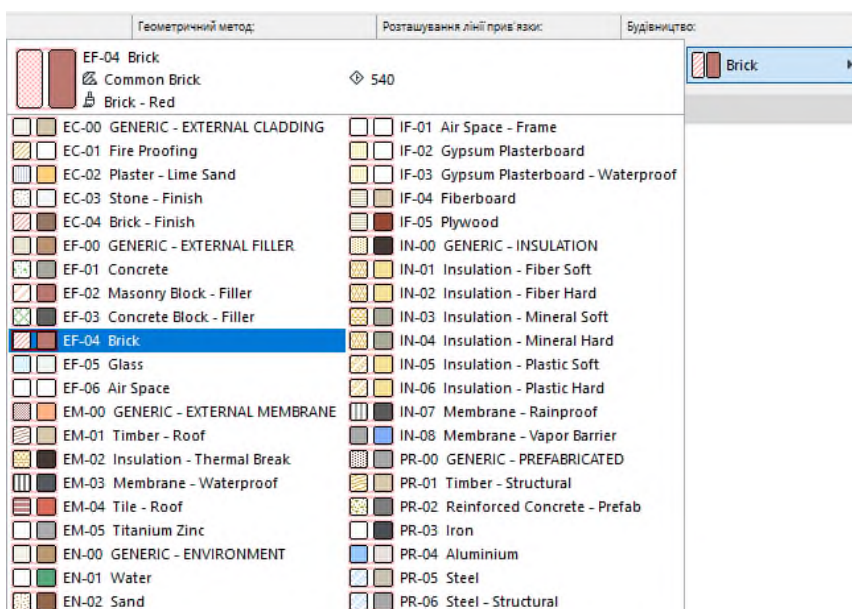


Рисунок 2.11 – Вибір матеріалу стін

(у прикладі обрано основний профіль будівництва та матеріал стін – цеглу)

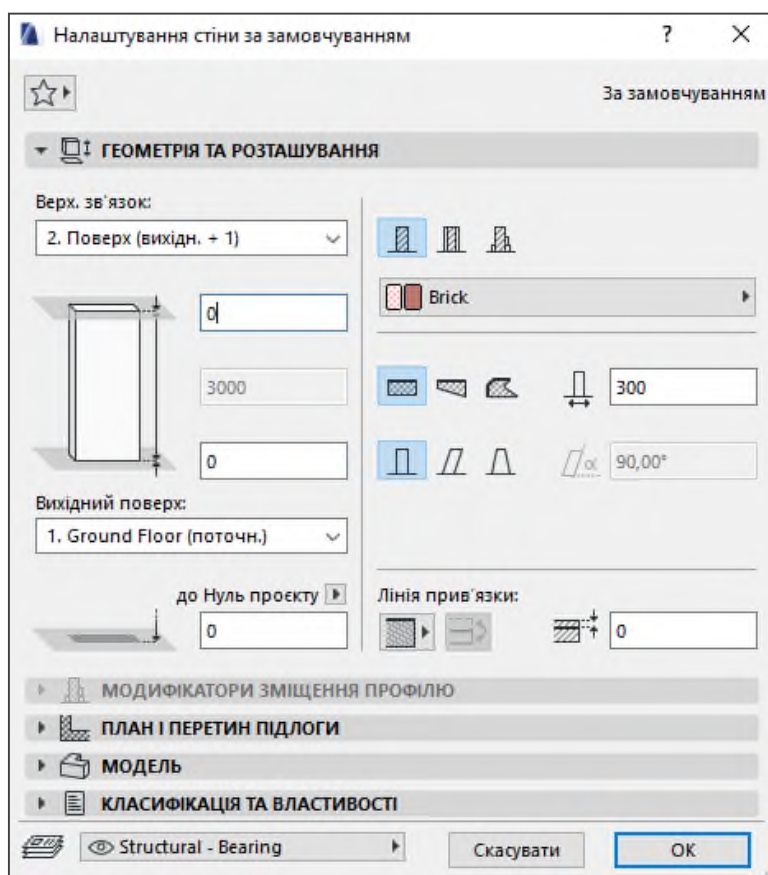


Рисунок 2.12 – Параметри стіни

Це одне з найважливіших вікон з установки параметрів стіни (рис 2.12). Відкривши відповідне вікно параметрів ми можемо задати атрибути стіни при відображенні її в плані та в розрізі, а саме: контури стін (вид лінії (суцільна, переривчаста і т.д.), 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 даного поверху.

У вікні *Параметри стіни* також встановлюємо товщину стіни і її прив'язку щодо модульної осі.

Далі приступаємо до безпосереднього будування стін. На координатному табло встановлюємо прив'язку стін до координатної сітки. І починаємо будувати зі знов обраного початку координат (перша кнопка ліворуч). Почавши будування, одночасно відміряємо розміри стін у координатах  $x$  і  $y$  і фіксуємо їх.

Результат побудови можна побачити в 3D-проекції. Для цього відкриваємо на інформаційній лінійці параметри 3D-проекції, вибираємо вікно з рівнобіжною або перспективною проекцією. Прийнявши рівнобіжну проекцію, відкриємо вікно й обираємо вид аксонометрії (рис. 2.13).

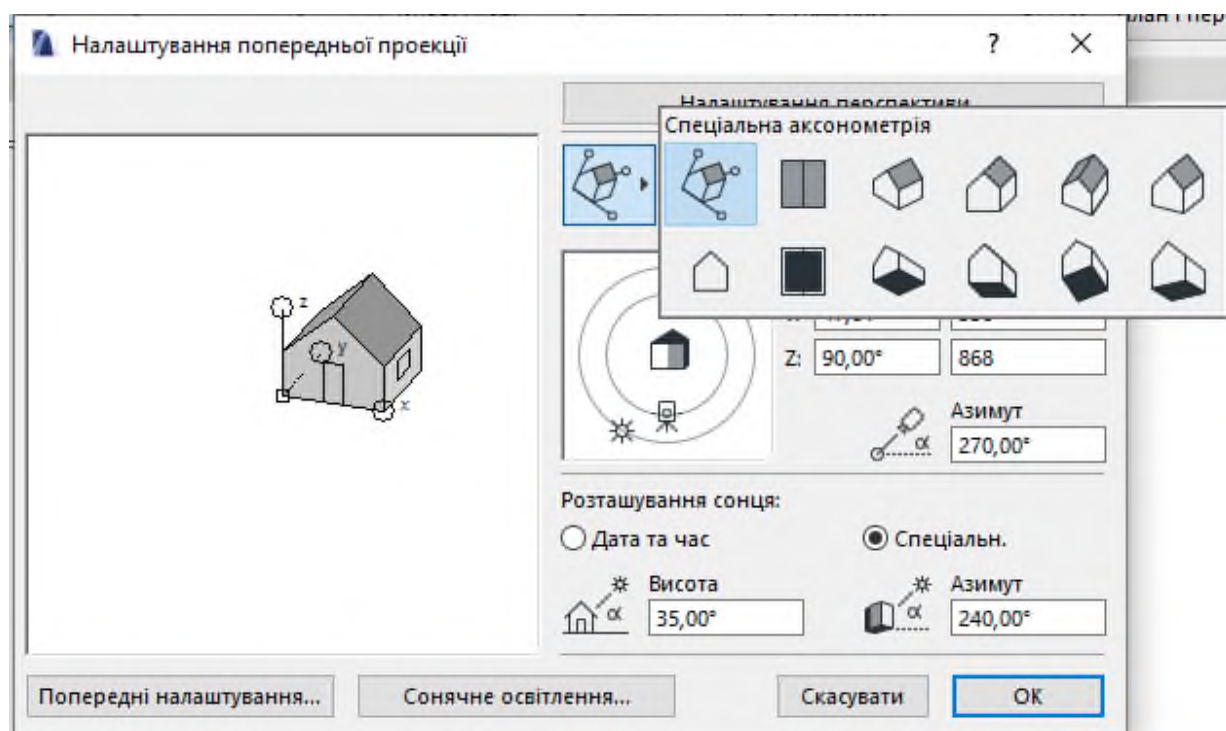



Рисунок 2.13 – Налаштування рівнобіжної 3D-проєкції

У вікні, що розкрилося, можна вибрати один із 12-ти варіантів виду аксонометрії, а також прийняти довільний вид аксонометрії. Тут також можна відкоригувати розташування точки огляду (камери), параметри і розміщення сонця, до об'єкта, що проєктується. Переглянувши створені стіни поверху, повертаємося до плану поверху, клацнувши правою клавішею миші *Вікно* → *План поверху / Floor plan*, або закривши зображення клацнувши по лівій верхній клавіші вікна.

### 2.2.3 Побудова колон

Для побудови колон вибирається інструмент *Колона* , при цьому на інформаційному табло параметрів колон відкривається кілька кнопок (рис. 2.14).

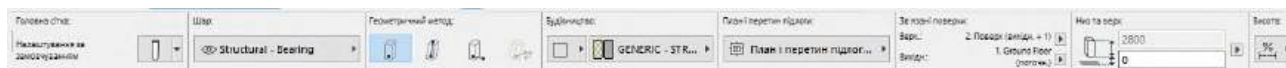


Рисунок 2.14 – Інформаційна панель налаштування параметрів колон

Геометрична прив'язка дозволяє установити орієнтацію колони по сітці або під довільним кутом. Четверта, від початку табло, ліворуч кнопка дозволяє установити матеріал колон. У вікні розмірів та монтажної прив'язки виставляють нижній та верхній рівень колони в метрах (або в міліметрах). Далі слід відкрити вікно параметрів колони (рис. 2.15).

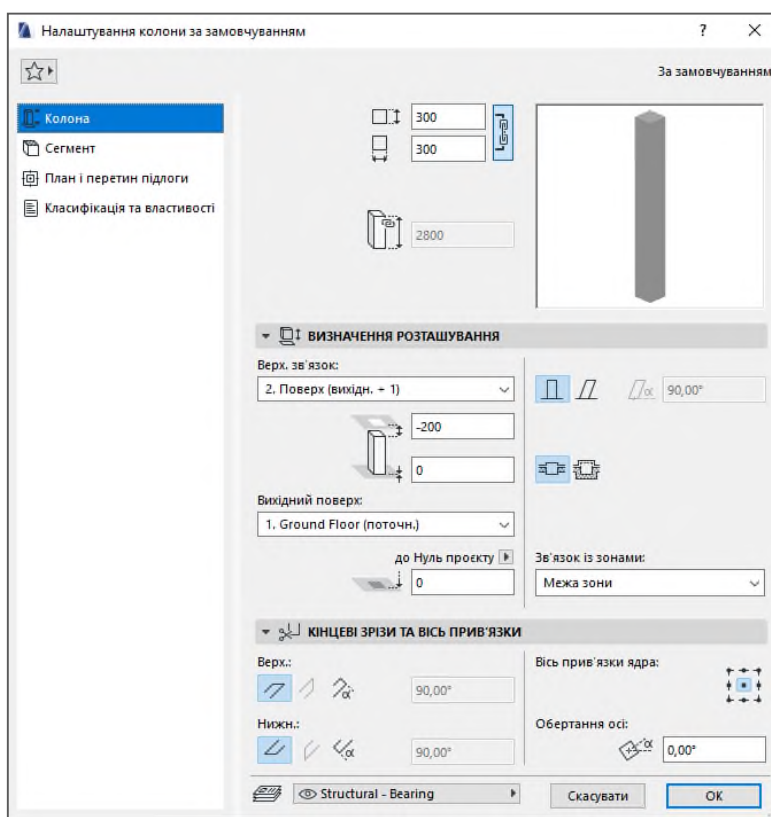


Рисунок 2.15 – Вікно налаштування параметрів колон

У цьому вікні налаштування параметрів встановлюються також, як і параметри стін: атрибути плану, розрізу і моделі, матеріал і колір обробки, висота колони, її рівень, перетин колони і товщина оздоблювального шару, анкер колони.

У будинках каркасного типу колони встановлюються на всіх перетинаннях модульних розбитних осей, суміщаючи їх з геометричними центрами колон (рис. 2.6). У будинках з неповним каркасом по зовнішнім розбитним осям розміщують несучі зовнішні стіни, а колони встановлюють на всіх перетинаннях внутрішніх модульних розбитних осей (рис. 2.7).


#### 2.2.4 Проектування вікон та дверей

Розміщення віконних та дверних прорізів у стінах і перегородках необхідно зробити так, щоби розміри простінків були однаковими. Розміри і кількість вікон у кожному приміщенні приймають відповідно до норм природного освітлення. У залах для споживачів норма освітленості 1:6 (відношення площі вікон до площі підлоги), для виробничих приміщень – 1:8; адміністративно-побутових – 1:10. Вікна для будинків закладів ресторанного господарства краще обирати за ДСТУ EN 14351-1:2020 «Вікна та двері. Вимоги», що набув чинності з 01.02.2021. У будинку закладу ресторанного господарства, зазвичай, застосовують не більше двох типів вікон.

У залах для споживачів, вестибюлях закладів ресторанного господарства можна застосовувати освітлення у вигляді суцільних вітрин або вітражів.

Ширину дверних прорізів слід приймати залежно від призначення приміщень. У виробничих приміщеннях – 900 або 1000 мм, адміністративно-побутових – 800 або 900 мм, у складських і технічних – 900 або 1000 мм. Ширину входних дверей для споживачів необхідно приймати виходячи з умов пропускної здатності: на 100 споживачів – 0,6 погонних метрів ширини, але не менше 1,2 м. Двері повинні відчинятися у бік виходу з приміщення. Ширину входних дверей для персоналу можна приймати – 1,0 м.

Процеси створення вікон та дверей засобами ArchiCAD багато в чому схожі, тому докладно покажемо процес створення вікон. Типи вікон і дверей зберігаються у відповідних бібліотеках об'єктів ArchiCAD.

На панелі інструментів виберемо інструмент *Вікно* . Подвійним натисканням на ліву кнопку миші або натиснувши відповідну кнопку на інформаційній панелі відкриємо «*Параметри вікна*» (рис. 2.16).

Тип вікна вибирають у правому верхньому куті «*Вікна параметрів*». При натисканні на стрілку, що знаходиться поруч з назвою вікна, з'являється інформація зі списком наявних у даній бібліотеці ArchiCAD типів вікон і рядком для переходу до іншого розділу бібліотеки.

Можна вибрати потрібне вікно вказавши на обраний варіант курсором. За назвою вікна знаходиться кнопка вибору виду попереднього перегляду зображення. Під порожнім прорізом знаходяться дві кнопки: наступний і попередній типи вікон у бібліотеці.

У програмі передбачено три способи установки вікон у стіні (рис. 2.17): на одному рівні зі стіною; з відступом від краю; з чвертю.

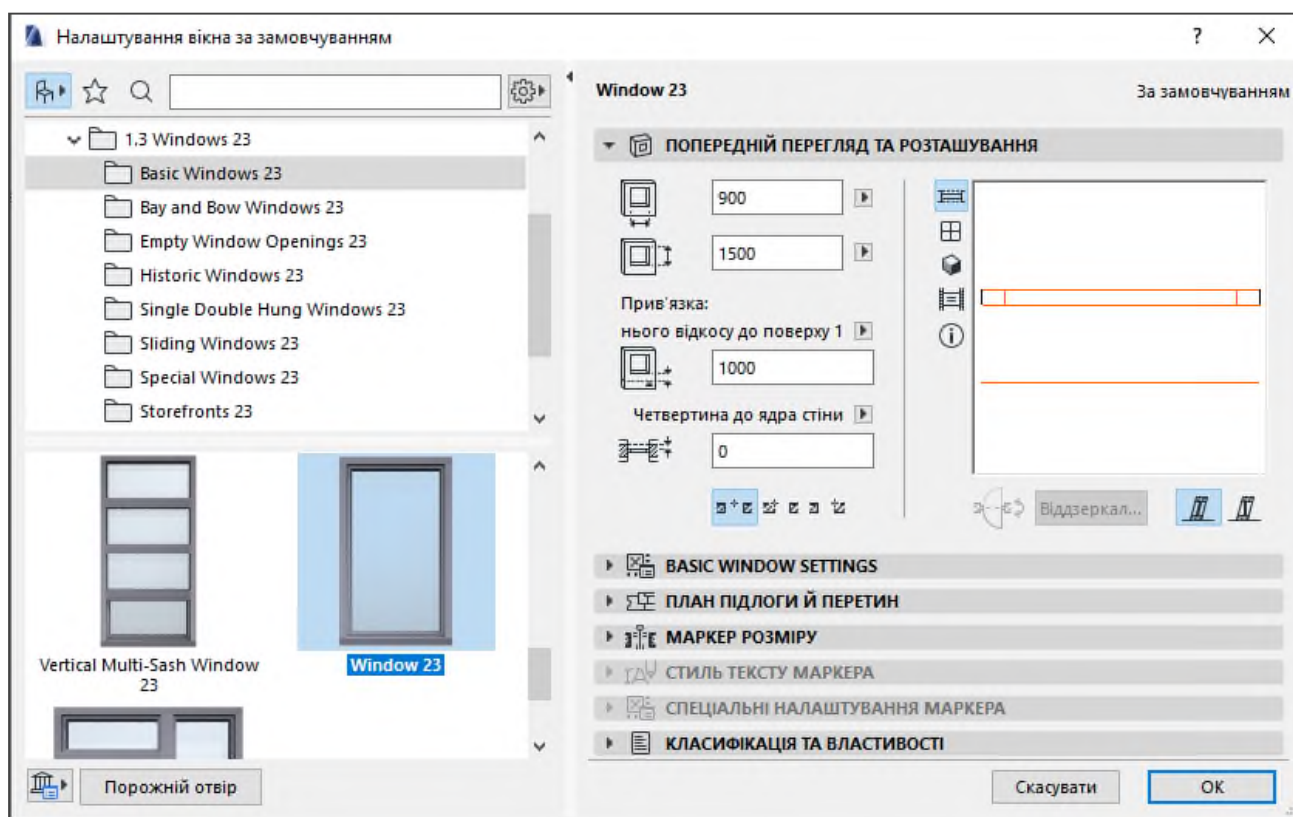


Рисунок 2.16 – Параметри вікна

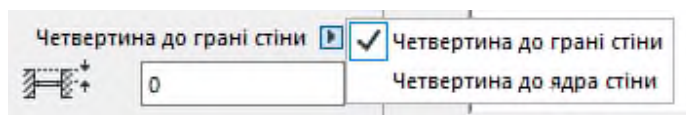


Рисунок 2.17 – Вибір способу установки вікон у стіні

Внизу ліворуч передбачено 2 кнопки з вказівкою розташування точки анкеру (рис. 2.18). Вибравши точку прив'язки по центру вікна, визначається розташування майбутнього вікна при його установці по центру, щодо курсору, проте при виборі точки прив'язки «сторона 1» або «сторона 2» вікно буде розташовуватися ліворуч або праворуч від курсору. Надалі, за необхідності виділити (вибрати) вікно, потрібно за допомогою інструмента *Стрілка* навести курсор на точку прив'язки (анкеру) об'єкта (вікно, двері).

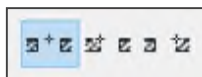


Рисунок 2.18 – Вибір точки прив'язки при установці вікна

Визначивши та встановивши параметри вікон, приступають до створення віконних прорізів і встановлення вікон. Підведіть курсор до місця розташування



майбутнього прорізу так, щоб він прийняв таку форму: , потім курсором оберіть бік стіни, з якого передбачається розміщення плетіння, і вставте віконний блок (рис. 2.19).



Рисунок 2.19 – Встановлення вікна у стіні з вибором його орієнтації

Аналогічно побудові вікон відбувається побудова дверей. Вибираємо інструмент *Двері*, вибираємо тип дверей, встановлюємо параметри, вибираємо матеріал обробки, анкерне розміщення, кут відкривання дверей (у вікні додаткових параметрів) і спосіб установки дверей. Далі підведіть курсор до місця розташування майбутнього прорізу так, щоб він прийняв форму . Після цього клацніть лівою кнопкою миші. Порожній проріз готовий, далі спочатку необхідно вказати бік стіни, з якого встановлюються двері, а потім напрямок їх відкриття. Напрямок відкривання дверей і бік їх установки вказують курсором у формі ока. При неможливості розмістити дверний проріз у даному місці, на екран виводиться відповідне попередження.

**УВАГА!** Всі об'єкти, що використані в плані, повинні розміщатися в робочій бібліотеці. Інакше, при наступному завантаженні плану, елементи, відсутні в бібліотеці, не будуть показані. У цьому випадку на екрані виводиться відповідне попередження, а елементи не представляються ні в 3D-вікні, ні в кошторисі.

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 повторіть 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 перемістите 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-проекції.

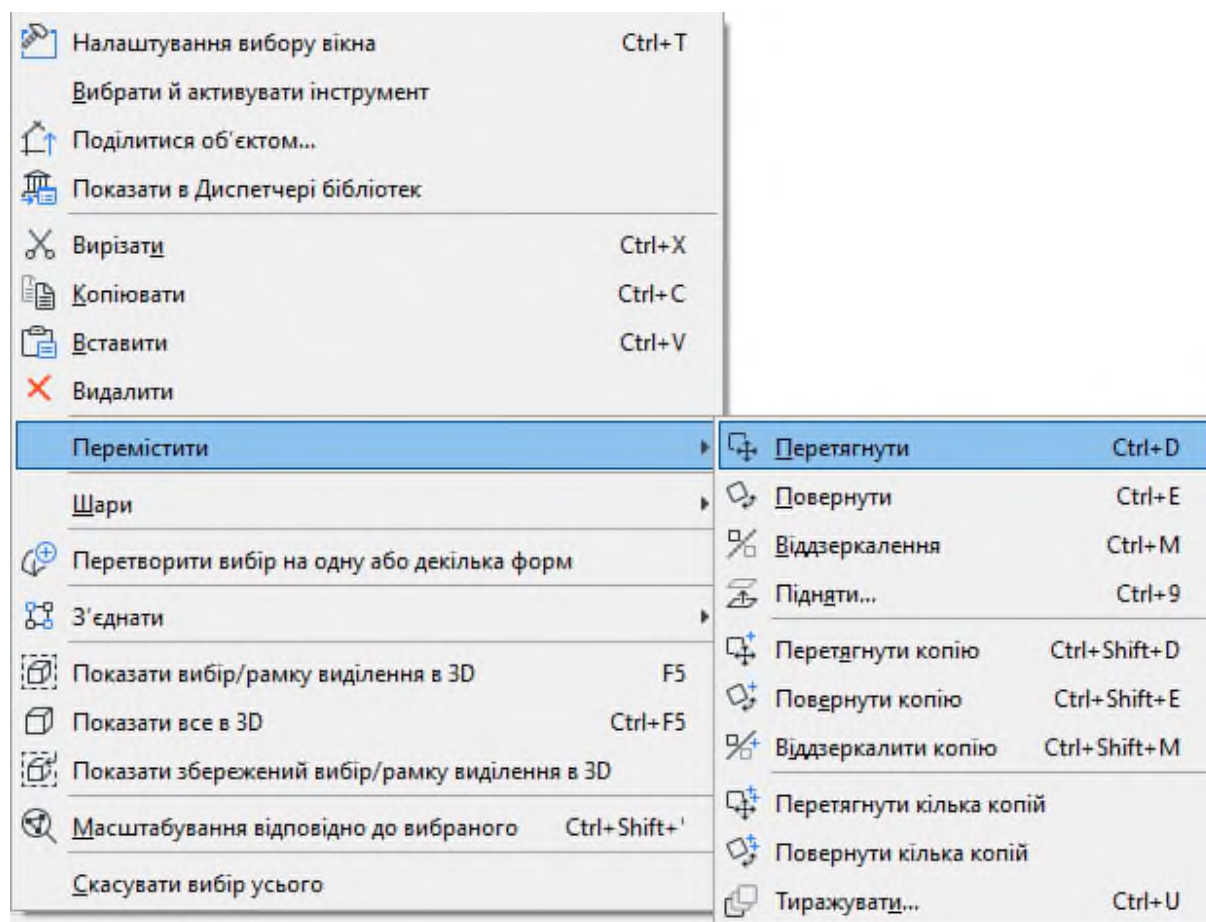


Рисунок 2.20 – Варіанти переміщення об'єктів

Уже після установки дверей або вікна напрямок їх відкриття або розміщення по відношенню до стіни можуть бути змінені. Для цього служать команди *Повернути* і *Дзеркальне відображення*.

Встановлені вікна і двері можна копіювати декількома командами. У меню *Перемістити* є наступні команди:

- *Перетягнути копію* – дозволяє створити копію дверей або вікна, що переміщується мишкою на нове місце;
- *Повернути копію* – створює повернену копію обраних вікон або дверей;
- *Віддзеркалити копію* – створює дзеркально повернені копії обраних вікон або дверей.

### 2.2.5 Побудова інших поверхів окрім першого

Після того, як побудову I-го поверху завершено, приступають до побудови II-го поверху. Другий поверх слід скопіювати з першого і потім його відкоригувати. Для цього виділяють рамкою виділень перший поверх, та за допомогою команди *Копіювати* вносять до буферу обміну. Після цього, перейшовши на поверх вище,

командою *Вставити* будується копія першого поверху. Знявши виділення зі вставленого поверху, приступаємо до його коригування. На панелі інструментів вибираємо інструмент *Стіна*, а на панелі керування, в розділі *Редагування* – рядок *Вибрати всі стіни*. Виділені стіни коригуємо і в параметрах поверху, і в параметрах стін, так, як це робилося при зведенні стін першого поверху. Після внесення змін та зняття виділення зі стін рекомендується переглянути результати у 3D-вікні.

Аналогічно коригуються вікна і двері другого поверху.

У суміщених дахах багатопрогонових будинків, у тому числі й у будинках закладів ресторанного господарства, найчастіше проєктують системи внутрішнього відведення дощової та поталої води, тому по периметру будинку зводиться парапет висотою 0,8-1,2 м. Парапет зводиться аналогічно тому, як зводилися стіни другого поверху, тобто зовнішні стіни копіюються на верхній поверх, а потім корегуються за висотою та видаленням вікон й інших елементів, що не є деталями парапету.

Стіни цоколя зводяться аналогічно. Поверхом, що копіюється може бути як парапет, так і перший поверх. Тут необхідно лише врахувати, що стіни цоколя розміщуються нижче першого поверху і, тому відмітки рівня повинні бути зі знаком «-» (мінус). Висоту цоколя приймають у межах 0,3-0,9 м.

## 2.2.6 Побудова міжповерхових перекриттів

Побудова міжповерхових перекриттів здійснюється за допомогою інструменту *«Перекриття»* на панелі інструментів. Інформаційна панель інструмента *«Перекриття»* має такий вигляд (рис. 2.21):



Рисунок 2.21 – Інформаційна панель параметрів міжповерхового перекриття

В програмі ArchiCAD передбачено три варіанти будівництва міжповерхових перекриттів. Вибираються вони відповідною кнопкою (рис.2.22).



Рисунок 2.22 – Геометричні методи побудови міжповерхових покриттів:  
*багатокутне; прямокутне; прямокутне з поворотом*

Зважаючи на те, що в даній програмі конструкція перекриття не деталізується, приймаємо нижній рівень перекриття стелею нижнього поверху, а

верхній рівень – підлогою верхнього поверху і відповідно до цього встановлюємо мітки рівнів.

Відкривши вікно параметрів перекриттів (рис. 2.23), також як у випадку зі стінами або колонами, встановлюємо атрибути плану і розрізу, атрибути моделі, уточнюємо нижній та верхній рівні перекриттів і приступаємо до будування перекриттів.

Перекриття доцільно будувати суцільними, не залишаючи прорізів для сходів та комунікацій. Програма дозволяє влаштовувати отвори необхідної конфігурації в існуючому перекритті.

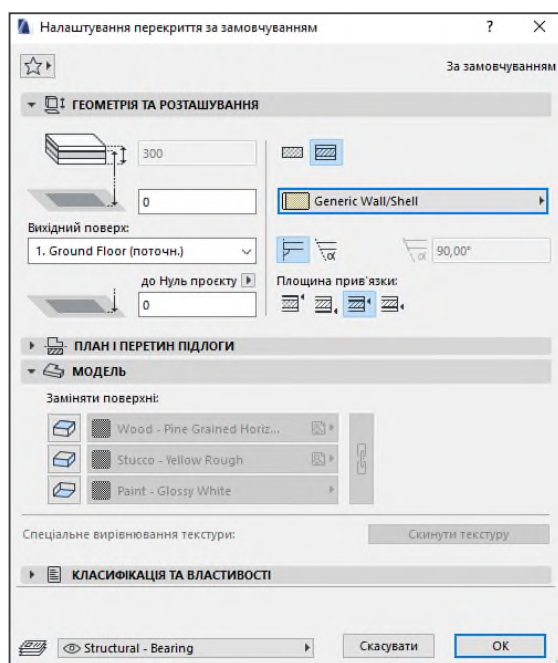


Рисунок 2.23 – Вигляд вікна налаштування параметрів перекриттів

Для створення отвору в перекритті потрібно на плані виділити перекриття, у якому планується зробити отвір. Потім лівою кнопкою миші клікнути на одну із точок виділення перекриття та вибрати і натиснути кнопку «Відняти від багатокутника» (рис. 2.24). Після цього в перекритті потрібно побудувати отвір необхідної форми.

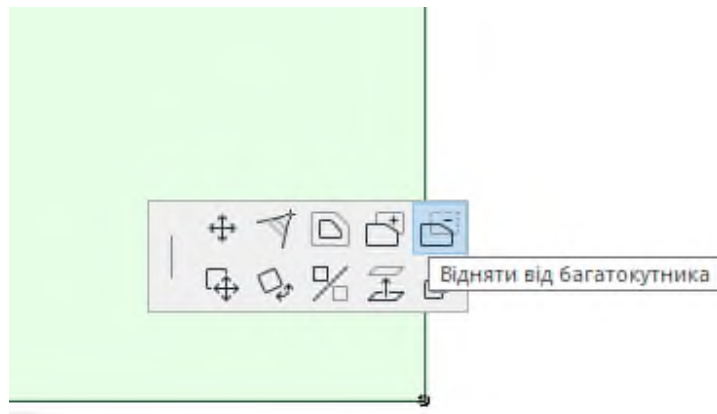


Рисунок 2.24 – Підготовка до побудови отвору в перекритті

За допомогою контекстного меню у перекритті можна побудувати отвори будь-якої форми, прямокутні, багатокутні, дугові та ін. (рис. 2.25).

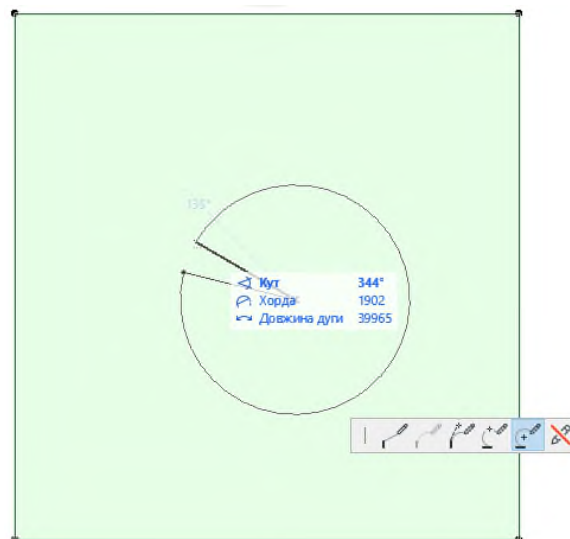


Рисунок 2.25 – Фрагмент із побудови отвору в перекритті круглої форми

### 2.2.7 Побудова сходів

Інструмент *Сходи* призначено для проектування та створення креслень будь-яких типових чи індивідуальних сходів у масштабі до 1:50. Подібно до навісних стін сходи являють собою 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.

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.

Створення сходів виконується вздовж їх базової лінії. Зверніть увагу на деякі основні параметри побудови в *Інформаційному* *табло* (рис. 2.26 – 2.28):



Рисунок 2.26 – Варіанти розташування базової лінії сходів: *зліва зі зміщенням, зліва, по центру, справа, справа зі зміщенням*

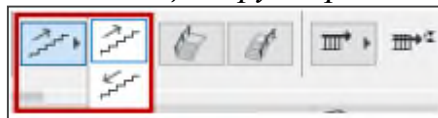


Рисунок 2.27 – Вибір способу побудови сходів: *Угору, вниз*

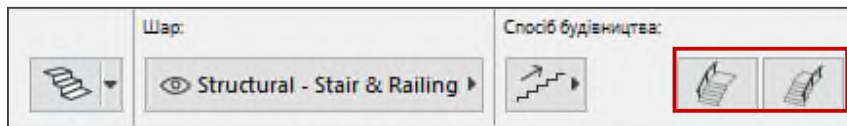


Рисунок 2.28 – Додавання огороження сходів: *Зліва, Праворуч, З обох боків*

Для прикладу створимо внутрішню сходову клітку із прив'язкою до верхнього поверху. Налаштуємо параметри сходів відповідно до рис. 2.29. Верх цих сходів, що складається з 18 підсходинок, повинен бути прив'язаний до поверху, що лежить вище. Сходи міститимуть автоматично побудовані майданчики.

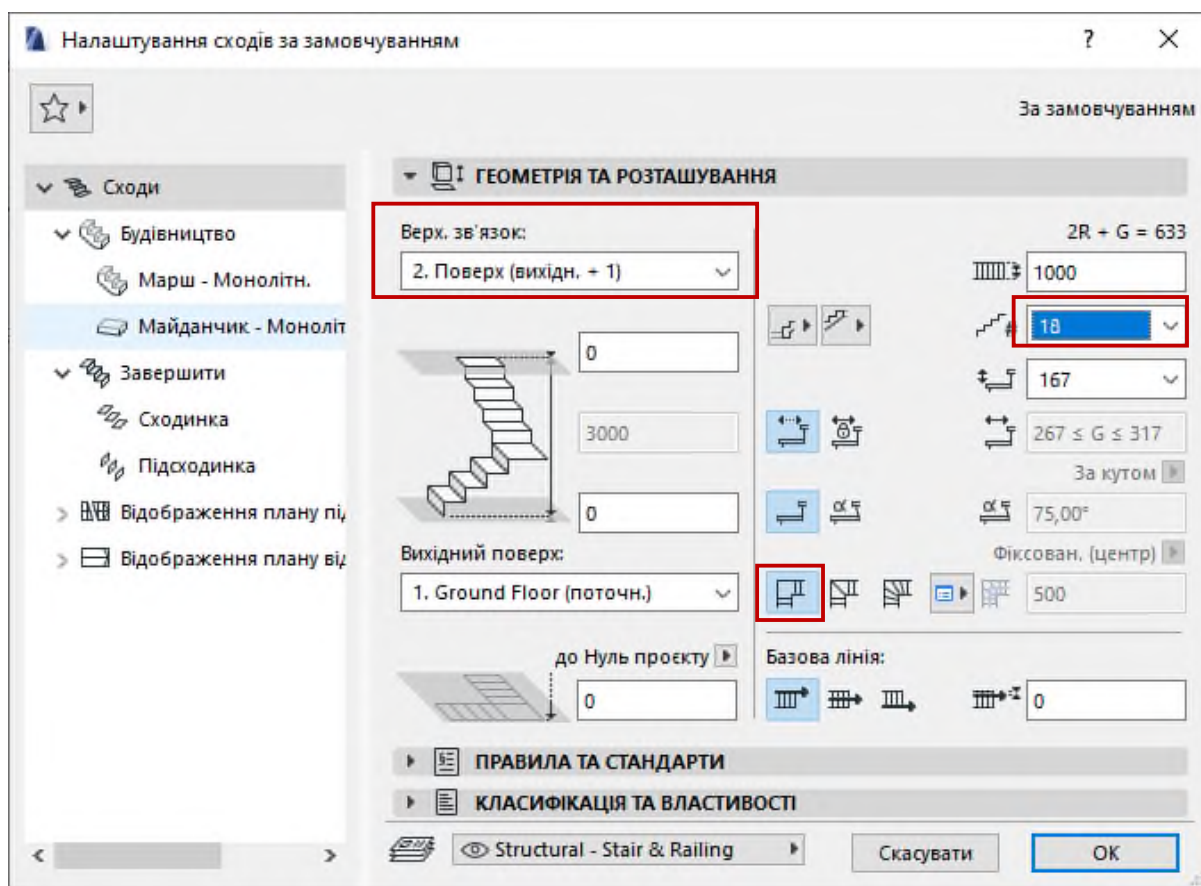


Рисунок 2.29 – Приклад налаштування параметрів сходів

Для розміщення сходів на плані поверху або у 3D-вікні:

1. Зробіть клік мишею для початку побудови полілінії, що визначає шлях сходів (рис. 2.30).

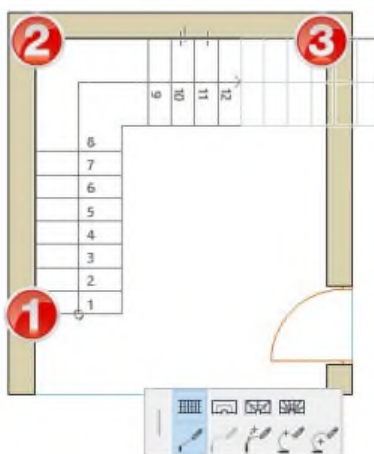


Рисунок 2.30 – Приклад побудови сходів полілінією

2. Клацніть мишею у двох кутах, утворених стінами. Подвійним клацанням миші завершіть побудову сходів. Зворотний графічний зв'язок у процесі побудови демонструє, що сходи у будь-якому разі міститимуть 18 підсходинок.

В отриманих сходів є два майданчики, створені автоматично в місцях поворотів маршів (рис. 2.31).

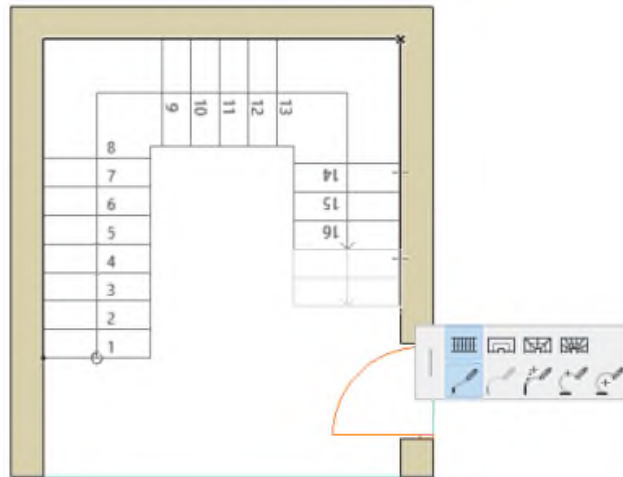


Рисунок 2.31 – Приклад побудови сходів з автоматичним створенням сходових майданчиків

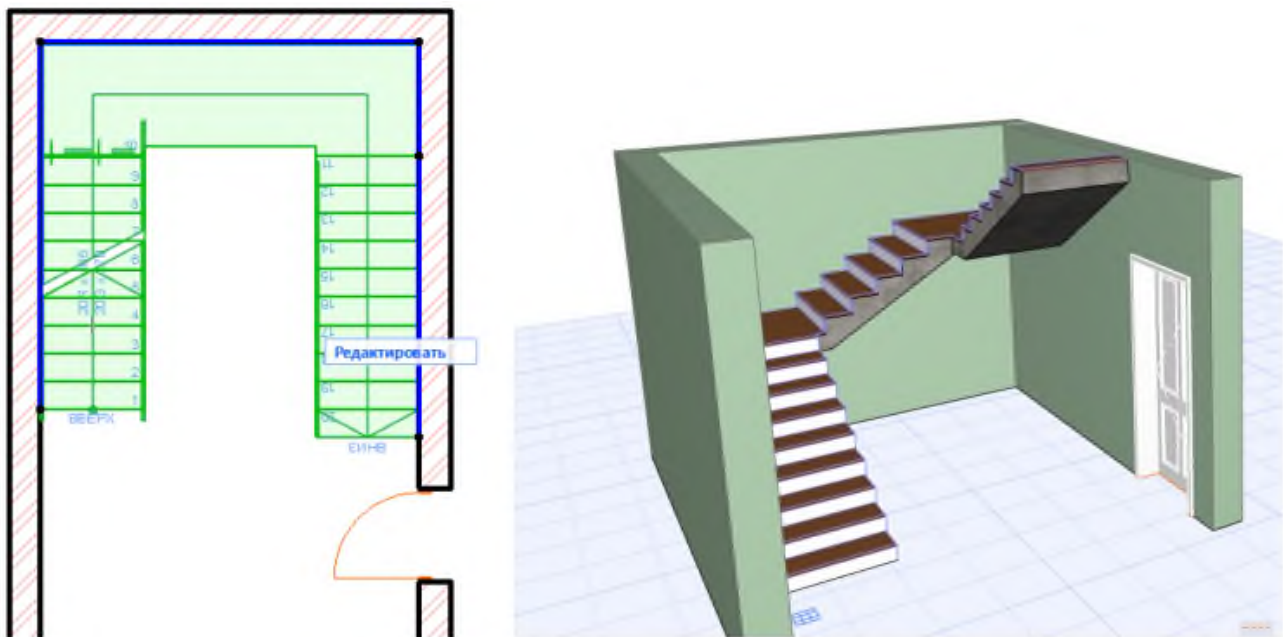


Рисунок 2.32 – Побудовані сходи на плані поверху та в 3D-вікні

## 2.2.9 Побудова дахів

У закладах ресторанного господарства, як і в інших громадських будинках з багатьма поверхами, використовуються найчастіше за все, суміщені дахи. У таких дахах відсутнє горище і покрівля сполучається з горищним перекриттям. Для зведення суміщених дахів використовується прийом побудови скатних дахів. Для зведення горищних дахів використовуються прийоми побудови, як правило, прямокутних скатних дахів, повернених прямокутних скатних дахів або багатоярусних скатних дахів. Крім зазначених варіантів програма дозволяє будувати вальмові, шатрові, куполоподібні і склепінні дахи.

Для скатних дахів, так само як і для інших елементів, установка параметрів відбувається в спеціальному вікні «*Параметри даху*» (рис. 2.33).

У даному вікні частина параметрів встановлюється аналогічно тим, що розглянуті раніше. Це – вибір матеріалу, з якого складаються дах і карниз; висота даху, щодо нульового рівня або поверху (висота відраховується щодо карнизу); вибір показу контуру даху; вибір шару, на якому наносяться контур і ідентифікатор даху; вибір пера, яким буде викреслюватися дах.

Для побудови даху необхідно вибрати на панелі інструментів однойменний інструмент, із кнопки, що з'явилася на інформаційному табло, вибрати геометричний тип будівництва даху. Цих типів існує шість: скатні довільні, прямокутної і прямокутної поверненої форми, вальмові (багатоярусні), куполоподібні і склепінної форми (рис. 2.34).

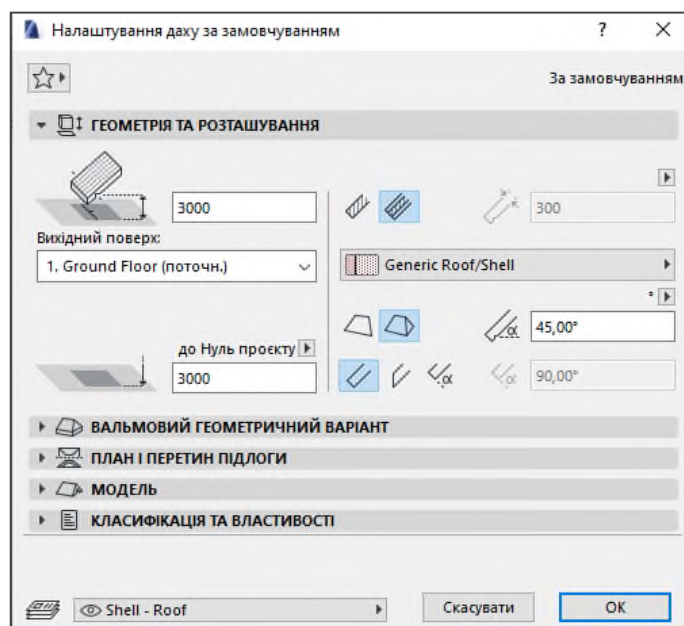


Рисунок 2.33 – Вікно параметрів налаштування даху

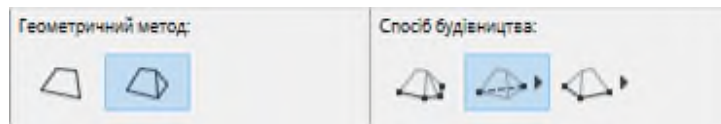


Рисунок 2.34 – Методи будівництва скатних дахів

При виборі варіанта побудови скатного даху довільної форми користувач проводить базову лінію, від якої ведеться рахунок узвишся даху над нульовим рівнем (рівнем поверху) і напрямок узвишся. Ця базова лінія може бути краєм карнизу або збігатися з контуром перекриття. Далі на кінці цієї лінії користувач двічі клацає кнопкою миші і послідовно обводить контури майбутнього схилу, фіксуючи повороти щигликами миші (рис. 2.35).

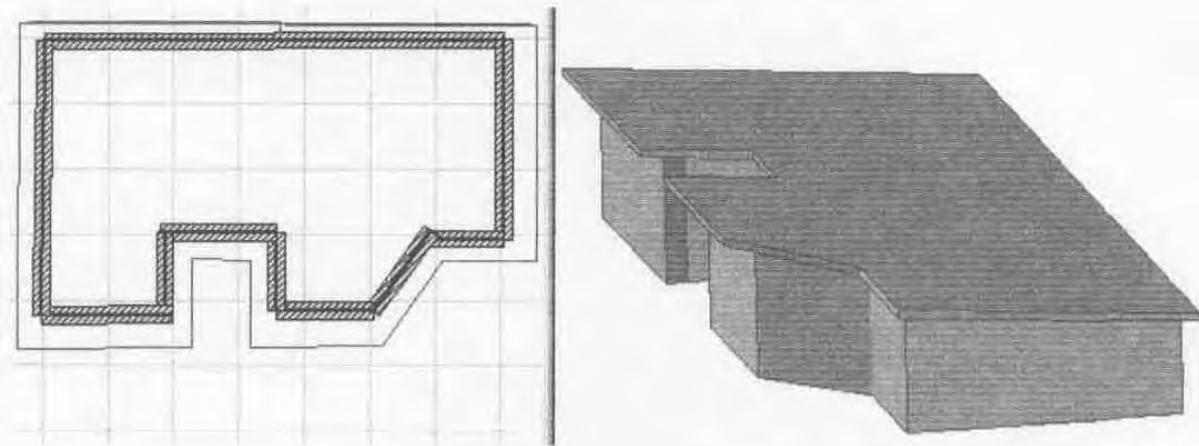


Рисунок 2.35 – Побудова скатного даху довільної форми

При виборі варіанта побудови прямого скатного даху проводиться базова лінія. Потім курсор переводиться на уявлену лінію коника даху і тут подвійним кліком лівою клавішею миші, переміщаючи лінію, що утворилася, будується площина схилу даху. Аналогічно будується й інший схил.

Приведений приклад двосхилого даху (рис. 2.36), отриманий після підрізування стіни, висота якої прийнята з урахуванням висоти всього даху. Схили цього даху встановлені під кутом  $45^\circ$ .

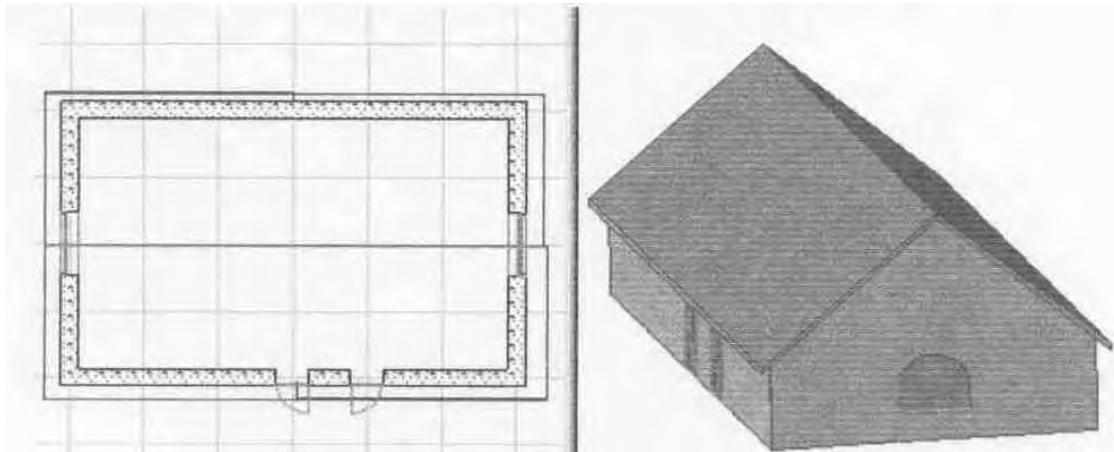


Рисунок 2.36 – Приклад побудови прямокутного двохсхильного даху

Багатоярусний скатний дах (рис 2.37) будується після вибору відповідної кнопки, багатоярусного вальмового даху, що будується потім послідовним обведенням контурів майбутнього даху кліками миші.

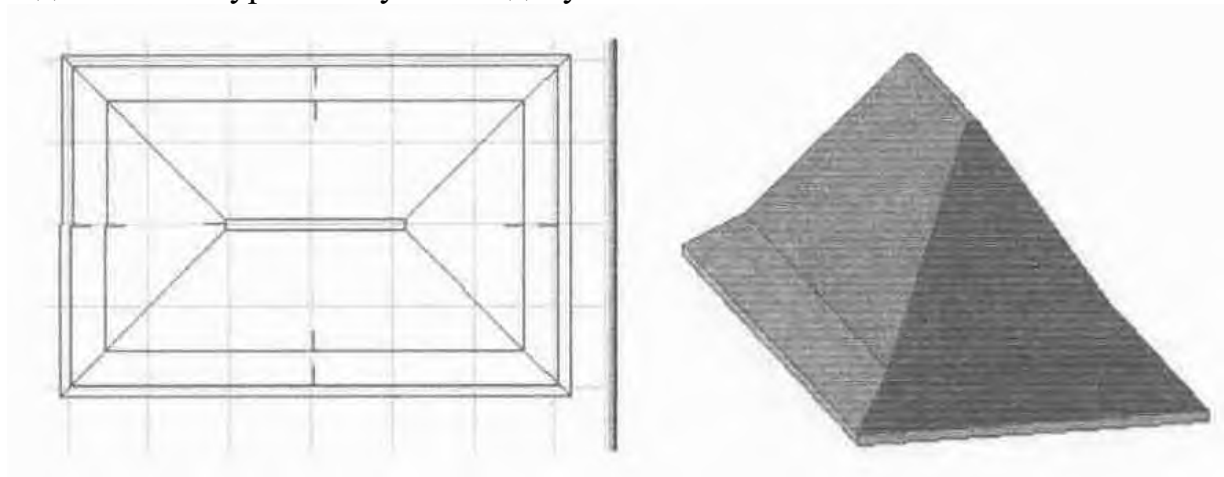


Рисунок 2.37 – Багатоярусний скатний дах

У випадку побудови куполоподібного даху (рис. 2.38) за допомогою миші указується центр куполу, встановлюється радіус і викреслюється окружність по контуру майбутнього даху. Як тільки окружність замкнеться, на екрані з'явиться вікно введення параметрів куполу. У цьому вікні необхідно указати висоту куполу; узвишся його нижнього рівня над першим поверхом; кількість сегментів куполу по вертикалі і горизонталі; тип обробки торця даху і товщину дахового покриття.

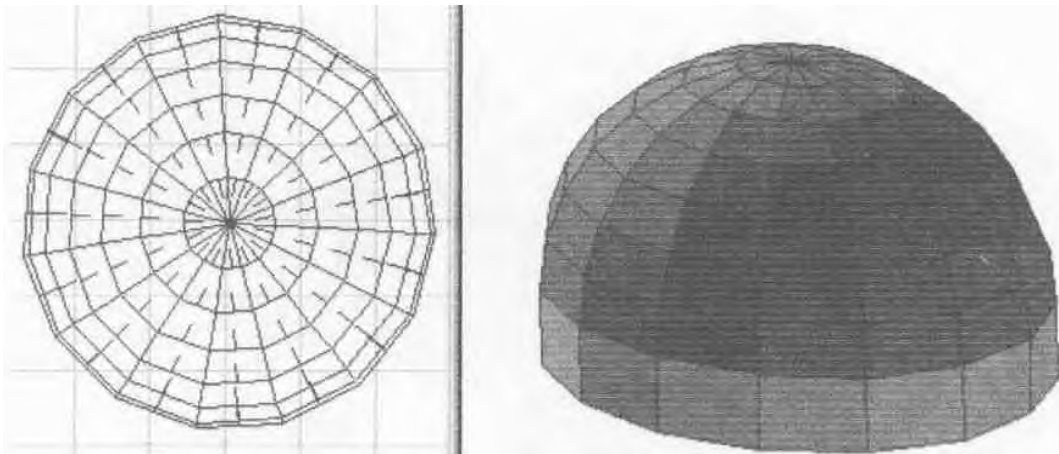


Рисунок 2.38 – Куполоподібний дах

У разі побудови склепінного даху спочатку за допомогою миші задається профіль майбутнього даху. На останній точці профілю необхідно двічі клацнути мишею. Потім плавно переміщаючи курсор за допомогою блоку ліній, що з'являється перед побудовою, окреслити контур майбутнього даху. Клацнувши мишею ще раз, за допомогою олівця, що з'явився, побудувати поверхню даху, а у вікні налаштувань, що з'являється, встановити параметри склепінного даху (рис. 2.39).

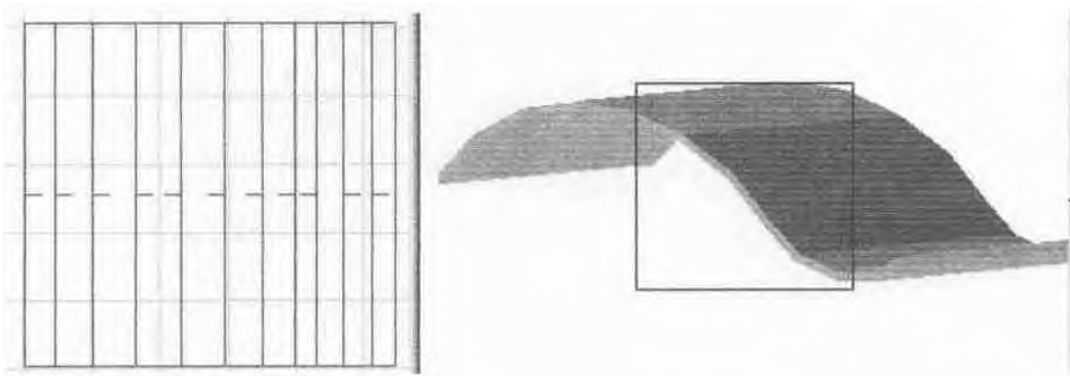


Рисунок 2.39 – Приклад побудови склепінного даху

Робота зі скатними дахами багато в чому схожа на роботу з перекриттями. Зокрема, у дахах також іноді слід передбачати отвори. Процес цей цілком збігається з побудовою отворів у перекриттях.

Для того, щоб підрізати стіни по даху, необхідно їх виділити одним з відомих прийомів. Потім вибрати команду *Підрізати по даху* і у вікні, що розкрилося, уточнити, як саме необхідно підрізати стіни.

## 2.2.9 Нанесення розмірів на креслення

На поверховому плані повинні проставлятися розміри віконних і дверних прорізів, товщина стін і перегородок, розміри сходової клітини.

Внутрішні розміри приміщень, товщини перегородок і внутрішніх стін проставляють на внутрішніх розмірних лініях. Прорізи в перегородках і внутрішніх стінах прив'язують до найближчої поверхні стін. Внутрішню розмірну лінію проводять на відстані 8-10 мм від стіни чи перегородки. Площі приміщень проставляють у квадратних метрах із двома десятковими знаками і підкреслюють (наприклад, 24.00). На планах будинків проводять зовнішні розмірні лінії з відстанями між ними 6-8 мм. При цьому першу розмірну лінію проводять на відстані не менш 15-20 мм від контуру плану.

На першій розмірній лінії проставляють розміри віконних і дверних прорізів і простінок між ними; на другий – розміри між суміжними осями; на третій – розміри між крайніми розбивочними осями.

Простінки, найближчі до розбивочних осей, прив'язують розмірами від їхніх граней до осі.

Розроблювачі ArchiCAD зробили усе для того, щоб нанесення всякого роду габаритних 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 це як у напівавтоматичному, так і в автоматичному режимі.

Усі розміри, що проставляються в ArchiCAD, за своєю природою є асоціативними елементами проєкту, тобто вони можуть змінюватися відповідно до змін на плані поверху. Так, якщо при редагуванні стіни, з яким раніше вже був асоційований розмірний сегмент, її розмір зміниться, то ArchiCAD автоматично замінить розмірне число.

В ArchiCAD існують такі інструменти для нанесення розмірів (рис. 2.40):

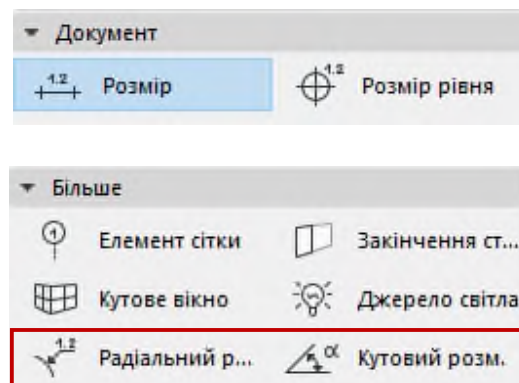


Рисунок 2.40 – Інструменти нанесення розмірів в ArchiCAD

Методика побудови розмірних ланцюжків проста: кожен новий щиглик мишею (при активованому інструменті *Розмір*) у будь-якому місці плану поверху в загальному випадку додає одну розмірну крапку. Повторний щиглик на відмітці, що з'явилася, приведе до її зникнення. Після того як усі розмірні точки будуть зазначені, потрібно клацнути на кнопці ОК панелі керування або виконати подвійний щиглик в будь-якому вільному місці плану поверху. У результаті курсор прийме форму молотка. Наступний щиглик таким курсором укаже програмі, де потрібно розташувати розмірну лінію з розмірним числом.

Так як в більшості випадків цікавлять відстані між конкретними вузловими точками об'єктів проекту, то тут при вказівці 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.

Побудувавши об'ємно-планувальні рішення будівлі закладу ресторанного господарства, рекомендується зробити резервні копії поверхів в окремих файлах.

## **2.3 Методологія побудови тривимірних моделей об'єктів в робочому просторі комп'ютерної програми ArchiCAD**

### **2.3.1 Алгоритм побудови 3-вимірних моделей об'єктів засобами комп'ютерної програми ArchiCAD**

Побудова віртуальної моделі технологічного обладнання ґрунтується на послідовному виконанні усіх етапів роботи, яку можна представити у вигляді такого алгоритму:

- постановка задачі ергономічного вдосконалення існуючого обладнання з розробкою ескізу загального виду обладнання олівцем;
- налаштування робочого простору та побудова загального (об'ємного) вигляду обладнання засобами ArchiCAD;
- деталювання та застосування засобів креслення модулів, фрагментів, обладнання;
- побудова органів управління та засобів візуального відображення інформації;
- внесення розробленої віртуальної моделі до бібліотеки ArchiCAD.

Після виконання останнього етапу роботи, розроблену віртуальну модель технологічного обладнання, можна використовувати багаторазово.

Для повного і зрозумілого уявлення про можливості ArchiCAD в моделюванні технологічного обладнання побудуємо, для прикладу, конвекційну електричну шафу ХВ 803 (рис. 2.41).

Надану вище послідовність та принципи розробки конвекційної електричної шафи, можна використовувати для побудови будь-якого виду та

моделі технологічного обладнання, враховуючи його архітектуру та технічні особливості.

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика шафи ХВ 803

Габаритні розміри, мм	Кількість листів, шт.	Розмір листів, мм	Потужність камери, кВт
940×820×1140	10	400×600	16



Рисунок 2.41 – Зовнішній вигляд конвекційної електричної шафи ХВ 803

Після вибору завдання на моделювання технологічного обладнання першим кроком розробки проекту є побудова ескізу загального виду технологічного обладнання вручну з нанесенням габаритних розмірів основних фрагментів моделі (рис. 2.42).

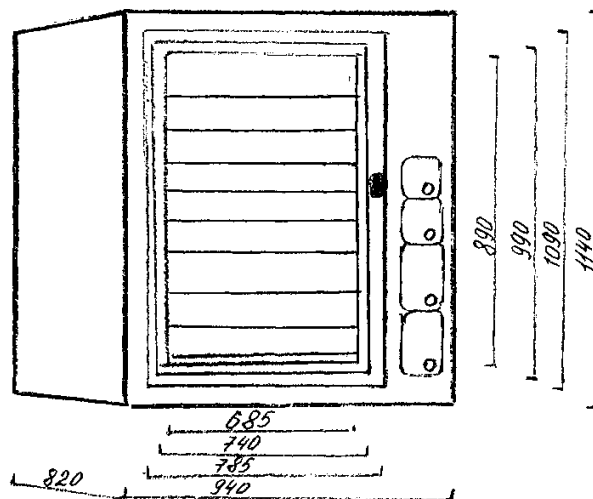


Рисунок 2.42 – Ескіз загального виду конвекційної електричної шафи з винесенням основних габаритних розмірів та зазначенням структурних елементів

Далі, на основі даних, що наведені в таблиці 2.1, побудуємо віртуальну модель обладнання в ArchiCAD за таким планом:

- 1) побудова каркасу шафи (лівої, правої та задньої панелей);
- 2) побудова внутрішньої задньої панелі шафи;
- 3) побудування пекарських листів;
- 4) побудова зовнішньої (лицьової) панелі шафи;
- 5) побудова скляного вікна у дверцятах шафи;
- 6) будування ручки на дверцятах шафи;
- 7) побудова електронного табло для відображення показників температурного та вологісного режиму всередині камери, електронний таймер;
- 8) виділення клавіші (кнопки) управління кольорами, відповідно до вимог ергономічності органів управління.

Дотримуючись розробленого плану побудови віртуальної моделі, далі розробимо базову (реальну) модель конвекційної електричної шафи, а потім, за необхідності, будемо вносити корективи відповідно до задач архітектурно-естетичного та ергономічного оформлення апарату.

### 2.3.2 Моделювання технологічного обладнання засобами ArchiCAD. Побудова основних частин корпусу

На початку роботи слід *задати походження користувача* (рис. 2.43), що виставляється в будь-якому місці робочого вікна, але рекомендується його виставляти на перетині сітки координат.

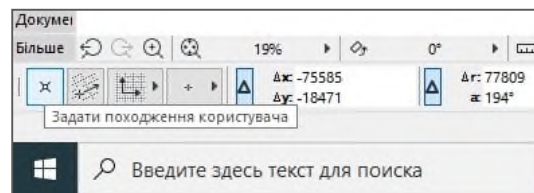


Рисунок 2.43 – Кнопка задачі походження користувача

Необхідно пам'ятати, що побудова елементів технологічного обладнання ведеться в 2-х вимірній системі координат робочого вікна, але під час налаштування параметрів обраного об'єкта (наприклад, елемента конструкції) ми задаємо також висоту об'єкта, оскільки у віртуальному просторі програми ArchiCAD одночасно будується 3D-модель. Змінюючи параметри 2D-вигляду одночасно змінюються параметри 3D-вигляду.

Першим етапом побудови віртуальної моделі конвекційної електричної шафи є побудова зовнішніх (правої, лівої, задньої) панелей корпусу. Для цього на панелі інструментів вибираємо інструмент *Стіна* та змінюємо в Інформаційному вікні габаритні розміри: висоту та товщину огороження базової моделі. Так, відповідно до рис. 2.5, висота складає 1140 мм (нижній рівень ярусу приймаємо рівний 0,0 мм), а товщину листа огороження приймаємо 3 мм. Далі вибираємо вид матеріалу – *нержавіюча сталь*, геометричний спосіб побудови стіни – прямокутний, варіанти положення опорної осі (вектора) огороження (стіни) відповідно до координатної сітки, вид матеріалу та його кольору у 3-D вигляді. Налаштування параметрів стіни надано на рис. 2.44.

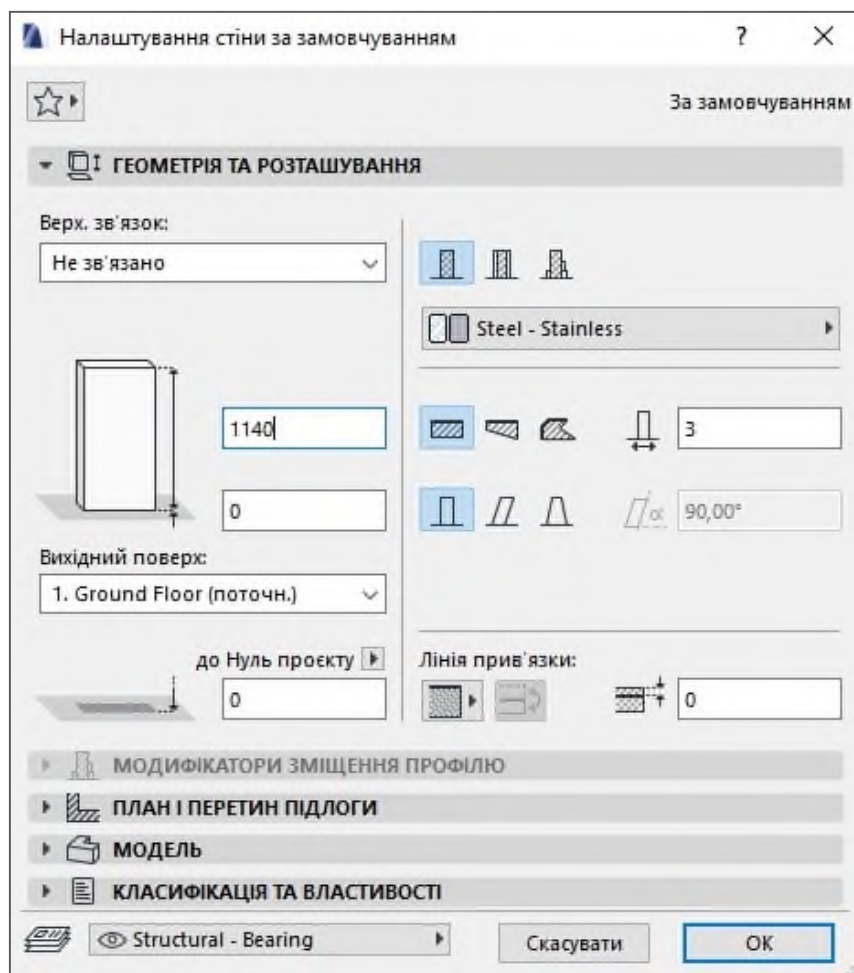


Рис. 2.44 – Налаштування параметрів огороження конвекційної електричної шафи

Побудову огороження вибраного ярусу конвекційної шафи можна виконувати двома способами: за конструкторською та кроковою сітками або через введення розмірів з клавіатури.


Побудова огороження за конструкторською сіткою використовується у випадках, коли розміри конструкцій, що будуються, кратні модулю, що дорівнює шагу конструкторської сітки. Алгоритм побудови можна представити у наступному вигляді:

- 1) включити режим позиціонування курсору за конструкторською сіткою;
- 2) вибрати на панелі інструментів інструмент *Стіна* з налаштованими параметрами;
- 3) клацнути правою кнопкою миші в місці початку координат;
- 4) прямолінійно пересунути курсор в робочому вікні за допомогою миші, враховуючі габаритні розміри огороження шафи, що контролюються за допомогою координатного табло по осях  $x$  та  $y$ . В результаті буде побудований прямокутник габаритними розмірами 940×820 мм.

Побудова елементів за кроковою сіткою аналогічна побудові за конструкторською сіткою. Такий спосіб побудови слід використовувати, у тих випадках, коли розміри конструкцій, що створюються кратні модулю, що є меншим за шаг конструкторської сітки.

Для точного та швидкого створення огороження жарочної шафи, можна використовувати спосіб введення розмірів конструкції з клавіатури. Алгоритм побудови можна представити у наступному вигляді:

- 1) вибрати на панелі інструментів інструмент *стіна* з налаштованими параметрами;
- 2) вибрати геометричний метод побудови – прямокутна стіна;
- 3) Проставити позицію відображення відносних координат

(натиснути на кнопку );

- 4) клацнути правою кнопкою миші в місці початку координат;
- 5) натиснути клавішу  $\langle x \rangle$  (значення координати  $x$  в координатному табло, при цьому вона виділиться підсвічування) та ввести розмір однієї сторони огороження, що відповідає розмірам за цією віссю. Для конвекційної електричної шафи розмір за віссю  $x$  відповідає 940 мм;
- 6) натиснути клавішу  $\langle y \rangle$  (значення координати  $y$  в координатному табло при цьому висвітлиться підсвічуванням) та ввести розмір другої сторони огороження, що відповідає розмірам за цією віссю. Для конвекційної електричної шафи розмір за віссю  $y$  відповідає 820 мм;
- 7) після натискання клавіші  $\langle \text{Enter} \rangle$  буде побудовано прямокутник із заданими розмірами.

Зовнішній вигляд віртуально побудованого огороження конвекційної електричної шафи можна переглянути як в 2D-вікні (рис. 2.45), так і у 3D-вікні (рис. 2.46).

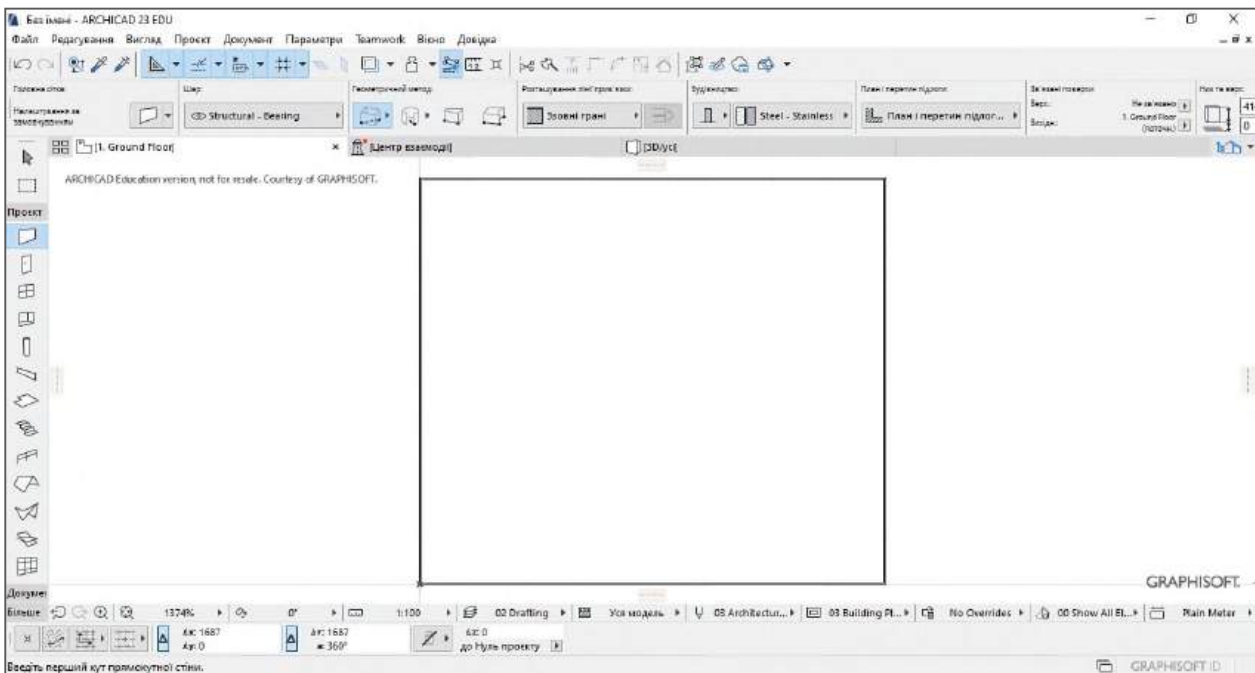


Рисунок 2.45 – Вигляд побудованого огородження в 2D-вікні

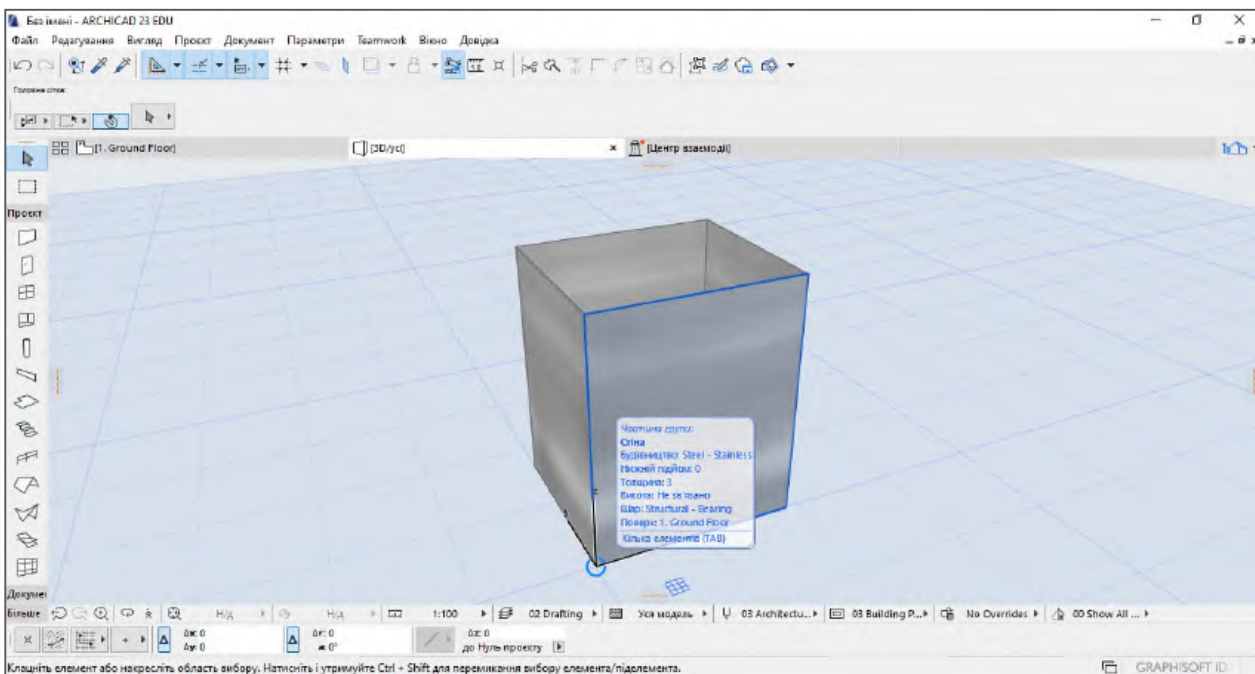


Рисунок 2.46 – Вигляд побудованого огородження в 3D-вікні

Наступним етапом необхідно зробити виріз під дверцята камери. Дану операцію можна зробити за допомогою інструменту *Отвір*, що його розташовано на панелі інструментів.

Далі налаштуємо у вікні параметрів об'єкту (рис. 2.47) *Отвір*: виставляємо початковий рівень прорізу, що дорівнює 25 мм та висоту прорізу – 1090 мм, ширину прорізу – 785 мм, контурні параметри прорізу у стіні та спосіб прив'язки прорізу при побудові в огороженні.

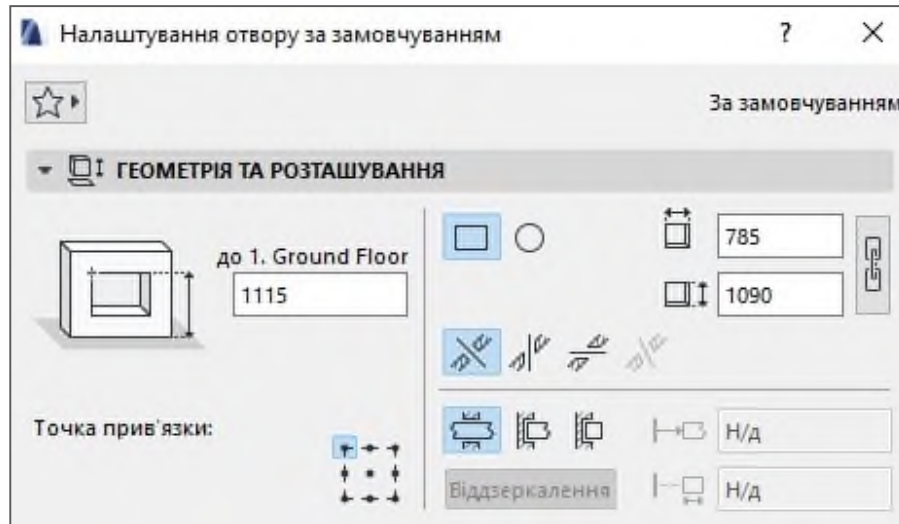


Рисунок 2.47 – Налаштування параметрів прорізу в огороженні шафи

Для побудови *Отвору* в огороженні необхідно клацнути правою кlawішею миші по стінці огороження та вказати напрямок розташування прорізу, відповідно даної точки. Вигляд прорізу в 3D-вікні наведено на рис. 2.48.

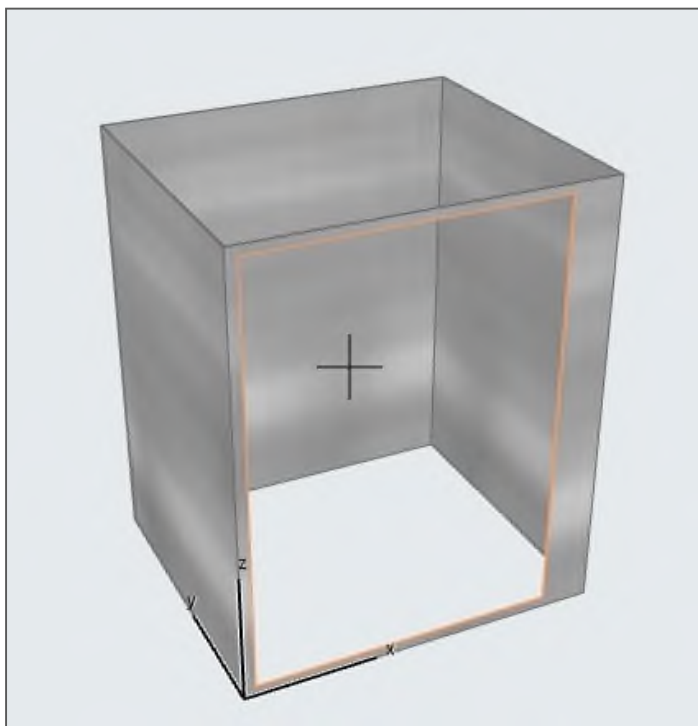


Рисунок 2.48 – 3D-вигляд отвору в стінці огороження конвекційної шафи

Послідовність побудови дверцят конвекційної шафи аналогічна алгоритму побудови зовнішнього огороження (стілки) шафи. Але слід звернути увагу на те, що колір (або відтінок) дверцят рекомендується задавати таким чином, щоб вона не зливалась із загальним фоном корпусу конвекційної шафи чи на задній панелі в камері пекарської шафи побудувати панель чорного кольору, яка даватиме відтінок кожній побудованій стінці.

Наступним етапом є побудова отвору в дверцятах (відповідно до розробленої концепції моделі конвекційної електричної шафи). Загальний алгоритм побудови отвору аналогічний побудові отвору під дверцята, але для придання оригінальності вікна в камері шафи можна задати іншу його форму (наприклад, овальну) у параметрах налаштування отвору.

Після корегування параметрів віконного прорізу натиснемо Ок та в існуючих дверцятах будуємо віконний проріз.

Наступним етапом роботи необхідно вставити скло в отвір дверцят камери шафи. Побудова скла аналогічна алгоритму побудови звичайної стіни, але потрібно зробити заміну матеріалу зі сталі на скло (*Glass*). Основні параметри матеріалу такі, як ступінь прозорості, колір, блиск тощо, регулюються у вікні *Властивості матеріалів*, що відкривається послідовним виконанням команд: *Параметри* → *Атрибути елемента* → *Поверхні* (рис. 2.49).

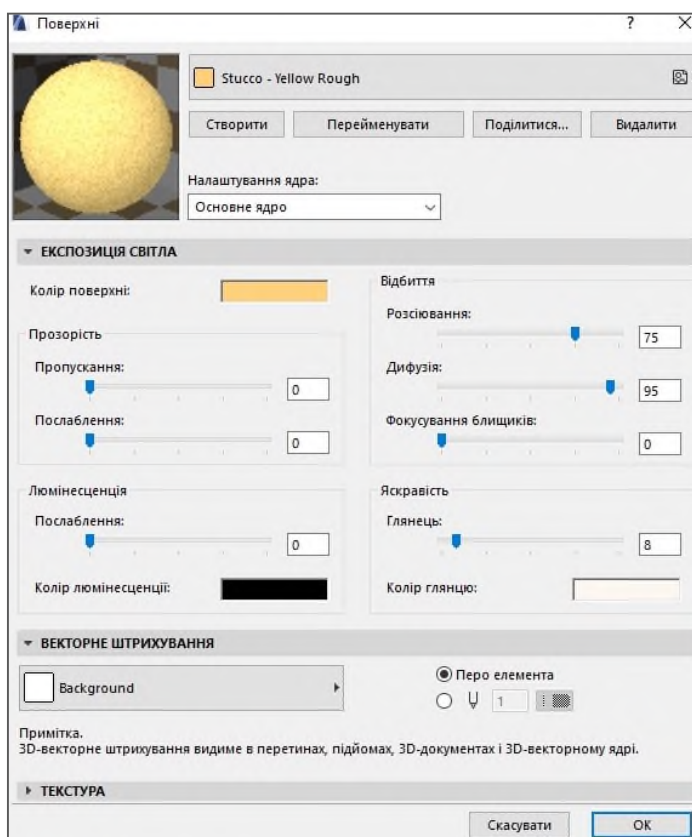



Рисунок 2.49 – Налаштування властивостей матеріалу

### 2.3.3 Моделювання технологічного обладнання засобами ArchiCAD. Побудова складних елементів конструкції та органів управління

Способів створення зручної ручки засобами програми ArchiCAD багато. Одним з найпростіших є метод, алгоритм якого описаний нижче.

На панелі інструментів вибираємо інструмент *Об'єкт*, для цього на панелі слід натиснути кнопку з символом стільця . Після чого, відкривається діалогове вікно параметрів бібліотечних елементів, де в послідовності вибору папок знаходимо *Special Constructions* → *Basic Shapes* → *Cylinder*.

Далі змінюємо геометричні параметри об'єкту та його розташування у просторі, параметри матеріалу та кольору елемента. Всі зміни можна переглядати у вікні попереднього перегляду (рис. 2.50).

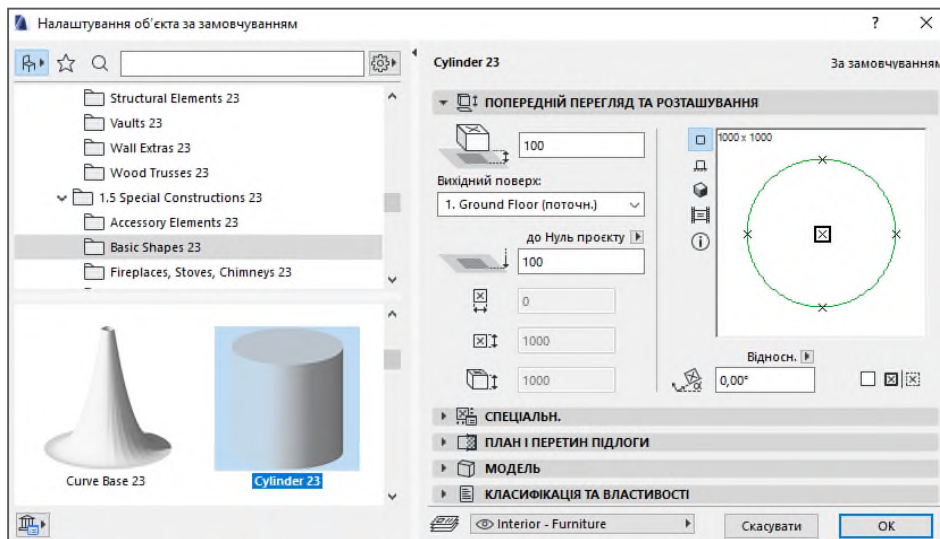



Рисунок 2.50 - Вікно налаштування параметрів звичайного об'єкту ArchiCAD

Аналогічно побудованій ручці, інструментом *Об'єкт* → *Конструкції покриття* (*Roof construction*) створюється підставка під посуд у внутрішньому просторі камери.

Побудова верхньої та нижньої кришки камери відбувається за допомогою інструменту *Перекриття*. Для цього на панелі інструментів слід натиснути кнопку з символом перекриття . Після чого, відкривається діалогове вікно параметрів перекриття (рис. 2.14), де потрібно налаштувати геометричні методи побудови об'єкту; товщину перекриття, причому її верхній параметр є точкою від якої починається побудова перекриття до низу, товщина перекриття приймаємо 3 мм; параметри матеріалу. Налаштування параметрів перекриття представлена на рис. 2.51.

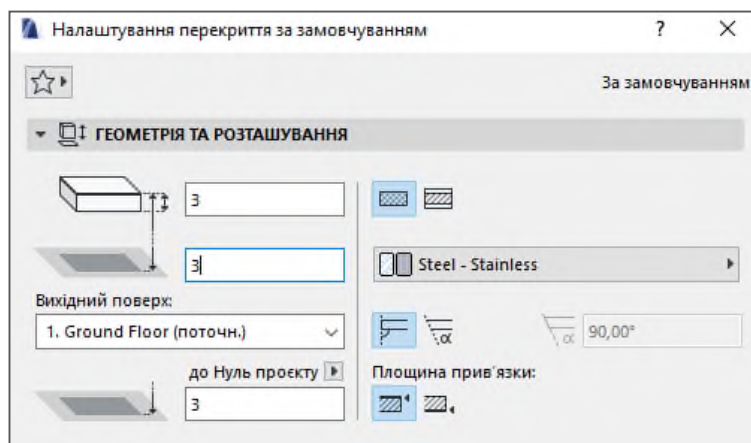


Рисунок 2.51 – Налаштування параметрів перекриття

Побудова верхнього та нижнього перекриттів відбувається поетапно зі зміною початку нульового (початкового) рівню: 1140 мм для верхнього, 3 мм для нижнього (при товщині перекриття 3 мм).

Наступним етапом розробки проекту конвекційної шафи є побудова панелі управління та засобів візуального відображення інформації (ЗВВІ).

Відповідно до рекомендацій фахівців з ергономіки та інженерної психології органи управління, що найчастіше використовуються, повинні розташовуватися в робочому просторі з дотриманням таких вимог:

- функціональної організації, що передбачає угруповання приладів і органів управління відповідно до їх функцій;
- значимості, коли прилади групуються залежно від того, наскільки важлива їхня роль для виконання певної групи операцій, тобто коли прилади, які мають найбільш важливе значення, розміщуються там, де є найкращі умови для їхнього використання;
- оптимальне розташування залежно від особливостей кожного приладу;
- швидкості сприйняття;
- зручності маніпуляції органами управління й ін.;
- послідовного використання: розміщення приладів органів управління повинне виконуватися відповідно до послідовності технологічних операцій.

Вибір органів управління залежить від характеру дії (включення, перемикачів, регулювання й т.д.); вимог до зусиль, точності, діапазону й швидкості рухів; робочого положення тіла людини (стоячи, сидячи, лежачи); характеру інформації, місця розташування органів управління (на панелях пультів або поза ними); розміру, структури й розташування відведеного простору, тощо. Так, для операцій «включено-виключено», що вимагають незначних зусиль і рідко здійснюються, рекомендуються поворотні вмикачі й вимикачі, натискні кнопки, тумблери. На основі даних вимог щодо органів управління, для конвекційної шафи приймаємо управління за допомогою кнопок та перемикачів.

Алгоритм побудови органів управління та ЗВВІ в програмі ArchiCAD аналогічний побудові будь-якого бібліотечного елемента з попередньою зміною (або без неї) його параметрів. Для побудови ручок перемикачів було використано елемент бібліотеки *Cylinder*, що розташовані в папці *Basic Shapes*. Для побудови текстової інформації на віртуальному електронному табло використано бібліотечний об'єкт *Text 3D*, що розташований в папці *Decoration*.

Вибір об'єктів бібліотеки ArchiCAD для побудови органів управління, ЗВВІ або будь-якого іншого елемента обладнання нормується лише естетичним сприянням побудованої моделі. Тому, вибір об'єктів для побудови структурних елементів обладнання залежить від вміння користувача задати його відповідні параметри та поєднати в загальну модель.

Приклад побудованої конвекційної шафи з нанесеними органами управління наведено на рис. 2.52.



Рисунок 2.52 – Модель конвекційної шафи з органами управління

Коли тривимірна модель обладнання побудована, вона є тільки інформаційним файлом з розширенням *SGI image*. Щоб модель обладнання стала елементом бібліотеки ArchiCAD та її можна було б використовувати в різних проєктах необмежену кількість разів, її потрібно налаштувати та зберегти відповідним чином.

Спочатку потрібно відкрити об'єкт у 3D-вікні в вигляді ортогональної проєкції, що відповідає виду зверху на об'єкт.

Відкривши діалогове вікно 3D-проєкції, виберемо рівнобіжний тип проєкції – вид збоку, таким чином, щоб у 3D-вікні був побудований вид зверху на обладнання. Якщо клацнути на кнопці *Ок*, ArchiCAD побудує в 3D-вікні вид зверху на даний об'єкт.

Далі потрібно клацнути на кнопці *З видаленням невидимих ліній* та зберегти об'єкт як *Файл об'єкту ArchiCAD*. Тепер цей бібліотечний елемент можна використовувати необмежену кількість разів, також він стає доступним для зміни параметрів у діалоговому вікні *Параметри об'єкта*, де можна змінювати його габаритні розміри та призначити йому будь-які параметри з бібліотеки ArchiCAD.

### 2.3.4 Моделювання засобами ArchiCAD ресторанних та готельних меблів

Основна та додаткові бібліотеки ArchiCAD мають містити десятки найменувань меблів та предметів декорування приміщень, організаційної та побутової техніки. Для зручності користувачів перелік об'єктів структуровано за категоріями, наприклад, меблі для сидіння, столи тощо. Слід відзначити, що під кожним найменуванням знаходиться параметричний об'єкт, тобто такий, що може налаштовуватися під певні вимоги. Зазвичай, налаштуванню піддаються габаритні розміри предмета, геометричні параметри його розміщення у просторі (в 3-вимірній системі координат), матеріал (покриття) усього предмету або його

складових елементів. Для меблів налаштуванню можуть піддаватися особливості конструкції (стиль виконання, наявність того чи іншого складового елемента; форма та геометричні розміри усього виробу або окремих його частин, наприклад, стільниці, ніжок тощо; елементи фурнітури і т.д.). Таким чином, узявши за основу базову модель, яка найбільш за все підходить під вимоги проекту за конструкцією та формою, можна шляхом детального її налаштування створити об'єкт, який повністю відповідатиме вимогам проектанта.

Наприклад, в стандартній бібліотеці об'єктів ArchiCAD відсутні виробничі столи, які відрізняються від столів обідніх або робочих конструкцією, габаритними розмірами та матеріалом, переважно для їх виробництва використовуються нержавіюча сталь.

Засобами стандартної бібліотеки ArchiCAD створимо виробничий стіл СПМС-3, габаритні розміри якого 1260×860×840 мм, а основний матеріал – нержавіюча сталь. Для цього із розділу *Tables* стандартної бібліотеки об'єктів оберемо стіл *Dining Table 01* (рис. 2.16), що за своєю конструкцією та формою буде максимально схожим на виробничий стіл СПМС-3 (рис. 2.53).

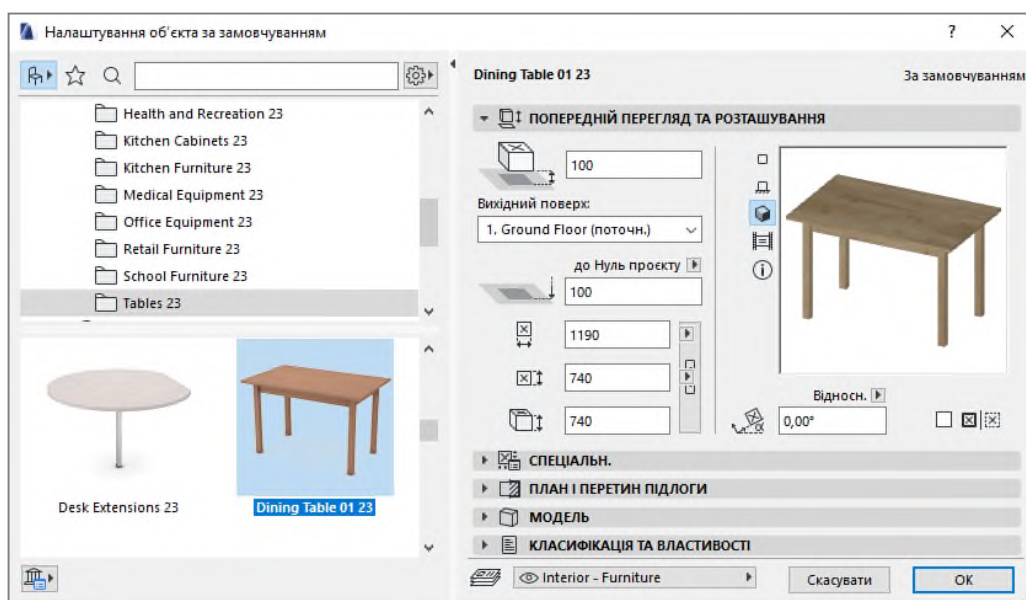


Рисунок 2.53 – Вибір прототипу стола із бібліотеки об'єктів ArchiCAD

Далі, в параметрах обраного столу змінимо габаритні розміри на такі, що відповідатимуть розміру виробничого стола марки СПМС-3. Потім у розділі *SURFACES (Покриття) СПЕЦІАЛЬНИХ НАЛАШТУВАНЬ* змінимо матеріал стільниці, рамки та ніжок з Wood (дерево) на нержавіючу сталь Metal –Stainless Steel (рис. 2.54). За необхідності в налаштуваннях параметрів можна змінити форму та розміри окремо для стільниці, рамки, ніжок; можна додати рамку або полицю і т. і.



Рисунок 2.54 – Зовнішній вигляд виробничого стола з нержавіючої сталі

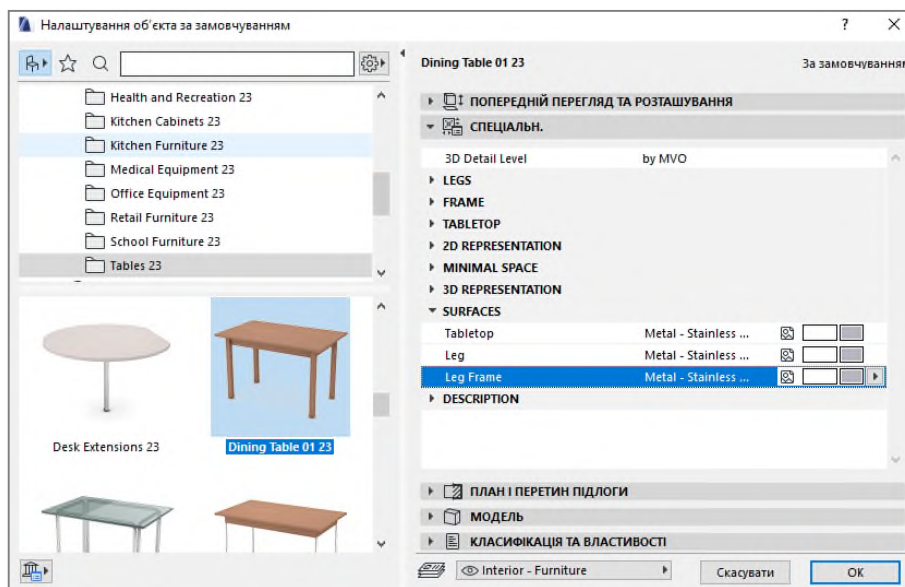


Рисунок 2.55 – Налаштування параметрів столу – зміна матеріалу складових частин

Після внесення налаштувань стіл готовий до використання в проєкті, рис. 2.56.

Подібно можна налаштувати будь-який об'єкт бібліотеки ArchiCAD. Але в ресторанному та готельному господарстві є об'єкти, прототипів яких не знайдеться в стандартних об'єктах програми. Прикладом може стати стійка ресепшн в готелі або барна стійка закладу ресторанного господарства. У такому випадку їх можна

побудувати із звичайних елементів конструкції будинку: стін, перекриттів тощо. При цьому користувач практично не обмежений у виборі матеріалів, кольорів, геометричних параметрів та форм. Для моделювання, в залежності від обраної концепції та стилю, можна використовувати як традиційні матеріали (дерево, каміння), так і сучасні (метал, у т. ч. перфорований, скло, полімери). В комбінації з підсвіткою та іншими предметами меблів та декорування можна отримувати цікаві та презентабельні дизайнерські рішення (рис. 2.57).

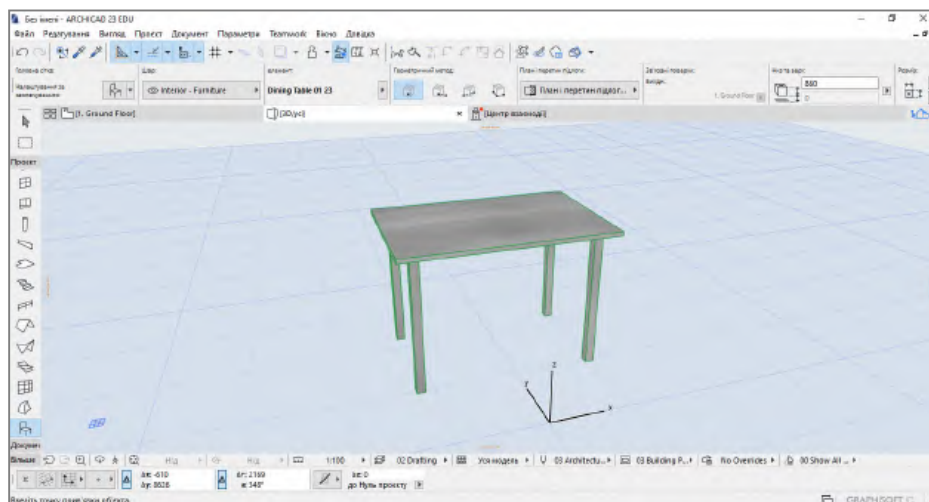


Рисунок 2.56 – Виробничий стіл з налаштованими параметрами в робочому просторі програми ArchiCAD

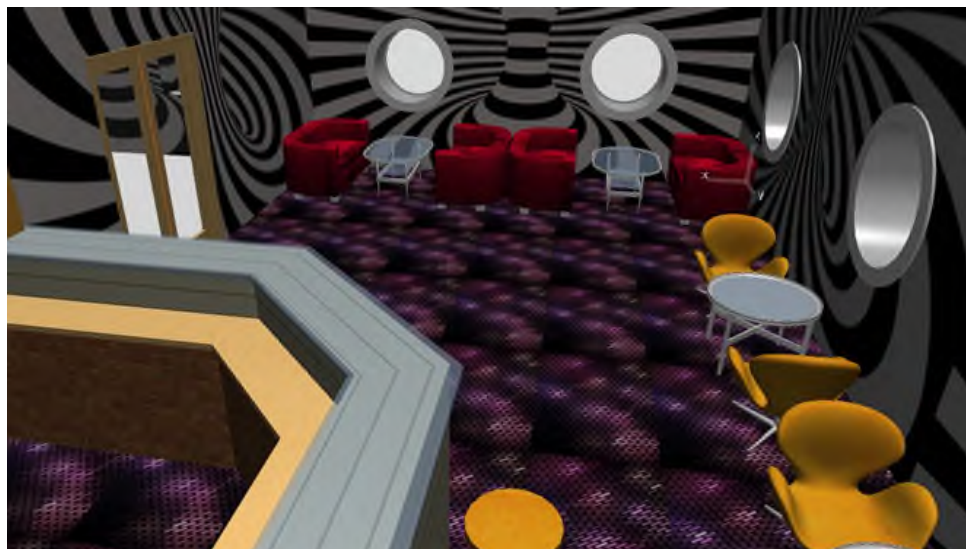


Рисунок 2.57 – Приклад вирішення барної стійки у навчальній роботі здобувача вищої освіти

### 2.3.5 Моделювання засобами ArchiCAD інших предметів інтер'єру

У бібліотеці ArhiCAD є декілька варіантів жалюзі, портьер, завіс. Відкриємо на панелі інструментів елементи бібліотеки. Виберемо у вікні 1, що відкрилося. *Basic Library* ® *Furnishing* ® *Decoration*, де вибираємо жалюзі або портьер. Відкривши діалогове вікно, коректуємо розміри елементів і розміщення їх по висоті (у вигляді відмітки) над підлогою поверху.

Іноді виникає потреба у створенні портьер, ламбрекенів або завіс будь-якого криволінійного контуру безпосередньо на місці розміщення віконних або дверних отворів. В цьому випадку портьер можна виконати з використанням інструменту *Стіна*, завтовшки 1-2 мм, і розташувавши її на 50-100 мм вище за рівень підлоги. Приймавши на самому початку побудови стіну у формі безперервної ламаної, створюють на плані поверху хвилясту лінію, що імітує складки важкої тканини (рис. 2.58). Прийнятий матеріал слід обробити (рис. 2.59).

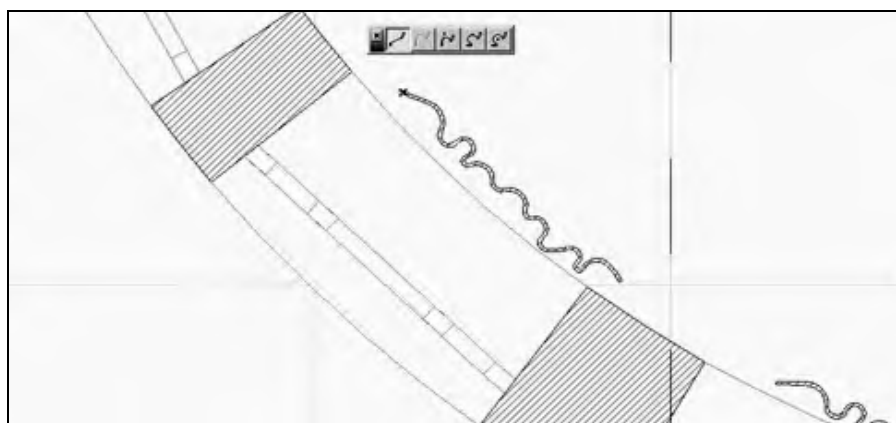


Рисунок 2.58 – Побудова портьеру за допомогою інструменту стіна



Рисунок 2.59 – Варіант декорування вікон в залі ресторану

*Приклад вирішення групи стіл-стілці-скатертину*

Послідовність вибору та встановлення столів і стільців:

- 1) вибрати стіл з папки *Furnishing*;
- 2) встановити позначку рівня підлоги, де розміщується стіл;
- 3) збільшити зображення;
- 4) аналогічно вибрати стільці і встановити їх поряд зі столом.

Оскільки в бібліотеці ArchiCAD відсутня можливість вибирати і встановлювати скатертину, ми змодельуємо її інструментом *Перекриття*, імітуючи її зовнішній виглядом, матеріалом, текстурою та розташуванням у просторі.

Для цього скористаємося інструментом *Перекриття* і викреслимо за допомогою миші контури складок скатертини навколо столу, заздалегідь задавши параметри скатертини, а саме: верх майбутньої скатертини розмістимо на декілька міліметрів вище кришки столу, а низ скатертини встановимо на 400-450 мм вище за рівень підлоги (рис. 2.60).

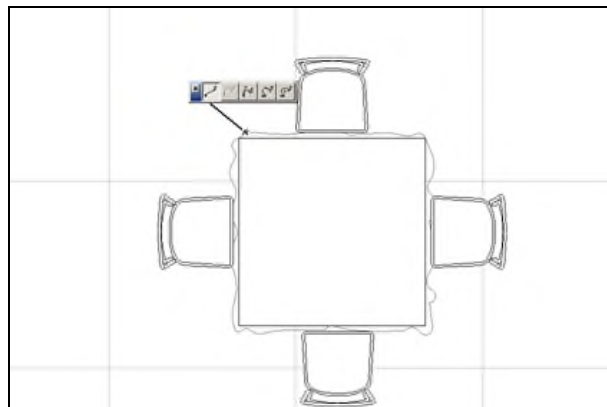


Рисунок 2.60 – Виконання скатертини засобами програми ArchiCAD

Матеріал скатертини можна прийняти будь-якій, наприклад, *Textile*. Надалі, за допомогою опції *Material* можна буде змінити малюнок і текстуру скатертини так, як ми це робили, обираючи обробку стін або стелі. Закінчивши формувати групу об'єктів із столу, вкритого скатертиною, зі стільцями слід виділити і згрупувати цю групу об'єктів (рис. 2.61).

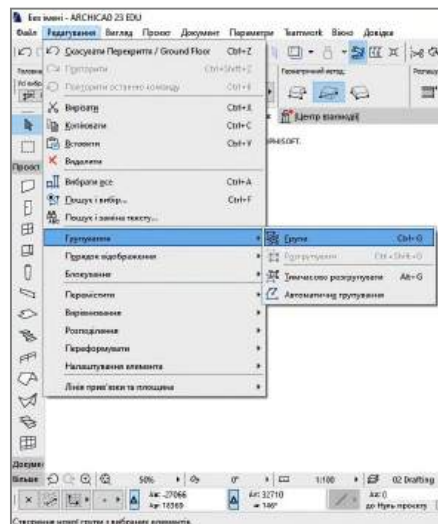


Рисунок 2.61 – Команда «згрупувати» для групування елементів в інтерфейсі програми ArchiCAD 23

Змінюючи в опціях (*Material*) текстуру, колір малюнок скатертини, вибираємо найбільш відповідний варіант і лише після цього групу переносимо в зал на відведене місце (рис. 2.62).



Рисунок 2.62 – Варіанти вирішення групи стіл-стілці-скатертина

Для додання інтер'єру сучасного вигляду в приміщеннях влаштовують підвісні стелі, і краще якщо їх рішення буде на користь натяжної стелі. В підвісній стелі розміщуються різні комунікації, у тому числі повітроводи систем вентиляції. Підвісні стелі можна вирішувати в два-три рівні з виступами з площини і поглибленнями. Форма поглиблень, як і виступів, може бути прямолінійною, криволінійною, у тому числі циліндричною. Поглиблені великі площини можна вирішувати у вигляді натяжних стель зі спеціальної декоративної плівки.

Для виконання поглиблення в стелі в програмі ArchiCAD в існуючому перекритті потрібно влаштувати отвір на всю товщину плити. Досягається це наступним прийомом. Виділяємо за допомогою покажчика-стрілки на плані поверху існуюче перекриття (робимо його активним), потім лівою клявішею миші

робимо клік на одній із крапок виділеної плити. У меню, яке з'являється після цього, обираємо варіант *Відняти від багатокутника*. Після цього обводимо контур майбутнього отвору (рис. 2.63-2.65).

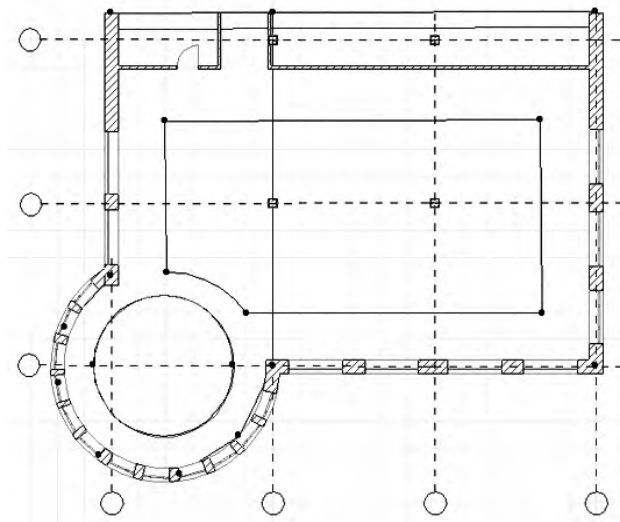


Рисунок 2.63 – Побудова багатокутних і циліндричних отворів в перекритті

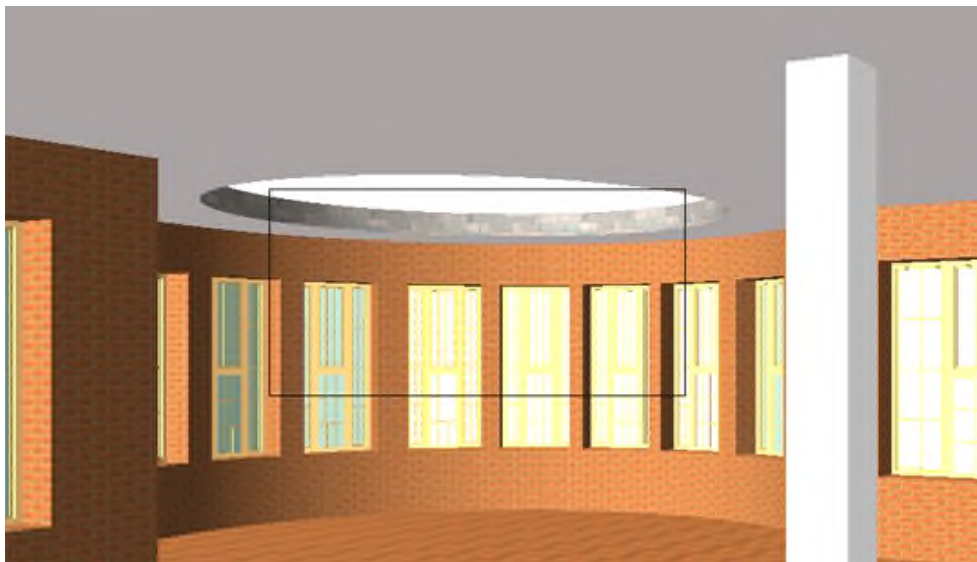


Рисунок 2.64 – Готовий циліндричний отвір в перекритті



Рисунок 2.65 – Готові багатокутний та циліндричний отвори в перекритті

Наступним етапом необхідно отвори, що утворилися, накрити пласкою плитою на висоті 200-250 мм від низу перекриття. При цьому матеріалом цієї плити повинен бути інший матеріал, відмінний від матеріалу перекриття.

У залах з обслуговуванням офіціантами, у ряді випадків, потрібне облаштування танцмайданчика та естради.

Рекомендується центрична форма танцмайданчика – круг або квадрат. Композиційно танцмайданчик може бути виділений:

- підйомом або зниженням рівнів підлоги або стелі над нею;
- направленим і більш інтенсивним освітленням;
- орієнтацією на неї основних проходів в залі;
- декоративними елементами або невисокою зеленню за периметром.

Танцмайданчик може:

- завершувати перспективу інтер'єру;
- розміщуватися суміжно з входом в зал;
- розміщуватися в центрі залу, бути центром його композиції;
- розмежовувати інші функціональні зони в залі.

Естрада проектується в залах ресторанів і кафе на 100 і більше місць, її типові розміри: довжина 3600-4600 мм, ширина 2500 мм, висота від підлоги 300-450 мм. Для різних музичних груп можуть бути специфічні вимоги до розмірів естради. У залах менше 100 місць рекомендується використовувати музичні програвачі або музичні автомати.

Танцмайданчик і естрада можуть бути відокремлений один від одного. Через танцмайданчик і основні проходи, що ведуть до неї, не повинні проходити шляхи руху офіціантів і прибиральників посуду.

Естрада в їдальнях, кафе, що працюють увечері як ресторан, проєктується збірно-розбірною, танцмайданчик вдень займається столиками.

На рисунку 2.66 представлені різні варіанти форми естради.

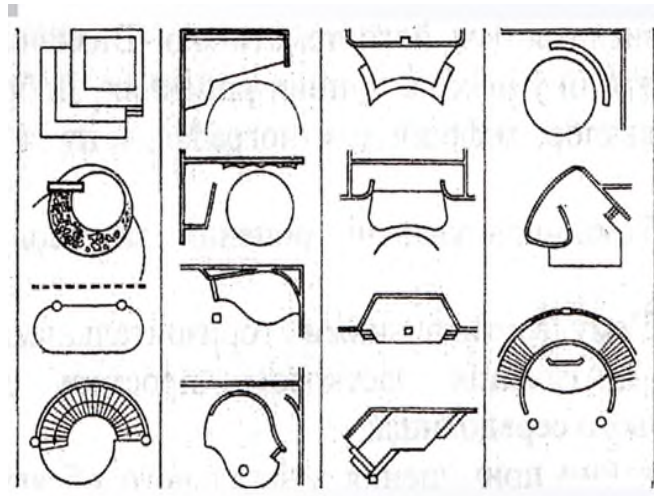


Рисунок 2.66 – Варіанти форми та розміщення естради

Побудова естради в чомусь схожа з побудовою перекриттів, міняються лише матеріали перекриття і розміщення в просторі. Вибираємо конфігурацію естради і матеріали підлоги та її торцевої частини. Естраду підводимо над підлогою другого поверху на 30 см. (2 сходинки). У нашому прикладі покриттям підлоги обираємо такий же матеріал, як і покриття підлоги всього залу; торець, на наш погляд, краще виконати у вигляді бронзової пластини, що перекликається з бронзовою обробкою торців підвісної стелі. Приймаємо відмітку підлоги естради 3600 мм. Естраду розміщуємо в кутку залу поряд з кімнатою музикантів. На естраді встановлюємо фортепіано, взяте з бібліотеки об'єктів. Відмітка установки ніжок фортепіано відповідає рівню підлоги естради – 3600 мм. Поряд з фортепіано розміщуємо стілець для нього (рис. 2.67).




Рисунок 2.67 – Естрада і танцювальний майданчик в залі

## 2.4 Моделювання генерального плану та перспективної проєкції будівлі закладу ресторанного господарства з прилеглою територією

### 2.4.1 Розробка генерального плану ділянки під розміщення закладу ресторанного господарства

На генеральний план ділянки закладу ресторанного господарства необхідно нанести: межі ділянки; дороги, під'їзні шляхи до підприємства; існуючі будинки і спорудження та будинок, що проєктуються; зелені насадження; магістралі водопроводу, каналізації, теплової і газової мережі, електролінії.

Для формування генерального плану в ArchiCAD можна використовувати інструмент  Штриховка, що розташовується на панелі інструментів. Використовуючи різноманітні кольори в налаштуваннях заливки (рис. 2.68) можна позначити різні об'єкти на генеральному плані.

Будинки закладів ресторанного господарства слід розташовувати в центрі населених пунктів або біля них так, щоб вони були наближені до вулиць, площ, транспортних магістралей, промислових підприємств, розважальних та видовищних закладів тощо.

Якщо підприємство знаходиться в окремому будинку то фасад повинен розташовуватися на червоній лінії з відступом від неї.

Навколо будинку проєктується асфальтоване вимощення шириною 0,75-1,0 м. Ширина проїзної частина дороги повинна бути не менше 3,5 м.

При розробці генплану повинні бути дотримані санітарно-технічні і протипожежні вимоги: відстані між повздовжніми сторонами сусідніх будинків не менш ніж 2,5 висоти для північних районів і 1,5 – для південних. Для дотримання

протипожежних вимог через кожні 150 м повинні бути забезпечені розриви шириною 6-12 м між торцями будинку.

ARCHICAD Education version, not for resale. Courtesy of GRAPHISOFT.

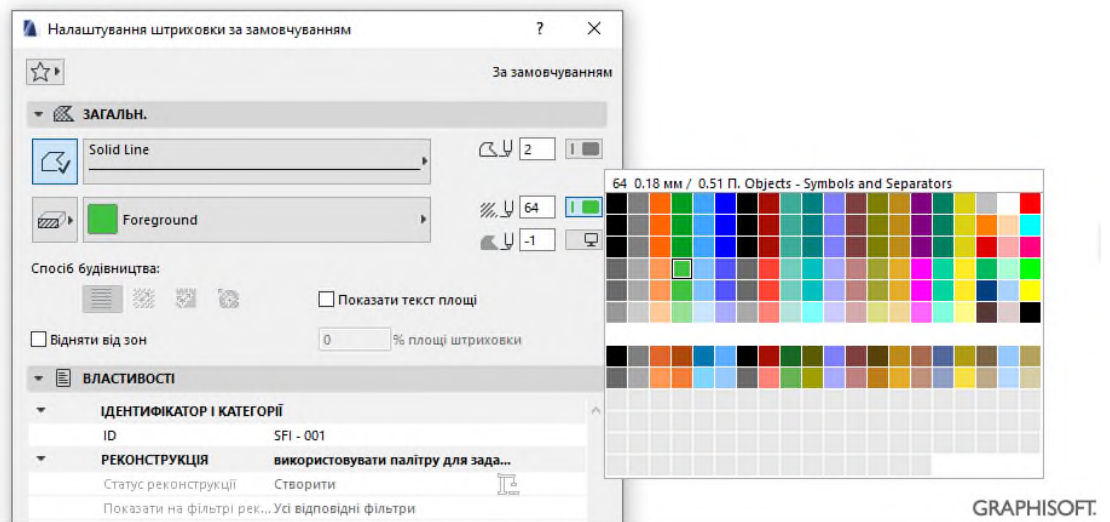


Рисунок 2.68 – Налаштування заливки в інструменті *Штриховка*

При розміщенні будинків на ділянці рекомендується наступна орієнтація приміщень щодо сторін світу: охолоджувані камери, гарячий і кондитерський цехи орієнтувати на північ, північний захід, схід і північний схід; зали для споживачів – на південь. Вся площа відведеної ділянки повинна бути упорядкована. Приклад виконання генплану будівлі виконаний засобами комп'ютерної програми ArchiCAD надано на рис. 2.69.

## Генеральний план

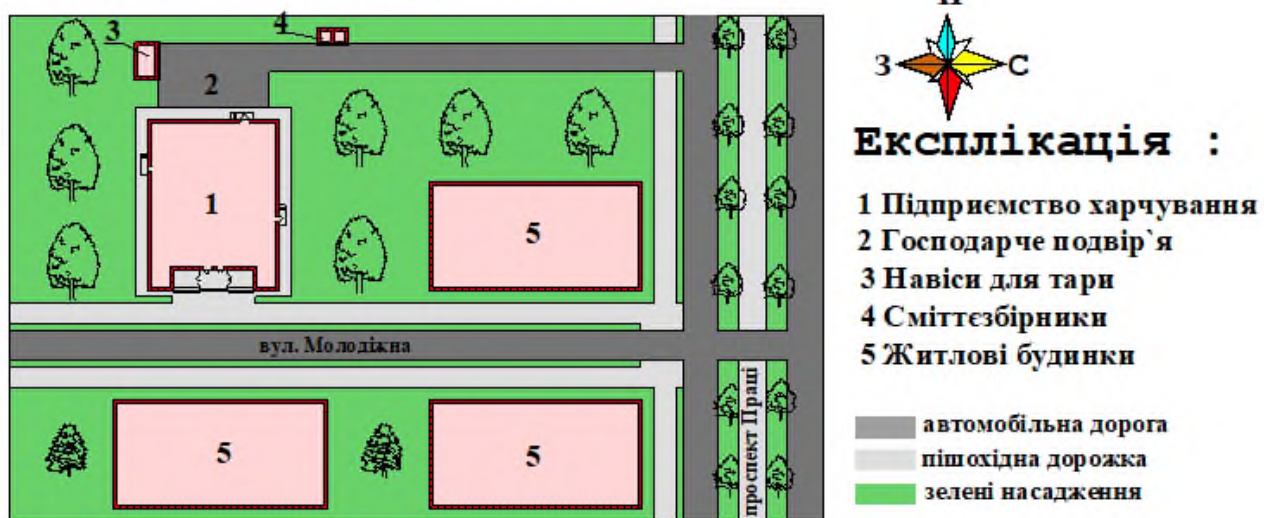


Рисунок 2.69 – Приклад виконання генерального плану

#### 2.4.2 Побудова перспективної проєкції закладу ресторанного (готельно-ресторанного) бізнесу

Фасади будинку – головні, бічні і двірські – характеризують об'ємне рішення будівлі, що проєктується, та її архітектурну композицію. Зовнішній вигляд будинку так чи інакше повинен сполучатися з його внутрішньою структурою.

Плани і вертикальні розрізи будинку визначають всі розміри, необхідні для виконання його 3D-моделі. Загальну довжину фасаду, ширину віконних та дверних отворів та простінків між ними беруть із креслень планів будівлі. Висоти віконних і дверних прорізів, карнизу, конику даху та інших елементів беруть з креслень вертикальних розрізів. На кресленні фасаду будинку наносять крайні розбивочні осі і вказують довжину будинку між цими осями.

Збоку від креслення проставляють висотні позначення в метрах від рівня поверхні землі вхідних сходів або майданчика, цоколя, низу і верху віконних та дверних прорізів, карнизів, коника даху. Якщо стіни будинку виконані великоблочними або великопанельними, то на фасаді показують графічно розбивку стін на блоки чи панелі.

#### 2.4.3 Моделювання прилеглої території для перспективної проєкції підприємств галузі

Підставою для технічної можливості будівництва нового закладу ресторанного (готельно-ресторанного) бізнесу є:

- організація та упорядкування земельної ділянки й обґрунтування системи забудови закладів ресторанного господарства;
- можливість відведення ділянки забудови в обраному місці, відповідність ділянки забудови санітарним, протипожежним вимогам.
- можливість приєднання до існуючої електромережі, теплоцентралі, газопроводу, водопроводу, каналізації;
- наявність доріг, транспорту, сировинної бази.

При зовнішньому оформленні для реалістичного відображення проєкту будинку доцільно "оживити" вулицю. До того ж це пов'язано із поняттям масштабності.

Зробити це можна шляхом додавання до проєкту стандартних бібліотечних елементів із папки *VISUALISATION* інструмента *Об'єкт*, що знаходяться в каталозі стандартної бібліотеки ArchiCAD та із додаткових бібліотек.

Приклади виконання перспективної проєкції будівель закладів ресторанного та готельно-ресторанного бізнесу наведено на рис. 2.70, 2.71.



Рисунок 2.70 – Фотозображення перспективної проєкції закладу ресторанного господарства, розробленої в програмі ArhiCAD  
(приклад роботи здобувача вищої освіти)



Рисунок 2.71 – Фотозображення перспективної проєкції закладу готельно-ресторанного бізнесу, розробленої в програмі ArhiCAD  
(приклад роботи здобувача вищої освіти)

#### 2.4.4 Налаштування презентаційних матеріалів: фотозображень та анімаційних роликів

Можливості комп'ютерної програми ArchiCAD дозволяють побудувати не тільки перспективну та аксонометричну проєкції будівлі, а й зробити якісну фоторендеринг. Для цього спочатку необхідно настроїти параметри фоторендерингу: входимо в меню *Документ* → *Творча візуалізація* → *Налаштування фоторендерингу* (рис. 2.72).

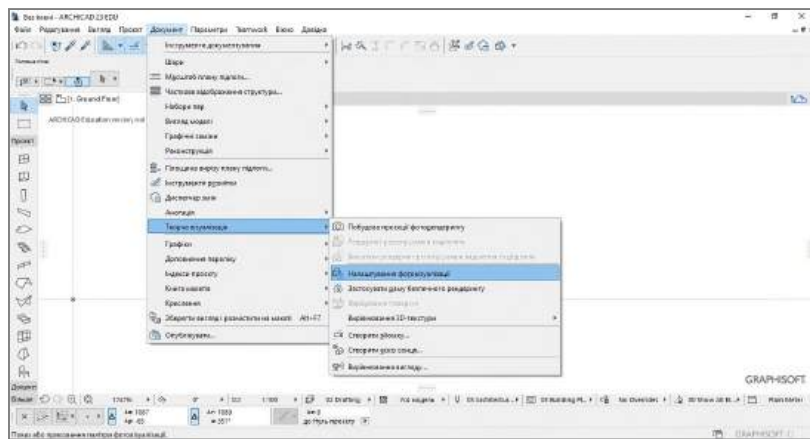


Рисунок 2.72 – До алгоритму налаштування параметрів фотозображення

Далі відкривається безпосередньо вікно параметрів фотозображення, в якому необхідно провести певні налаштування (рис. 2.73).

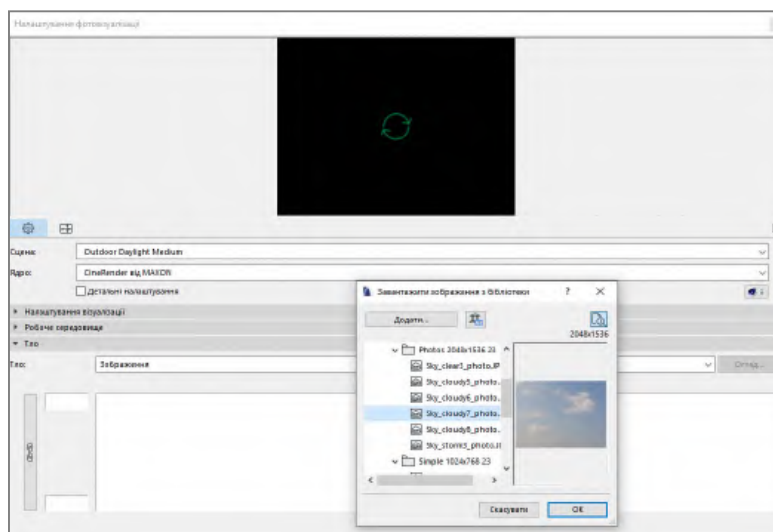


Рисунок 2.73 – Налаштування розмірів, ефектів та фону фотореалістичного зображення в ArchiCAD

Після виконання всіх налаштувань для перегляду фотозображення необхідно скористатися шляхом: *Документ* → *Творча візуалізація* → *Побудова проєкції фоторендерінгу*.

Побудований вид можна зберегти новим окремим файлом у форматах: \*.tif, \*.png, \*.jpg, \*.bmp, \*.pdf; Алгоритм збереження фотозображення такий: *Файл* → *Зберегти як...*

Заключним етапом практично кожного проєкту є друкування готових креслень на папір або прозору плівку за допомогою різних друкувальних пристроїв. У найпростішому випадку це може бути звичайний кольоровий або чорно-білий принтер.

Для друку простих документів у ArchiCAD використовуються команди *«Налаштування сторінки.../Друк...»* і *«Налаштування друку на плоттері/Друкувати на плоттері...»* у меню *«Файл»*, що призначені для налаштування та друкування через принтер і плоттер відповідно.

Для кожного способу друкування існують свої налаштування. При використанні принтера після вибору команди *«Налаштування сторінки...»* відкривається стандартне діалогове вікно попереднього налаштування (паперу і принтеру). Остаточні налаштування друкування на принтері розташовані безпосередньо у вікні *«Друк...»* (рис. 2.74), в якому можна вказати номери сторінок для друку, якість, кількість копій. Крім того, тут можна установити режим друкування у файл, режим ігнорування кольору ліній і заміни його на чорний, а також режим зі згладжуванням.

Якщо необхідно роздрукувати тільки поточний вид, а не всі креслення, то потрібно встановити перемикач у положення *«Тільки поточний вигляд»*. Щоб при зміні масштабу при роздруковуванні розміри шрифтів тексту і маркерів на кресленні теж змінювалися, необхідно установити перемикач у положення *«Змінити розміри»*. За відображення сітки креслення при роздруковуванні відповідає перемикач *«Друкувати сітку»*.

Поле *«Масштаб»* відображає значення масштабу креслення. Тут потрібно відзначити, що при зміні останнього параметра може виникнути ситуація, коли виведений документ не буде вміщатися на одному листі. У цьому випадку ArchiCAD автоматично розіб'є область друку на декілька сторінок, що буде відображено в білому полі друкування (сусідній панелі попереднього перегляду).

Часто креслення, роздруковані на одному або декількох маленьких аркушах папера (A4-A3), незручні для використання в реальній ситуації. Тоді звертаються до використання так званих плоттерів, що мають незрівнянно більші можливості при друкуванні широкоформатних документів.

Попередні налаштування друку на плоттері дещо відрізняються від налаштувань для принтера. У вікні *«Налаштування друку на плоттері»* можна вибрати модель плоттера, спосіб подачі паперу, формат і орієнтацію паперу, а також

вказати папку для тимчасово створюваних при фоновому друкуванні документів або, якщо це необхідно, скинути всі налаштування цього вікна в початкові значення.

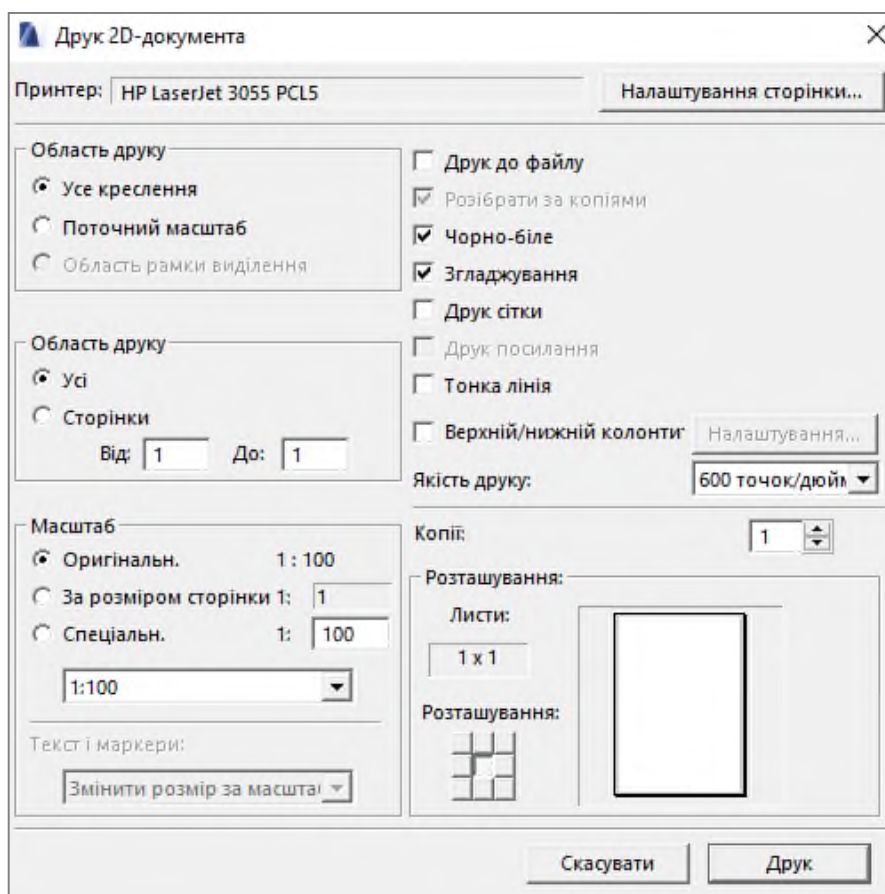


Рисунок 2.74 – Налаштування параметрів друку

Кінцеві налаштування друку, що містить вікно «Друкувати на плоттері...», схожі з налаштуваннями для друкування на принтері.

### **Контрольні питання до другого розділу:**

1. У чому полягає концепція ArchiCAD «Віртуальний будинок»?
2. Чим обумовлена зручність роботи з параметричними конструктивними елементами під час віртуального моделювання об'єктів?
3. Які розширення та додаткові програми ArchiCAD вам відомі? Для чого вони використовуються?
4. Сформулюйте основні принципи роботи в ArchiCAD.
5. Які початкові дії при проєктуванні поверхових планів будинку в ArchiCAD?
6. Опишіть алгоритм побудови стін в ArchiCAD.
7. Особливості розміщення колон в залежності від конструктивної схеми будівлі.
8. Проєктування вікон та дверей засобами ArchiCAD.
9. Принципи побудови інших поверхів окрім першого.
10. Алгоритм побудови перекриттів засобами ArchiCAD та способи улаштування отворів в них.
11. Види сходів та способи їх проєктування засобами ArchiCAD.
12. Особливості побудови дахів різної конструкції засобами ArchiCAD.
13. Види розмірів та способи їх нанесення на креслення.
14. Алгоритм побудови 3D-моделей об'єктів засобами комп'ютерної програми ArchiCAD.
15. Побудова основних частин корпусу технологічного обладнання засобами ArchiCAD.
16. Побудова складних елементів конструкції та органів управління обладнання в ArchiCAD.
17. Принципи моделювання засобами ArchiCAD ресторанних та готельних меблів
18. Способи моделювання засобами ArchiCAD декоративних текстильних елементів інтер'єру
19. Визначення креслення генерального плану, основні вимоги до нього.
20. Порядок та способи виконання генерального плану засобами ArchiCAD.
21. Визначення креслень фасаду та перспективної проєкції будинку.
22. Алгоритм побудови перспективної проєкції закладу ресторанного (готельно-ресторанного) бізнесу засобами ArchiCAD.
23. Моделювання прилеглої території для перспективної проєкції підприємств галузі в програмі ArchiCAD.
24. Основи налаштування фотореалістичних зображень в програмі ArchiCAD.
25. Способи збереження та друку результатів роботи в ArchiCAD.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 177 с.
2. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво. Київ : Мінрегіон України, 2014. 36 с.
3. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України 2019. 49 с.
4. ДБН В.2.2-25:2009 Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства). Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України 2010. 85 с.
5. ДСТУ 4281:2004. Заклади ресторанного господарства. Класифікація. [Чинний від 2004-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 18. с
6. Грицюк Л. С., Лінда С. М., Якубовський В. Б. Проєктування закладів харчування : навчальний посібник. Львів : Львівська політехніка, 2012. 184 с.
7. Дейниченко Г.В., Єфімова В.О., Постнов Г.М. Обладнання підприємств харчування: Довідник. В 3-х ч. Харків: ДП Редакція «Мир Техники и Технологий», 2003. 380 с.
8. Коренець Ю. М., Клевцов Є. Г. Проєктування закладів ресторанного господарства з основами САД: методичні рекомендації з вивчення дисципліни. Частина 1. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2020. 156 с.
9. Коренець Ю. М., Клевцов Є. Г. Проєктування закладів ресторанного господарства з основами САД: методичні рекомендації з вивчення дисципліни. Частина 2. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2021. 159 с.
10. Коренець Ю. М., Клевцов Є. Г. Проєктування закладів ресторанного господарства з основами САД: методичні рекомендації до виконання курсового проєкту. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2020. 121 с.
11. Павленкова П. П., Тележенко Л. М., Біленька І. Р., Дзюба Н. А. Технологічне проєктування підприємств ресторанного господарства : навчальний посібник для вищих навчальних закладів. Херсон : Олді-плюс, 2019. 312 с.
12. Проєктування закладів ресторанного господарства : підручник / А.А. Мазаракі, С.Л. Шаповал, О.М. Григоренко та ін. ; за ред. А.А. Мазаракі. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2017. 184 с.
13. Сьомка С. В. Основи дизайну архітектурного середовища : підручник. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. 480 с.
14. HoReCa : навч. посіб. : у 3 т. – Т. 2. Ресторани / [А. А. Мазаракі, С. Л. Шаповал, С. В. Мельниченко та ін.] ; за ред. А. А. Мазаракі. Київ : Київ. нац. торг.-екон. унт, 2017. 312 с.
15. Довідникове керівництво ARCHICAD 25.  
URL: <https://helpcenter.graphisoft.com/ru/knowledgebase/134423/>
16. Довідникове керівництво ARCHICAD 23.  
URL: <https://help.graphisoft.com/AC/23/RUS/ARCHICAD.pdf>

Навчальне видання

*Коренець Юрій Миколайович*

Кафедра технологій в ресторанному господарстві,  
готельно-ресторанної справи та підприємництва

## **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ГАЛУЗІ**

### **Навчальний посібник**

Ступінь: магістр

Формат 60×84/8. Ум. др. арк. 5,6.

Донецький національний університет  
економіки і торгівлі імені  
Михайла Туган-Барановського  
50042, Дніпропетровська обл.,  
м. Кривий Ріг, вул. Курчатова, 13.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої  
справи ДК № 4929 від 07.07.2015 р.