

Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Кафедра технологічної та професійної освіти

«До захисту допускаю»

завідувач кафедри технологічної

та професійної освіти,

доктор педагогічних наук, професор

_____ Леонід ОРШАНСЬКИЙ «____» _____ 2023 р.

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СТАРШИХ КЛАСАХ

Спеціальність: 014 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)»

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на здобуття кваліфікації – вчитель трудового навчання, технологій,
креслення та інформатики

Автор роботи:

Мацьків Олег Андрійович _____
підпис

Науковий керівник: доктор педагогічних наук,

професор Нищак Іван Дмитрович _____
підпис

Дрогобич, 2023 р.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Зав. кафедрою

_____ 27.10.2022 р.
(підпис) (дата)

**Завдання
на підготовку магістерської роботи**

1. Тема «Методичні засади вивчення основ будівельного креслення засобами цифрових технологій у старших класах».

2. Керівник – док. пед. наук, професор Нишак І.Д.

3. Студент – Мацьків Олег Андрійович.

4. Перелік питань, що підлягають висвітленню у кваліфікаційній роботі:

1. Навести теоретичні основи вивчення будівельного креслення у загальноосвітній школі.
2. Представити загальні вимоги до організації і проведення уроків з теми «Будівельне креслення»; методичні рекомендації щодо читання будівельних креслеників.
3. Дослідити дидактичні можливості цифрових технологій; з'ясувати роль і значення цифрових технологій у навчальному процесі.
4. Розробити авторський цифровий програмний засіб для вивчення будівельного креслення та навести методику його використання.

5. Список рекомендованої літератури:

1. Верхола А.П., Науменко В.Я., Мазур В.Г. Методика викладання креслення в школі: посіб. для вчителя. Київ: Рад. шк., 1989. 128 с.
2. Забронський В.В. Методика навчання креслення в школі. Київ: Рад. школа, 1976. 167 с.
3. Комп'ютерні технології в освіті: навч. посіб. / Ю. С. Жарких, С.В. Лисоченко, Б.Б. Сусь, О.В. Третьак. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. 239 с.
4. Кузьменко П.І. Технологія інтегрованого вивчення креслення. Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. 227 с.
5. Носенко Т.І. Інформаційні технології навчання: нач. посіб. Київ: ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. 184 с.

6. Етапи підготовки роботи:

№	Назва етапу	Термін виконання	Термін звіту перед керівником, кафедрою
1.	Вивчення й аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури; визначення вихідних положень дослідження (об'єкт, предмет, методи); формування мети; постановка завдань.	до 23.12.2022 р.	26.12.2022 р.
2.	Підготовка 1-го розділу роботи	до 21.04.2023 р.	25.04.2023 р.
3.	Підготовка 2-го і 3-го розділів роботи.	до 24.10.2023 р.	27.10.2023 р.
4.	Формування висновків. Оформлення роботи.	до 06.11.2023 р.	09.11.2023 р.
5.	Перевірка роботи на плагіат	до 27.11.2023 р.	30.11.2023 р.
6.	Попередній захист роботи і рецензування.	до 05.12.2023 р.	07.12.2023 р.

7. Дата видачі завдання 27.10.2022 р.

8. Термін подачі роботи керівнику 24.11.2023 р.

9. З вимогами до виконання роботи і завданням ознайомлений _____
(підпис студента)

10. Керівник _____
(підпис)

ЗАХИСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Тема: «Методичні засади вивчення основ будівельного креслення засобами цифрових технологій у старших класах».

Оцінка за стобальною шкалою: _____

Оцінка за національною чотирибальною шкалою: _____

Коротка мотивація оцінки захисту:

дата

Голова ЕК _____
підпис

прізвище та ініціали

Секретар ЕК _____
підпис

прізвище та ініціали

АНОТАЦІЯ

Мацьків О.А. Тема роботи: «Методичні засади вивчення основ будівельного креслення засобами цифрових технологій у старших класах».

У роботі наведено теоретичні основи вивчення будівельного креслення (види будівельних креслеників, вимоги до їх оформлення; елементи будівель та їх зображення на креслениках; плани, розрізи і фасади будівель).

Представлено загальні вимоги до організації і проведення уроків з теми «Будівельне креслення»; методичні рекомендації щодо читання будівельних креслеників. Встановлено, що навчати учнів читанню будівельні креслення можна різними методами, зокрема методом порівняння, з використанням карток-завдань, за допомогою моделювання та ін.

Досліджено дидактичні можливості цифрових технологій; з'ясовано роль і місце цифрових технологій у навчальному процесі. Розроблено авторський цифровий програмний засіб для вивчення будівельного креслення та наведено методику його використання.

ANNOTATION

Oleh Matskiv. Theme of work: «Methodical principles of studying the basics of construction drawing by means of digital technologies in senior classes».

The paper presents the theoretical foundations of the study of construction drawings (types of construction drawings, requirements for their design; elements of buildings and their images on drawings; plans, sections and facades of buildings).

The general requirements for the organization and conduct of lessons on the topic «Construction drawing» are presented; methodical recommendations for reading construction drawings. It has been established that it is possible to teach students to read construction drawings by various methods, in particular by the method of comparison, using task cards, with the help of modeling, etc.

The didactic possibilities of digital technologies were studied; the role and place of digital technologies in the educational process is clarified. The author's digital software tool for studying construction drawing has been developed and the method of its use is given.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ	8
1.1. Види будівельних креслеників, вимоги до їх оформлення	8
1.2. Елементи будівель та їх зображення на кресленні	10
1.3. Плани, розрізи і фасади будівельних конструкцій	14
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ У СТАРШІЙ ШКОЛІ	18
2.1. Загальні вимоги до організації і проведення уроків з теми «Будівельне креслення»	18
2.2. Методичні рекомендації щодо читання будівельних креслеників..	24
РОЗДІЛ 3. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ	29
3.1. Дидактичні можливості цифрових технологій	29
3.2. Особливості використання цифрових технологій у навчальному процесі	35
3.3. Розробка та методика використання авторського цифрового програмного засобу для вивчення будівельного креслення	40
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

ВСТУП

Актуальність роботи. Особливе місце у курсі «Креслення» займає тема «Будівельні креслення», мета якої полягає в ознайомленні школярів з основними видами будівельної документації та особливостями її виконання, з елементами конструкції будівель та правилами зображення їх на кресленні, з умовними позначеннями на будівельних кресленнях тощо. Вивчення даної теми вимагає від учителя використання великої кількості ілюстративного матеріалу: плакатів, стендів, макетів, діафільмів, слайдів та ін., від вдалого та методично-правильного застосування яких залежить якість навчально-пізнавального процесу [19].

Нині ми усі є свідками неупинного розвитку цифрових технологій, практично, у будь-якій галузі людської діяльності, в тому числі – і в системі освіти, що зумовлює широке впровадження цифрової техніки у навчальних закладах різних рівнів. Тому одним з пріоритетних напрямів цифровізації сучасного суспільства є цифровізація освіти – процес забезпечення сфери освіти методологією і практикою розробки і оптимального застосування цифрових технологій (ЦТ), що відкриває широкі можливості для індивідуалізації навчання, виявлення творчих задатків, активізації інтелектуальних здібностей усіх суб'єктів освітнього процесу [2].

Великі можливості використання ЦТ на уроках креслення, зокрема при вивченні будівельних креслень. Комп'ютер під керівництвом відповідного програмного забезпечення дозволяє реалізувати усі творчі задуми педагога, надаючи у його розпорядження потужні засоби для візуалізації навчального матеріалу. Однак, як показують наші дослідження, на сьогоднішній день ще не створено якісних програмних продуктів з креслення, не до кінця розроблено методику використання комп'ютера при вивченні будівельних креслень, що стає великим каменем спотикання на шляху цифровізації навчання.

Ці та багато інших причин і зумовили вибір **теми магістерської роботи** «Методичні засади вивчення основ будівельного креслення засобами цифрових технологій у старших класах».

Мета роботи – дослідити організаційно-методичні засади вивчення будівельного креслення у старших класах засобами цифрових технологій; створити авторський педагогічний програмний засіб, призначений для вивчення будівельного креслення.

Об’єктом дослідження виступає графічна підготовка старшокласників на уроках креслення в загальноосвітній школі.

Предмет дослідження – зміст, способи організації та методика навчання старшокласників основ будівельного креслення засобами цифрових технологій.

Для досягнення мети роботи нами визначено такі **завдання дослідження**:

1. Навести теоретичні основи вивчення будівельного креслення у загальноосвітній школі.
2. Представити загальні вимоги до організації і проведення уроків з теми «Будівельне креслення»; методичні рекомендації щодо читання будівельних креслеників.
3. Дослідити дидактичні можливості цифрових технологій; з’ясувати роль і значення цифрових технологій у навчальному процесі.
4. Розробити авторський цифровий програмний засіб для вивчення будівельного креслення та навести методику його використання.

Теоретичне значення роботи полягає у дослідженні теоретичних та організаційно-методичних засад вивчення будівельного креслення у старших класах засобами цифрових технологій.

Практичне значення роботи – розроблено авторський цифровий програмний засіб, призначений для вивчення будівельного креслення у старших класах загальноосвітньої школи.

Структура роботи: робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ

1.1. Види будівельних креслеників, вимоги до їх оформлення

Залежно від типу зображуваних об'єктів, будівельні кресленики бувають інженерно-будівельні та архітектурно-будівельні. До інженерно-будівельних належать кресленики тунелів, шляхопроводів, естакад та ін.; до архітектурно-будівельних – зображення житлових приміщень, виробничих дільниць, цивільних споруд тощо.

Проектують будівництво зазвичай у дві стадії [24]:

- а) розробка проектного завдання;
- б) розробка робочих креслеників.

Розробка проектного завдання передбачає створення основних видів будівельного креслення (планів, фасадів, розрізів та ін.). На основі проектного завдання виконують робочі кресленики – плани і перерізи фундаментів, плани перекриттів і кроков, розгортки стін з каналами, плани поверхів, деталі конструкцій і вузлів та ін.

Проекти сучасних будівель складаються з окремих складових, кресленням яких привласнюють відповідне літерне позначення – марку, для прикладу: АС – архітектурно-будівельні кресленики; СТ – санітарно-технічні; Д – кресленики деталей, Т – типові деталі, КМ – сталеві елементи та ін. [24].

У сучасному будівництві широко застосовують типові проекти та конструкції, збірний залізобетон і деталі промислового виготовлення. Індустріальний спосіб будівництва полягає у тім, що при допомозі монтажних схем на будівельних майданчиках будинки складають з елементів промислового виготовлення.

Вимоги до оформлення креслеників будівель і споруд

Будівельні кресленики виконують на аркушах стандартних форматів згідно ГОСТ 2.301–68. Масштаби будівельних креслеників вибирають, залежно від розмірів зображуваного об'єкта, призначення креслення, стадії проектування тощо. Наприклад, генеральні плани найчастіше виконують у масштабах 1 : 2000

і 1 : 1000; плани поверхів – у масштабах 1:150 й 1:100; фасади, плани фундаментів – у масштабах 1:200 і 1:100; деталі конструкцій – у масштабах 1: 4, 1 : 15 і 1 : 20 тощо [24].

На будівельних креслениках використовують види ліній, установлені ГОСТ 2.303–68, однак не всі вони виконують однакової товщини. Зокрема, елемент, який потрібно виокремити за присутності на кресленнику інших ліній видимого контуру, зображають товстішою лінією. Для прикладу, на планах перекриттів потовщеними лініями зображають елементи перекриття, а контури стін обводять тоншими лініями. На розрізах елементи конструкції, що попали у січну площину, виконують товстішою лінією, ніж елементи, які знаходяться за цією площиною. Наприклад, на кресленні будівлі в масштабі 1:100 елементи, що попали в січну площину, виконують лінією завтовшки 1 мм, а елементи, що лежать за нею, – лінією завтовшки 0,3 мм; контур будівлі на фасаді обводять лінією завтовшки 0,8 мм, вікна на фасаді – лінією 0,3 мм, устаткування на планах – лінією 0,2 мм і т. д. [1; 24].

Розміри на будівельних креслениках проставляють здебільшого у міліметрах, а на генпланах – в метрах. Відносні позначки рівня, що вказують на висоту елементів конструкції будівель відносно деякого нульового рівня (зазвичай підлоги 1-го поверху), наносять у метрах; площу приміщень – у квадратних метрах. Наносять розміри у вигляді замкнутого ланцюжка. На будівельних креслениках, порівняно з машинобудівними, розміри дозволяється дублювати. Замість стрілок, на розмірних лініях застосовують косі штрихи – засічки. Розмірні лінії дозволяється перетинати.

На будівельних креслениках можуть використовуватися умовні позначення елементів будівель та зображення різних матеріалів. У разі потреби матеріали заштриховують не лише в перерізі, а й на фасаді. Цю штриховку виконують окремими ділянками біля контурної лінії. У будівельній практиці застосовують і фарбування матеріалів у різні кольори.

На умовних графічних позначеннях елементів будівель показують, наприклад, напрям відкривання стулок дверей, вікон, місце їх кріплення тощо.

На плані сходової клітки стрілка показує напрям марша вгору. На позначенні димоходів і вентиляційних шахт показують розміри їх перерізів.

1.2. Елементи будівель та їх зображення на кресленні

Фундамент. *Фундамент* – це підземна основа будівлі, що передає навантаження на глибинні шари ґрунту – базу будівлі [24].

Глибина закладки фундаменту враховує склад ґрунту, глибину його промерзання, рельєф будівельної площадки, конструктивні особливості будівлі тощо. Глибина закладання повинна бути на 10–20 см нижчою за рівень промерзання ґрунту.

За конструкцією фундаменти бувають *стрічкові* (рис. 1.1, а – в), *стовпчасті*, *суцільні* й ін. У сучасному будівництві використовують збірні бетонні і залізобетонні фундаменти з великих блоків, виготовлених на заводі. На рис. 1.1, в, г зображено збірні стрічкові фундаменти з блоків, що мають вертикальні або горизонтальні порожнини. У каркасних промислових будинках під колони ставлять фундаменти з широкою підшвою або прямокутного стаканного типу (рис. 1.1, д – є) [24].

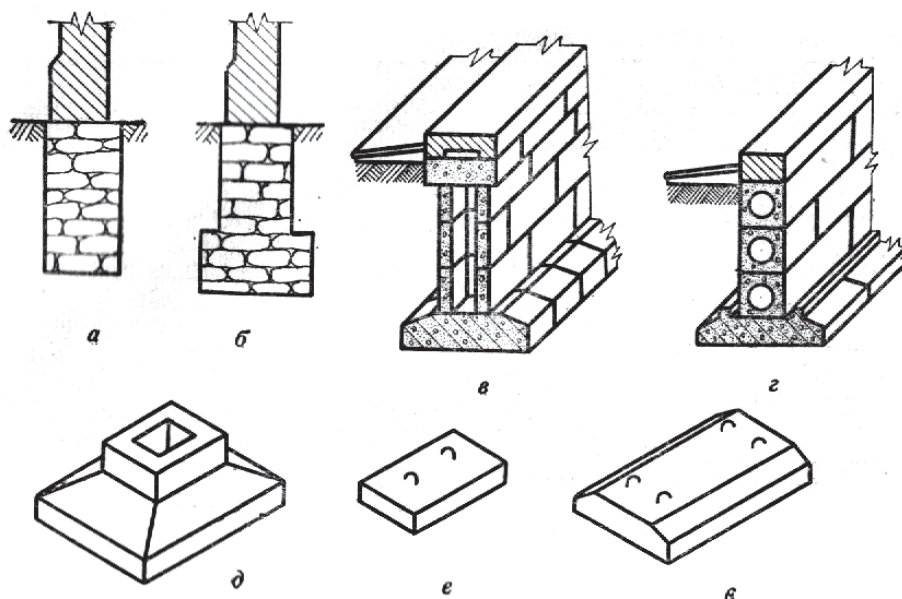


Рис. 1.1. Види фундаментів

У комплекті робочих креслеників обов'язково є план фундаменту.

Стіни і перегородки. Стіни (рис. 1.2, а, б) захищають приміщення від опадів і температурних коливань; вони беруть на себе навантаження від усіх конструкцій будівлі. Зовнішні стіни називаються *несучими*, або *капітальними*, а внутрішні, що відокремлюють приміщення одне від одного, – *перегородками*. Нижня потовщена частина зовнішньої стіни називається *цоколем*. Між цоколем і стіною повинен бути гідроізоляційний прошарок. Верхній вивершуючий виступ зовнішньої стіни називається *карнизом*. Він надає стіні закінченого вигляду і захищає її від затікання води. Стіни виготовляють із цегли, бетонних блоків, дерева тощо. У сучасному будівництві стіни монтують індустріальним способом з великих панелей і блоків [24].

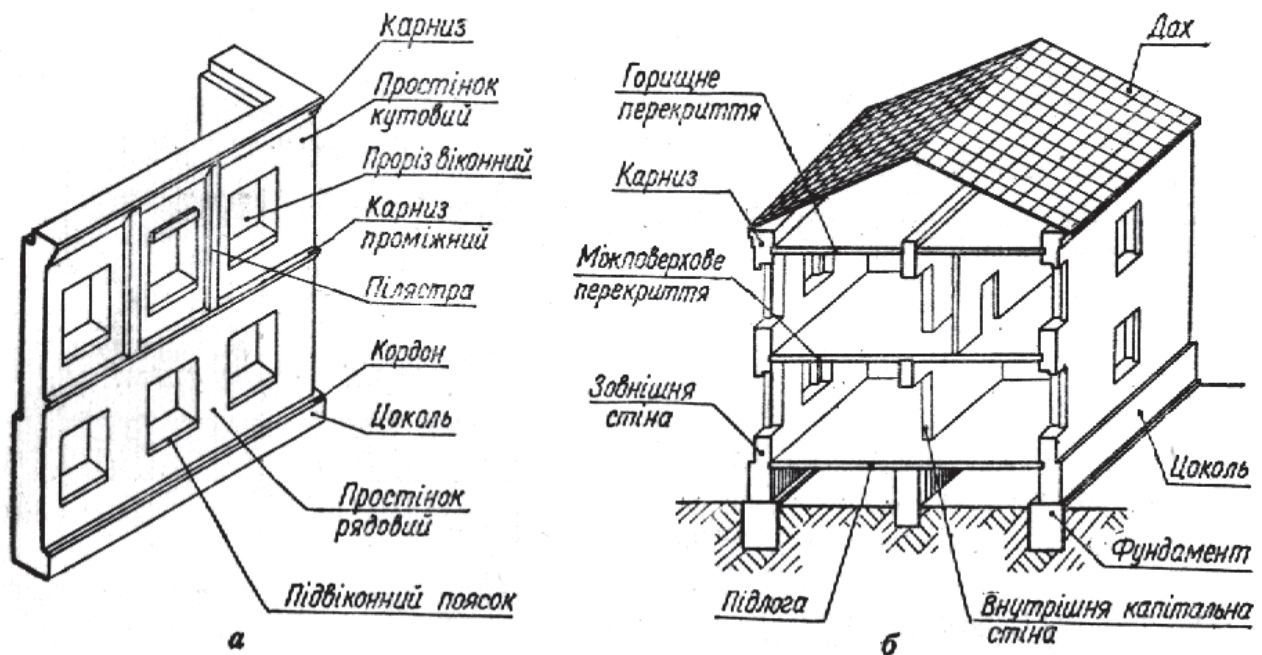


Рис. 1.2. Конструкція стін і перегородок

Для вікон і дверей роблять прорізи; ділянки між віконними прорізами називаються *простінками*. Над прорізами кладуть залізобетонні або сталеві балки – *перемички*.

Внутрішні не несучі перегородки виготовляють із гіпсових плит, бетону, дерева й іншого матеріалу. Заводським способом перегородки виконують на цілу кімнату із вмонтованим дверним прорізом. Спираються перегородки безпосередньо на міжповерхові перекриття.

Перекриття і підлоги. Перекриття поділяють будівлю по висоті на поверхи (міжповерхові перекриття – рис. 1.3, а, б), відділяють верхній поверх від горища (горищне перекриття – рис. 1.3, в), а перший поверх від підвалу (підвальне перекриття – рис. 1.3, г). Кожне перекриття складається з несучої конструкції і наповнювача. Несучі конструкції складаються з деталей індустриального виготовлення – балок, плит, панелей і т.п. Наповнювач повинен забезпечити звуко- і теплоізоляційні властивості перекриття і відповідати протипожежним вимогам. З рис. 1.3 бачимо, з яких прошарків будівельних матеріалів складається наповнювач, і товщину кожного прошарку [24].

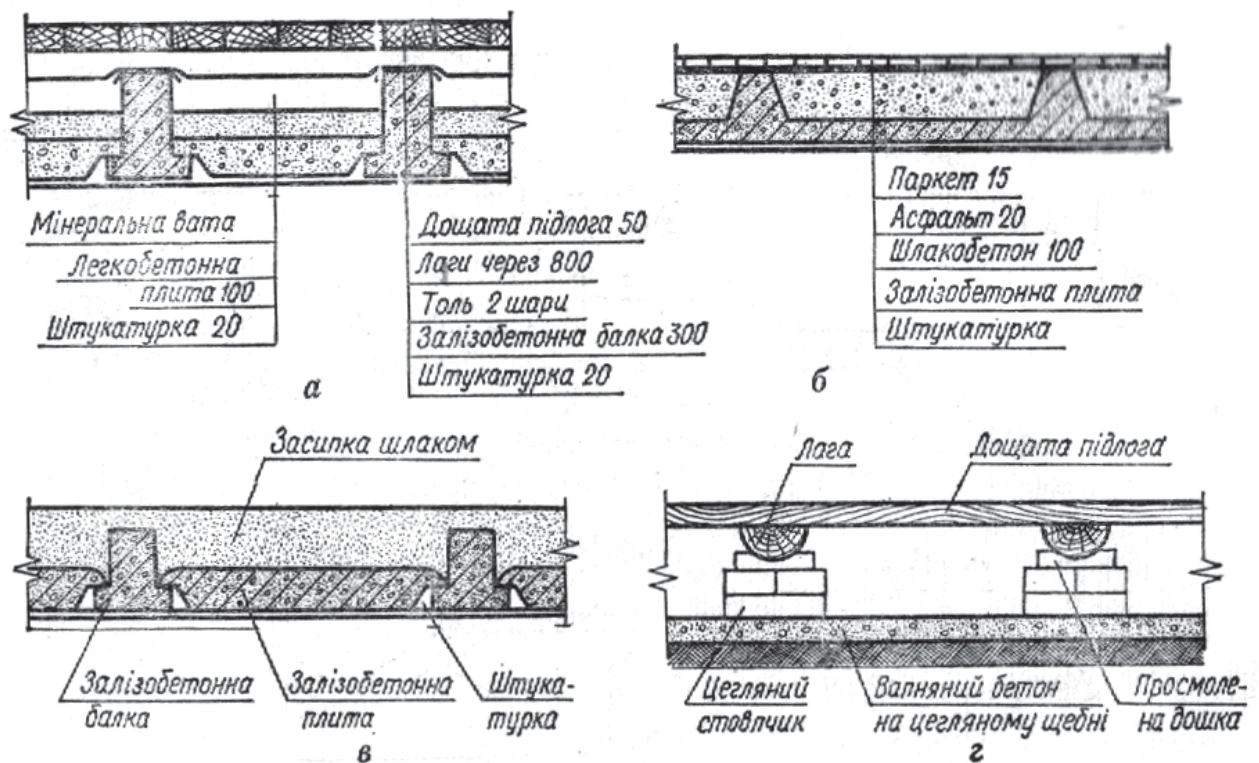


Рис. 1.3. Будова перекриття

Дах захищає будівлю від атмосферних опадів, вітру і сонця. Похилі площини, що утворюють дах, називаються *схилами*. Дахи бувають односхилі (рис. 1.4, а), двосхилі (рис. 1.4, б), чотирисхилі – вальмові (рис. 1.4, в) і плоскі. Більш складний дах зображено на рис. 1.4, г. Схили даху мають нахил, який залежить від кліматичних умов і матеріалу покрівлі [24].

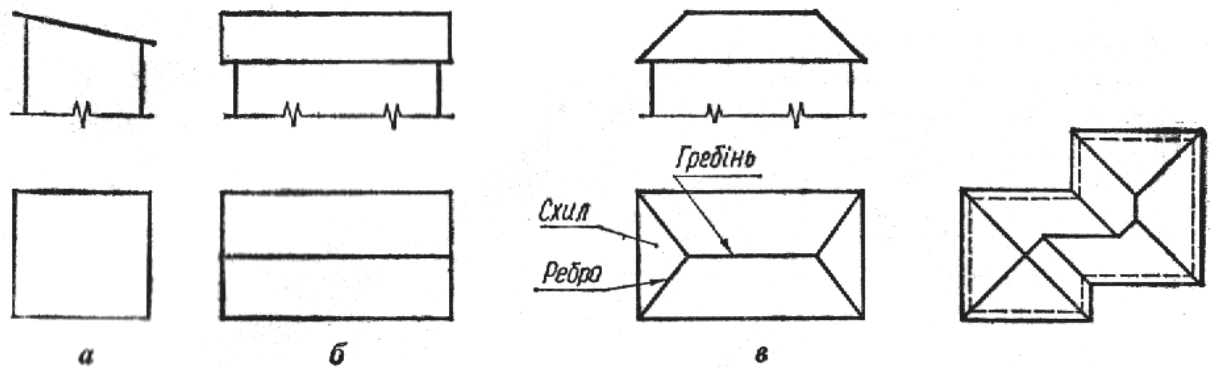


Рис. 1.4. Види даху

Складається дах з покрівлі, укладеної на лати, та конструкції, що підтримує ці лати і створює жорсткість та міцність усього даху. Ця конструкція складається з балок-кроков, кроквяних ніг, мауерлатів та інших елементів. На рис. 1.5, *а* зображено елементи конструкції даху з дерева, а на рис. 1.5, *б, в* – схеми металевих ферм для промислової будівлі [24].

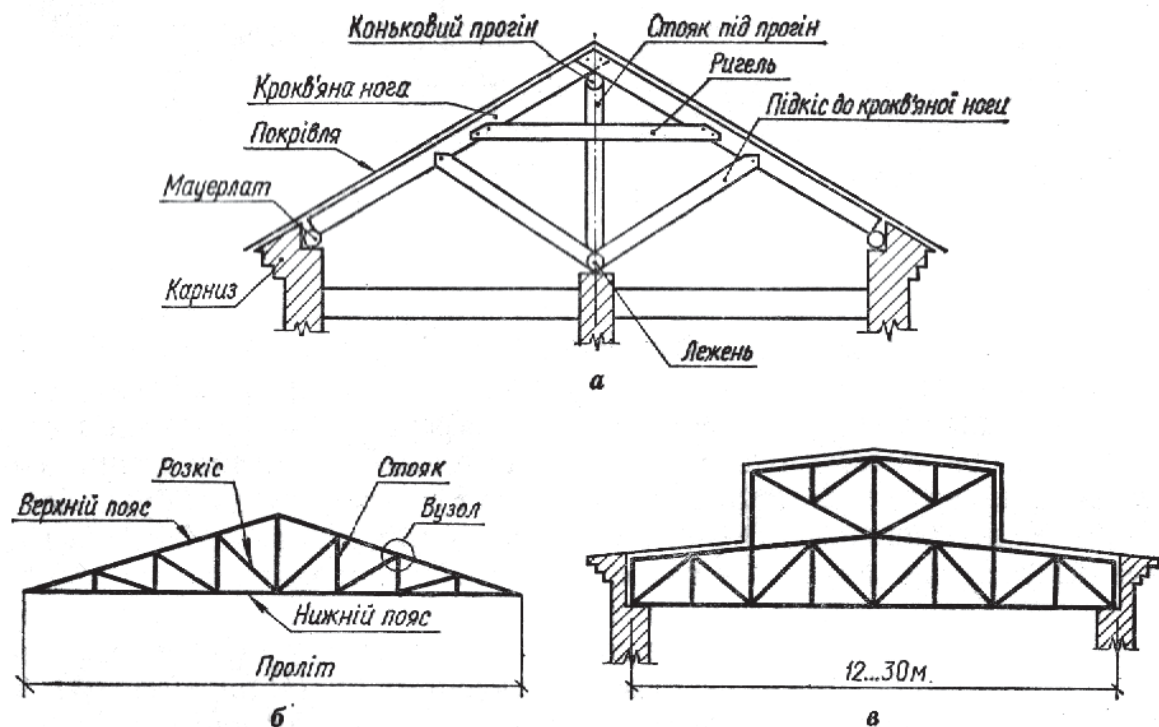


Рис. 1.5. Конструкція даху

Сходи формуються з похилих маршів і площадок (рис. 1.6). Відповідно до кількості маршів і площадок у межах одного поверху сходи бувають одномаршові, двомаршові, тримаршові та ін.

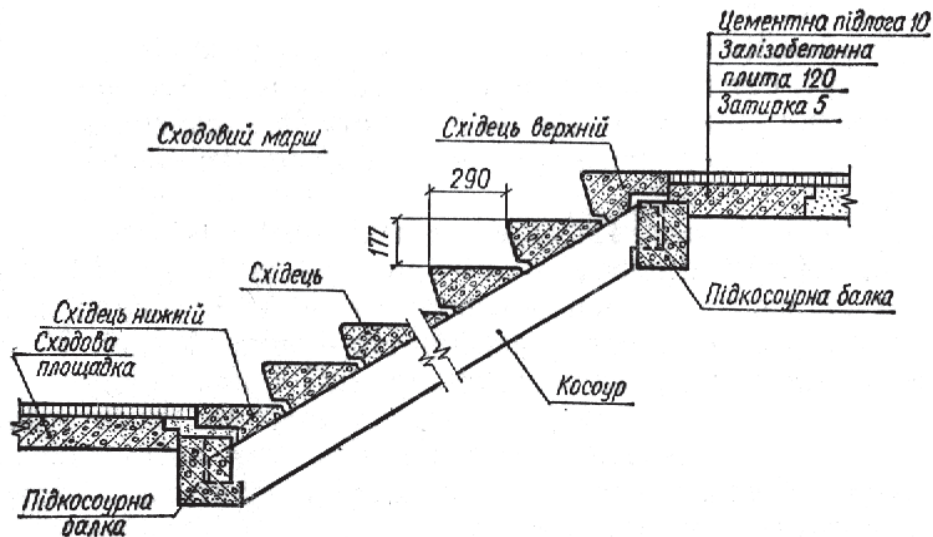


Рис. 1.6. Будова сходового маршу і площадок

Кожний марш (рис. 1.6) складається із східців, елементів, що їх підтримують, й огорожі. Горизонтальна частина кожного східця називається проступом, а вертикальна її частина – присхідцем. Розмір присхідця – 150...180 мм, проступу – 270...323 мм. Балка, на яку укладають східці, називається костуром [24].

1.3. Плани, розрізи і фасади будівельних конструкцій

Плани. Планом будівлі іменують її перетин горизонтальною січною площиною, яку проводять по віконних і дверних отворах. Згідно плану можливо представити розміри й конструкцію будинку, розташування кімнат, вікон і дверей, визначити товщину стін і перемичок, розташування балконів, сходів та іншого обладнання [1; 24].

На планах промислових будівель показують розміщення технологічного устаткування, котлів, верстатів, залізничних рейок, підйомно-транспортних механізмів тощо. Плани будують для кожного поверху і надписують так: «План 1-го поверху», «Плани 2, 3 і 4-го поверхів» (якщо вони однакові) і т.п.

Викреслюють план поверху у такій черговості (рис. 1.7). Найперше зображають розбивочні (маркувальні) осі несучих стін та колон. Ліворуч і

праворуч осі завершують колами діаметром 8 мм, у яких записують позначки (маркування) осей. Вертикальні осі маркують великими літерами української абетки, а горизонтальні – арабськими цифрами. Викресливши осьову сітку, тонкими лініями зображають стіни (зовнішні й внутрішні), перегородки, колони і умовними позначками зображають розташування вікон, дверей, іншого обладнання (димохідних та вентиляційних шахт тощо). Стіни, які потрапили у переріз, показують незаштрихованими. Проставляють внутрішні й зовнішні розмірні лінії [24].

Внутрішні розміри – це розміри, що відображають розміри кімнат, товщини зовнішніх і внутрішніх стін, величину дверних і віконних прорізів, площі приміщень та ін. Окрім цього, здійснюють «прив'язку» внутрішніх стін до маркувальних осей [24].

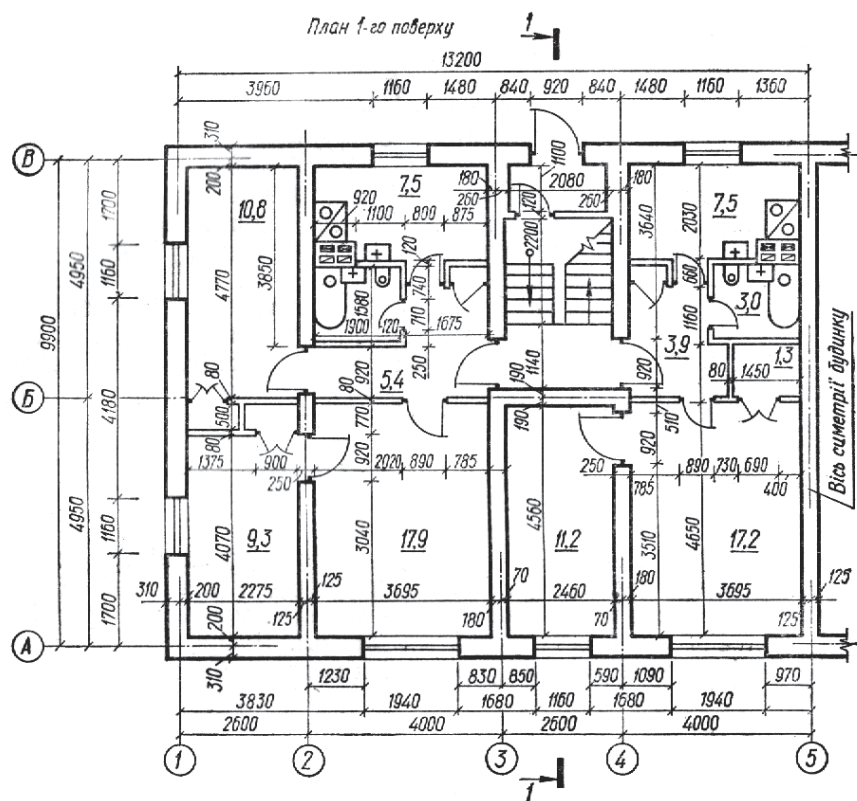


Рис. 1.7. План будівлі

Зовнішні розміри наносять у вигляді декількох замкнутих ланцюгів [24]:

- розмірні величини віконних і дверних прорізів та відстані між ними;
- відстані між маркувальними осями;
- відстані між осями капітальних стін. Назву приміщень та їх площу завжди підкреслюють. План будівлі наводять лініями певної товщини.

Розрізи будівель. За допомогою розрізів виявляють внутрішню конструкцію будівлі: висоту поверхів, глибину закладання фундаменту, будову перекриттів, сходів, даху, висоту дверних й віконних прорізів тощо (рис. 1.8).

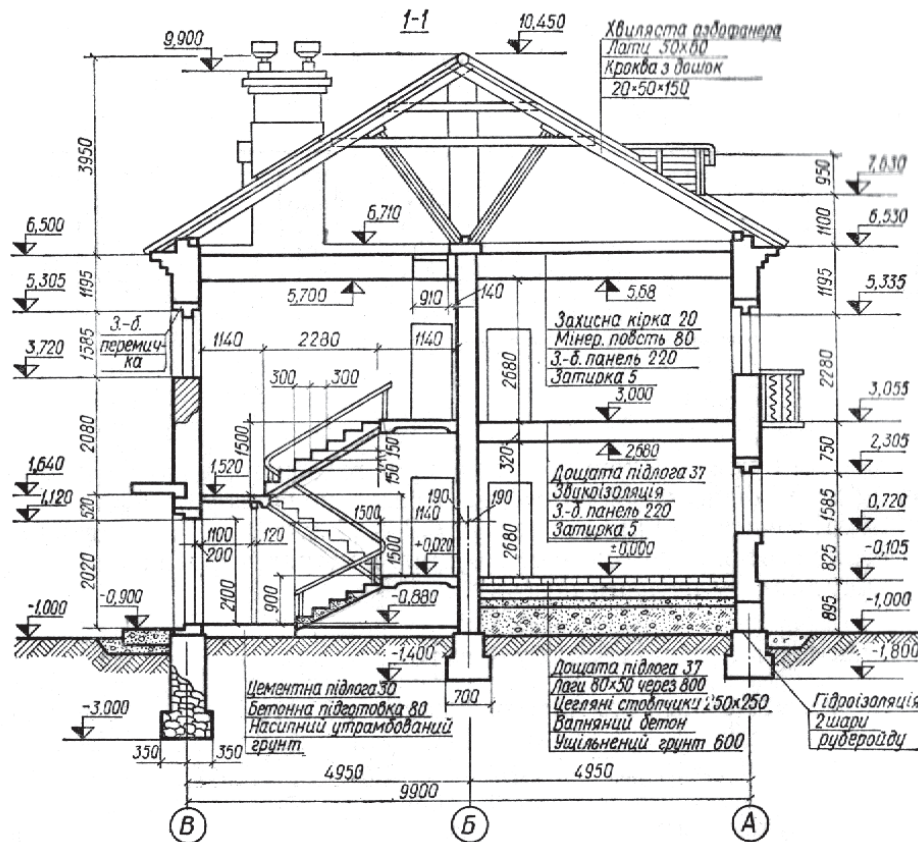


Рис. 1.8. Розріз будівлі

Залежно від напрямку січної площини розрізи поділяють на поперечні і поздовжні. Січна площина повинна проходити по осях дверних й віконних прорізів та по найскладніших у конструктивному відношенні частинах будівлі (сходовим кліткам, шахтних підйомниках тощо). Елементи будівлі, що попадають у розріз, виконують спрощено, наприклад, міжповерхове перекриття показують лише двома лініями на рівнях підлоги і стелі, а більш детально конструкцію розкривають за допомогою виносних елементів або послідовним записом усіх складових частин (рис. 1.8). Контури будівлі, що потрапляють у січну площину, виконують лінією завтовшки 0,8–1 мм, а елементи, що лежать за січною площиною – лінією завтовшки 0,3 мм [24].

Необхідно звернути увагу на деякі особливості виконання розрізу даху. При поздовжньому розрізі умовно вважають, що січна площина проходить по гребеню даху, а при поперечному – що по центральній частині будівлі.

На креслениках розрізів наносять такі розміри [24]:

- а) віддалі між маркувальними осями;
- б) висоту приміщень;
- в) товщину стін, перемичок;
- г) висоту віконних й дверних прорізів;
- д) відмітки в метрах характерних рівнів: підлоги кожного поверху, сходових площадок, підосви фундаменту, гребеня даху та ін.

Фасади. Зображення будівлі на фронтальній площині іменується фасадом. Кресленик фасаду забезпечує представлення зовнішнього вигляду будівлі (рис. 1.9). За цим креслеником можна уявити розміщення й форму окремих архітектурних елементів будівлі: вікон, дверей, балконів, колон тощо.

Вигляд будівлі спереду називається *головним фасадом*. Розміщують головний фасад над планом будівлі. Якщо потрібно, крім головного, виконують дворовий фасад та бічні фасади. Креслення фасаду обводять тонкими суцільними лініями завтовшки 0,25–0,35 мм. Збоку виносять позначення висот окремих елементів будівлі в метрах, беручи за нульову позначку підлогу першого поверху [24].

На фасаді зображають: маркувальні осі, які проходять через характерні місця фасадів; відмітки рівнів ґрунту, входних майданчиків, поверхів й інших конструкцій будівлі, розміщених на різних висотах. Фасади маркуються згідно крайніх розбивочних осей, для прикладу, фасад 1– 5; фасад 5 – 1; фасад Д – А. На рис. 1.9. зображено і позначено головний фасад 1 – 9 [24].

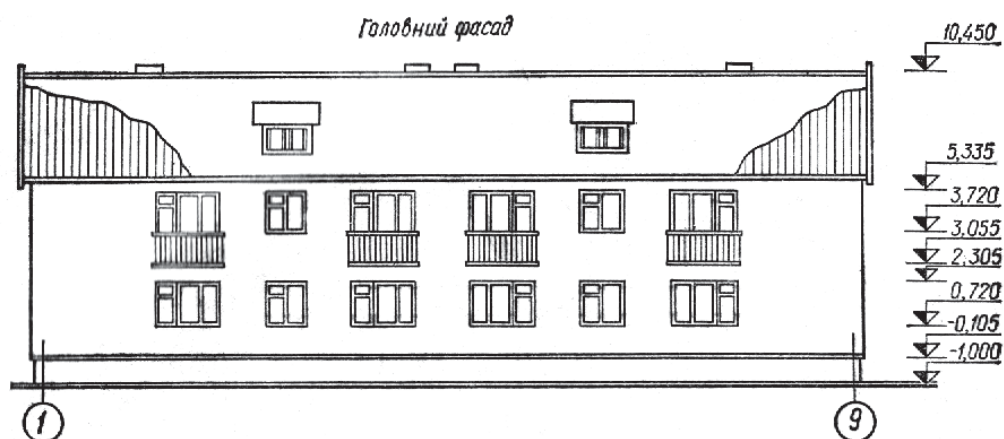


Рис. 1.9. Головний фасад будівлі

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

2.1. Загальні вимоги до організації і проведення уроків з теми «Будівельне креслення»

Вивчення будівельних креслеників у школі орієнтоване на ознайомлення учнів з основними видами будівельних креслеників (фасадом, планом, розрізом будівлі) та особливостями їх виконання й оформлення; розвиток умінь і навичок читання будівельних креслеників; ознайомлення з професіями архітектора, проектувальника та ін.

Навчальною програмою з креслення для старшої школи [19] передбачено лише 4 год. на вивчення теми «Будівельне креслення», тому особливого значення надається використанню додаткових засобів навчання (унаочнення), орієнтованих на інтенсифікацію освітнього процесу, полегшення розуміння учнями навчального матеріалу.

Оскільки, на ознайомлення учнів з елементами будівельного креслення програмою відведено дуже мало часу, то методично доцільно спланувати роботу так, щоб спочатку дуже стисло познайомити учнів з історією виникнення архітектури і разом з цим розповісти про креслення, згідно яких зводилися великі творіння архітекторів.

Використовуючи сучасні засоби навчання (зокрема, комп'ютерну техніку) можна показати креслення-плани та зображення найбільших пам'яток людської цивілізації, починаючи із Стародавнього Єгипту і закінчуючи сучасними витворами архітектурного мистецтва. Школярі мають знати, що будівельні кресленики зародилися раніше машинобудівних, тоді, коли машинобудування не існувало, а споруди будинків були необхідністю [21].

Подальше вивчення будівельних креслеників має бути спрямоване на ознайомлення старшокласників з основними елементами будівель (фундаменти, стіни, сходи, дах, перекриття та ін.), основними вимогами до виконання й оформлення будівельних креслеників та основними видами будівельних креслеників (плани, фасади, розрізи, креслення конструкцій та ін.).

Школярам необхідно сказати і про те, що сучасні будівельні кресленики поділяються на інженерно-будівельні та архітектурно-будівельні. Архітектурно-будівельні в свою чергу діляться на конструктивні і архітектурні – креслення інтер'єрів та фасадів будівель. Якщо конструктивні кресленики передають конструкцію будівлі і її елементів, то архітектурні дають уявлення про зовнішній вигляд будівлі, про її декоративне оформлення тощо. Кресленики інтер'єрів будинків показують внутрішню обробку приміщень [12].

Прикладом конструктивних креслень будівлі можуть бути креслення школи. Такі креслення є у шкільному архіві. Вони є частиною проектної документації на споруду будівлі школи, а потім, використовуються при капітальному ремонті.

Будівельні кресленики виконуються відповідно до вимог ГОСТ ЕСКД і системи проектної документації для будівництва (СПДС).

Дослідження, проведені багатьма науковцями, свідчать про те, що для успішного вивчення будівельних креслень треба [4; 12; 18]:

- 1) розглядати будівельні конструкції й деталі не тільки під час вивчення розділу «Будівельні креслення», а протягом усього періоду навчання;
- 2) максимально наблизити викладання машинобудівного і будівельного креслення; не протиставляти ці два розділи один одному, а навпаки, установлювати загальні єдині способи виконання і оформлення креслень;
- 3) більше застосовувати самостійну роботу учнів, віддаючи перевагу виконанню ескізів і креслень з натури.

Доцільно відведений час використати як на читання, так і на виконання основних будівельних креслеників, бо лише читання не дає бажаних результатів. Тільки поєднання читання креслеників з тим або іншим виконанням дає можливість засвоїти прочитане і набути певних умінь і навичок.

На момент вивчення будівельних креслеників школярі вже володіють певним запасом графічної інформації, тому ознайомлення з новими відомостями потрібно будувати шляхом зіставлення та порівняння будівельних

і машинобудівних креслеників. Учні повинні усвідомити, що будівельні кресленики виконуються за загальними правилами прямокутного проєкціювання, проте вигляди будівлі спереду, зліва і ззаду називаються не проєкціями, а – фасадами.

У процесі вивчення теми «Будівельне креслення» вчитель має наголосити учням на таких особливостях створення будівельних креслеників [12; 18]:

1. Вигляди будівель спереду, ззаду і збоку називаються фасадами. Планом будівлі звичайно іменують її горизонтальний розріз. Відповідно до положення січної площини розрізняють плани поверхів, фундаментів і перекриттів.

2. У деяких випадках вигляди будівель розташовують без урахування проєкційного зв'язку, оскільки вони мають великі розміри і часто виконуються у різних масштабах.

3. Будівельні кресленики виконують у менших масштабах, порівняно з машинобудівними.

4. Основний контур на будівельних кресленнях завжди обводять тоншими лініями, ніж на машинобудівних.

5. Стрілки, що обмежують розмірні лінії, можуть бути замінені короткими похилими штрихами.

6. Розмірні числа, що виражають натуральні величини предметів, наносять у міліметрах або в сантиметрах; крім того, на будівельних кресленнях наносять відмітки, що вказують висоту конструкції або частин будівлі щодо деякої умовної площини, висота якої береться за нульову.

Ознайомивши школярів з особливостями виконання креслярсько-графічної будівельної документації, доцільно перейти до читання будівельних креслеників. Для цього спочатку організовують фронтальне читання креслеників згідно спеціальних таблиць (шляхом відповіді учнів на поставлені запитання), пізніше – пропонують учням індивідуальні завдання, наведені у підручнику.

Для читання будівельних креслеників учням можна рекомендувати завдання, що полягають у докреслюванні відсутніх елементів кресленника (віконних і дверних проїм, санітарно-технічного устаткування тощо).

Найбільш успішним учням можна пропонувати роботу, спрямовану на завершення викреслювання плану будівлі згідно фасаду та наочного зображення [4].

Вступний урок, як і завжди, необхідно розпочати розповіддю. Учні мають усвідомити, що деякі відмінності в зображенні будівельних і машинобудівних креслеників виникли тому, що деталі будівель і самі будівлі мають значно більші габаритні розміри. Масштаби зображення будівель вибирають менші. Масштаб 1:1 майже зовсім не застосовується.

Розповідаючи про масштаби, які найчастіше застосовуються для зображення будівельних деталей і складальних креслеників (плани, фасади і розрізи), слід зазначити, що хоч габаритні розміри будівельних деталей і великі, проте деякі їх частини зображують у масштабі малими розмірами, причому розміри на будівельних креслениках відображають у метрах або сантиметрах. Відтак зменшують і товщину ліній: контурні суцільні лінії проводять завтовшки 0,2–0,6 мм [12].

Штриховка деталей у розрізах і перерізах, установлена державними стандартами для машинобудівних креслень, не дає змоги визначити всі матеріали, що застосовуються для зображення будівлі, тому треба ознайомити старшокласників з додатковими умовними позначеннями в розрізах і перерізах основних будівельних матеріалів, а також з умовними позначеннями газонів, зелених насаджень, будівель та інших споруд на генеральних планах.

Нарешті, треба розповісти про відображення розмірів на будівельних креслениках. Взамін стрілок на розмірних лініях дозволяється проводити невеликі риски завдовжки 3–5 мм з кутом 45° до розмірних ліній. Це спрощення зумовлене тим, що розмірні числа на планах здебільшого трицифрові, отже, для побудови стрілок не вистачає місця. Стандарт рекомендує як на машинобудівних, так і на будівельних креслениках розмірні числа проставляти над розмірними лініями. На учбовій таблиці повинні бути показані основні дані, що характеризують специфіку будівельного кресленика, його відмінність від машинобудівних креслеників [12].

Коротко слід розповісти про категорії будівельних креслеників: кресленики проектного завдання, технічного проекту і робочі кресленики.

За кресленнями проектного завдання ескізного характеру можна скласти лише загальне уявлення про архітектурне розв'язання будівлі (без уточнення конструкцій та їх розмірів). Кресленики технічного проекту мають усі потрібні відомості про об'єкт будівництва. У технічному проекті подано всі розміри відповідно до вимог стандартів, що відповідають технічним, технологічним і санітарним вимогам та нормам. За кресленнями технічного проекту складають кошториси, тобто встановлюють вартість будівництва.

Робочі креслення звичайно виконують у більших масштабах. Вони містять відомості про деталі будівель або споруд, які важко уявити за кресленнями технічного проекту. До робочих креслень належать, наприклад, креслення залізобетонних, сталевих і дерев'яних конструкцій, спеціальних фундаментів, складних деталей, фасадів тощо.

У загальноосвітній школі досить розглянути креслення технічного проекту і робочі креслення. Відповідно до цього [4; 12; 18]:

1. Учитель пояснює, що при створенні будівельних креслеників застосовують графічні умовні позначення. Це полегшує читання креслеників і дає змогу скоротити різні пояснювальні написи. У посібниках і підручниках з креслення наведено умовні зображення основних елементів будівель і приладів санітарно-технічного обладнання. Треба їх розглянути і пояснити; основні з них учні відтворюють у зошитах. Це сприяє кращому запам'ятовуванню. Досить накреслити найбільш поширені елементи будівель: вікна, двері, плити, печі тощо. Треба задати певний масштаб і пояснити умовне зображення вікон лініями різної товщини на планах будівель. Потовщеними лініями наводять стіни на планах тому, що їх не заштриховують. Ця умовність дає змогу зекономити час.

2. У деяких випадках види будівель розташовують без урахування проекційного зв'язку, оскільки вони мають великі розміри і часто виконуються у різних масштабах.

3. Будівельні кресленики виконують у дрібніших масштабах, ніж машинобудівні.

4. Лінії основного контуру на будівельних креслениках проводять завжди тоншими, ніж на машинобудівних.

5. Стрілки, що обмежують розмірні лінії, можуть бути замінені короткими похилими штрихами.

6. Розмірні числа, що виражають натуральні величини предметів, наносять у міліметрах або в сантиметрах; крім того, на будівельних креслениках наносять відмітки, що вказують висоту конструкції або частин будівлі щодо деякої умовної площини, висота якої береться за нульову.

Ознайомивши учнів з особливостями будівельних креслеників, необхідно розглянути основні графічні позначення будівельних матеріалів у розрізах. Для цього слід організувати фронтальну роботу учнів, спрямовану на читання креслень згідно спеціально розроблених таблиць або у ході відповідей на запропоновані вчителем питання. Після цього доцільно запропонувати старшокласникам виконати індивідуальні завдання, орієнтовані на читання будівельних креслень, що містяться у підручнику. Найбільш підготовленим школярам можна, наприклад, запропонувати завдання на докреслювання плану будівлі згідно заданого фасаду та наочного зображення (рис. 2.1). Крім цього, робота учнів може полягати у докреслюванні на кальці (або іншому прозорому матеріалі) відсутніх елементів будівельного кресленика [18].

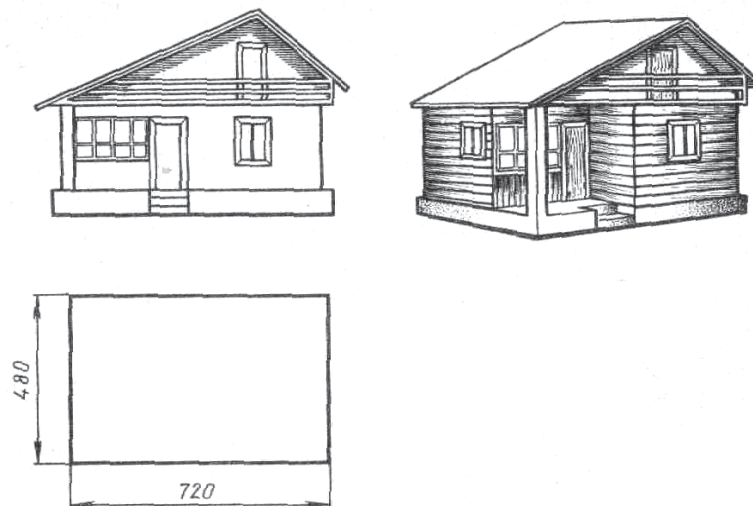


Рис. 2.1. Завдання на докреслювання плану будівлі

2.2. Методичні рекомендації щодо читання будівельних креслеників

Особлива увага на уроках повинна приділятися читанню будівельних креслеників. Прочитати основні будівельні кресленики – означає уявити просторову форму всіх приміщень будівлі, їх розмір, установити кількість вікон і дверей, конструкцію основних деталей: фундаментів, стін, перекриттів, крокв і даху. Ефективність читання будівельних креслеників залежить від структури відведених на це уроків [12].

Читати будівельні креслення можна різними методами, наприклад методом порівняння, використовуючи картки-завдання із зображенням на них плану, фасаду та розрізу будинку; за допомогою моделювання, коли учні за кресленням складально-розбірного будинку повинні скласти макети з окремих елементів.

Для початкових вправ з читання будівельних креслеників рекомендується замість плакатів використовувати виробничі кресленики, які можна роздати на кожну парту. У процесі читання (спочатку якогось одного проекту) учитель дає загальні пояснення до креслеників. Під час повторення він звертає увагу учнів на товщину ліній стін, що потрапили в розріз, на спосіб оформлення розмірних ліній і нанесення розмірних чисел. Учні розшукують умовні позначення димоходів, вентиляції, санітарного устаткування тощо.

Потрібно привчити учнів читати кожен будівельний кресленик у такому порядку [4; 12]:

1. З'ясувати назву кресленика, що подається в основному написі.
2. З'ясувати кількість проекцій та їх розташування. При цьому слід зазначити, що розташування плану під фасадом значно спрощує читання кресленика.
3. За допомогою креслеників планів, фасадів і розрізів визначити кількість поверхів та внутрішній план розташування дверей, вікон тощо.
4. Визначити за креслеником плану положення січних площин.
5. Ознайомитися із специфікацією та експлікацією, де перераховані окремі будівлі, що зображені на кресленику, їх площі, розміри тощо.
6. З'ясувати масштаб кресленика (за допомогою числового масштабу в

основному написі чи із самого кресленика).

7. За допомогою умовних позначень, написів та розмірів з'ясувати за розрізом конструкцію стін та перекриття, їх розміри й глибину залягання.

8. За допомогою умовних позначень з'ясувати систему санітарно-технічного обладнання: водопостачання, освітлення, каналізації.

Детальний розгляд будівельного кресленика потрібно починати з титульного аркуша, знайомлячи учнів із змістом проекту, в якому подається загальна характеристика будівлі, а також капітальні витрати на окремі види робіт. При цьому слід відмітити, що зміст та оформлення будівельних креслень залежать від виду будівель та призначення самих креслень, наприклад, будівельні кресленики використовуються для будівництва житлових, громадських та промислових будівель; інженерно-будівельні – для будівництва різних інженерних споруд: мостів, тунелів, гідротехнічних споруд та інші.

Вчитель повинен пояснити, що будівельні кресленики, які виконуються за допомогою методу прямокутного проектування, мають свої особливості в назві проєкцій, визначенні масштабу, умовних позначеннях будівельних матеріалів та елементів будівлі та ін., демонструючи при цьому макети будинків чи використовуючи відповідні фрагменти кінофільмів; розповісти учням про конструктивні елементи будівель (фундамент, цоколь, міжповерхові перекриття, перегородки, вікна, двері, карнизи, дах, пілястри та ін.) та умовне їх позначення на кресленні. За допомогою саморобних плакатів дати визначення фасаду та плану будівлі, а також вертикальних розрізів. При вивченні елементів будівлі та санітарно-технічного устаткування доцільно використовувати макети горизонтального та вертикального розрізів будівлі. Лише після вивчення умовних позначень на будівельних кресленнях учні переходять до їх читання [18].

Далі вчитель викладає послідовність читання плану будинку, використовуючи при цьому плакат із запитаннями, плакат із зображенням плану та макет горизонтального розрізу будинку відповідно до цього плану. Показує зовнішні стіни на макеті і разом з учнями знаходить їх розташування на плані, розповідаючи при цьому, що будівля на плані розділяється осьовими лініями на ряд елементів.

Осьові лінії, котрі визначають розташування основних конструкцій (стін, колон), називаються розбивочними (повздовжніми та поперечними). Відповідно до цих осей проводиться розмітка будівлі на земляній ділянці. Пояснює, що осі поперечних стін позначаються за допомогою чисел в кружечках, причому порядок розташування чисел іде зліва направо. Повздовжні розбивочні осі позначаються на кресленнях буквами в алфавітному порядку знизу вгору.

Можна рекомендувати таку схему читання плану житлового будинку [4; 12]:

1. Знайти на кресленні повздовжні та поперечні осі стін будинку.
2. Визначити відстань між осями стін будинку.
3. Визначити довжину та ширину будинку.
4. Визначити товщину зовнішніх та внутрішніх стін.
5. Визначити, скільки вікон та дверей розташовано по осях А–А; 1–1.
6. Визначити кількість секцій на плані.
7. Знайти межі квартир у кожній секції.

8. Прочитати кресленик однієї з квартир, з'ясувавши при цьому кількість житлових кімнат, їх розміри, площу; знайти кухню, визначити її розміри, площу; визначити розміри ванної кімнати, санітарно-технічного вузла, їх площу; підрахувати кількість вікон та дверей, з'ясувати їх тип, а також ширину; визначити, чи є в квартирі комірка, балкон та ін.; визначити товщину перегородок.

9. Перерахувати розбивочні розміри по всіх осях.

При читанні креслення плану будівлі необхідно зосередити увагу учнів на нанесенні розмірів по довжині та ширині кімнат, позначення площі кімнат, знаходження входних дверей та ін.

План будівлі доцільно вивчати за допомогою діафільму, залучаючи учнів до читання креслення плану. Переконавшись, що учні добре засвоїли послідовність читання креслення, необхідно роздати їм індивідуальні завдання для читання плану креслень простих одноповерхових будинків.

Кресленики вертикальних розрізів житлових будинків доцільно читати в такій послідовності [4; 12]:

1. Визначити за допомогою плану вид розрізу (вертикально-поперечний чи

вертикально-повздовжній).

2. Визначити кількість поверхів будівлі, а також наявність підвалу.
3. Знайти осі стін, які потрапили до розрізу.
4. Знайти в розрізі перегородки, перекриття, підлогу.
5. Визначити кількість вікон та дверей, котрі потрапили до розрізу.
6. Знайти відмітку підлоги першого поверху.
7. Знайти відмітки підлоги на всіх поверхах (у випадку багатоповерхового будинку).
8. Визначити відмітки землі, цоколю, карниза, даху.
9. Знайти відмітки підвіконників на всіх поверхах.
10. Знайти у розрізі входні двері в будинок; відмітки порогу та дверей.
11. Визначити відмітки площадок та міжповерхових східців.
12. Визначити висоту будинку кімнат, вікон та дверей.

При першому ознайомленні з вертикальним розрізом учні повинні згадати про правила нанесення розмірів на креслениках та про вертикальні відмітки.

Вивчення кресленика розрізу доцільно проводити за допомогою фронтального методу. Потім для закріплення знань учнів слід провести читання кресленика вертикального розрізу будинку за допомогою мультимедійної презентації з наступним виконанням індивідуальних завдань – креслеників планів та розрізів простих житлових будинків. Надалі завдання можна ускладнити. Наприклад, дати учням вправи на читання типових проектів шкіл.

Для закріплення вивченого матеріалу доцільно використовувати картки-завдання будівель з готовими креслениками, на яких учні повинні прочитати умовне зображення конструктивних елементів будівлі, матеріалів та санітарно-технічного устаткування [18]. Закріпити навчальний матеріал доцільно також шляхом читання нескладних будівельних креслеників. Приклад такого завдання наведений на рис. 2.2.

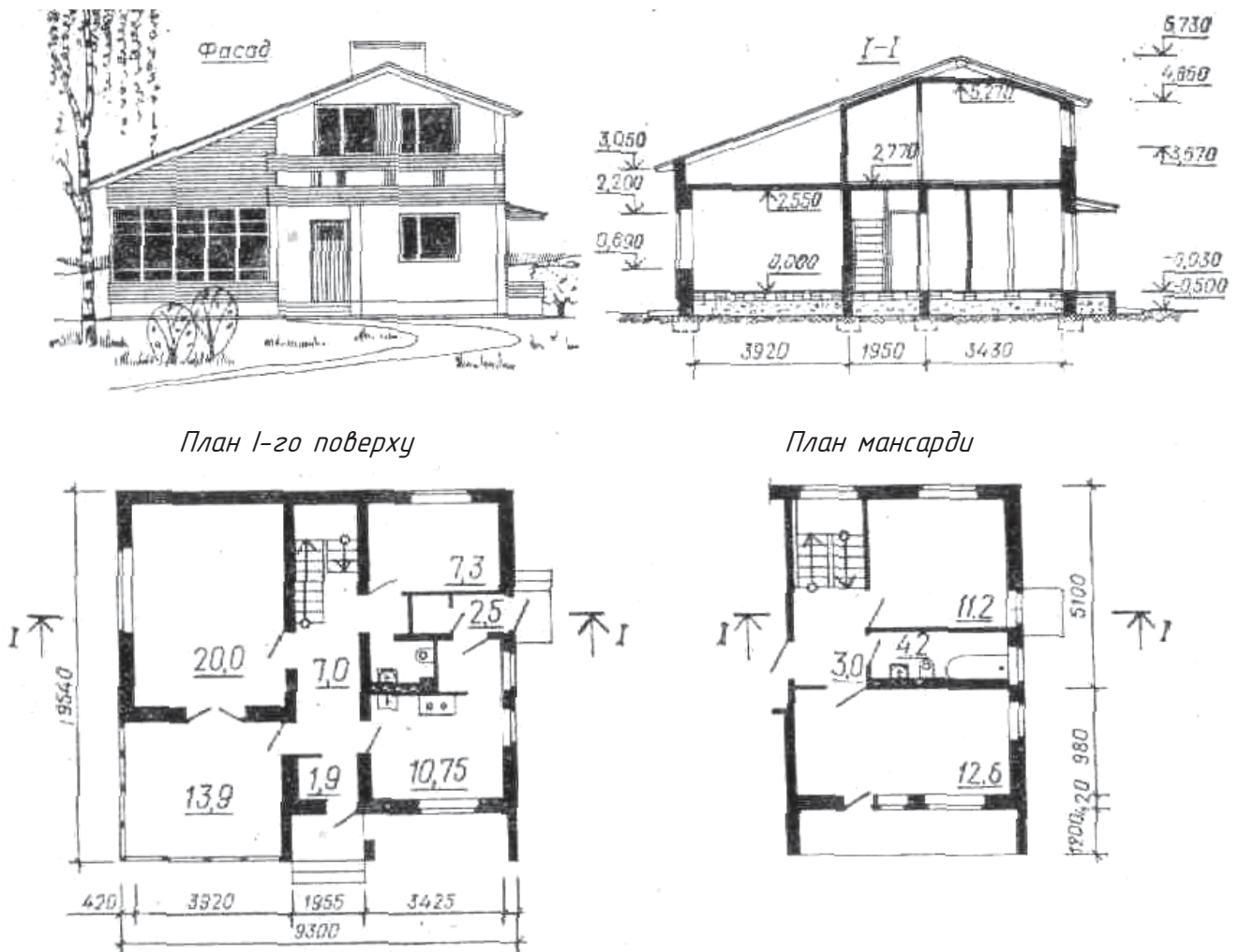


Рис. 2.2. Завдання на читання планів і фасадів житлових будинків

Таким чином, при читанні будівельних креслеників основна увага має бути звернена на активізацію розвитку просторового уявлення учнів, розвиток їх аналітико-синтетичних здібностей, формування вмінь правильно будувати свої пояснення у процесі усного читання креслеників.

РОЗДІЛ 3. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ

3.1. Дидактичні можливості цифрових технологій

Сьогодні вже накопичено величезний досвід застосування цифрової техніки у навчальному процесі як вітчизняними, так і зарубіжними педагогами. Систематизація цього досвіду важлива з погляду мети нашого дослідження, оскільки шляхи застосування цифрових засобів навчання безпосередньо визначаються особливостями педагогічної ситуації, в якій здійснюється їх використання.

Результати досліджень провідних науковців дають підстави твердити, що нині цифрові технології стають провідними серед усіх можливих засобів навчання. Процес застосування комп'ютера в освітньому процесі характеризується особливими підходами, порівняно із його застосуванням в іншій галузі діяльності людини, оскільки тут традиційна інформативна функція має раціонально поєднуватися з навчальною. При цьому навчальна функція комп'ютера передбачає управління освітньою діяльністю суб'єктів навчання. Комп'ютер ефективно забезпечуватиме навчальні функції лише тоді, коли в керуючому впливі передбачені як завдання, що розв'язуються учнем, так і відповідна освітня мета [5; 6; 7; 9].

Деякі дослідники [14; 22; 23 та ін.] вважають, що до функцій комп'ютера належить також величезна пам'ять і гнучка логіка, а також особливий характер наочності – поєднання статичності та динаміки, моделювання та імітація найрізноманітніших явищ.

Дидактичні можливості сучасної цифрової техніки зумовлюються її провідними технічними характеристиками, що забезпечують особливе середовище для навчання. До основних переваг комп'ютера, зумовлених його технічними властивостями, головню відносять значні обсяги пам'яті та продуктивність (швидкодію), пов'язану з оперативністю пошуку необхідної інформації. Комп'ютер здатен наочно представити (змоделювати) будь-які навчальні ситуації, які неможливо забезпечити у звичних умовах, а також

зробити можливим візуалізацію й раціональне поєднання різнотипної інформації: текстової, графічної, аудіо- та відео [6].

Вчені-дослідники наголошують на очевидних перевагах цифрових засобів навчання, на відміну від традиційних. Зокрема, Т. Носенко стверджує, що застосування комп'ютера в освітньому процесі дає змогу урізноманітнити зміст навчальних завдань; за допомогою спеціальних програмних засобів можна використовувати завдання, орієнтовані на залучення школярів в деяке навчально-дослідницьке середовище. Тобто, у процесі розв'язання таких завдань, учень власними діями може впливати на ситуацію так, немов би є її безпосереднім учасником. Крім того, впровадження цифрових (зокрема комп'ютерних) засобів в освітній процес дає змогу використовувати дослідницько-орієнтовані завдання, а також задачі, пов'язані з віртуальним моделюванням конкретних ситуацій [22].

Перевагою цифрового навчального середовища є можливість забезпечення зворотного зв'язку між комп'ютерною навчальною програмою та усіма суб'єктами навчання. Комп'ютер, миттєво реагуючи на будь-які дії користувача, забезпечує тісну співпрацю педагога й учнів, стимулює до пошуку відповідних рішень, окреслення можливих шляхів розв'язання навчальної ситуації.

Позитивна дидактична функція цифрових технологій полягає у забезпеченні можливостей для реалізації розвивального навчання. Комп'ютер уможлиблює використання нових підходів до організації й управління освітнім процесом, які неможливо (або вкрай складно) забезпечити при традиційному навчанні, зокрема [7; 9]:

- можливість пошуку найбільш оптимального способу розв'язання завдання;
- реалізація моделювання (зокрема імітаційного) для вивчення процесів і явищ пізнання;
- окреслення навчальної проблеми та алгоритму її розв'язання.

У процесі окреслених навчальних дій створюються сприятливі умови для розвитку мисленнєвих процесів особистості, аналітичного мислення школярів, навчальної активності і креативності.

В. Гринько [6] та А. Гуржій [9] стверджують, що впровадження цифрових технологій у навчальному процесі дає змогу:

1) забезпечити комплексне використання різноманітних форм чуттєвого та раціонального пізнання для максимального усвідомлення суті явищ і процесів, що вивчаються;

2) формувати наукове мислення суб'єктів навчання, найважливішою ознакою якого є «відкриття» законів завдяки застосуванню цифрових технологій для моделювання різноманітних процесів та явищ, особливо тих, які неможливо провести в умовах традиційного навчання;

3) розвивати творчі здібності учнів, стимулюючи їхню уяву й інтуїцію, що допомагає глибше зрозуміти природу об'єктивних закономірностей;

4) підвищити ефективність навчально-пізнавального процесу завдяки розширенню індивідуалізації навчання та зростанню ступеня продуктивності діяльності усіх його учасників (вчителя, учнів).

Розглядаючи дидактичні можливості цифрової техніки і порівнюючи їх з можливостями традиційних засобів навчання, більшість дослідників зазначають, що комп'ютер є винятковим засобом для забезпечення індивідуалізації освітнього процесу. Це зумовлюється тим, що у процесі комп'ютерно-орієнтованого навчання основний акцент зміщується на суб'єкт навчання – діяльність учня. Це сприяє індивідуалізації освітньої діяльності школярів, оскільки забезпечує можливість вибору способу, умов, форм та ритму роботи.

Індивідуальна навчально-пізнавальна діяльність кожного учня здійснюється з урахуванням його індивідуальних можливостей, здібностей та рівня пізнавальної активності. Крім цього, нормується темп, характер представлення та складність навчальних відомостей, а також обсяг навчальних коментарів, складність прикладів. Учень може також вибирати переважно

зручну для нього форму допомоги, ефективність якої забезпечується її доступністю (досить простого натиснення на клавішу), конкретністю (допомога стосується труднощів, що виникли) і факультативністю (учень сам приймає рішення про її доцільність).

Застосування цифрових технологій сприяє кращій організації самостійної роботи школярів, оскільки ця діяльність стає більш керованою і прогнозованою. Цифрові засоби забезпечують можливість для планування і реєстрування усіх стадій і наслідків самостійної роботи учнів. Це дає змогу успішно розв'язати завдання формування у школярів міцних знань й умінь в умовах обмеженого навчального часу. Цифрові технології надають змогу надійно «зафіксувати» й активувати поданий учителем матеріал у вільний від занять час у режимі самопідготовки. Учні, які незадовільно вчилися, завдяки комп'ютеру переборюють конфлікт із зошитом та підручником, оскільки робота з машиною руйнує психологічний бар'єр, знімає синдром побоювання відповіді [14].

Комп'ютер в освітньому процесі не автоматизований педагог, а дидактичний засіб, що сприяє розширенню можливостей та посиленню ролі вчителя. Тобто, в умовах комп'ютерно-орієнтованого навчання змінюється характер діяльності вчителя, який планує, організовує й координує структуру і зміст усього освітнього процесу. Саме педагог організовує роботу та присвоює комп'ютеру необхідні дидактичні функції, найбільш раціональні в конкретний момент часу. Тому кожний вчитель повинен вважати себе причетним до вибору навчальних систем, які він використовує в роботі так само, як робить це, вибираючи книжку або інші засоби навчання.

В умовах зміненої педагогічної ситуації не тільки вчитель ставить певні вимоги до цифрових технологій як засобу навчання, але і сам повинен «підлаштовуватися» під конкретні вимоги. Цифрові засоби навчання, які сьогодні активно використовуються в освітньому процесі, потребують від користувача (вчителя, учнів) необхідних знань й умінь їх належного впровадження. Не залежно від «комп'ютерного матеріалу», що застосовується

на уроці, цифрові засоби вимагають від учителя підвищення ефективності уроку та врахування розумових дій школярів, що забезпечують необхідний результат [22].

Використання цифрових засобів в навчанні спонукає вчителя виокремлювати зміст і структуру, детально обдумувати цілі та перебіг навчання, брати до уваги раціональне розподілення часу для традиційних і комп'ютерно-орієнтованих форм навчальної діяльності в контексті усього курсу та окремого уроку.

Беручи до уваги суттєві переваги і можливості цифрових технологій у навчанні, всі автори єдині в тому, що не слід закривати очі і на недоліки їх застосування. Нам видається, що доцільно розрізняти недоліки (обмеження) у використанні цифрових засобів, пов'язані з їх апаратно-технічними можливостями та недоліками відповідних педагогічних програмних засобів. Успішність усунення зазначених недоліків зумовлюється рівнем розвитку цифрової техніки. Зокрема, з появою цифрових освітніх ресурсів (педагогічних програмних засобів) розв'язується завдання, пов'язане з трудомісткістю створення банку навчальної інформації. Розвиток мультимедіа уможливив використання усіх доступних каналів засвоєння інформації [9].

При оцінці існуючих комп'ютерних програмних засобів звертають увагу на достатність різноманітних навчальних завдань та можливість забезпечити різні види навчальної діяльності суб'єктів навчання. До недоліків комп'ютерних навчальних засобів відноситься використання архаїчних педагогічних засад (теорій), що не орієнтовані на процес набуття знань внаслідок активної інтелектуальної діяльності особистості, яка повною мірою відображає специфіку представлених відомостей. Тобто у процесі організації взаємодії школяра з комп'ютерно-орієнтованими (цифровими) навчальними технологіями часто ігнорується роль і значення самого здобувача освіти. Комп'ютерним засобам навчання притаманний брак емоційності, «людяності»; вони головно відзначаються строгим, логічно вибудованим і чітко обмеженим способом роботи, що не передбачає можливості для людських стосунків.

Серед недоліків комп'ютерних педагогічних програмних засобів виокремлюють й утилітарність завдань для контролю рівня засвоєння навчальних відомостей, що не викликає у школярів особливого захоплення; здебільшого використовуються завдання, пов'язані лише з розпізнаванням інформації, а не творчого використання засвоєних відомостей. У наявних програмних засобах існуюча система діагностування не підтримує можливості диференціації й комплексного аналізу допущених помилок [14].

У ході дослідження нами висунуто припущення про те, що ключовою причиною недосконалості цифрових навчальних засобів є недостатньо обґрунтовані критерії їх якості, які б всебічно враховували особливості цифрових технологій як специфічного навчального засобу. Проте, ми свідомі того, що навіть найсучасніший високопродуктивний комп'ютер не в змозі забезпечити реалізацію усіх дидактичних можливостей, що на нього покладаються. Ефективність впровадження цифрових освітніх ресурсів досягатиметься лише за умови використання спеціального програмного забезпечення, орієнтованого на вирішення конкретного дидактичного завдання.

Таким чином, з педагогічного погляду, для успішного впровадження цифрових технологій у процес навчання потрібно говорити не про функції комп'ютера, а про функції програмних продуктів, що виступають основним засобом наукового пізнання. Тому саме програма є головною ланкою комп'ютерного навчального засобу, за допомогою якого розв'язуються певні дидактичні задачі. Саме тому інколи замість дефініції «комп'ютерні навчальні засоби» вживають термін «навчальні програми» або комп'ютерні програми.

Поступово з удосконаленням цифрових технологій з'явився новий термін – «педагогічний програмний засіб» (ППЗ). Цифровізація навчання є однією з форм інтенсивного проникнення сучасних людино-машинних систем у всі галузі сучасного життя. Згідно з теорією таких систем, їх ключовим компонентом є людська діяльність, а машинний компонент є знаряддям її ефективної реалізації. Але будь-яка людино-машинна система ефективна лише за умови досягнутої узгодженості своїх компонентів, визначенні правильного

місця машинної ланки в цілісній діяльності людини, потреб, мотивів, мета та дії якої визначають, у підсумку, продуктивне функціонування усієї цієї системи [8].

3.2. Особливості використання цифрових технологій у навчальному процесі

Процес цифровізації незворотний, тому що не існує жодної галузі господарювання, де застосування цифрової техніки не приносило б відчутних результатів. Важливою умовою ефективного розвитку вітчизняної економіки є всебічне впровадження цифрових технологій в усі галузі виробництва, сферу послуг і освіти. Раціональне застосування означених засобів носить загальнонаціональний характер.

Передовий педагогічний досвід застосування цифрових технологій в освітній практиці засвідчує важливість й необхідність цифровізації як визначального чинника втілення науково-технічних здобутків у всіх галузях життєдіяльності сучасного суспільства в цілому й окремої людини зокрема. У найближчій перспективі люди, що не володіють відповідними знаннями й навичками роботи з цифровою технікою та не вміють використовувати для своїх потреб електронні інформаційні ресурси (бази знань), не зможуть повною мірою адаптуватися у сучасному суспільстві та належно розв'язувати поставлені перед ними професійні завдання. Тому, нині необхідні такі члени суспільства, які б могли ефективно працювати з цифровою технікою і їхня робота при цьому носила творчий характер. Відповідно до цього вже кожен школяр має володіти достатніми відомостями про основні галузі застосування сучасної цифрової техніки, її вплив на специфіку певної професії; чітко уявляти основні можливості цифрових технологій та бути обізнаним з певною термінологією [2].

Під цифровими технологіями (ЦТ) в освіті ми розуміємо сукупність технічних та навчально-методичних відомостей (знань), функціональних засобів дидактичного спрямування та систему знань про можливості їх застосування з метою удосконалення діяльності суб'єктів навчання (учителя, учнів) [2].

Серед ЦТ виділяють інформаційно-комп'ютерну та телекомунікаційну, які характеризуються своїми специфічними можливостями і функціями. Інформаційно-комп'ютерна технологія забезпечує тривале збереження й обробку необхідної інформації й базується на використанні сучасної комп'ютерної техніки. Водночас телекомунікаційна технологія спрямована на передачу і прийом довільної інформації й передбачає не лише наявність комп'ютерної техніки, але й сукупність засобів масової комунікації [14].

На теперішній час розробляється методологія використання ЦТ, створюються і удосконалюються засоби ЦТ, формується практика їх використання в навчальних закладах. Зокрема, це зумовлюється тим, що необхідні для впровадження ЦТ технічні та програмні засоби стали доступні навчальним закладам лише в останні роки. Ряд ЦТ знаходяться в стадії становлення й доступні лише для проведення експериментальної роботи (електронна пошта, інтерактивне відео, Інтернет).

Процес інформатизації освіти передбачає поступовий перехід від застосування в навчанні комп'ютерних програмних засобів з окремих розділів (тем) навчальних дисциплін до створення спеціальних інтегрованих навчально-методичних комплексів з широкими дидактичними можливостями. Відомо, що кожен навчається по-різному. Учням притаманний індивідуальний стиль діяльності, який, на думку психологів, формується в людини приблизно в 12-тирічному віці. Отже, багато зусиль методисти докладають для індивідуалізації навчання. Безумовно, важко говорити про індивідуальне навчання в умовах традиційного масового. Ми можемо говорити лише про деякий ступінь урахування потреб та інтересів окремого учня [3].

При вирішенні проблеми ефективного застосування цифрових навчальних засобів актуалізується питання щодо їх доцільності для вивчення певних навчальних предметів на різних етапах навчання. Донедавна вважалося, що галузь використання цифрової техніки лімітована точними науками і програмуванням, а в гуманітарній сфері їх можна використовуватися головню для унаочнення навчальної інформації. Така позиція виправдовувала себе лише на ранніх етапах комп'ютеризації навчання. Але з розширенням дидактичних можливостей цифрової техніки та накопиченням досвіду розроблення комп'ютерних навчальних програм галузь застосування ЦТ значно зросла. І хоча тепер навчальні програми, призначені для вивчення предметів фізико-математичного та природничого циклів, посідають провідне місце, однак все більше фахівців вважають, що комп'ютер дозволяє на якісно новому рівні вивчати і гуманітарні, і спеціальні навчальні дисципліни [21].

Ефективне використання ЦТ вимагає наявності спеціального програмного забезпечення, призначення якого – здійснювати зв'язок між комп'ютером та людиною, яка ним користується (користувачем), надаючи останньому відносно прості, що не потребують спеціального вивчення, засоби для керування комп'ютером та вирішення за його допомогою поставлених завдань. У зв'язку з цим саме навчальна програма постає ключовою ланкою комп'ютерного засобу навчання.

Іноді розробники навчальних систем, особливо ті, що мають досвід педагогічної діяльності, намагаються найповніше змодельовати діяльність реального педагога в традиційній формі навчання. Такий шлях не можна вважати раціональним. Спеціальні дослідження показали, що переважно учитель знаходить не найоригінальніше вирішення дидактичних завдань. Модель навчання, яка відтворює дії реального учителя, описує неефективне навчання. Це має місце через те, що [23]:

– по-перше, педагогу, як правило, доводиться вирішувати дидактичне завдання в умовах дефіциту суттєвої інформації: традиційна система навчання

не дає засобів для побудови більш-менш точної моделі ситуації навчання та моделі учня;

– по-друге, у своєму вирішенні дидактичних завдань більшість учителів опираються не на наукові уявлення про навчальну діяльність та процес навчання, а на свій практичний досвід, оскільки не можуть застосувати ці уявлення при аналізі конкретної ситуації;

– по-третє, традиційна система навчання надає не так вже багато можливостей для достатньо ефективного вирішення дидактичних завдань відносно усіх учнів, що навчаються в одному класі.

Багатьох із зазначених недоліків в освітньому процесі можна уникнути, застосовуючи сучасний навчальний засіб – комп'ютер. Він розширює потенційні можливості представлення навчальних задач та дає змогу застосувати завдання дослідницького характеру, зокрема, спрямовані на аналіз соціально-виробничих, психолого-педагогічних, культурно-історичних та ін. навчальних ситуацій. Такі завдання в умовах традиційної системи навчання неможливо зреалізувати повною мірою, оскільки вчитель не здатен всеціло спрогнозувати поведінку суб'єкта навчання у випадку зміни певних обставин. Більше того, електронний навчальний засіб може передбачати можливість самостійної постановки учнем навчальних завдань та їх розв'язання в діалоговому режимі [23].

Комп'ютерно-орієнтовані (інтерактивні) задачі за своєю специфікою та практичною орієнтованістю подібні до реальних практичних та наукових проблем. Крім цього, при допомозі ЦТ з'являється змога використовувати відносно новий тип задач – задачі на «проникнення» у віртуальне навчальне середовище, де суб'єкт навчання має можливість довільно змінювати навчальну обстановку, будучи її прямим учасником [22].

Багато із зазначених недоліків можна усунути при використанні цифрових технологій. Вони значно розширюють можливості надання завдань та дозволяють використати в навчанні завдання дослідницького типу з аналізу соціальних, виробничих, історичних та інших ситуацій. Ці завдання при

традиційних формах навчання не можна використовувати, оскільки педагог не завжди може передбачити, як буде себе поводити суб'єкт при зміні умов. Крім того, комп'ютер не виключає можливості, що учні самі можуть поставити собі завдання та вирішити їх в інтерактивному режимі. Такі завдання за своєю спрямованістю та практичною значущістю наближаються до реальних виробничих та наукових проблем. І, нарешті, за допомогою комп'ютера можна використовувати ще недостатньо вивчений тип завдань, так звані завдання на «занурення» у певне навчально-дослідницьке середовище. Мається на увазі ті завдання, де учень має змогу самостійно змінювати навчальну ситуацію, тобто є її безпосереднім учасником [9].

Лише за допомогою комп'ютера можна моделювати експерименти. Учень може вести з комп'ютером бесіду, ставити йому питання і навіть вступати з ним у суперечку.

Таким чином, на сьогодні розроблена величезна кількість комп'ютерних навчальних систем, апробовані чисельні методики використання їх у навчальному процесі середньої та вищої школи, видані комп'ютерно-орієнтовані збірники завдань, але все ж таки, на думку більшості дослідників та педагогів-практиків, комп'ютеризація поки що не принесла очікуваного педагогічного ефекту. Однією із найважливіших причин такої ситуації є те, що основні розробки комп'ютерних програм виконуються професіональними програмістами або, у кращому разі, педагогами-практиками (причому, переважно, у галузі природничих та технічних наук), які спираються на власні уявлення, досвід та педагогічну інтуїцію [10].

Водночас психологи та педагоги займаються інтенсивними дослідженнями, спрямованими на вивчення способів та чинників багатофункціонального застосування комп'ютера у навчанні, окреслення його впливу на освітній процес, закономірності формування знань й умінь, особистих якостей суб'єктів навчання.

У дидактичному плані найважливішим результатом дослідження можливостей застосування цифрових технологій стало визнання того факту, що

комп'ютер не просто є одним з технічних навчальних засобів, який значно розширює дидактичні можливості педагога, як це вважалося раніше, а є принципово новим етапом навчального процесу, який вимагає нових форм та нових методів навчальної діяльності для того, щоб забезпечити потенційно можливий педагогічний ефект.

3.3. Розробка та методика використання авторського цифрового програмного засобу для вивчення будівельного креслення

Застосування цифрової техніки у навчальному процесі немислиме без відповідного програмного забезпечення. Якість використовуваної програми безпосередньо впливає на якість усього процесу навчання, тому досить важливим є застосування «педагогічно якісного» програмного засобу.

З метою використання усіх переваг цифрової техніки при вивченні будівельного креслення нами створено комп'ютерну програму педагогічного спрямування, що покликана підвищити ефективність навчання, зробити його цікавим для учнів. При розробці ПЗ ми намагалися якнайповніше врахувати усі переваги та недоліки цифрового навчання, а також основні дидактичні та ергономічні вимоги щодо структури, змісту, представлення та оформлення навчального матеріалу, які дослідженні у даній магістерській роботі.

Розроблений нами педагогічний програвий засіб являється веб-документом з чітко налагодженою системою гіперпосилань на різноманітні допоміжні файли: графічні зображення, текстову інформацію, анімаційні об'єкти тощо. Саме така структура ПЗ дозволить, на нашу думку, правильно та ефективно працювати, незалежно від особливостей апаратного та програмного забезпечення цифрових технологій. Крім цього, передбачається можливість редагування змісту навчальної інформації, її доповнення та видозміни, що

полягає у зміні відповідних html-файлів. Це можна здійснити засобами звичайного текстового редактора Microsoft Word. Таким чином однією з переваг запропонованої програми є здатність до адаптації вимогам конкретної навчальної ситуації.

Повний об'єм ПЗ є невеликим – 25 Мбайт, що дозволяє легко та швидко встановлювати його на будь-якому учнівському комп'ютері.

Після запуску програми на екрані монітора з'являється її головне вікно (рис. 3.1), яке передбачає вибір одного із двох запропонованих режимів роботи, які активізуються натисканням відповідної кнопки, ліворуч від їх назви:

- «Завдання з будівельного креслення».
- «База будівельних креслеників».

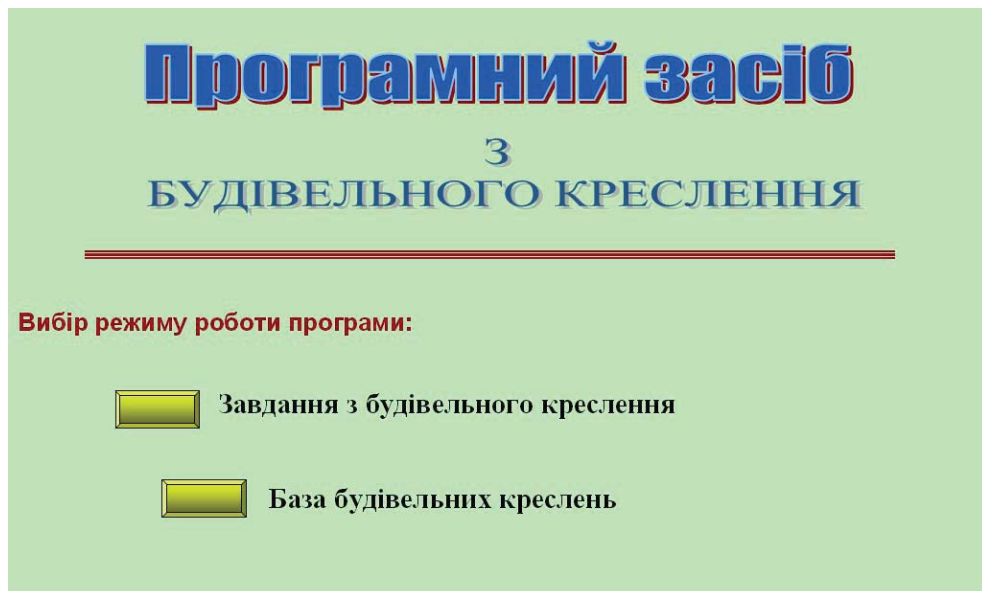


Рис. 3.1. Головне вікно авторського цифрового програмного засобу

Окреслимо особливості роботи кожного режиму програми.

Завдання з будівельного креслення

Запустивши даний режим роботи програми, на екрані з'явиться робоче вікно, зображене на рис. 3.2.

При розробці даного модуля програми, нами було взято за основу програмний продукт польської будівельної фірми – «Архетон», що містив цікаву, на наш погляд, інформацію (графічну, текстову, анімаційну) про основні види будівельних креслеників: інтерактивні фасади будинків, плани, розрізи, інтер'єри приміщень тощо.

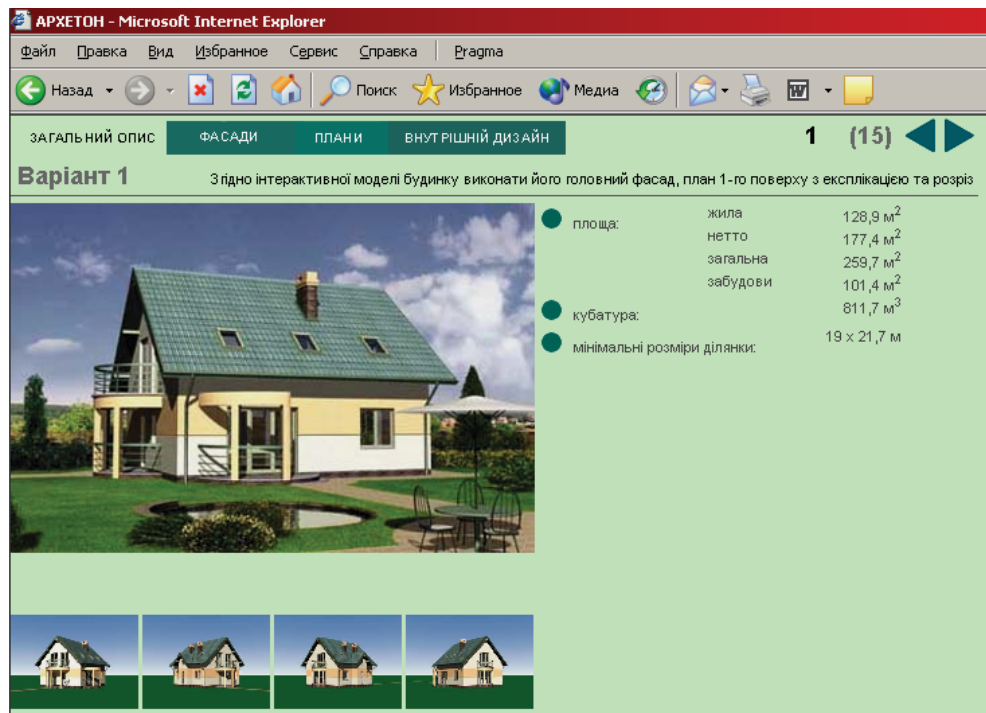


Рис. 3.2. Робоче вікно авторського цифрового програмного засобу

Детально проаналізувавши інформаційне наповнення «Архетону», нами було відібрано 15 будівельних проектів, які можна успішно адаптувати та використовувати на заняттях з креслення як наочний матеріал і як систему завдань. Після тривалого доопрацювання (переклад на українську мову, адаптація до діючих вимог стандарту, більш вдале колірне оформлення інтерфейсу тощо) нами створено дещо новий програмний продукт, який був інтегрований до складу педагогічного програмного засобу з будівельного креслення як окремий модуль.

У верхній частині вікна (рис. 3.2) містяться чотири кнопки-перемикачі, що дозволяють активізувати різні види будівельних креслень:

– «Загальний опис» – виводить на екран загальний вигляд будівлі та інформацію щодо її площі (жилої, загальної, площі забудови), кубатури та мінімальних розмірів ділянки під забудову (див. рис. 3.2).

– «Фасади» – забезпечує появу на екрані зображень усіх фасадів будівлі (рис. 3.3). Піктограма «Анімація» дозволяє анімувати повертання будівлі у відповідному напрямку за допомогою передбачених для цього кнопок –



– «Плани» – відкриває вікно, що передбачає отримання зображення плану відповідної частини будівлі (рис. 3.4). Вибір частини будівлі здійснюється у передбаченому для цього меню, натисканням потрібної кнопки.

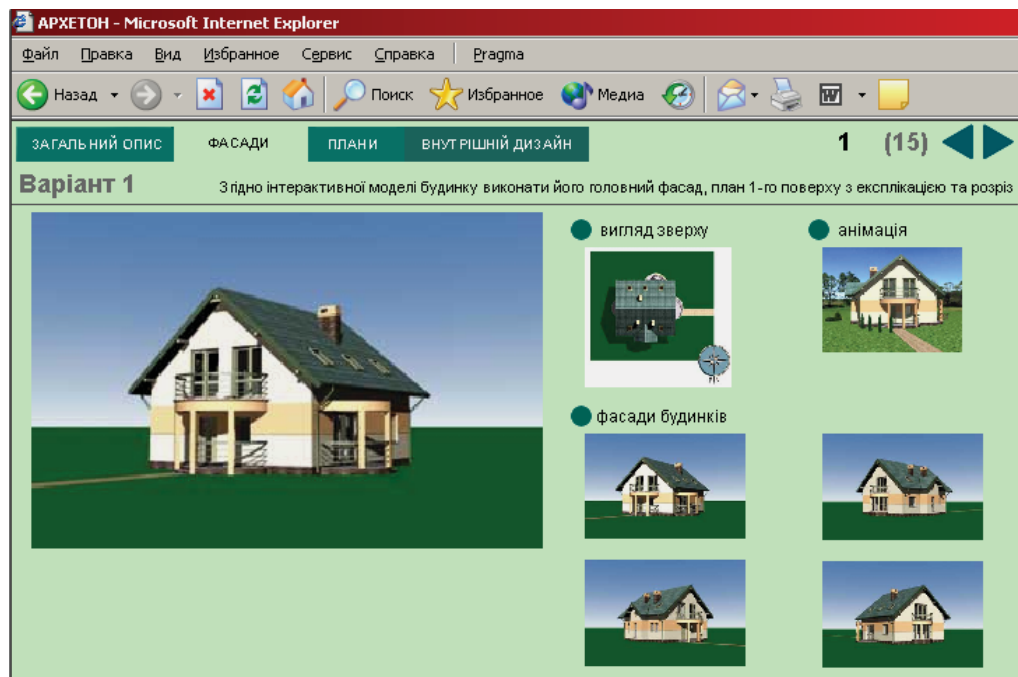


Рис. 3.3 Вікно авторського цифрового програмного засобу, що відображає фасад будівлі

У тому ж вікні (див. рис. 3.4) передбачена можливість керування масштабом перегляду плану будівлі. Для цього існують відповідні кнопки: «Уменьшить», «Увеличить», «100%».

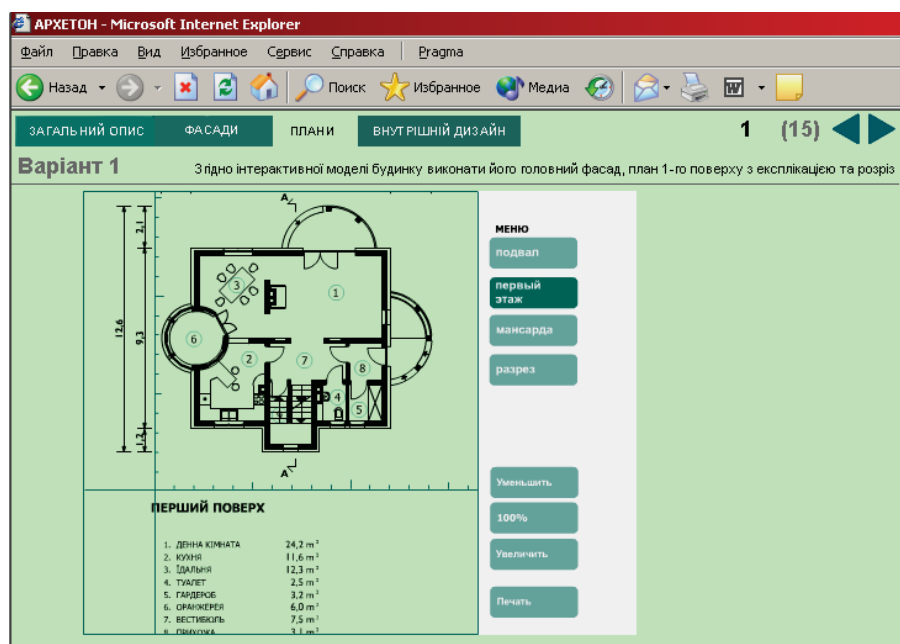


Рис. 3.4. Вікно авторського цифрового програмного засобу, що відображає план будівлі

Використання динамічної масштабної лінійки дозволяє отримати інформацію про розміри будь-якого елемента, зображеного на плані. Ціна поділки лінійки становить 1 метр. Кожному приміщенню на плані присвоюється свій порядковий номер, підвівши курсор до якого з'явиться повідомлення про назву приміщення. Внизу під планом розміщено експлікацію з порядковими номерами та переліком назв усіх приміщень, відображених на плані, а також наводиться інформація щодо їх площі. За бажанням користувача зображення плану можна вивести на друк. Для цього слід скористатися кнопкою – «Печать». У цьому ж вікні передбачена можливість отримати зображення розрізу будівлі через активацію кнопки «Розріз» (рис. 3.5).

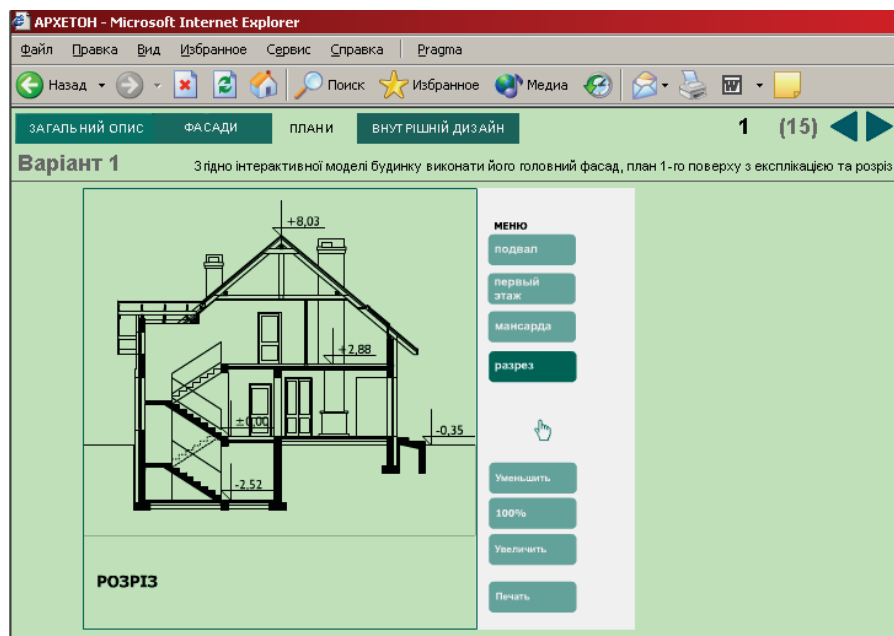


Рис. 3.5. Вікно авторського цифрового програмного засобу, що відображає розріз будівлі

– «Внутрішній дизайн». Дана закладка забезпечує отримання наочного зображення інтер'єру будівлі (рис. 3.6), що дозволяє порівняти окремі його елементи із відповідними зображеннями (умовними позначеннями) на плані.

Для вибору інтер'єру поверху будинку слід скористатися відповідними піктограмами, а для вибору окремих приміщень у межах поверху – передбаченим для цього списком з порядковими номерами приміщень, відповідно до плану.



Рис. 3.6. Вікно авторського цифрового програмного засобу, що відображає внутрішній дизайн будівлі

Даний модуль програми – «Завдання з будівельного креслення», передбачає 15 рівносильних варіантів, що представляють собою інтерактивні будівлі різного типу. Вибір потрібного варіанту здійснюється натисканням на відповідні кнопки – **1 (15) ◀▶**. Умова завдання передбачає виконання головного фасаду будинку, а також плану 1-го поверху з експлікацією та розрізом.

Перевагою використання представлених завдань, порівняно з традиційними, є їхня інтерактивність. Учні мають змогу спостерігати анімаційні фасади будинку, внутрішні інтер'єри, ознайомлюватися із правилами виконання планів та розрізів, умовними позначеннями тощо. Використання повноколірних зображень, «дружнього» та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу програми робить роботу з нею цікавою і привабливою для школярів, що, безумовно, накладе свій позитивний відбиток на якість навчального процесу.

База будівельних креслеників

Активізувавши даний режим роботи програми (див. рис. 3.1), стає доступною велика електронна база будівельних креслеників (рис. 3.7).

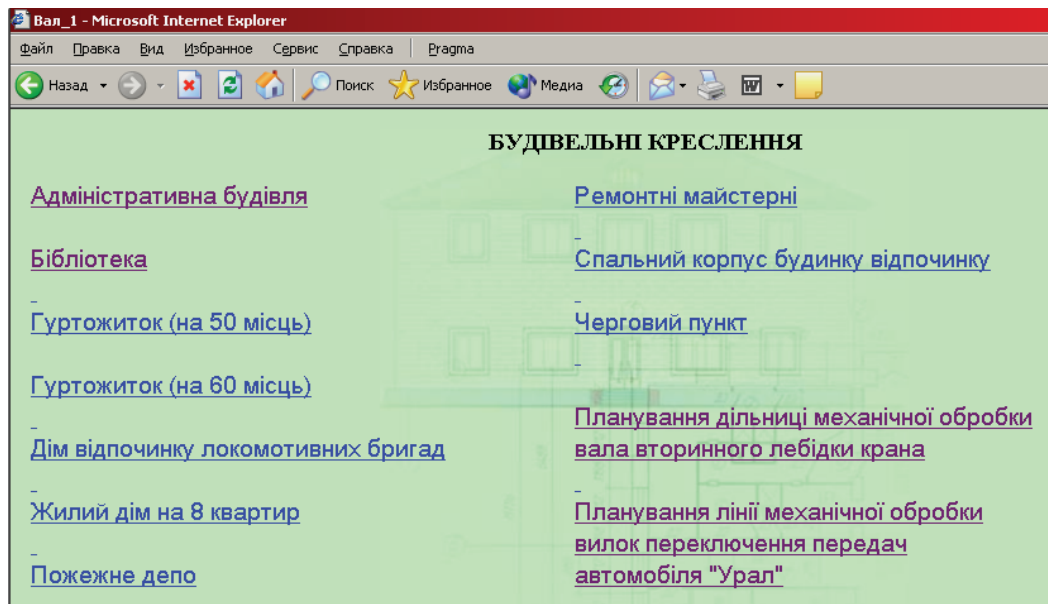


Рис. 3.7. Електронна база будівельних креслеників

У цьому віні міститься перелік назв житлових та інженерних споруд, що містять посилання на відповідні види їх будівельних креслеників: плани, фасади, розрізи, креслення окремих вузлів тощо. Для активізації відповідної будівлі достатньо клацнути на її назві лівою кнопкою миші.

На рис. 3.8 представлений фрагмент вікна програми, відкритий для ознайомлення з будівельними креслениками будівлі бібліотеки.

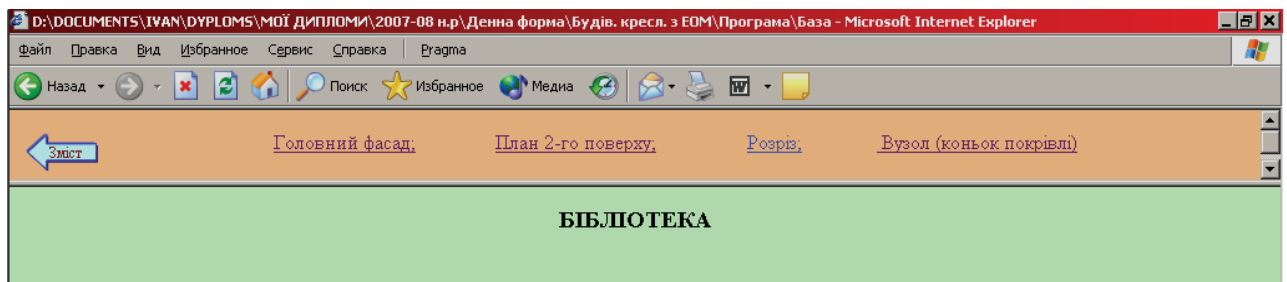


Рис. 3.8. Вікно вибору будівельних креслеників будівлі бібліотеки

У верхній частині вікна передбачена можливість активізації відповідного будівельного кресленика: головного фасаду, плану 2-го поверху, розрізу та кресленика вузла (конька покрівлі).

Для повернення у вікно вибору будівлі (див. рис. 3.7) служить кнопка – «Зміст» ()

На рис. 3.9 та рис. 3.10 представлені, відповідно, зображення головного фасаду та плану 2-поверху будівлі бібліотеки.

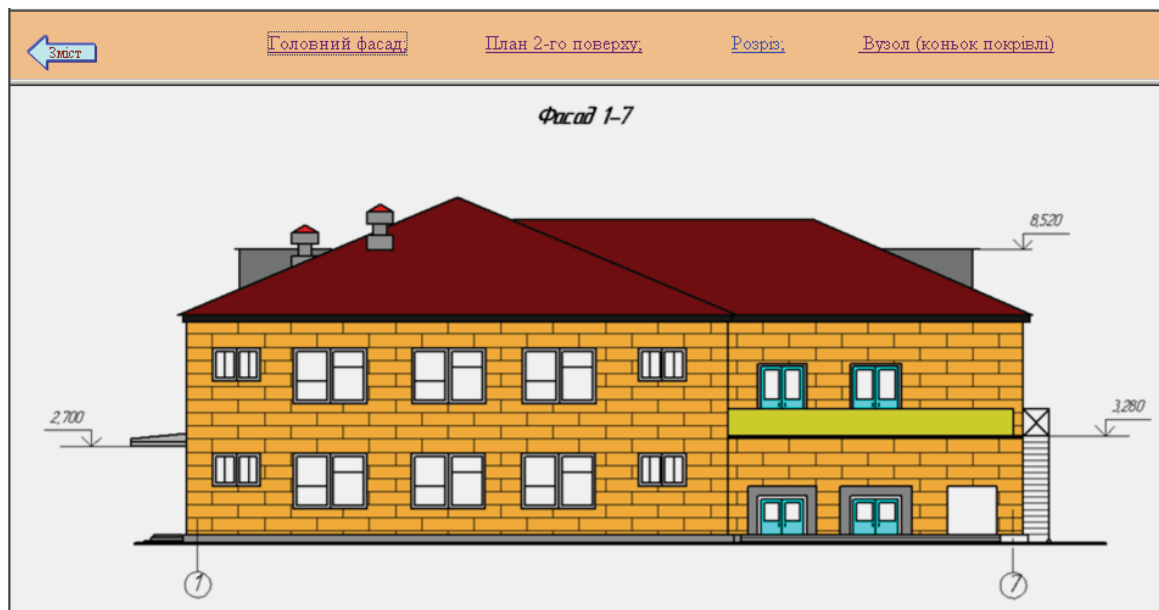


Рис. 3.9. Вікно авторського цифрового програмного засобу, що відображає головний фасад будівлі бібліотеки

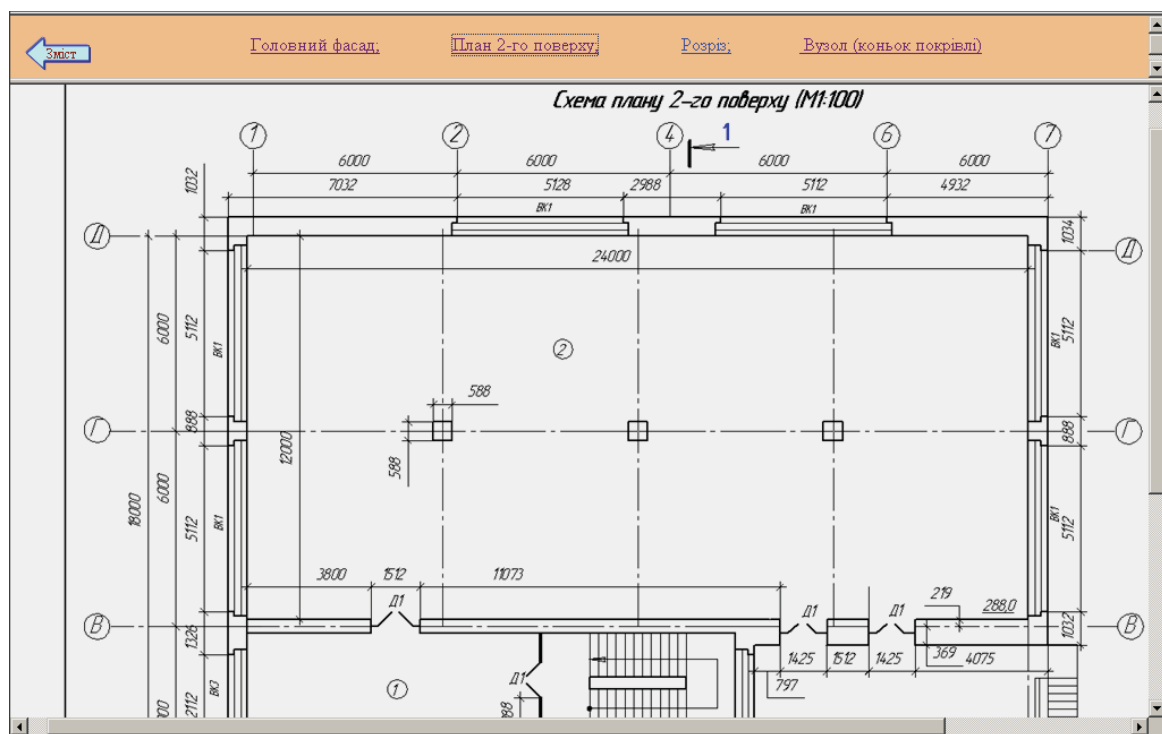


Рис. 3.10. Вікно авторського цифрового програмного засобу, що відображає план 2-го поверху будівлі бібліотеки

Особливістю зображення плану є передбачене посилання на відповідний розріз будівлі, слід січної площини якого на плані позначений цифрами 1-1. Кладнувши на відповідній цифрі – «1», здійснюється перехід до зображення розрізу (рис. 3.11).

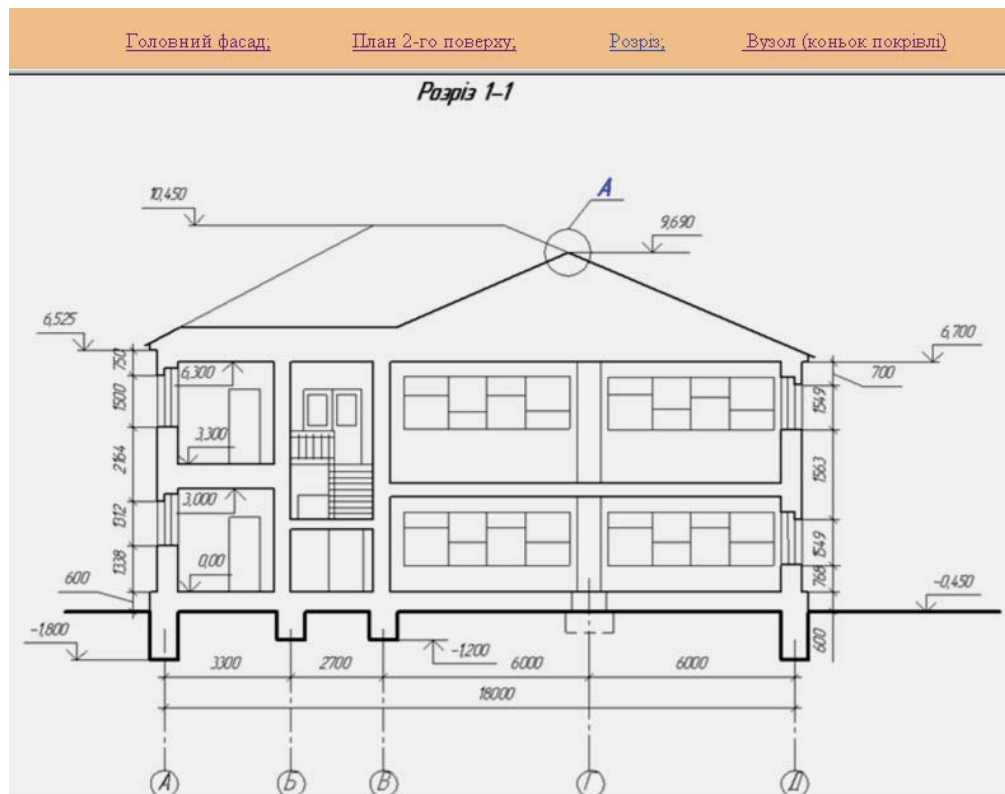


Рис. 3.11. Вікно авторського цифрового програмного засобу, що відображає кресленник розрізу будівлі бібліотеки

Розріз містить позначення виносного елемента – «А» (конька покрівлі), який передбачає посилання на креслення відповідного вузла. Клацання лівою кнопкою миші на виносному елементі призводить до появи у вікні програми креслення конька покрівлі (рис. 3.12).

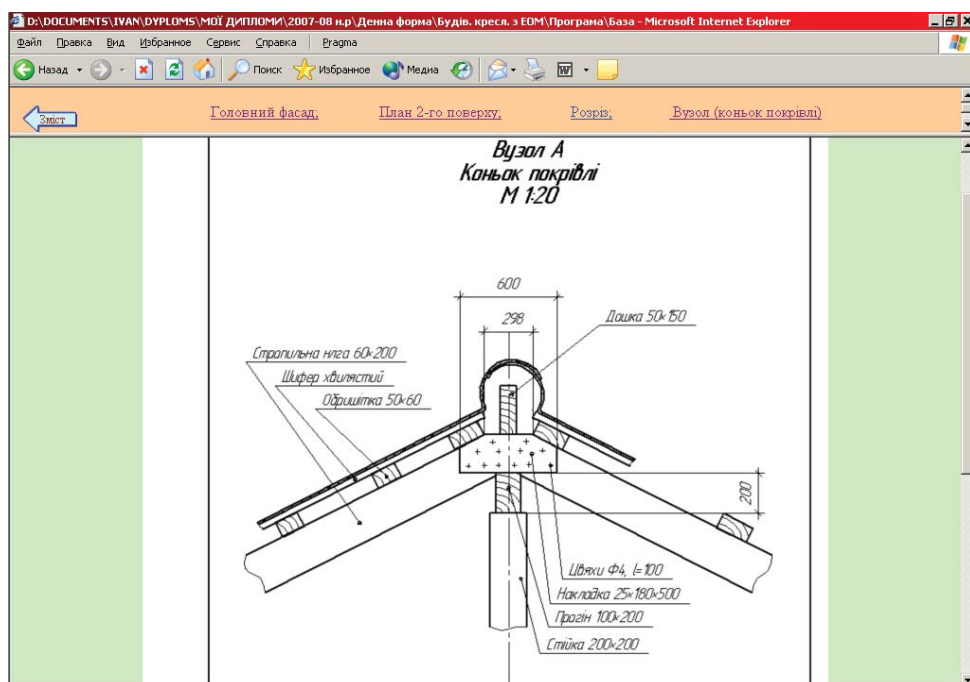


Рис. 3.12. Вікно авторського цифрового програмного засобу, що відображає кресленник конька покрівлі

Перехід до зображення розрізу та вузла можна здійснити і через відповідні кнопки, передбачені у верхній частині вікна програми.

Використовувати даний режим роботи програми ми рекомендуємо фронтально, коли на класній дошці вчитель виводить різні види будівельних креслеників, аналізує їх разом з учнями, звертає увагу на особливості їх виконання, можливі помилки, задає запитання по кресленику тощо.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі нами:

1. Наведено теоретичні основи будівельного креслення: види будівельних креслеників, вимоги до їх оформлення; елементи будівель та їх зображення на кресленні; плани, розрізи і фасади будівель.

Залежно від типу зображуваних об'єктів, будівельні кресленики бувають інженерно-будівельні та архітектурно-будівельні. До інженерно-будівельних належать кресленики тунелів, шляхопроводів, естакад та ін.; до архітектурно-будівельних – зображення житлових приміщень, виробничих діляниць, цивільних споруд тощо.

2. Представлено загальні вимоги до організації і проведення уроків з теми «Будівельне креслення»; методичні рекомендації щодо читання будівельних креслеників.

Для успішного вивчення будівельних креслеників необхідно: 1) розглядати будівельні конструкції й деталі не тільки під час вивчення розділу «Будівельні креслення», а протягом усього періоду навчання; 2) максимально наблизити викладання машинобудівного і будівельного креслення; не протиставляти ці два розділи один одному, а навпаки, установлювати загальні єдині способи створення й оформлення креслеників; 3) більше застосовувати самостійну роботу учнів, віддаючи перевагу виконанню ескізів і креслеників з натури.

Особлива увага на уроках повинна приділятися читанню будівельних креслеників. Навчати учнів читанню будівельних креслеників можна різними методами, зокрема методом порівняння, із застосуванням карточок-завдань, за допомогою моделювання та ін.

Потрібно привчити учнів читати кожне будівельний кресленик у такому порядку: 1. З'ясувати назву кресленика, що подається в основному написі. 2. З'ясувати кількість проекцій та їх розташування. 3. За допомогою креслеників планів, фасадів і розрізів визначити кількість поверхів та внутрішній план розташування дверей, вікон тощо. 4. Визначити за креслеником плану положення січних площин. 5. Ознайомитися із специфікацією та експлікацією, де перераховані окремі будівлі, що зображені

на кресленику, їх площі, розміри тощо. 6. З'ясувати масштаб будівельного кресленика. 7. За допомогою умовних позначень, написів та розмірів з'ясувати конструкцію стін та перекриття, їх розміри й глибину залягання. 8. За допомогою умовних позначень з'ясувати систему санітарно-технічного обладнання: водопостачання, освітлення, каналізації.

Навчальною програмою з креслення для старшої школи передбачено лише 4 год. на вивчення теми «Будівельне креслення», тому особливого значення надається використанню таких засобів навчання, які б сприяли інтенсифікації освітнього процесу, полегшували розуміння учнями навчального матеріалу. До таких засобів навчання належить цифрова техніка з відповідним програмним забезпеченням.

3. Досліджено дидактичні можливості ЦТ; з'ясовано роль і значення ЦТ у навчальному процесі.

Дидактичні можливості сучасної цифрової техніки зумовлюються її провідними технічними характеристиками, що забезпечують особливе середовище для навчання. До основних переваг ЦТ, зумовлених їх технічними властивостями, головню відносять значні обсяги пам'яті та продуктивність (швидкодію), пов'язану з оперативністю пошуку необхідної інформації. Комп'ютер здатен наочно представити (змоделювати) будь-які навчальні ситуації, які неможливо забезпечити у звичних умовах, а також зробити можливим подання й раціональне поєднання різноаспектної інформації: текстової, візуальної, аудіо- і відео. Застосування ЦТ в освітньому процесі дає змогу урізноманітнити зміст навчальних завдань; за допомогою спеціальних програмних засобів можна використовувати завдання, орієнтовані на залучення школярів в деяке навчально-дослідницьке середовище.

Використання ЦТ у навчальному процесі дає змогу: 1) забезпечити комплексне використання різноманітних форм чуттєвого та раціонального пізнання для максимального усвідомлення суті явищ і процесів, що вивчаються; 2) формувати наукове мислення суб'єктів навчання, найважливішою ознакою якого є «відкриття» законів завдяки використанню ЕОМ для моделювання різноманітних процесів та явищ, особливо тих, які неможливо провести в

умовах традиційного навчання; 3) розвивати творчі здібності учнів, стимулюючи їхню уяву й інтуїцію, що допомагає глибше зрозуміти природу об'єктивних закономірностей; 4) підвищити ефективність навчально-пізнавального процесу завдяки розширенню індивідуалізації навчання та зростанню ступеня продуктивності діяльності усіх його учасників (вчителя, учнів).

4. Розроблено цифровий програмний засіб для вивчення будівельного креслення та наведено методику його використання.

Розроблений нами педагогічний програмний засіб являється веб-документом з чітко налагодженою системою гіперпосилань на різноманітні допоміжні файли: графічні зображення, текстову інформацію, анімаційні об'єкти тощо. Саме така структура ПЗ дозволить правильно та ефективно працювати, незалежно від особливостей апаратного та програмного забезпечення ЦТ. Крім цього, передбачається можливість редагування змісту навчальної інформації, її доповнення та видозміни, що полягає у зміні відповідних html-файлів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонович Є.А., Василюшин Я.В., Шпільчак В.А. Креслення: навч. пос. Львів: Світ, 2006. 512 с.
2. Биков В.Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку*. Матеріали методологічного семінару НАПН України. 4 квітня 2019 р. / за ред. В. Кременя, О. Ляшенка. Київ, 2019. С. 20–26.
3. Васянович Г.П. Основи психології: навч. посіб. Київ: Педагогічна думка, 2012. 114 с.
4. Верхола А.П., Науменко В.Я., Мазур В.Г. Методика викладання креслення в школі: посіб. для вчителя. Київ: Рад. шк., 1989. 128 с.
5. Глазунова О.Г. Методологічні засади створення та використання електронних навчальних ресурсів в системі вищої освіти. *Інформаційні управляючі системи у природничих університетах*. 2016. № 2. С. 45–55.
6. Гризун Л.Е. Дидактичні особливості сучасного комп'ютерного підручника. *Засоби навчальної та науково-дослідної роботи: зб. наук. пр.* Харків: ХДПУ, 2000. Вип.13. С. 155–162 с.
7. Гринько В. Проектування цифрових освітніх ресурсів засобами цифрових технологій // *Витоки педагогічної майстерності*. 2018. Вип. 22. С. 58–62. URL:<https://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13104/1/hrynko.pdf>.
8. Гуревич Р.С. Розвиток інформаційних технологій в освіті – важливий чинник розвитку суспільства. *Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія»*. Серія: Педагогіка. 2011. Вип. 141. Т. 153. С. 20–24.
9. Гуржій А.М. Інформаційні технології в освіті. *Проблеми освіти: наук.-метод. зб.* Київ: ІЗМН, 1998. Вип. II. С. 5–11.
10. Жук Ю.О., Соколюк О.М. Педагогічні програмні засоби як ринковий продукт. Київ: Атака, 2004. (Засоби і технології єдиного інформаційного

- освітнього простору: зб. наук. праць / за ред. В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука / Інститут засобів навчання АПН України. С. 154–158).
11. Забродська Л.М. Принципи відбору змісту програмних засобів навчального призначення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2004. № 7. С. 7–9.
 12. Забронський В.В. Методика навчання креслення в школі. Київ: Рад. школа, 1976. 167 с.
 13. Козяр М.М. Формування графічної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів освіти засобами комп'ютерних технологій: монографія. Рівне : НУВГП, 2009. 280 с.
 14. Комп'ютерні технології в освіті: навч. посіб. / Ю. С. Жарких, С.В. Лисоченко, Б.Б. Сусь, О.В. Третяк. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. 239 с.
 15. Кузьменко П.І. Технологія інтегрованого вивчення креслення. Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. 227 с.
 16. Максимюк С.П. Педагогіка: навч. посіб. Київ: Кондор, 2009. 670 с.
 17. Мельниченко В.Ю., Пильтяй О.М. Використання інтерактивних засобів комп'ютерної графіки у процесі вивчення графічних дисциплін. URL: http://www.rusnauka.com/18_EN_2009/Pedagogica/48712.doc.htm.
 18. Методика викладання креслення в школі: посіб. для вчителя; за ред. А.П. Верхоли. Київ: Рад. шк., 1989. 128 с.
 19. Навчальна програма. Креслення в школі. Для учнів 10-11 (8-9) класів закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-kursiv-za-viborom-fakultativiv>
 20. Науменко В.Я., Сидоренко В.К. Виконання технічних креслень в школі: навч. посіб. Київ: Радянська школа, 1986. 112 с.
 21. Нищак І., Улич А. Дидактичний потенціал цифрових технологій у процесі формування графічної компетентності майбутніх учителів трудового навчання. *Актуальні проблеми сучасної науки*: зб. матеріалів ІХ міжнар. наук.-практ. конф. викл. та студ. ННІ ФМЕІТ (м. Дрогобич, 29 квітня

- 2022 р.) / За ред. М.Б. Паласевича, П.В. Скотного. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2022. С. 264 – 266.
22. Носенко Т.І. Інформаційні технології навчання: нач. посіб. Київ: ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. 184 с.
23. Овчаров С.М. Проблеми та перспективи використання інформаційних технологій навчання у сучасній освіті. *Зб. наук. пр. Полтавського держ. пед. ун-ту ім. В.Г. Короленка*. Полтава, 2003. Вип. 1–2 (28 / 29). С. 154–158.
24. Хаскін А.М. Креслення. Київ: Вища школа, 1982. 230 с.
25. Шерман М.І. Особливості сприйняття текстової інформації в електронних засобах подання навчального матеріалу. *Нові технології навчання: наук.-метод. зб.* Київ: Наук. метод. центр вищої освіти, 2003. Вип. 35. С. 234–242.
26. Юсупова М.Ф., Сидоренко В.К. Передумови використання комп'ютера в процесі навчання графічним дисциплінам. *Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: збірник наук. праць. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 16*. Рівне: РДГУ, 2001. С. 128–135.