

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТІ М. Ю.М. ПОТЕБНІ**



Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

**Методичні вказівки до виконання практичних робіт
з дисципліни : «ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
В БУДІВНИЦТВІ»**

Студента (ки) III курсу групи 1923 – пцб – д
Спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

освітня програма (спеціалізація)

С А. №
(прізвище та ініціали)

Керівник ст. викладач Пастухова С.В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Запоріжжя 2025 рік

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 Рекомендовані методики побудови креслень	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Методика побудови плану будівлі	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Методика побудови плану фундаментів	Ошибка! Закладка не определена.
1.3 Методика побудови плану перекриття.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.4 Методика побудови розрізу будівлі	Ошибка! Закладка не определена.
1.5 Методика побудови фасаду будівлі	Ошибка! Закладка не определена.
1.5 Методика побудови плану покрівлі	Ошибка! Закладка не определена.
1.6 Методика виконання компоувальних аркушів...	Ошибка! Закладка не определена.
Література.....	Ошибка! Закладка не определена.

ВСТУП

Вивчення навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування в будівництві» має за мету набуття студентами практичних вмінь щодо використання існуючих систем автоматизованого проектування (САПР), які використовуються в різних задачах при побудові автоматизованих систем керування технологічними процесами.

Мета дисципліни «Основи автоматизованого проектування в будівництві» – забезпечити фундаментальну підготовку студентів усіх форм навчання з питань загальних методів проектування будівель та споруд, обладнання, виробів і процесів харчової галузі та створення технічної документації за допомогою сучасних програм автоматизованого проектування.

Завданням вивчення дисципліни «Основи автоматизованого проектування в будівництві» є формування у майбутніх фахівців теоретичної бази знань практичного використання сучасних САПР в задачах розробки будівельних креслень, структурних, функціональних і принципових схем різного роду деталей і конструкцій технічних пристроїв.

Курс «Основи автоматизованого проектування в будівництві» опирається на знання, одержані студентами з нарисної геометрії, технічного креслення, вищої математики і обчислювальної техніки. Одержані при вивченні навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування» знання і

навички створюють необхідну базу для вивчення як загальнотехнічних, так і спеціальних (профільних) дисциплін.

Найефективнішими для автоматизації конструкторської діяльності є постійно інтерактивні засоби комп'ютерної графіки, що розвиваються. Вони забезпечують процес конструювання в режимі діалогу "людина – ЕОМ". Автоматизація проектування займає особливе місце серед інформаційних технологій. Існують численні САПР різної складності та призначення. Серед відомих графічних систем, такі як AutoCAD та інші.

4

Системи автоматизованого проектування дають можливість на основі новітніх досягнень фундаментальних наук відпрацьовувати і вдосконалювати методологію проектування, стимулювати розвиток математичної теорії проектування складних систем і об'єктів AutoCAD – найвідоміший із продуктів компанії Autodesk, універсальна система автоматизованого проектування, що поєднує у собі функції двовимірного креслення й тривимірного моделювання.

Рішення Autodesk для будівництва, промислового виробництва машинобудування засновані на технології цифрових прототипів, тобто надають конструкторам, інженерам, дизайнерам і технологам можливість повністю досліджувати виріб ще на етапі проектування. За допомогою даної технології виробники створюють цифрові моделі та проекти, конструюють, перевіряють, оптимізують і керують ними на всіх етапах – від ідеї до реального втілення.

Знання основ автоматизації проектування і вміння працювати із засобами САПР потрібно практично будь-якому інженеру, в т.ч. інженеру-технологу та інших переробних галузей. Основною метою виконання даних лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування» є набуття практичних навичок з використання системи автоматизованого проектування AutoCAD для виконання будівельних креслень та інших елементів і об'єктів.

1 РЕКОМЕНДОВАНІ МЕТОДИКИ ПОБУДОВИ КРЕСЛЕНЬ

1.1 Методика побудови плану будівлі

1. Для роботи над планом будівлі необхідно створити файл "**План**" із використанням прототипів кафедри. Для цього в електронній бібліотеці кафедри за адресою **D:\ Будівельний факультет \ Межі креслення** знаходимо файл "**Межі креслення (одноповерховий будинок)**" і виводимо його на екран. Відкриваємо падаюче меню команди "**Файл**" та вибираємо команду "**Сохранить как...**". У діалоговому вікні "**Сохранение чертежа**", що з'явиться на екрані, в спискові, який розкривається, з іменем "**Папка**": виділяємо ім'я папки своєї групи, наприклад 401-БП. У спискові, що розкривається, з іменем "**Имя файла**" набираємо з клавіатури ім'я **План**, попередньо розташувавши на білому фоні списку курсор миші. Щиглик мишею на командній кнопці "**Сохранить**" збереже наш файл під іменем **План**, розмістивши його в папці „1923-пцб-д”.

2. Проектування плану будівлі розпочинають зі створення сітки осей відповідно до завдання, за заданою планувальною схемою. Для цього на панелі "**Свойства**" встановлюємо необхідний тип лінії – штрихпунктирну (**ACAD_ISO 04 W100**) та її товщину "**Послою**". Для цього необхідно розкрити список "**Типы линий**" щигликом миші на кнопці зі

стрілкою у вигляді чорного трикутника, що знаходиться справа від цього списку. Якщо у спискові такий тип лінії відсутній, вибираємо позицію **"Другой..."**. Розкриється діалогове вікно **"Диспетчер типів ліній"**. В ньому вибираємо командну кнопку **"Загрузить..."**. У новому діалоговому вікні **"Загрузка/перезагрузка типів ліній"** щигликом миші підсвічуємо потрібний тип та натискаємо командну кнопку **ОК**, яка його закриває. Підсвічуємо цей тип лінії в базовому діалоговому вікні, що залишається на екрані, щигликом миші на кнопці **"Текущий"** установлюємо його поточним і щигликом на командній кнопці **ОК** закриваємо діалогове вікно. Штрихпунктирний тип лінії встановлено.

Викреслюємо за допомогою команди **"С линиями"** першу вертикальну й нижню горизонтальну осі. Копіюємо їх командою **"Копировать"** вправо та вгору на величину кроку. Якщо крок повторюється, можна скористатися командою **"Массив"**.

У зоні контуру плану, в місцях, де капітальні стіни відсутні, осі командою **"Обрезать"** обрізаємо.

3. Змінюємо на панелі **"Свойства"** тип лінії на суцільну, встановлюючи **"Послою"** і товщину **0,5 мм**.

4. Викреслюємо контур зовнішніх та внутрішніх стін. Для цього використовуємо команду **"Черчение" » "Мультилиния"**. При кресленні зовнішніх стін використовуємо точки перетину осей. Напрямок руху при кресленні за часовою стрілкою. На останньому відрізку стіни щиглик мишею по правій кнопці миші та команда **"Замкнуть"**. При кресленні стін під внутрішні стіни використовуємо точки перетину осей та внутрішньої грані зовнішньої стіни. У файлі **"Межі креслення (одноповерховий будинок)"** створені наступні типи мультиліній.

Таблиця 1. Типи мультиліній

Ім'я стилю	Пояснення
------------	-----------

120	Перегородка товщиною 120 мм
380	Внутрішня стіна товщиною 380 мм (прив'язка центральна)
3800	Зовнішня стіна товщиною 380 мм (прив'язка 200)
510	Зовнішня стіна товщиною 510 мм (прив'язка 200)
640	Зовнішня стіна товщиною 640 мм (прив'язка 200)

5. За допомогою електронної бібліотеки за адресою диск **D:\Будівельний факультет\Блоки\Одноповерховий будинок\Санвузли** вибираємо **"Рамкою"** необхідне нам конструктивне рішення санітарного вузла та копіюємо його в **"Буфер обміну"** в рядкові **Стандартного** набору інструментів. Через команду **"Окно"** падаючого меню повертаємося до свого файлу **"План"**. Правою кнопкою миші (при цьому курсор знаходиться на робочому полі AutoCAD) виводимо на екран контекстне меню, в якому вибираємо команду **"Вставити как блок"**. Позиціонуємо креслення санблока поруч із кресленням. За необхідності виконується його поворот (команда **"Повернуть"**) чи дзеркальне відображення (команда **"Зеркальное отражение"**). Вставляємо санблок у будівлю, використовуючи команду **"Переместить"** та потрібні елементи об'єктної прив'язки.

6. На основі аналізу планувальної схеми будівлі, забезпечуючи мінімально необхідні за нормами проектування площі та габарити приміщень, використовуючи для цього мільтилінії, викреслюємо цегляні перегородки товщиною 120 мм між капітальними стінами.

7. Дверні прорізи в зовнішніх та внутрішніх стінах заповнюємо стандартними дверними блоками, які зведені до електронної таблиці, що знаходиться за адресою: **D:\Будівельний факультет\Блоки\Одноповерховий будинок\Двері в цегляних стінах**.

Пропонуємо таку послідовність операцій заповнення прорізів. Вибираємо **"Рамкою"** необхідний дверний блок у таблиці й копіюємо його в **"Буфер обміна"**. За базову точку блока машина автоматично визначить

ліву внутрішню грань дверного причілка. Повертаємося до плану і блоком вставляємо двері в стіну. Для коректного задання точки вставки робимо активною об'єкту прив'язку **"Ближайшая"**, позиціонуємо маркер на внутрішній грані стіни і, переміщуючи по ній курсор, знаходимо необхідну точку вставки та фіксуємо її щигликом лівої кнопки миші (команди: **"Копировать"** » **"Окно"** » **"План"** » **"Вставить как блок"**).
Вирізуємо контури стін у дверних прорізах (команда: **"Обрезать"**).

8. Для підбору необхідної кількості та розмірів віконних прорізів у стінах плану будівлі необхідно визначити площу приміщень. Для цього можна скористатися послугами падаючого меню **"Сервис"** » **"Сведения"** » **"Площадь"** або груповою кнопкою довідкових операцій на панелі **"Standard"**, якщо вона виведена на екран. Команда **"Площадь"** вимагає вказати послідовно вузлові точки, що характеризують конфігурацію приміщення. Після введення останньої точки, та відмови від уведення наступної точки (**"ENTER"** чи щиглик правою кнопкою миші) команда виводить у командний рядок або в текстове вікно значення площі та периметра у мм² та мм відповідно. Площу приміщень проставляють командами **"Черчение"** » **"Текст"** » **"Однорочный"** у правому нижньому куті приміщення з точністю до десятих метра і підкреслюють лінією товщиною 0,5 мм, наприклад 10,4.

9. Віконні прорізи в стінах виконуємо під стандартні вирішення віконних заповнень, що зведені до таблиць у файлах **"Вікна в цегляних стінах"** та **"Вікна з балконними дверима в цегляних стінах"**, які знаходяться за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ Блоки\ Одноповерховий будинок**. Ширину віконних прорізів призначаємо виходячи з площі підлоги приміщення, стандартної висоти вікна для житлових будівель 1,5 м та необхідності забезпечення співвідношення площі світлових прорізів у всіх житлових кімнатах і кухнях до площі підлоги приміщень не менше ніж 1: 8 та не більше 1: 5,5; для мансард 1: 10; для

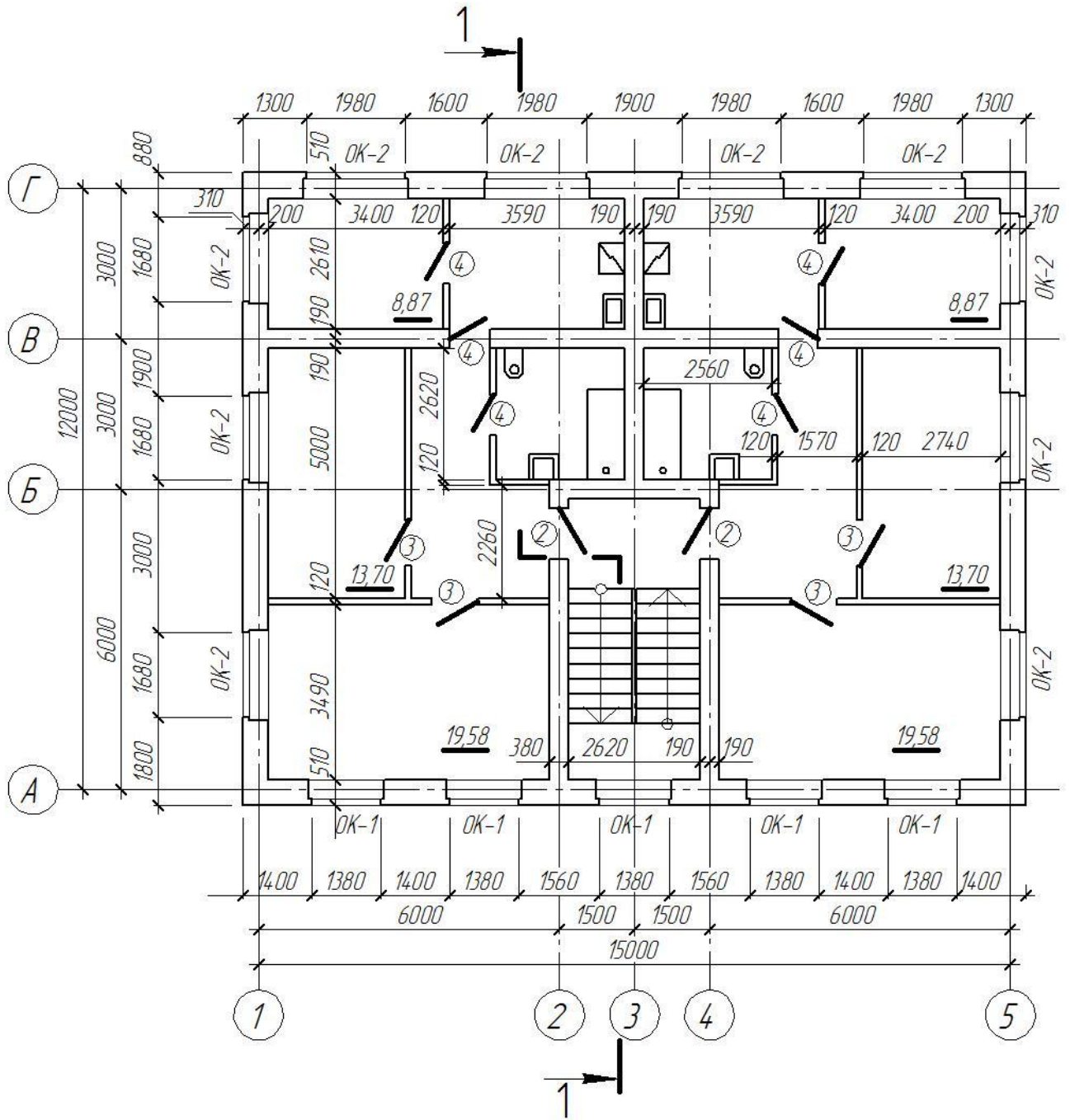
сходових кліток 1: 8; у спільних коридорах 1: 16. Послідовність операцій вставки віконних блоків аналогічна вставці дверних блоків (дивись пункт 8).

10. Виконуємо оброзмірювання плану типового поверху, найменування приміщень, осей і записуємо назву креслення "План поверху". Всі ці дії виконуються на окремому шарі з назвою "**Розміри**". Шар створюються за допомогою наступних команд "**Диспетчер свойств слоев**" » "**Создать слой**". Після виконання цих команд у вікні "**Диспетчер свойств слоев**" з'явиться новий шар з назвою "**Слой1**". Цю назву необхідно замінити на "**Розміри**". Оброзмірювання виконується командами "**Размеры**" » "**Линейный**", "**Размеры**" » "**Продолжить**". Написи на плані виконуються командами "**Черчение**" » "**Текст**" » "**Однострочный**". При виконанні позначення осей додатково використовують опції "**Выравнивание**" » "**СЦ**".

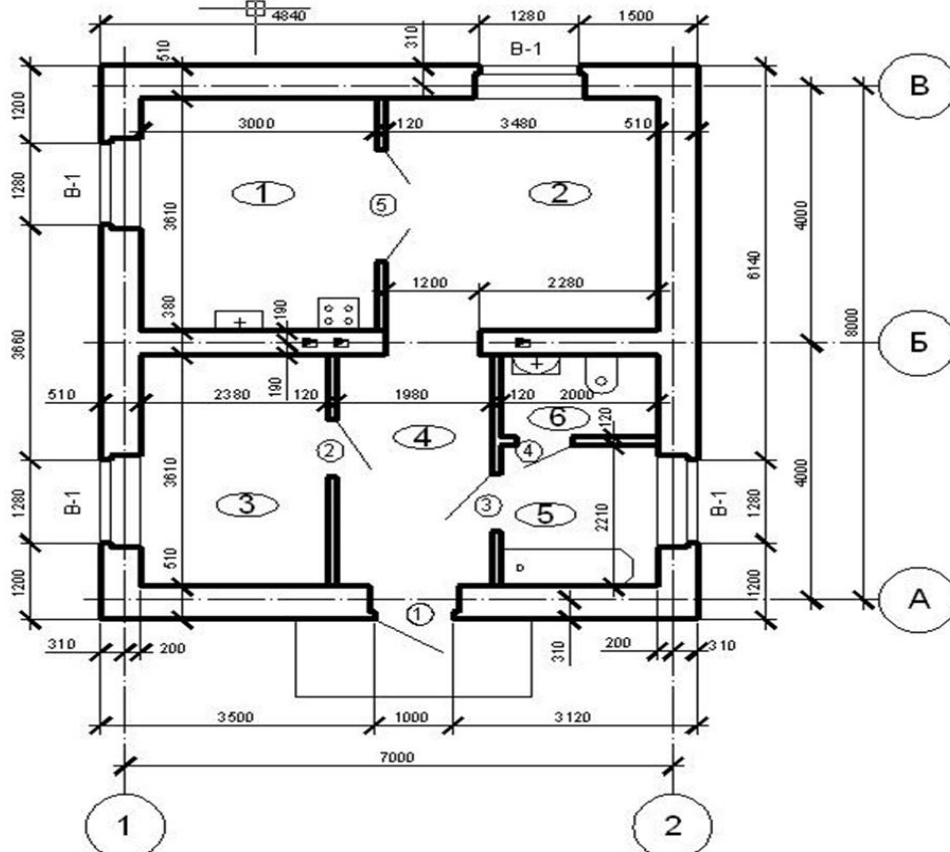
11. Виконуємо розстановку меблів у будинку. Розстановку виконуємо на окремому шарі з назвою "**Меблі**". Методика створення нового шару наведена у пункті 10. Креслення меблів знаходяться у файлі "**Меблі**" який знаходиться за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ Блоки\ Одноповерховий будинок**. Перенесення креслень меблів з файлу "**Меблі**" до файлу "**План**" виконується аналогічно перенесенню вікон та дверей.

Приклад виконання плану першого поверху наведено на рис.1. План з розстановкою меблів наведено на рис. 2

План 2-го этажа



План 1-го поверху М 1:100



1.2 МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ПЛАНУ ФУНДАМЕНТІВ

1. За аналогією до пункту 1 підрозділу 5.1, використовуючи файл "Межі креслення (одноповерховий будинок)", що знаходиться в бібліотеці за адресою **D:\ Будівельний факультет\ Межі креслення**, створюємо в папці **D:\ Будівельний факультет\ 401БП** файл "План фундаментів".

2. Щігликом кнопки миші на кнопці "Открыть" на панелі "Standard" виводимо на екран план поверху будівлі, який знаходиться в папці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ 401-БП**.

3. За допомогою механізмів вибору об'єктів (показчиком, рамкою, сикрамкою) здійснюємо вибір таких елементів у плані: сітки осей, їх найменування, основне оброзмірювання плану.

4. Копіюємо цей вибір у **"Буфер обміну"** щигликом миші на кнопці **"Копировать"** на панелі **"Standard"**.

5. Повертаємося до файлу **"План фундаментів"** (команда **"Окно"**).

6. Розміщуємо в межах креслення сітку осей з оброзмірюванням (команда **"Вставить как Блок"** контекстного меню).

7. Якщо по завданню фундаменти зі збірних залізобетонних плит відкриваємо файл **"Фундаментні плити"**, який знаходиться за адресою: **D:\Будівельний факультет\Блоки\Одноповерховий будинок**. Вибираємо необхідні під внутрішні стіни блоки плит та, повернувшись до плану фундаментів (дії виконуємо аналогічно пп. 3 – 6), розміщуємо їх таким чином, щоб осі фундаментних плит збігалися з осями стін.

8. Аналогічно копіюємо з електронної бібліотеки фундаментні плити під зовнішні стіни. При цьому розміщення плит на плані фундаментів виконуємо в два етапи:

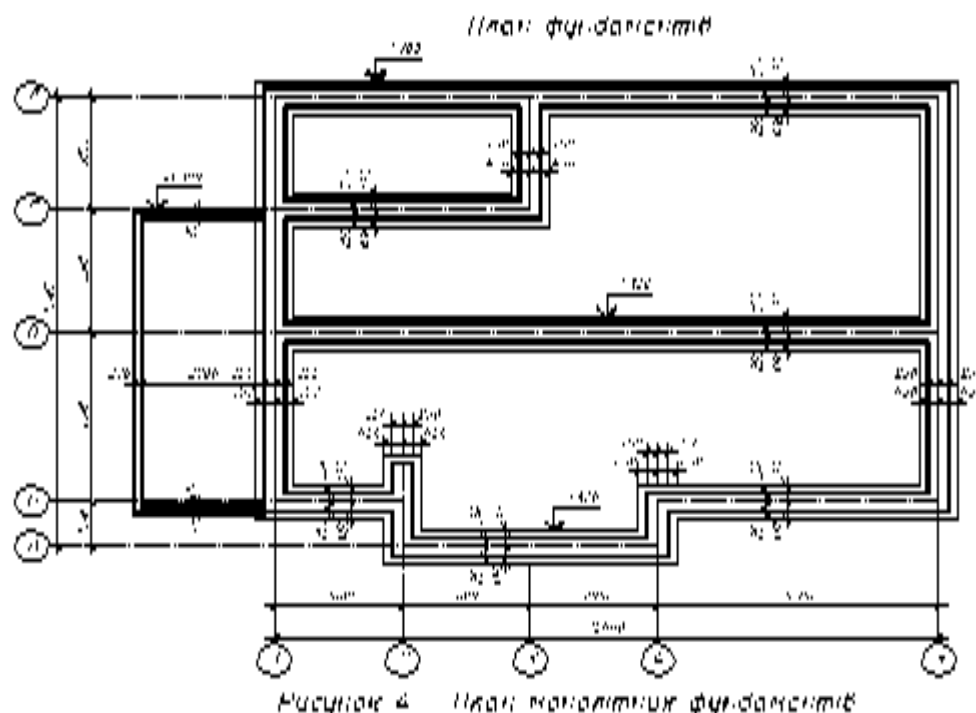
а) сприйнявши за базову точку середню точку ширини краю плити, розміщуємо її по осі на плані так, щоб вона співпала з віссю плану (бажано тут використовувати об'єктну прив'язку **"Ближайшая"**);

б) зміщуємо плиту (або вже увесь ряд плит) назовні на величину, яка дорівнює половині товщини стіни мінус величина прив'язки цієї стіни до вісі (команда **"Переместить"**).

9. Копіюємо встановлені фундаментні плити до повного заповнення фундаментних стрічок під несучі стіни. При цьому необхідно пам'ятати, що максимально застосовуються основні марки плит (довжини 2400 мм), а добірні (довжиною 1200 мм та 800 мм) – за необхідністю. Якщо між плитами залишаються проміжки, їх замонолічують. Для цього замикаємо контури цих ділянок (команда **"С лініями"**) та заштриховуємо їх (команда **"Штриховка"**).

10. Виконуємо маркування фундаментних плит, оброзмірюємо та маркуємо монолітні ділянки, виконуємо надпис креслення **"План фундаментів"**. Зразок виконання плану фундаментів зі збірних залізобетонних плит наведено на рис. 3.

11. Якщо по завданню фундаменти монолітні, то попередньо створюємо мультилінії за допомогою яких креслимо зовнішні грані підосви та стінки фундаментів. Для цього відкриваємо вкладку низпадаючого меню **"Формат"**, вибираємо команду **"Стили мультилиний" » "Создать"**. У спискові, що розкривається, з іменем **"Имя нового стиля"** набираємо з клавіатури ім'я стилю мультилінії, що створюється. Щиглик мишею на командній кнопці **"Продолжить"**. У діалоговому вікні **"Новый стиль мультилинии"**, що з'явиться на екрані, в спискові, який розкривається, з іменем **"Смещение"** водимо величину відстані від осі до зовнішньої графі стінки фундаменту (для фундаментів під зовнішні стіни), або відстань від осі до якої з граней стінки фундаменту (для фундаментів під внутрішні стіни). Щиглик мишею по другому рядку (нижньому) в спискові **"Элементы"**. У спискові, з іменем **"Смещение"** водимо, зі знаком мінус, величину відстані від осі до внутрішньої графі стінки фундаменту (для фундаментів під зовнішні стіни), або відстань від осі до другої грані стінки фундаменту (для фундаментів під внутрішні стіни). Щиглик мишею на командній кнопці **"ОК"** у діалоговому вікні **"Новый стиль мультилинии"**, та **"ОК"** у діалоговому вікні **"Текущий стиль мультилинии"**. Креслення мультилінії виконується командою **"Черчение" » "Мультилиния"**. При кресленні фундаментів під зовнішні стіни використовуємо точки перетину осей. Напряму руху при кресленні за часовою стрілкою. На останньому відрізку фундаментів щиглик мишею по правій кнопці миші та команда **"Замкнуть"**. При кресленні фундаментів під внутрішні стіни використовуємо точки перетину осей та внутрішньої грані стінки фундаментів під зовнішні стіни. Аналогічно створюємо та креслемо мільтилінії, що відображають грані підосви фундаментів.



1.3 МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ПЛАНУ ПЕРЕКРИТТЯ

1. За аналогією до пункту 1 підрозділу 1.5.1, використовуючи файл **"Межі креслення (одноповерховий будинок)"**, що знаходиться в бібліотеці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ Межі креслення**, створюємо в папці **D:\ Будівельний факультет\ 401-БП** файл **"План перекриття"**.

2. Щиком кнопки миші на кнопці **"Открыть"** на панелі **"Standard"** виводимо на екран план першого поверху будівлі, який знаходиться в папці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ 401-БП**.

3. За допомогою механізмів вибору об'єктів (покажчиком, рамкою, сикрамкою) здійснюємо вибір таких елементів у плані: сітки осей, їх найменування, основне оброзмірювання плану.

4. Копіюємо цей вибір у **"Буфер обміну"** щиком миші на кнопці **"Копировать"** на панелі **"Standard"**.

5. Повертаємося до файлу **"План перекриття"** (команда **"Окно"**).

6. Розміщуємо в межах креслення сітку осей з оброзмірюванням (команда **"Вставить как блок"** контекстного меню).

7. Мультилінією (команда **"Мультилиния"**) креслимо зовнішні та внутрішні несучі стіни, використовуючи перетини осей. Стиль мультилінії наведені у табл.1.

8. Установлюємо на панелі **"Свойства"** товщину лінії 0,5 мм.

9. Креслимо згідно завдання балку або панель перекриття в плані (команда **"Прямоугольник"**).

10. Переносимо балку або плиту у проектне положення (команда **"Переместить"**).

11. Копіюємо балку або плиту (команда **"Копировать выбранное"**) виконуючи перекриття всієї будівлі.

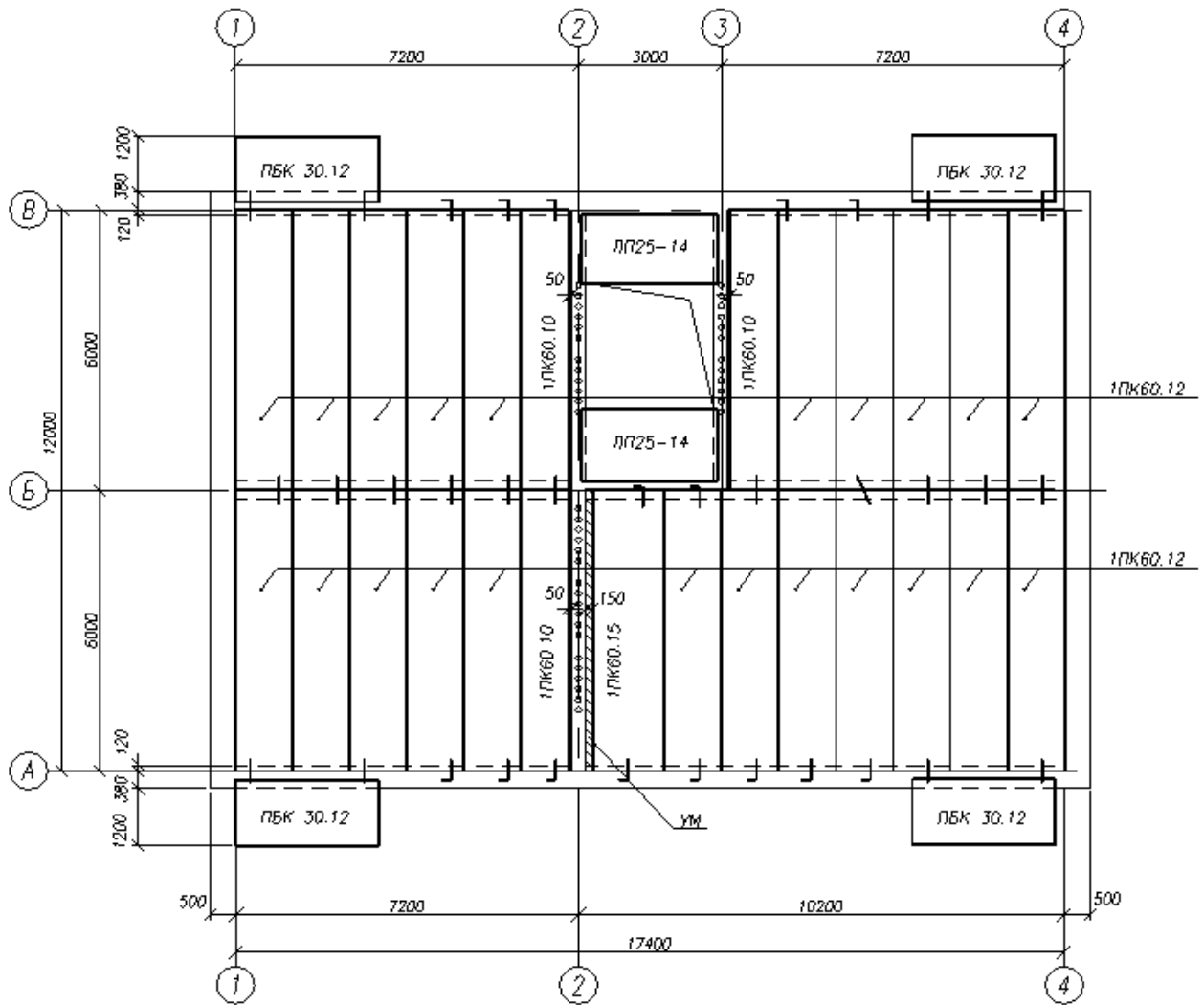
12. Установлюємо на панелі **"Свойства"** товщину лінії **"Послою"**.

13. Якщо перекриття по завданню на проектування з балок показуємо розміри:

- від розбивочної осі до центра першої балки (команда **"Размеры » Линейный"**);
- від центра першої вісі до центра останньої осі (команда **"Размеры » Продолжить"**);
- від центра останньої осі до розбивочної осі.

14. Виконуємо маркування балок або плит перекриття, виконуємо надпис креслення **"План перекриття"**. Зразок виконання плану перекриття наведено на рис. 5.

МОНТАЖНЫЙ ПЛАН ПЕРЕКРЫТИЯ



1.4 МЕТОДИКА ПОБУДОВИ РОЗРІЗУ БУДІВЛІ

1. За аналогією до п.1 підрозділу 1.5.1, використовуючи файл **"Межі креслення (одноповерховий будинок)"**, який знаходиться в бібліотеці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ Межі креслення**, створюємо в папці **D:\ Будівельний факультет\ 401-БП** файл **"Розріз"**.

2. На панелі **"Свойства"** встановлюємо відповідний тип лінії – штрихпунктирну (**ACAD_ISO 04W 100**) та її товщину **"Послою"**.

3. Проводимо необхідні осі будівлі на кресленні (команда **"С Линиями"**, режим **"ОРТО"** ввімкнено) за аналогією до побудови осей плану (див. пункт 2 підрозділу 5.1).

4. Установлюємо поточним на панелі **"Свойства"** суцільний тип лінії (тип **"Послою"**).

5. Проводимо лінію рівня підлоги першого поверху (команда **"С линиями"**).

6. Копіюємо цю лінію вгору на висоту приміщення (2500, 2800 чи 3000 мм) (команда **"Копировать выбранное"**).

7. Встановлюємо на панелі **"Свойства"** товщину лінії 0,5.

8. Використовуючи перетин лінії підлоги та стелі з розбивочними осями креслимо лінію поверхні стіни (команда **"С линиями"**).

9. Зміщуємо цю лінію від розбивочної осі всередину будинку на величину **"прив'язки"** (команда **"Переместить"**).

10. Щигликом миші виділяємо цей відрізок. Використовуючи маркери на кінцях відрізка **"розтягуємо"** його вниз на 100 мм та ввєрх на 700 мм.

11. Копіюємо цю лінію в інший бік від осі на величину товщини стіни (команда **"Копировать выбранное"**).

12. В електронній бібліотеці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ Блоки\ Одноповерховий будинок\ Конструкція горещного перекриття** знаходимо необхідні креслення перекриття. Виділяємо її і

копіюємо в **"Буфер обміну"** (команда **"Копировать с базовой точкой"**). За базову точку приймаємо нижній правий або лівий креслення.

13. Повертаємося через команду **"Окно"** до файлу **"Розріз"**, у контекстному меню задаємо команду **"Вставить как блок"**. За точку вставки використовуємо перетин осі та стелі (якщо перекриття спирається на відрисовану стіну) або перетин внутрішньої грані стіни та стелі (якщо перекриття не спирається на цю стіну).

14. Якщо перекриття спирається на накреслені стіни, та воно довше або коротше відстані між осями стін, необхідно скорегувати його довжину. Для цього виконуємо подвійний щиглик миші по кресленню перекриття. У спискові, що розкривається, з іменем **"Редактирование описания блока"** натискаємо **"ОК"**. Відкривається вікно де виконується редагування блока. Подовження або скорочення конструкції перекриття виконуємо командою **"Растянуть"**. При цьому вибір частини перекриття, що розтягується обов'язково виконуємо секрамкою. Вихід з вікна редагування блоку виконуємо командою **"Закреть редактор блоков"**. На запит **"Сохранить изменения в ..."** натискаємо **"ОК"**.

15. Якщо перекриття не спирається на накреслені стіни та крок балок або ширина плит перекриття відрізняється від 1 м, виконуємо редагування креслення аналогічно попередньому пункту.

16. В електронній бібліотеці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ Блоки\ Одноповерховий будинок\ Перемички над прорізами** знаходимо необхідні креслення перемичок. Виділяємо її і копіюємо в **"Буфер обміну"** (команда **"Копировать с базовой точкой"**). За базову точку приймаємо верхній кут крайньої перемички протилежної до перемички, що утворює "чверть".

17. Повертаємося через команду **"Окно"** до файлу **"Розріз"**, у контекстному меню задаємо команду **"Вставить как блок"**. За точку вставки використовуємо перетин внутрішньої грані стіни та стелі. Якщо конструкція

перекриття не спирається на стіну то перемички зміщуємо вниз на 80 мм (команда "**Переместить**").

18. Креслимо низ вікна. Для цього командою "**С линиями**" проводимо відрізок від нижнього кута перемички, що співпадає з внутрішньою гранню стіни, до зовнішньої грані стіни. Переміщуємо цей відрізок вниз на величину висоти вікна 1510 мм (команда "**Переместить**"). Ділянки внутрішньої та зовнішньої грані стіни у межах вікна обрізаємо (команда "**Обрезать**"). Замість обрізаних ліній товщиною 0,5 мм креслимо лінії товщиною "**Послою**". Для цього попередньо на панелі "**Свойства**" встановлюємо товщину "**Послою**"

19. Фундаменти креслимо у наступній послідовності:

а) проводимо відрізок від низу внутрішньої до низу зовнішньої грані стіни (команда "**С линиями**");

б) виділяємо цей відрізок та розтягуємо його за маркери на таку величину, щоб відстані від осі до кінців відрізка співпадали з відстанями від осі до країв стінки фундаменту;

в) копіюємо цей відрізок (команда "**Копировать выбранные**") вниз на величину висоти фундаменту;

г) копійований відрізок виділяємо та за маркери розтягуємо на величину уширення підосви фундаменту;

д) від кінців відрізка креслимо (команда "**С линиями**") перший відрізок вверх довжиною рівною висоті уширення фундаменту, другий до осі величиною в уширення фундаменту, третій вверх до верху фундаменту;

е) аналогічно креслимо фундамент з іншого боку.

20. Виконуємо штриховку фундаментів за допомогою команди "**Штриховка**". Розкриється діалогове вікно "**Штриховка и градиент**". В ньому щигликом миші на кнопці із трьома точками розкриваємо список "**Образец**". Вибираємо "**GRAVEL**" та натискаємо "**ОК**". Після цього щигликом миші по кнопці "**Добавить точки выбора**" закриваємо вікно та вказуємо точку у середині креслення фундаменту. Правою кнопкою миші визиваємо контекстне меню в якому вибираємо "**Просмотр**". Якщо масштаб

штриховки не задовольняє натискаємо праву кнопку миші. Знову розкриється діалогове вікно **"Штриховка и градиент"**. У списку масштаб міняємо масштаб штриховки та натискаємо **"Образец"**. Якщо вид штриховки задовольняє щиглик правою кнопкою миші.

21. В електронній бібліотеці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ Блоки\ Одноповерховий будинок** вибираємо в залежності від схеми будинку або **Дах у розрізі**, або **Шпренгельна ферма (висячі крокви)**. Виділяємо необхідну конструкцію та копіюємо в **"Буфер обміну"** (команда **"Копировать"**).

22. Повертаємося через команду **"Окно"** до файлу **"Розріз"**, у контекстному меню задаємо команду **"Вставить как блок"**. За точку вставки використовуємо перетин внутрішньої грані стіни та стелі. Якщо конструкція перекриття не спирається на стіну то перемички зміщуємо вниз на 80 мм (команда **"Переместить"**).

23. Повертаємося через команду **"Окно"** до файлу **"Розріз"**, у контекстному меню задаємо команду **"Вставить как блок"**. Креслення встановлюємо на вільному місці.

24. Командою **"Сервис" » "Сведения" » "Расстояние"** заміряємо відстань між внутрішніми гранями зовнішніх стін.

25. Ділимо цю відстань навпіл, та порівнюємо з відстанню між гранню мауерлату, що спрямована у середину будинку на серединою ліжка (на вставленому кресленні даху).

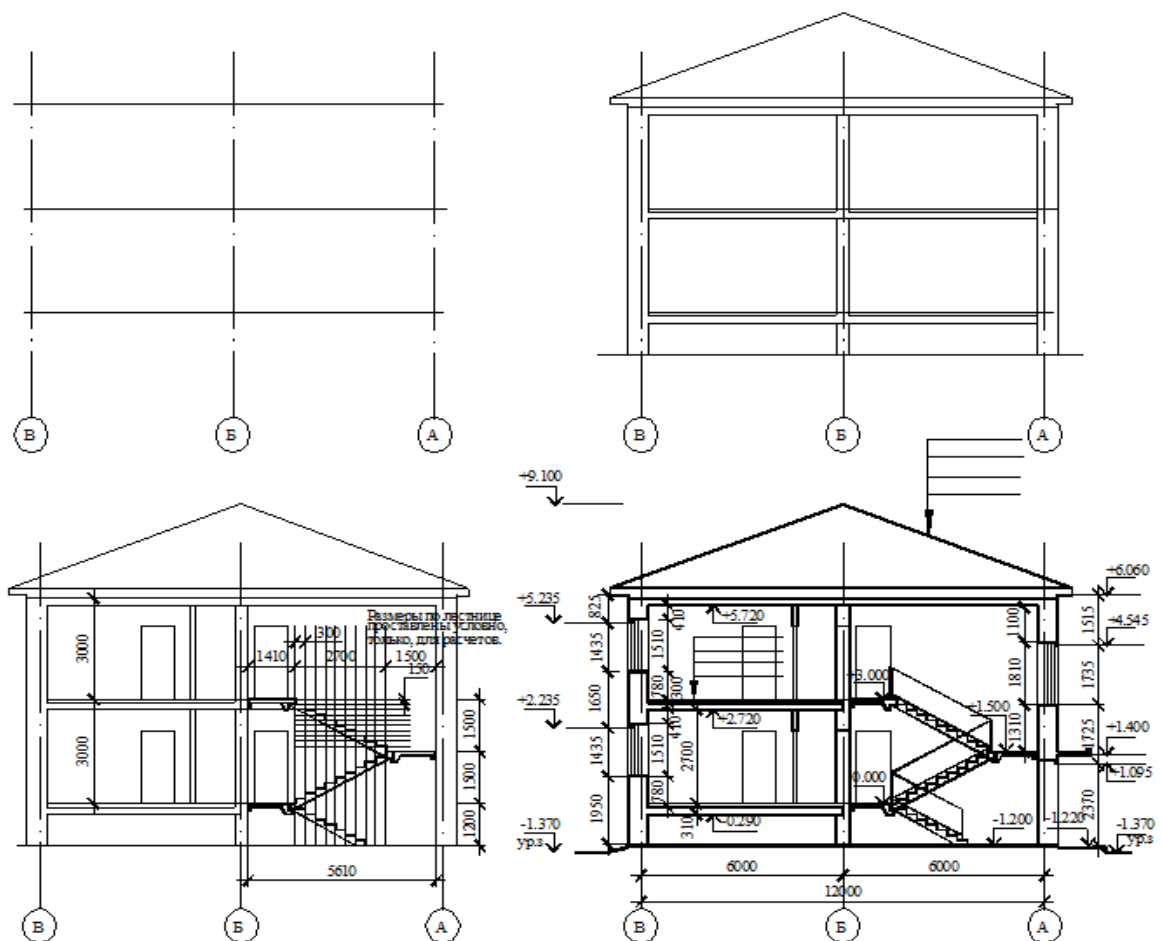
26. Якщо ці відстані не співпадають виконуємо їх редагування за аналогією до пункту 14. При цьому необхідно враховувати, що редагування виконується не командою **"Растянуть"**, а **"Переместить"**.

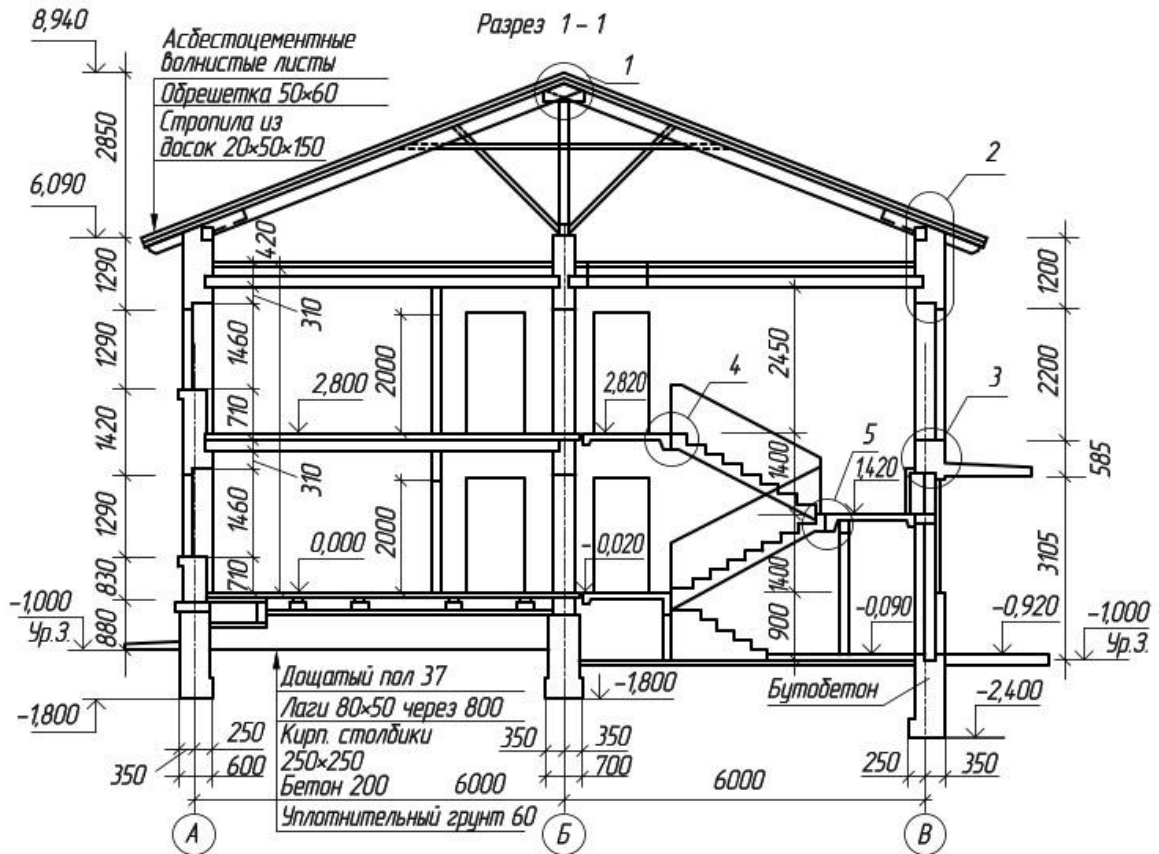
27. Командою **"Зеркальное отражение"** відображаємо праву частину конструкції.

28. Встановлюємо конструкцію даху у проектне положення (команда **"Переместить"**). За точки переміщення приймаємо нижній кут

мауерлату, що спрямований в середину будинку та верхню точку внутрішньої грані стіни.

29. Виконуємо зовнішнє оброзмірювання креслення розрізу, проставляємо вертикальні позначки рівнів членування фасаду. Виконуємо надпис креслення, наприклад "Розріз". Приклад виконання поперечного розрізу наведено на рис. 6.





1.5 МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ФАСАДУ БУДІВЛІ

1. За аналогією до пункту 1 підрозділу 1.5.1, використовуючи файл "Межі креслення (багатоповерховий будинок)", що знаходиться в бібліотеці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ Межі креслення**, створюємо в папці **D:\ Будівельний факультет\ 401-БП** файл "Фасад".

2. Відкриваємо файл "План типового поверху", який знаходиться за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ 401-БП** і, здійснивши вибір зовнішніх стін фасадної частини будівлі та крайніх і характерних осей, копіюємо їх у "Буфер обміну" (команда "Копировать").

3. Повертаємося до файлу "Фасад" (команда "Окно").

4. Розміщуємо фрагмент плану під нижньою межею креслення (команда "Вставить как блок" контекстного меню).

5. Аналогічно діям у пп. 2 – 4 справа від меж креслення файлу "**Фасад**" розміщуємо необхідну для побудови фасаду частину розрізу (фасадний зовнішній контур, висотні позначки тощо).

6. Застосовуючи розріз, проводимо в межі креслення допоміжні горизонтальні лінії (команда "**С лініями**", режим "**ОРТО**" ввімкнено) від характерних точок розрізу:

- рівень землі;
- рівень верха вимощення;
- рівень цоколя;
- рівень підвіконня;
- рівень низу чверті вікна;
- рівень низу та верха даху тощо.

7. Використовуючи фрагмент плану, проводимо в межі креслення допоміжні вертикальні лінії (команда "**С лініями**", режим "**ОРТО**" ввімкнено) від характерних точок конфігурації плану.

8. Видаляємо непотрібні ділянки ліній, формуємо вигляд фасаду та показуємо плетіння вікон (команди "**Обрезать**", "**Стереть**").

9. Командою "**Штриховка**" зразок "**SOLID**" виконуємо фасад.

10. Командою "**Градиент**" виконуємо кольорове оформлення засклення вікон.

11. Поряд з фасадом розташовуємо дерево. Для цього на панелі "**Standard**" натискаємо кнопку "**Окно інструментальних палитр**". Щіклик миші по закладці "**Архитектурные**". Натискаємо на "**Деревья - британские**" або "**Деревья - метрические**". Не відпускаючи лівої кнопки миші переносимо зображення дерева на екран, та відпускаємо ліву кнопку. Виділяємо зображення дерева. Щіклик миші по трикутному маркеру. У вікні, що з'явилося вибираємо тип дерева (вигляд спереду).

12. Проставляємо, переносючи їх з розрізу, висотні позначки та характерні осі.

13. Виконуємо надпис креслення "Фасад 1-5". Приклад виконання креслення фасаду будівлі наведено на рис 7.



1.5 МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ПЛАНУ ПОКРІВЛІ

1. За аналогією до пункту 1 підрозділу 5.1, використовуючи файл "Межі креслення (багатоповерховий будинок)", що знаходиться в бібліотеці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ Межі креслення**, створюємо в папці **D:\ Будівельний факультет\ 401-БП** файл "План покрівлі".

2. Щигликом миші на кнопці "Открыть" на панелі "Standard" виводимо на екран план першого поверху будівлі, який знаходиться в папці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ 401-БП**.

3. За допомогою механізмів вибору об'єктів (показчиком, рамкою, сикрамкою) здійснюємо вибір таких елементів у плані: сітки осей, їх найменування, основне оброзмірювання плану.

4. Копіюємо цей вибір у **"Буфер обміну"** щигликом миші на кнопці **"Копировать"** на панелі **"Standard"**.

5. Повертаємося до файлу **"План покрівлі"** (команда **"Окно"**).

6. Розміщуємо в межах креслення сітку осей з оброзмірюванням (команда **"Вставить как блок"** контекстного меню).

7. Встановлюємо на панелі **"Свойства"** товщину лінії 0,3 мм.

8. Командою **"С линиями"**, використовуючи перетин осей, креслимо відрізки по зовнішньому контуру будинку.

9. Переносимо ці відрізки назовні на величину відстані від осі до краю покрівлі (команда **"Переместить"**).

10. З'єднуємо кінці цих відрізків (команда **"Сопряжение"**, радіус 0).

11. Креслимо лінії сполучення скатів даху. Для цього попередньо встановлюємо режим **"Полярное отслеживание"**. Далі щиглик правою кнопкою миші по кнопці **"Полярное отслеживание"**. У списку, що з'явився вибираємо **"Настройка"**. У вікні **"Режимы рисования"** у закладці **"Отслеживание"** встановлюємо **"Шаг углов" 45°**.

12. Щигликом миші на кнопці **"Открыть"** на панелі **"Standard"** виводимо на екран план поверху будівлі, який знаходиться в папці за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ 401-БП**.

13. За допомогою механізмів вибору об'єктів (показчиком, рамкою, сикрамкою) здійснюємо вибір вентиляційних каналів.

14. Копіюємо цей вибір у **"Буфер обміну"** (команда **"Копировать с базовой точкой"** контекстного меню). За базову точку краще всього прийняти любий перетин осей.

15. Повертаємося до файлу **"План покрівлі"** (команда **"Окно"**).

16. Розміщуємо вентиляційні канали на плані покрівлі (команда **"Вставить как Блок"** контекстного меню) використовуючи за точку вставки перетин осей, що використовувалися при копіюванні у **"Буфер обміну"**.

17. Навколо груп вентиляційних каналів показуємо контур труби та її "розпушування", в наступній послідовності:

а) командою **"Прямоугольник"** будуємо допоміжний прямокутник, використовуючи лівий нижній та правий верхній крайні кути групи вентиляційних каналів;

б) командою **"Подобие"** креслимо контур труби, для цього після активації команди виводимо курсор на екран, вводимо число 120 (відстань від каналу до краю труби), натискаємо **"Enter"**, щиглик миші по допоміжному прямокутнику, другий щиглик улюбій точці за межами допоміжного прямокутника.

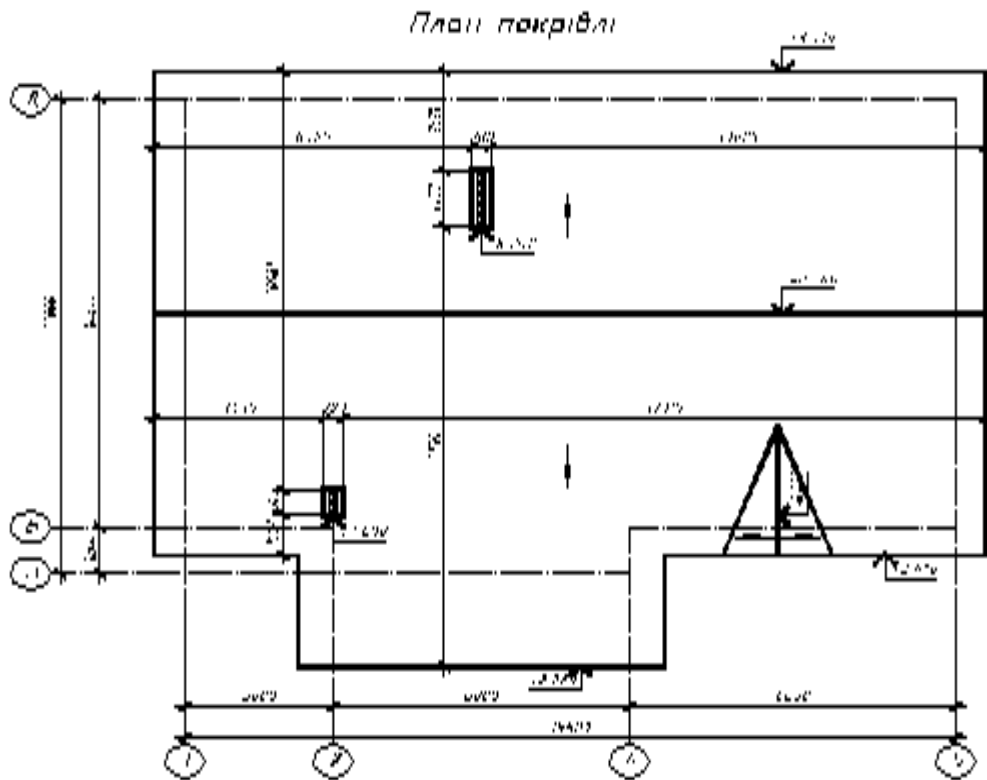
18. Стираємо допоміжний прямокутник (команда **"Стереть"**).

19. "Розпушування труби" креслимо аналогічно, використовуючи контур труби, відстань 60.

20. Креслимо стрілки, що показують напрямок стоку опадів з покрівлі (команда **"Размеры" » "Выноска"**). Після активації команди правою кнопкою миші визиваємо контекстне меню де вибираємо **"Параметры"**. У діалоговому вікні **"Параметры выноски"** на вкладці **"Пояснение"** у спискові з іменем **"Тип пояснения"** вибираємо **"М Текст"**, на вкладці **"Выноска и стрелка"** у спискові з іменем **"Линия-выноска"** вибираємо **"Ломаная"**, а у спискові з іменем **"Стрелка"** вибираємо **"Закрашенная замкнутая"**, на вкладці **"Выравнивание"** у спискові з іменем **"Выравнивание многострочного текста"** вибираємо **"Разместить текст над полкой"**. Натискаємо **"ОК"**. Щигликом миші вказуємо початок і кінець стрілки. Натискаємо три рази праву кнопку миші. Вводимо величину ухилу покрівлі та натискаємо ліву кнопку миші. Спочатку креслимо горизонтальну стрілку.

21. Нарисовану стрілку копіюємо (команда **"Копировать выбранные"**), а при необхідності повертаємо (команда **"Повернуть"**).

22. Виконуємо оброзмірювання креслення, проставляємо вертикальні позначки рівнів конька та країв даху, верху труб та слухового вікна. Виконуємо надпис креслення, **"План покрівлі"**. Приклад виконання поперечного розрізу наведено на рис. 8.



1.6 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ КОМПОНУВАЛЬНИХ АРКУШІВ

Компонувальні аркуші виконуються таким чином:

1. За аналогією до пункту 1 підрозділу 5.1, використовуючи файл "A2", що знаходиться в бібліотеці за адресою **D:\ Будівельний факультет\ Формати**, створюємо в папці **D:\ Будівельний факультет\ 401БП** файл "Аркуш 1".
2. Відкриваємо виконаний попередньо файл із кресленнями плану будинку, який знаходиться за адресою: **D:\ Будівельний факультет\ 401-БП**;
3. Здійснюємо вибір всього креслення.
4. Копіюємо цей вибір у "Буфер обміну" щикликом миші на кнопці "Копировать" на панелі "Standard".
5. Повертаємося до файлу "Аркуш 1" (команда "Окно").
6. Вставляємо креслення у файл "Аркуш 1" (команда "Вставить как блок" контекстного меню).
7. Для того,щоб вивести креслення плану на екран на панелі "Standard" наводимо курсор на кнопку "Окно зумирования", натискаємо ліву кнопку миші, при цьому розкриється

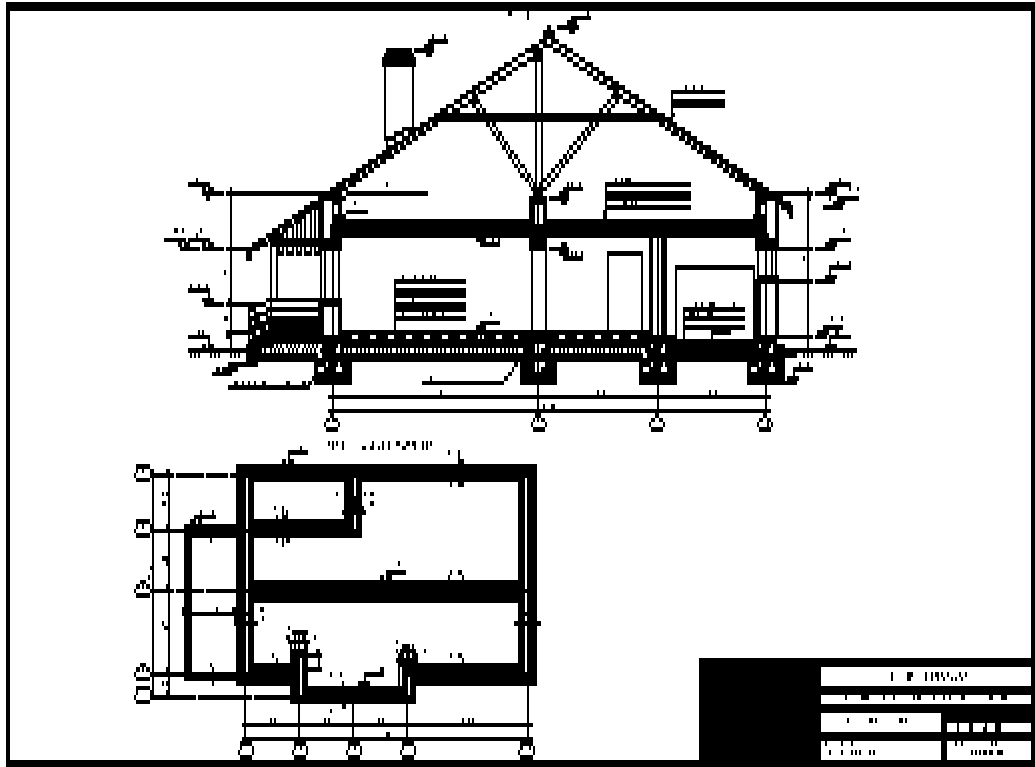


Рисунок 10 - Композиционный проект 1

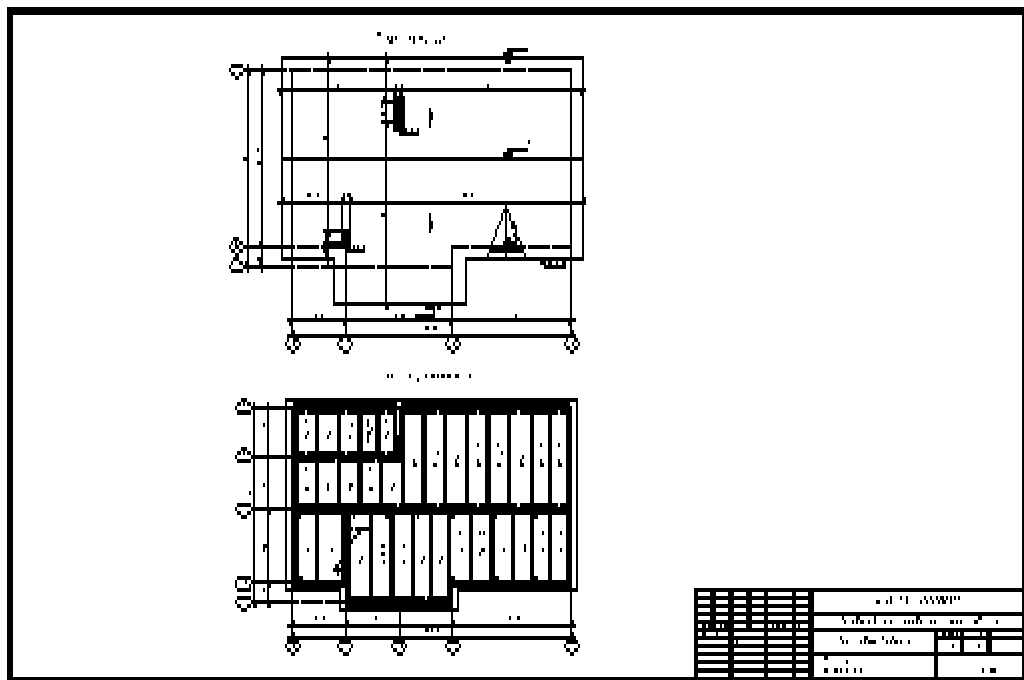


Рисунок 11 - Композиционный проект 2



План 1-го поверху



План 1-го поверху



План 1-го поверху



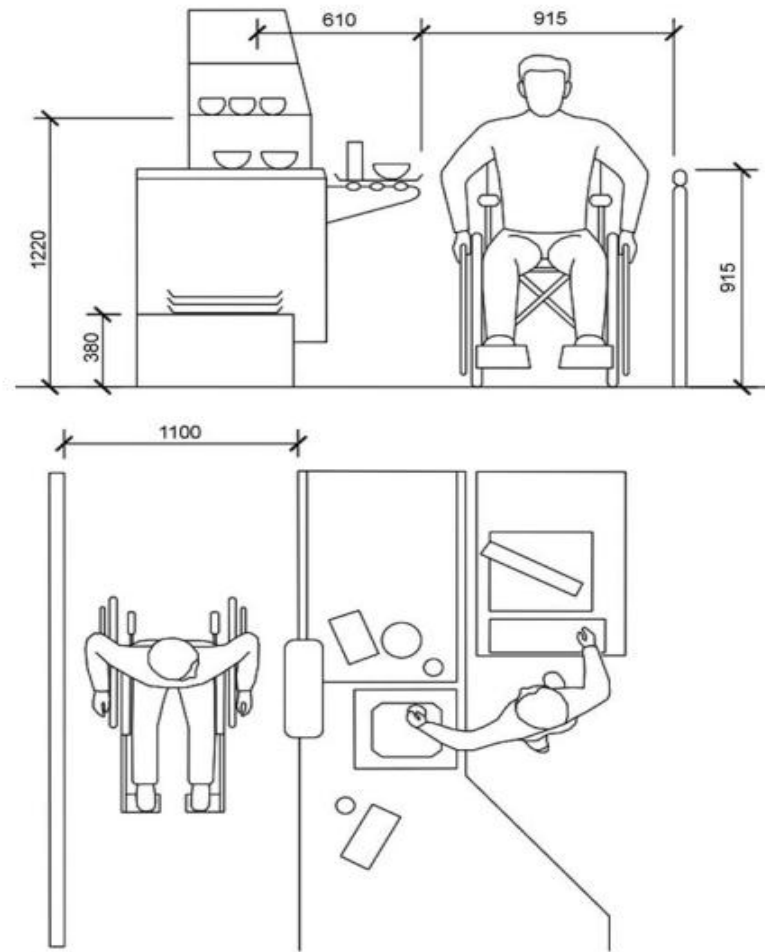


Рисунок 23 – Габарити обладнання закладів харчування

Література

1. Чернявський В.В., Юрін О.І. Методичні рекомендації з дисципліни „Комп’ютерні технології проектування конструкцій, будівель і споруд”. – Полтава, 2005. – 25 с.
2. Автоматизация инженерно-графических работ / Г.Красильникова, В.Самсонов, С.Тарелкин. – С.-Пб.: Питер, 2001. – 56 с.
3. Аугер В. AutoCAD 11.0. – К., 1993. – 102 с.
4. Ткачев Д. Самоучитель AutoCAD 2002. – С.Пб: Питер, К.: БХВ, 2003. – 216 с.
5. Чернявский В.В. Самоучитель по AutoCAD (російська та англomовна версії). – Полтава: „Gris”, 1999. – 64 с.
6. Финкельштейн Э. AutoCAD 2000. Библия пользователя. – М., 2000. – 145 с.
7. Чернявський В.В. Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи з дисципліни „Основи автоматизованого проектування об’єктів будівництва”. – Полтава: ПолтНТУ, 2003. – 28 с.
8. Эффективная работа: AutoCAD 2002 / Ш. Тику. – С.Пб: Питер, 2003. – 181 с.
9. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий: Уч. пособ. – Л.: СИ, 1981. – 62 с.
10. Конструирование гражданских зданий / Т.Г.Маклакова, С.М.Нанасова, Е.Д. Бородай и др. – М.:Си, 1986. – 204 с.