

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

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до практичних занять, розрахунково-графічних та самостійних робіт  
з дисципліни  
“ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА”  
(для слухачів другої вищої освіти  
спеціальності 7.05070203 “Електричний транспорт”)

Харків  
ХНУМГ  
2013

Методичні вказівки до практичних занять, розрахунково-графічних і самостійних робіт з дисципліни «Інженерна графіка» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.05070203 “Електричний транспорт”) / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Н. В. Гриньова –Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2013. – 70 с.

Укладач : д. ф. н., проф. Н. В. Гриньова

Затверджено на засіданні кафедри інженерної та комп’ютерної графіки,  
протокол № 1 от 27.08.2012 г.

## ЗМІСТ

Стор.

<b>1. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ</b> .....	<b>4</b>
1.1 Предмет і завдання інженерної графіки.....	4
1.2 Короткий зміст програми курсу.....	4
<b>2. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ З ПРОЕКЦІЙНОГО КРЕСЛЕННЯ</b> .....	<b>5</b>
2.1 Зміст індивідуального завдання з проекційного креслення.....	5
2.2 Аксонометричні проекції.....	9
2.2.1 Прямокутні проекції.....	9
2.2.2 Косокутні проекції.....	10
<b>3. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ БУДИНКІВ</b> .....	<b>12</b>
3.1 Обсяг завдання і порядок його виконання.....	12
3.2 Основні вказівки до виконання завдання.....	14
3.2.1 Вказівки до виконання креслення плану будівлі.....	17
3.2.2 Вказівки до виконання креслення фасаду будівлі.....	18
3.2.3 Вказівки до виконання креслення розрізу будівлі.....	19
<b>4. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ: «СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНІ ПРИНЦИПОВІ»</b> .....	<b>20</b>
4.1 Мета завдання.....	20
4.2 Обсяг завдання.....	21
4.3 Рекомендації до виконання схем електричних принципів.....	22
<b>ДОДАТКИ</b> .....	<b>23</b>
ДОДАТОК 1. Літерні коди електричних елементів по ГОСТ 2.710-81.....	23
ДОДАТОК 2. Літерні коди для зазначення функціонального призначення елементів по ГОСТ 2.710-81.....	25
ДОДАТОК 3. Стандарти ЄДСК «Позначення умовні графічні в електричних схемах»... ..	25
ДОДАТОК 4,5. Приклад виконання схем електричних принципів.....	26
ДОДАТОК 6. Варіанти завдань схем електричних.....	28
ДОДАТОК 7. Рекомендації до виконання першого аркушу (Ф.А3), завдання «Схеми електричні принципи».....	58
ДОДАТОК 8 Українсько-російський словник спеціальних (фахових) слів.....	59
ДОДАТОК 9 Варіанти завдань з архітектурно-будівельного креслення.....	60
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>70</b>

## ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

1. Мета і завдання методичних вказівок полягає в тому, щоб кожен слухач мав уяву про обсяг завдань і вмів економічно розподіляти свій час на кожне завдання, яких у першому семестрі три, а саме:
  1. По двом видам деталі виконати третій, необхідні розрізи, а також побудувати натуральну величину винесеного перерізу площиною  $A - A$  та аксонометричне зображення (проекційне креслення); 1 аркуш формату А-3.
  2. Виконати архітектурно-будівельне креслення будинку; 3 аркуші формату А-3, або 1 аркуш формату А-2.
  3. Виконати схеми електричні.

### 1.1 Предмет і завдання інженерної графіки

Інженерна графіка на сучасному етапі розвитку науки і освіти все яскравіше набуває властивостей міждисциплінарності, тому що вона не тільки розширює абстрактне мислення та світоглядні обрії, а й здійснює загально-інженерну підготовку спеціалістів всіх напрямків, в тому числі і електротехнічних спеціальностей.

Тому основні завдання курсу інженерної графіки складаються з того, щоб навчити слухачів:

- а) вміло використовувати графічні методи при розв'язанні інженерних завдань;
- б) знання з інженерної графіки зробити досвідом, навиком та вмінням.

Теоретичним базисом курсу інженерної графіки є нарисна геометрія – синергетична наука, за допомогою якої проходить процес розвитку логічного та абстрактного мислення, завдяки вивченню способів будування проекційних креслень. Вивчення нарисної геометрії дає навички і вміння швидкого написання та креслення будь-де.

У розділі «Технічне креслення» слухачі вивчають загальні правила виконання креслень, використовуючи державні стандарти Єдиної Системи Конструкторської Документації (ДСТи ЕСКД).

У розділі «Будівельне креслення» слухачі виконують архітектурно-будівельне креслення, користуючись нормативною літературою (ДСТами, ЕСКД, СПДС, СН 460-74 та інші).

У розділі «Схеми електричні принципів» слухачі виконують різні схеми електричні принципів за допомогою умовних графічних позначень.

Таким чином, головні завдання курсу інженерної графіки спрямовані на те, щоб не тільки навчити студентів пристосувати графічні методи при розв'язанні інженерних задач, правильно складати робочі креслення будівель і споруд та грамотно їх читати, але й розширити свій світогляд у складному мультиверсійному просторі сучасної епохи.

### 1.2 Короткий зміст програми курсу

Елементи нарисної геометрії. Метод проєціювання. Центральне, паралельне та ортогональне проєціювання. Система ортогональних проєкцій 2-х і 3-х картинне комплексне креслення (КК) та його властивості. Комплексне креслення точки. Прямокутні координати точки.

КК прямої загального та окремого положення.

КК площин загального та окремого положення. Точка та пряма в площині багатогранні поверхні. Утворення багатогранників. Побудова проєкцій точки, що належить поверхні піраміди або призми.

Проекційне креслення, зображення, види, розрізи та перерізи.

ДСТ 2.305-68. Правила нанесення розрізів. Монопроєкція.

Аксонометричний метод побудови зображень.

Стандартні види аксонометрії ДСТ 2.317-69.

**Елементи технічного креслення.** Державні стандарти СПДС і ВСКД. Стандарти Єдиної Системи Конструкторської Документації (ДСТ ЕСКД):

1. Основні надписи ДСТ 2.104-68.
2. Формати ДСТ 2.301-68.
3. Масштаби ДСТ 2.302-68.

4. Лінії ДСТ 2.303-68.
5. Шрифти креслярські ДСТ 2.304-81.
6. Позначення графічних матеріалів і правила їх написання на чертежах ДСТ 2.306-68.
7. Зображення – види, розрізи, перетини ДСТ 2.305-68.
8. Аксонометричні проєкції ДСТ 2.317-69.

### Елементи будівельного креслення.

Комплектація будівельних креслень. Склад робочих креслень, умовні графічні зображення на будівельних кресленнях ДСТ 2.302-68. Будівельні креслення марки АБ. Креслення планів, фасадів та розрізів.

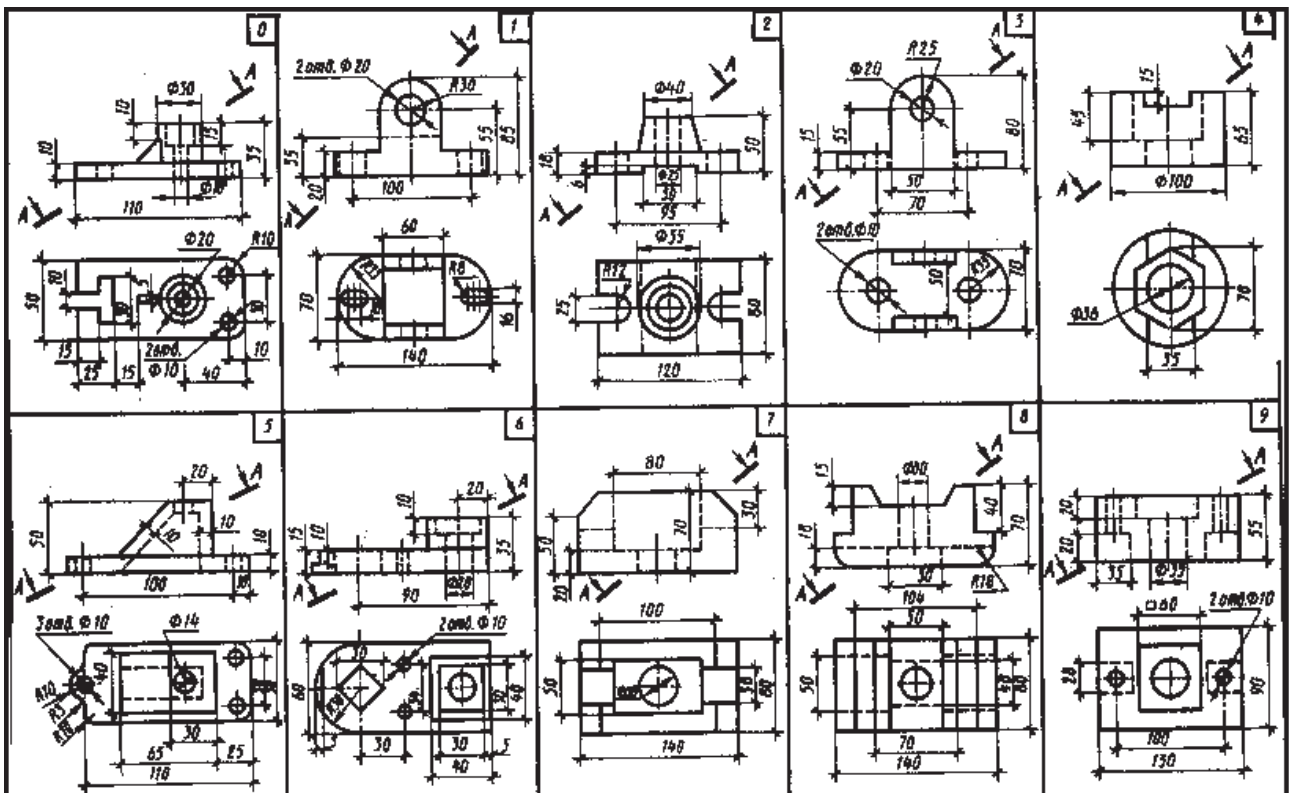
**Елементи ділової графіки.** Встановлюються основні правила виконання схем електричних, їх елементів відповідно до ГОСТ 2.701-76, ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.721-74, ГОСТ 2.701-73, з їх з'єднаннями та правилами оформлення.

## 2. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ З ПРОЕКЦІЙНОГО КРЕСЛЕННЯ

### 2.1 Зміст індивідуального завдання з проєкційного креслення

По індивідуальному завданню (табл. 2.1 [13]) по двом видам побудувати третій. Виконати натуральну величину винесеного перерізу плоскістю А-х (рис. 2.1.1.), та аксонометричне зображення (рис. 2.1.2.)

Таблиця 2.1



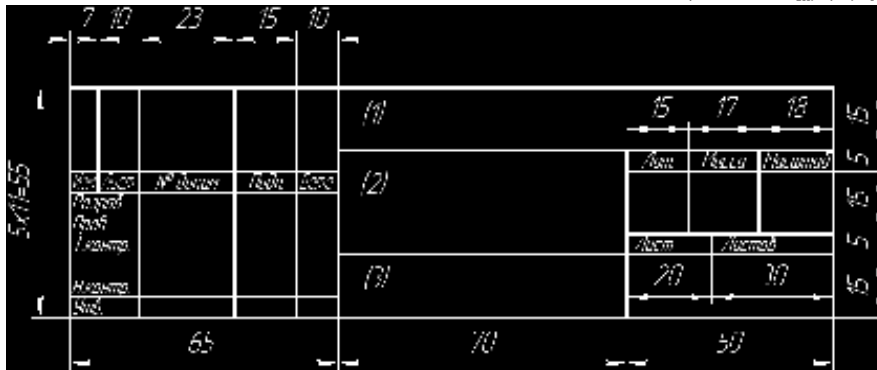
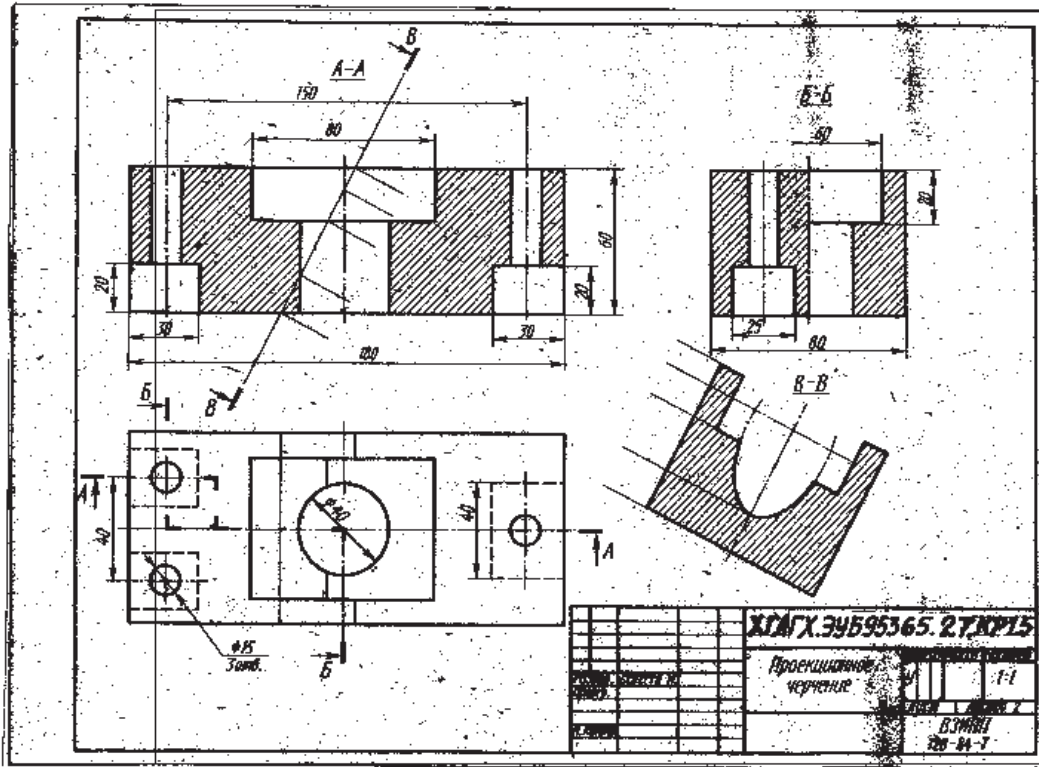


Рис. 2.1.1

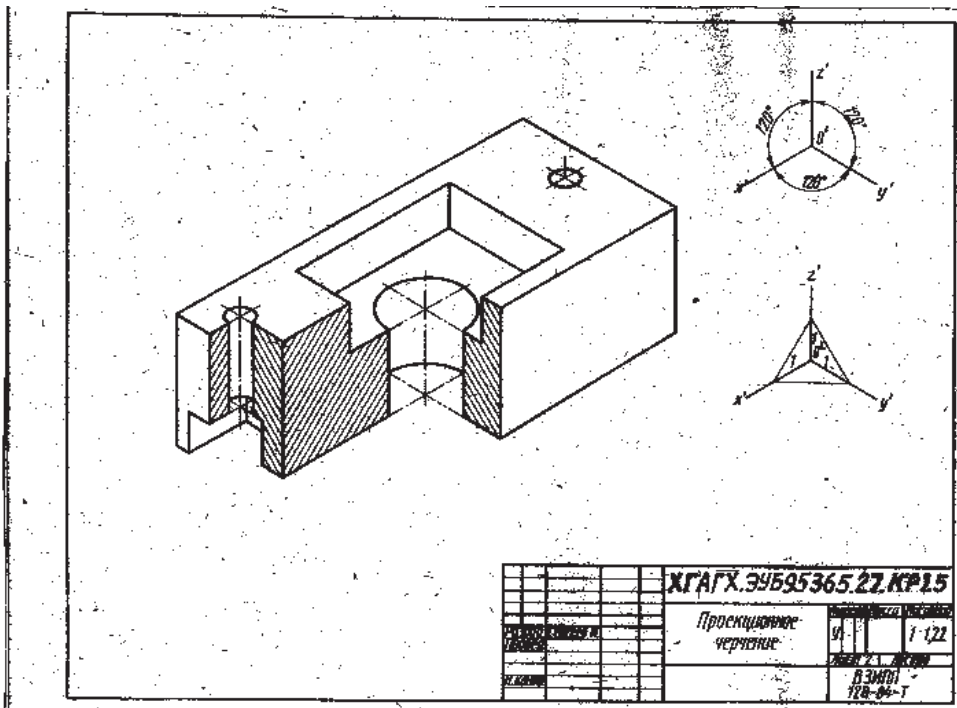


Рис. 2.1.2

### Методичні вказівки

Вивчити ДСТ 2.305-68 «Зображення – види, розрізи, перетини»; ДСТ 2.307-68 «Нанесення розмірів ДСТ 2.317-68 «Аксонетричні проекції».

Ознайомитися з даними темами по вказаній літературі. Лінійні розміри на кресленні задавати висотою 3.5 мм. Рамку і основний напис креслення виконати суцільною лінією. Розмірні лінії проводять від лінії контура та між розмірними лініями на відстані 8-10 мм. Виносна лінія повинна виходити за стрілку на 1-5 мм і т.д. (ДСТ 2.301-68).

#### Головні теоретичні положення з теми «Проекційне креслення»

Правила зображення виробів (рис. 3.1.3), споруд та їх елементів встановлює ДСТ 2.305-68.

Зображення треба виконувати згідно з методом прямокутного проємування.

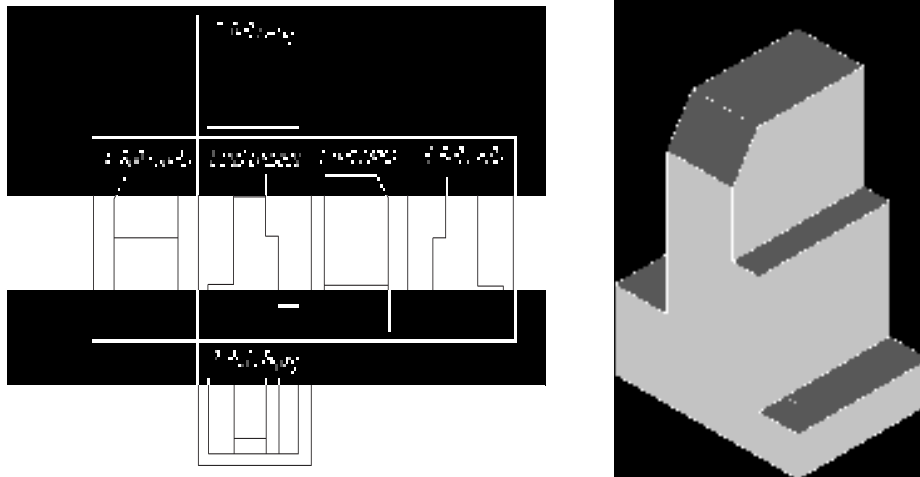


Рис.2.1.3

При цьому предмет встановлюють між спостерігачем та відповідною площиною проєкцій. За головні площини проєкцій приймають шість граней куба. *Зображення на фронтальній площині (вид спереду) є головним.* Зображення розподіляють на види, розрізи, перерізи.

**Вид** – зображення, звернене до спостерігача видимою частиною поверхні предмету, який розташовують так, щоб зображення давало найбільш повне уявлення про форму і розміри предмету. Основні види: вид спереду (головний вид); вид зверху; вид зліва; вид справа; вид знизу; вид ззаду. Якщо частину предмета неможливо показати на основних видах без спотворення форми і розмірів, то виконують додатковий вигляд. Зображення окремого, обмеженого місця предмету називається місцевим виглядом.

**Правила зображення видів:** якщо головні види зображені на своїх місцях (рис. 3.1), вони не підписуються; інакше має бути напис за типом "Вигляд А". Напрямок погляду має бути вказане стрілкою, позначеною прописною буквою. Додатковий вид і місцевий вид оформляються аналогічно. Якщо додатковий вид розташований в проєкційному зв'язку, то стрілку і напис над видом не наносять. Додатковий вид можна повернути з додаванням до напису знаку ... (слово "повернено" не пишеться). Місцевий вигляд, як правило обмежений лінією обриву.

**Розрізи** - це зображення предмету, в думках розрізаного однією площиною або декількома; при цьому у розрізі показується те, що входить до площини перетину, і те, що розташоване за нею. Розрізи розподіляють залежно від положення площини перетину.

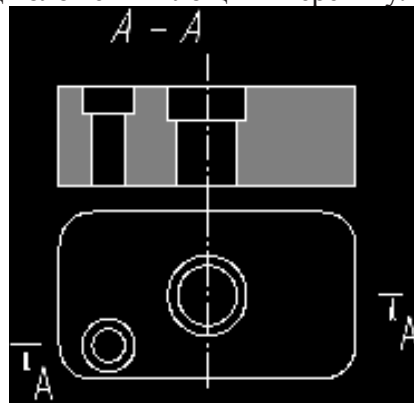


Рис. 2.1.4



**Горизонтальні розрізи** – площина перетину паралельна горизонтальній площині, відповідно отримують **фронтальні** (рис. 1.3) і **профільні** розрізи. Розрізи горизонтальні, фронтальні та профільні, як правило, розташовують на місці відповідного виду (наприклад, горизонтальний розріз: його площина перетину буде на фронтальній площині, а його зображення буде на виді зверху).

**Похилі розрізи** – площина перетину під нахилом до горизонтальній площині. Залежно від числа площин перетину розрізи поділяють на **прості** – при одній площині перетину та **складні** розрізи – при декількох площинах перетину. Складні розрізи бувають **ступінчастими** (рис. 1.5), якщо площина перетину паралельна, і **ламаними** (рис. 1.6), якщо площина перетину перетинаються. Розріз, який служить для з'ясування пристрою предмету в окремому, обмеженому місці, називається **місцевим**.

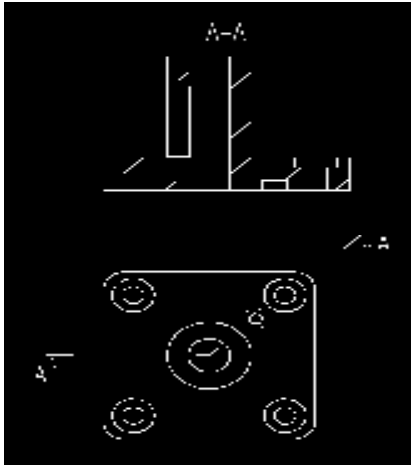


Рис. 2.1.5

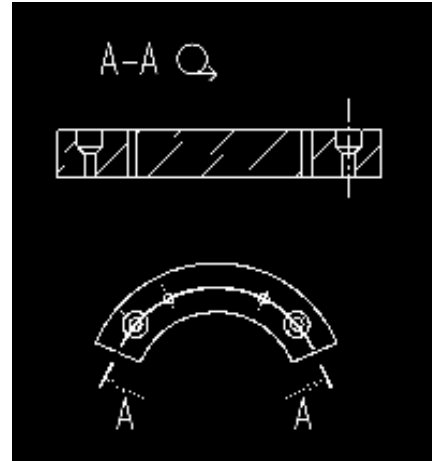


Рис. 2.1.6

**Правила зображення розрізів:** положення площини перетину вказується на кресленні лінією перетину. Для лінії перетину повинна застосовуватися розімкнена лінія (з стрілками напрямку погляду і буквами із зовнішнього боку стрілок, що позначають площину перетину), при складному розрізі штрихи проводять також у перегинів лінії перетину. На початковому і кінцевому штрихах слід ставити стрілки, вказуючи напрями погляду; стрілки повинні наноситися на відстані 2-3 мм від кінця штриха; початковий і кінцеві штрихи не повинні перегинати контур зображення. Розріз (зазвичай сполучений з тим або іншим виглядом) має бути відмічений написом букв відповідної площини перетину за типом "А - А" (завжди двома буквами через тире, без підкреслення). Якщо площина перетину збігається з площиною симетрії предмету в цілому, то для горизонтальних, фронтальних та профільних розрізів не відзначають положення січної площини, і розріз написом не супроводжують.

Треба пам'ятати, що при ламаних розрізах площина перетину умовно повертає до поєднання в одну площину. В цьому випадку при поєднанні розрізу з видом елементи предмету викреслюють на площину з поворотом і проекція такого розрізу може не збігатися із зображенням предмету без ламаного розрізу.

Місцевий розріз виділяється на вигляді суцільною хвилястою лінією, і ця лінія не повинна збігатися з якими-небудь іншими лініями зображення. Частина вигляду і частину відповідного розрізу допускається сполучати, розділяючи їх суцільною хвилястою лінією. Якщо з'єднуються половина виду і половина розрізу, кожен з яких є симетричною фігурою, то розділяючою лінією служить ось симетрії. Допускається сполучати: четверть виду і четверті трьох розрізів; четверть виду, четверть одного розрізу і половину іншого і тому подібне за умови, що кожне з цих зображень окремо симетричні.

**Перетин** – це фігура, отримана при уявному розтині предмету площиною. Перетин відрізняється від розрізу тим, що в розрізах зображується те, що знаходиться в перетині, і те, що знаходиться за перетином. У перетинах зображується тільки те, що знаходиться в перетині. Перетини, що не входять до складу розрізу, розділяють на **винесені та накладні**.



**Правила зображень перетинів:** контури винесеного перетину (рис.2.1.7, а, б), а також перетину, що входить до складу розрізу, зображуються суцільними лініями, а контур накладеного перетину (рис. 2.1.7, б) суцільними тонкими лініями.

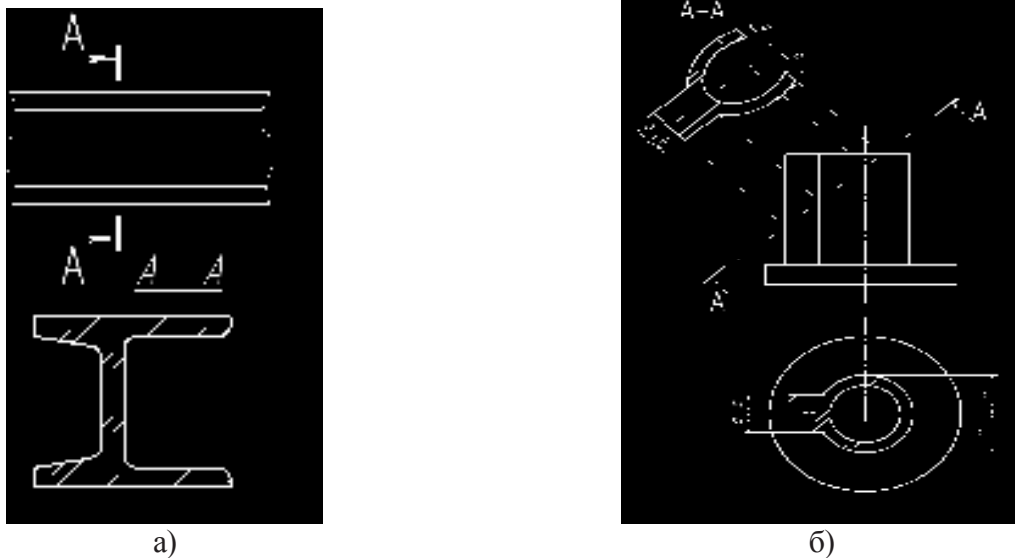


Рис. 2.1.7

Вісь симетрії накладеного або винесеного перетину указують штрихпунктирною тонкою лінією без позначення буквами і стрілкою, і лінію перетину не проводять. У решті випадків перетини позначають і підписують за типом розрізів. Перетин по побудові і розташуванню повинен відповідати напрямку, вказаному стрілками. Допускається розташовувати перетин в будь-якому місці поля креслення, а також з поворотом, з додаванням знаку "повернено". Для декількох однакових перетинів, що відносяться до одного предмету, лінію перетину позначають однією буквою і викреслюють один перетин. Якщо площина перетину проходить через вісь поверхні обертання (отвори або поглиблення), то перетини виконують за правилом розрізу (тобто указується контур отвору).

**Виносні елементи** — додаткові окремі зображення (зазвичай збільшені) якої-небудь частини предмету, що вимагає пояснень відносно форми і розмірів. Виносний елемент відзначають на виді, розрізі або перетині замкнутою лінією (колом або овалом) з позначенням виносного елемента буквою російського алфавіту на полиці лінії-вінеску. У виносного елемента слід указувати букву і в дужках масштаб зображення за типом: А (2:1).

**Умовності і спрощення.** Якщо вигляд, розріз або перетин є симетричною фігурою, допускається викреслювати половину зображення або трохи більше половини з проведенням лінії обриву. Для однакових, рівномірно розташованих елементів вирішується одне-два їх зображення. Лінії перетину поверхонь допускається спрощувати і зображати у вигляді прямих і дуг кіл. Плавний перехід від даної поверхні до іншої показується умовно (тонкою лінією) або зовсім не показується. Такі деталі, як гвинти, заклепки, шпонки, кульки, не порожнисті вали і шпинделя, шатуни, рукоятки і т.п. при подовжньому розрізі показуються не розімкнутими. Не розімкнутими на складальних кресленнях показуються гайки і шайби. Елементи деталей: спиці маховиків, шківів, зубчатої шестерні або зубчатого колеса, ребер жорсткості показують не заштрихованими, якщо січна плоскість направлена уздовж осі або довгої сторони такого елемента. При виділенні на кресленні плоских поверхонь предмету на них проводять діагональні лінії суцільними тонкими лініями. Довгі предмети (або елементи), що мають постійний або такий, що закономірно змінюється поперечний перетин (вали, ланцюги, прутки, фасонний прокат, шатуни і тому подібне), допускається зображати з розривами.

**Найбільш характерні помилки.** Неправильно вибраний головний вигляд (кількості зображень) для деталей, що виготовляються на токарному верстаті, відсутні осьові лінії, відсутній проєкційний зв'язок між видами, лінії штрихування нанесені під кутом, відмінним від 45°, неоднакове штрихування на різних проєкціях однієї і тієї ж деталі, відсутні габаритні розміри, не дотримані принципи постановки розмірів.

## 2.2. Аксонометричні проєкції

ДСТ 2.317-68 встановлює наступні аксонометричні проєкції:

### 2.2.1. Прямокутні проєкції.

**Ізометрична проєкція** (розпорядження вісь рис. 2.2.1,а) для спрощення виконують без

спотворення по осях  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . Кола (рис. 2.2.1,б), лежачі в площині, паралельній площині проєкцій, зображуються еліпсами, у яких напрям малій осі збігається з напрямом осі, яка не що входить до площини, а велика їй перпендикулярна. При цьому мала вісь дорівнює 0,71 діаметру кола, а велика — 1,22.

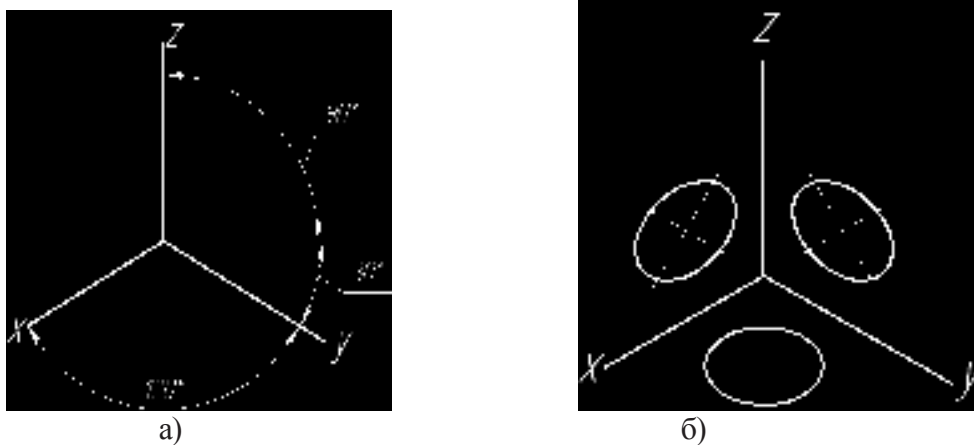


Рис. 2.2.1

**Діметрична проєкція** (рис. 2.2.1,а) виконується без спотворення по осях  $x$  та  $z$ , з коефіцієнтом спотворення 0,5 по вісі  $y$ . Кола (рис. 2.2.1,б), велика вісь еліпсів дорівнює 1,06 діаметру кола, а мала вісь в площині  $xz$  (або їй паралельною) — 0,95, а в іншій площині 0,35. Напрямок осей визначається так само, як в ізометрії: напрям малій осі збігається з напрямом осі, яка не входить до площини, а велика їй перпендикулярна.

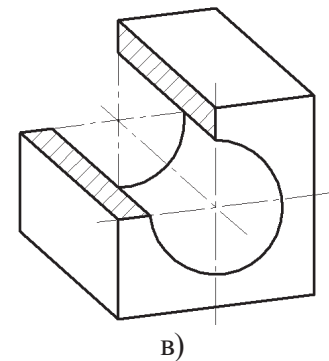
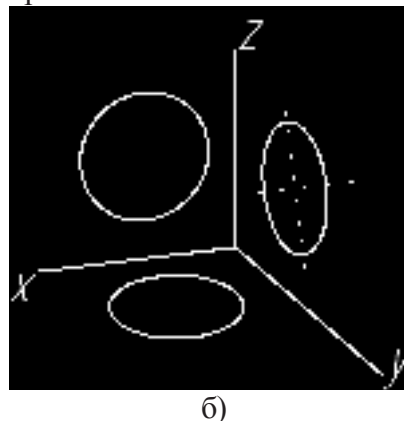
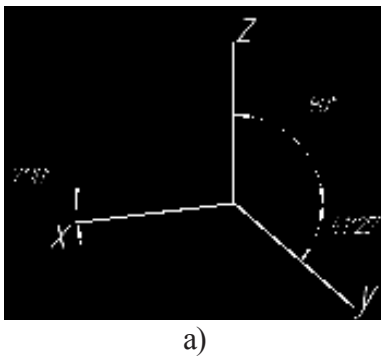


Рис. 2.2.2.

### 2.2.2 Косокутні проєкції

**Фронтальна ізометрична проєкція** (рис. 2.2.2,а,б,в) виконується без спотворення по вісях  $x$ ,  $y$  і  $z$ . Допускається застосовувати з кутом нахилу осі  $y$  —  $30^\circ$  і  $60^\circ$ . Кола (рис. 2.2.2,б), лежачі в площині проєкцій, паралельних фронтальній площині, проєктуються в кола, а кола, лежачі в площині проєкцій, паралельних горизонтальній і профільній площинам проєкцій, проєктуються в еліпси. Велика вісь еліпсів дорівнює 1,3, а мала вісь — 0,54 діаметру кола. Велика вісь еліпсу площині  $xu$  складає з вісью  $x$  кут  $22^\circ$ , велика вісь еліпса площині  $yz$  складає  $22^\circ$  з вісью  $z$ .

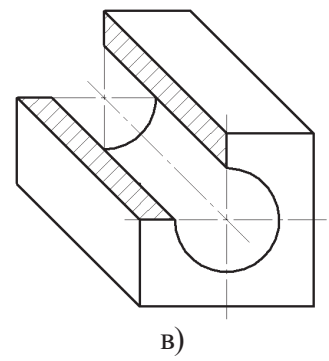
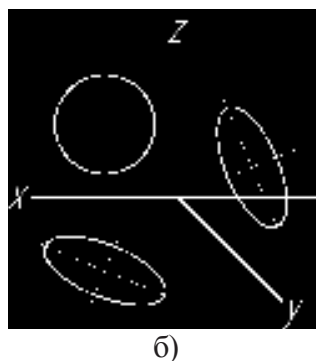
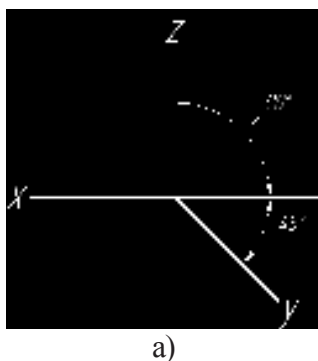


Рис. 2.2.3

**Горизонтальна ізометрична проекція** (рис. 3.2.3) виконується без спотворення по вісях  $x$ ,  $y$  і  $z$ . Допускається застосовувати з кутом нахилу вісі  $y$  –  $45^\circ$  і  $60^\circ$  зберігаючи кут між осями  $x$  і  $y$   $90^\circ$ . Кола (рис. 2.2.3, би), лежачі в площині проєкцій, паралельних горизонтальній площині, проєктуються в кола, а кола, лежачі в площині проєкцій, паралельних фронтальній і профільній площині проєкцій, проєктуються в еліпси. Велика ось еліпсів дорівнює  $1,37$ , а мала вісь -  $0,37$  діаметру кола. Велика вісь еліпсу площині  $xz$  складає з віссю  $z$  кут  $15^\circ$ , велика вісь еліпса площині  $yz$  складає  $30^\circ$  з віссю  $z$ .

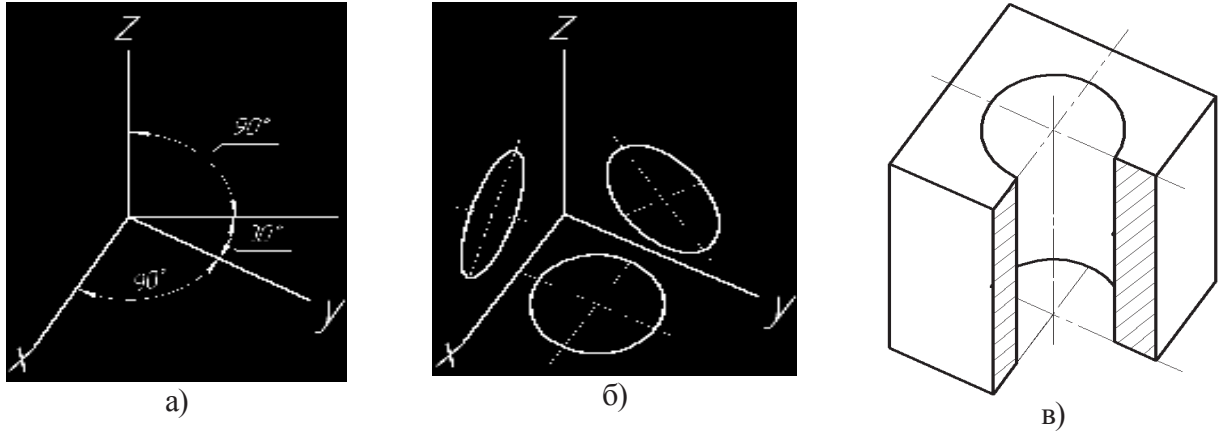


Рис. 2.2.4

**Фронтальна диметрична проекція** (рис. 3.2.4) виконується без спотворення по вісях  $x$ , і  $z$ , по вісі  $y$  рівний  $0,5$ . Кола (рис. 3.2.4), лежачі в площині проєкцій, паралельних фронтальній площині, проєктуються в кола, а кола, лежачі в площині проєкцій, паралельних горизонтальній і профільній площині проєкцій, проєктуються в еліпси. Велика вісь еліпсів площини  $xu$  складає з віссю  $x$  кут  $7^\circ$ , велика вісь еліпса площини  $yz$  складає  $7^\circ$  з віссю  $z$ .

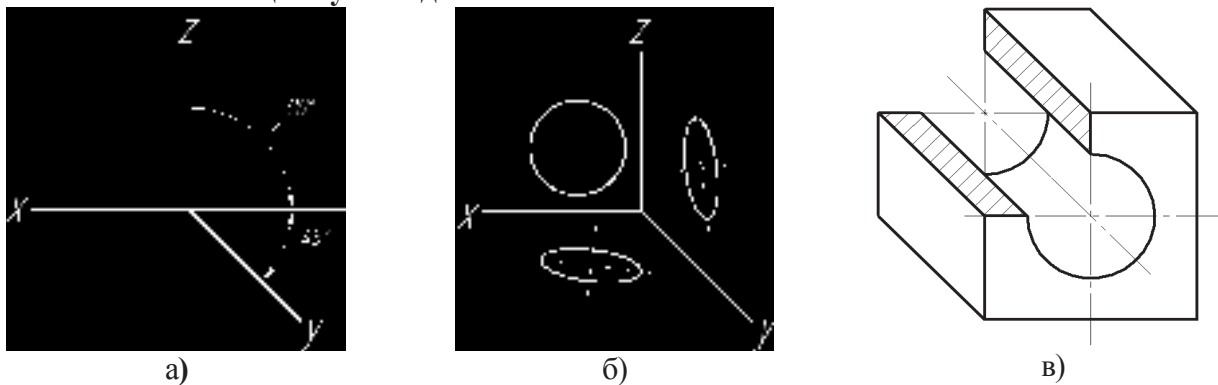


Рис. 2.2.5

**Умовності в аксонометричних проєкціях.** Лінії штрихування (рис. 3.2.5) перетинів наносять паралельно одній з діагоналей проєкцій квадрату, лежачих у відповідній координатній площині, сторони якого паралельні аксонометричним вісям. При нанесенні розмірів виносні лінії проводять паралельно аксонометричним осям, розмірні лінії - паралельно вимірюваному відрізку. У аксонометричних проєкціях спиці маховиків, ребра жорсткості і подібні елементи штрихують. Умовності при зображенні зубчатих коліс, рейок, черв'яків, різьб залишаються як на комплексних кресленнях. Допускається застосовувати інші аксонометричні проєкції.

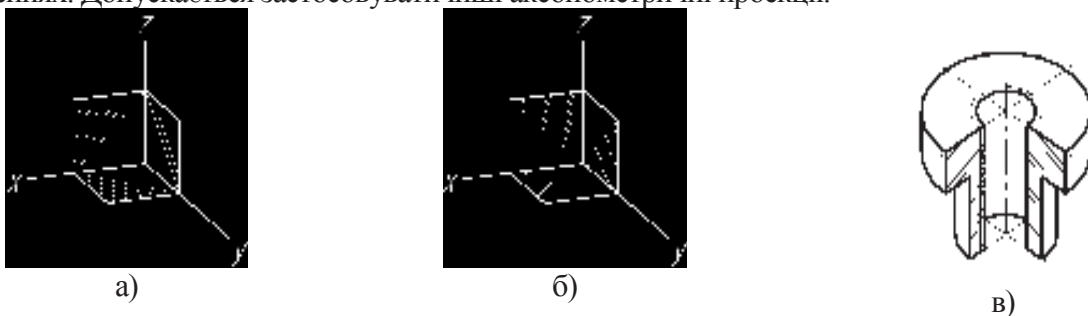


Рис. 2.2.6

Приклади побудови простої деталі в різних аксонометричних проекціях показані на рис. 2.2.6

- а) ізометрична проекція;
- б) діаметрична проекція;
- в) фронтальна ізометрична проекція;
- г) горизонтальна ізометрична проекція;
- д) фронтальна діаметрична проекція.

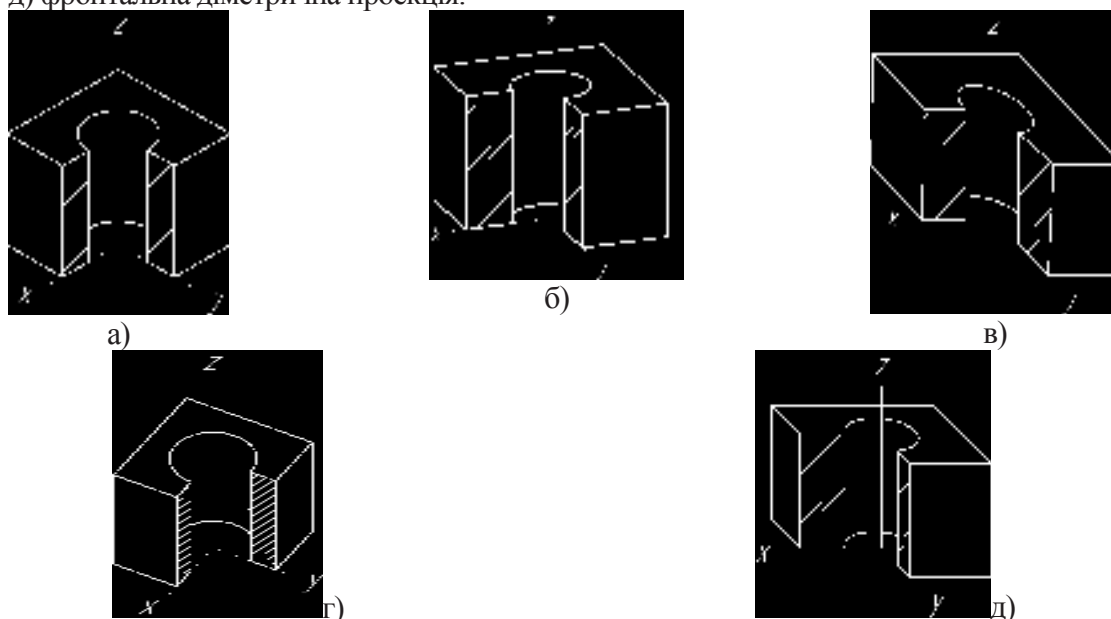


Рис. 2.2.7

### 3. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ БУДИНКІВ

#### 3.1 Обсяг завдання і порядок його виконання

Пропонуються схематичні зображення планів поверхів, фасадів, розрізів, їх описання, тобто варіанти завдань (див. додатки 1-5). Індивідуальне завдання (табл. 3.1 [13]) за своїм номером варіанта, студенти виконують на аркуші формату А-2 (план, фасад, розріз), а також специфікацію вікон та дверей. Аркуш оформляють рамкою і основним надписом. Завдання виконують в олівці, надписи – шрифтом за ДСТ 2.304-81.

Таблиця 3.1

№№ варіантів	Номер схеми	План этажа	Фасад	Розріз	Висота этажа, м
1	3	1	6 - 1	1 - 1	3,3
2	1	2	1 - 7	2 - 2	3,0
3	2	1	1 - 9	1 - 1	3,0
4	5	1	1 - 6	2 - 2	3,0
5	4	1	1 - 4	2 - 2	3,3
6	2	2	9 - 1	2 - 2	3,0
7	1	1	7 - 1	1 - 1	3,0
8	3	1	1 - 6	2 - 2	3,3
9	4	1	4 - 1	1 - 1	3,3
10	5	1	6 - 1	1 - 1	3,0

Порядок виконання завдання:

1. Накреслити план будівлі.
2. Накреслити фасад будівлі.
3. Виконати фасад та вертикальний розріз будівлі виконувати відповідно до схем варіантів будівлі (додаток 2 [13]).
4. Після перевірки побудов можна приступати до оформлення креслення – до наведення.

5. Над основним написом виконати таблицю специфікації вікон і дверей.
6. Напис на кресленнях слід виконувати шрифтом 2,5; 3,5; 5, а заголовки – шрифтом
7. Основний напис креслення виконується по ДСТ 21.103-78.

Приклади виконання завдання показані: на рис. 3.1.1 – послідовність виконання плану будинку; 3.1.2 – послідовність виконання фасаду будинку; 3.1.3 – послідовність виконання фасаду.

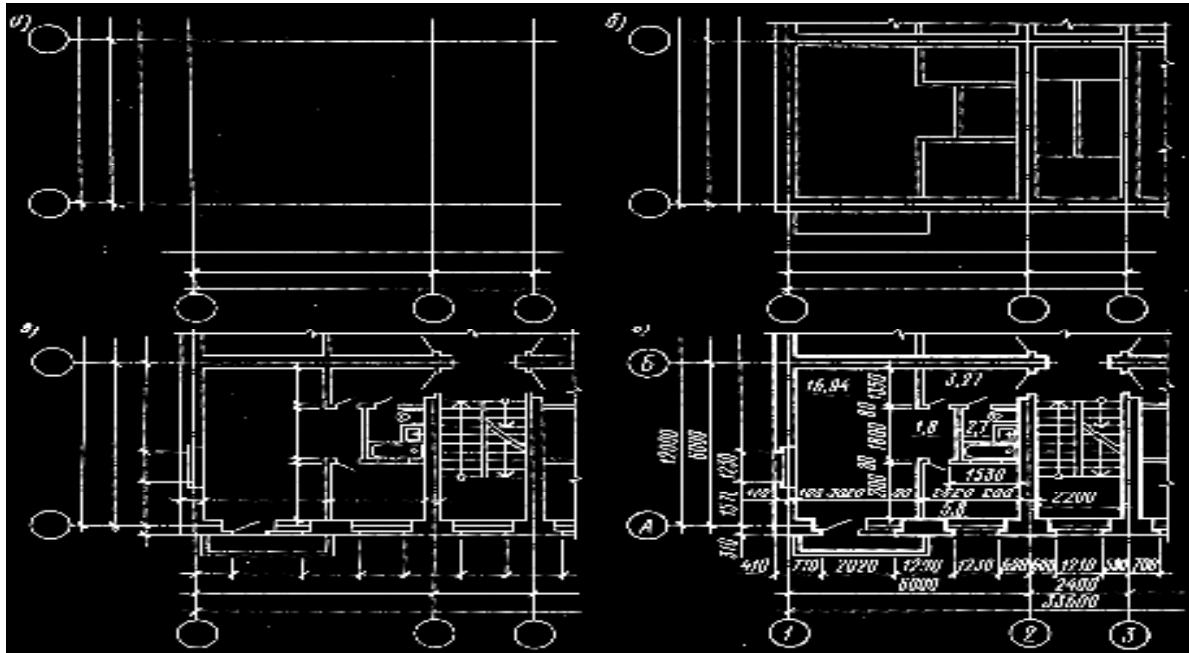


Рис.3.1.1:Послідовність виконання плану будинку

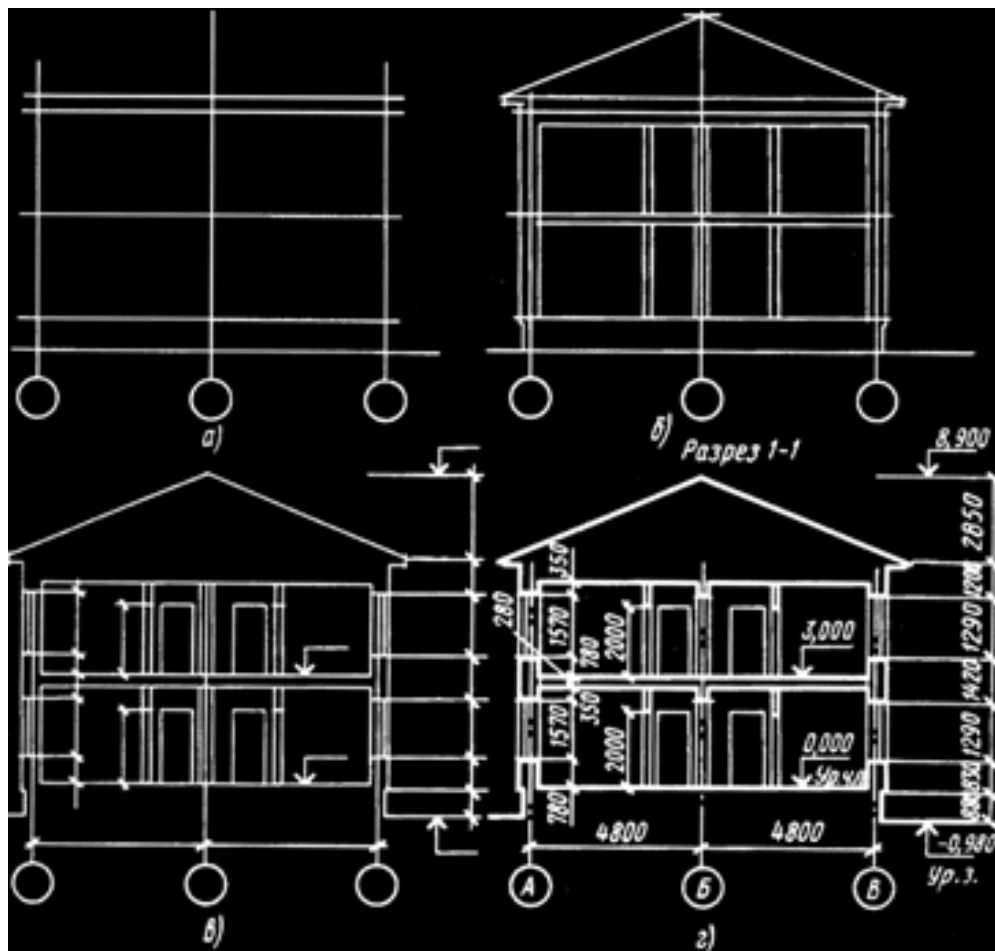


Рис. 3.1.2 Послідовність виконання розрізу будинку

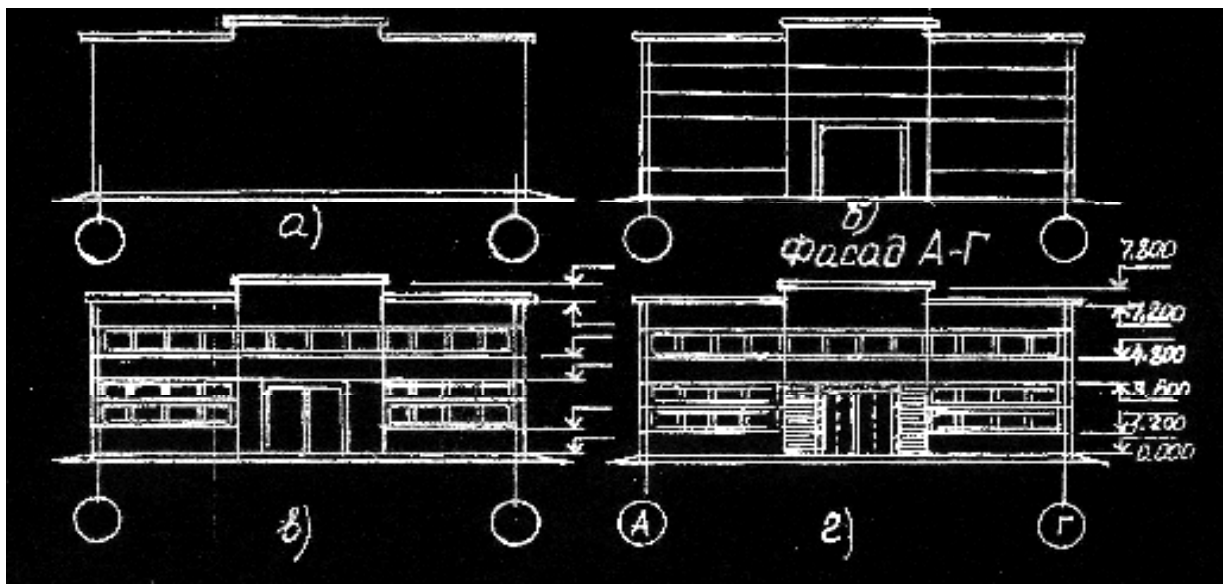



Рис. 3.1.3 Послідовність виконання фасаду

### 3.2 Основні вказівки до виконання завдання

Розміри на будівельних кресленнях проставляються згідно з ДСТ 21.105-79 в мм без позначення одиниці вимірювання. Наносять у вигляді замкнутого ланцюга. Розміри допускається повторювати. Замість стрілок застосовують зарубки у вигляді короткої суцільної основної лінії завдовжки 2-4 мм під  $45^\circ$  до розмірної лінії, при цьому розміри лінії повинні виступати за крайні виносні на 1...3 мм.

При нанесенні розмірів діаметрів, радіусів і кутів замість зарубок ставлять стрілки.

Відмітки рівнів (висоти, глибини) елементу будівлі або конструкції від будь-якого відлікового рівня, що приймається за нульовий, поміщають на виносних лініях (або лініях контура) і позначають знаком «». Їх позначають знаком «виносна лінія рівня відповідає поверхні». Відмітки указують в метрах з трьома десятковими знаками. Умовну нульову відмітку позначають 0.000. Відмітки нижче умовної нульової позначають із знаком мінус, відмітки вище нульової – без знаку. На планах, якщо це необхідно, відмітки указують із знаком «+». Як нульова для будівель зазвичай приймають рівень підлоги 1-го поверху.

Відмітки при необхідності супроводжують пояснюючими написами – Р.ч.п., Р. землі.

На планах напрям ухилу площини указують стрілкою, над якою (якщо потрібно) проставляють величину ухилу.

**Координаційні вісі** наносять штрих пунктирними лініями і позначають марками в колах радіусом до 12 мм. Для маркіровки застосовують арабські цифри і прописні букви окрім з, й, о, ы, с, ь, ь. Розміри шрифту на один-два номери більший розміру чисел. Цифрами маркують вісі по стороні будівлі з великою кількістю вісей. Послідовність маркіровки – зліва направо, знизу догори. Зазвичай розташовують по нижній і лівій сторонах плану.



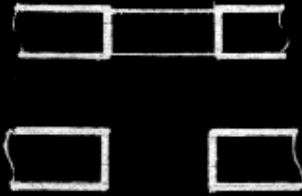






**Прив'язка.** У будівлях з несучими подовжніми і поперечними стінами прив'язку до координаційних вісей зовнішніх і внутрішніх стін проводять таким чином: внутрішню грань зовнішньої стіни розміщують від координаційної осі на відстані М або 2М, тобто 100 або 200 мм (модульна прив'язка). Можлива також назва нульова прив'язка, коли координаційна вісь співпадає з внутрішньою поверхнею стіни.

У внутрішніх стінах координаційна вісь повинна співпадати з віссю симетрії стіни, окрім стін сходових кліток і стін з каналами (центральними).


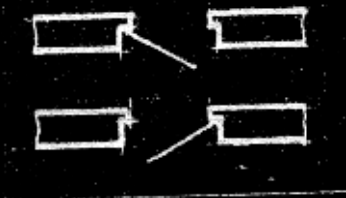




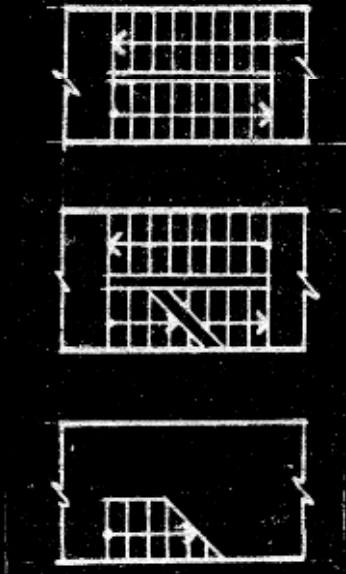
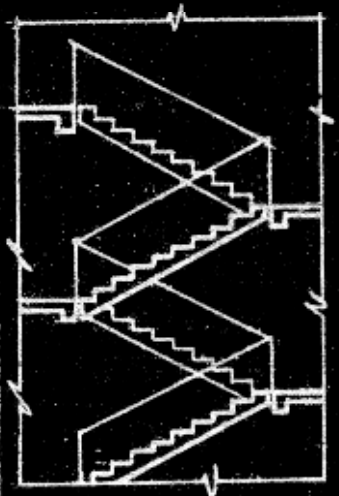
ДСТ 21.107-78 встановлює умову зображення елементів будівель, споруд і конструкцій на будівельних кресленнях. Деякі з них приведені в таблиці 3.2 умовних зображень на будівельних кресленнях.



Таблица 3.2 - Умовні зображення елементів будівель на будівельних кресленнях

№№ п/п	Наименование	Изображение	
		для планов	для разрезов
1	2	3	4
1	Стена, перегородка		
2	Проем без четвертей в стене: а) не доходящей до пола б) доходящей до пола		
3	Проем оконный без четвертей		
4	Проем оконный с четвертями		
5	Дверь (ворота) однопольная в проеме без четвертей: а) правая б) левая		Смотри графу 2б



1	2	3	4
6	Дверь двупольная В проеме без четвертей		Смотри графу 2б
7	Дверь однопольная в проеме с четвертями: а) правая б) левая		Смотри графу 2б
8	Дверь двупольная в проеме с четвертями		Смотри графу 2б
9	Канал для вытяжки Отходящих газов от газовых приборов		
10	Дымоход		
11	Канал Вентиляционный		
12	Лестница: а) верхний марш  б) промежуточные марши  в) нижний марш  Стрелкой указано Направление подъема марша		

### 3.2.1 Вказівки до виконання креслення плану будівлі

Оформлення плану повинне відповідати вимогам ДСТ 21.501-80; 21.105-79; 21.107-78.

**Планом будівлі** називається зображення будівлі, в думках розігнутою горизонтальною площиною на рівні віконних і дверних отворів (1 м) і спроектованого на горизонтальну площину проєкцій. Показують те, що знаходиться в площині перетину і те, що під нею. Тобто, план – це горизонтальний розріз, якщо планування приміщень однакове, то окрім плану 1 поверху виконується план 2 поверху і називають його планом типового поверху.

На плані будівлі показують віконні і дверні отвори, розташування сходів, перегородок і капітальних стін, вбудованих шаф, санітарно-технічне устаткування. План розташовується під фасадом в проєкційному зв'язку з ним.

**На планах поверхів проставляють** розміри, які дають можливість судити про величину всіх приміщень і розміри конструктивних елементів. Розміри наносять відповідно до ДСТ 2.307-68 і 21.105-79. Положення всіх конструктивних елементів визначається прив'язкою до координаційних вісей.

**Внутрішні розміри приміщень**, товщину стін, перегородок проставляють на внутрішніх лініях (ланцюжках), їх проводять на відстані не менше 8÷10 мм від стіни або перегородки. Проставляють також прив'язку всіх внутрішніх і капітальних стін до вісей.

**Площі** приміщень є в правому нижньому кутку плану приміщення в квадратних метрах без позначення одиниць вимірювання з двома десятковими знаками і межею внизу.

У будівлях з цегли товщини стін, розміри простінків повинні бути кратні розмірам цеглини: 250×120×65 мм. Вежі, канали в поперечних стінах зазвичай не показують, їх викладають на спеціальних кресленнях-розгортках стін з каналами, схід з одного поверху на інші зазвичай здійснюється по двох маршах, оскільки план поверху утворюють розгином умовно січною площиною на рівні 1 м, то в сходовій клітці висхідний марш перетинається приблизно посередині. На плані в цьому листі проводять хвилясту лінію обриву під кутом 45°. Довша сторона цієї частини маршу повинна примикати до стіни сходової клітки на планах першого поверху показують укорочений цокольний марш.

Невидимі конструктивні елементи на планах показують в тих випадках, коли вони можуть бути зображені на інших кресленнях, як видимі. Їх зображують штриховими лініями.

**На планах показують**, в який бік відчиняються двері. Зовнішні двері з вулиці в будинок повинні відчинятися на зовні, а двері зі сходів в квартиру – всередину квартири. Відкриття решти дверей визначається зручністю експлуатації.

**Марки** віконних отворів і зовнішніх дверей проставляють із зовнішнього боку стіни.

**На плані** розімкненою лінією показують положення площини перетину для відповідного розрізу.

Поза контуром плану указують марку (тип) дверей або вікна перед кожним отвором в зовнішніх стінах і наносять три лінії (ланцюжки) розмірів: на першій (від контура плану) – розміри отворів і простінків, з прив'язкою їх до координаційних вісей; на другій – відстань між вісями; на третій - відстань між крайніми координаційними вісями.

Першу лінію розмірів наносять на відстані 20 мм від контура стіни, подальші - на відстані 7 мм один від одного. Координаційним вісям привласнюють марку, яку поміщають на кінці вісі в кути діаметром 8 мм. Розмір шрифту для позначення марки приймають 5. Вертикальні вісі позначають зліва направо арабськими цифрами, горизонтальні вісі – від низу до верху російськими заголовними буквами в алфавітному порядку.

Плани будівлі викреслюють основною суцільною лінією завтовшки 0,4 мм, а капітальні стіни, що потрапили в розріз – 0,8 мм. Перетин стін, що виконуються з матеріалу, який виявляється для будівлі основним, не заштриховують.

**План будівлі викреслюють в такій послідовності:**

- Компонування креслярського плану;
- Проводять подовжні і поперечні координаційні вісі;
- Викреслюють всі зовнішні і внутрішні стіни, перегородки і колони, якщо вони є;

- Проводять розбиття віконних і дверних отворів в зовнішніх і внутрішніх стінах і перегородках, показують відкривання дверей, викреслюють санітарно-технічні прилади і наносять необхідні виносні і розмірні лінії;
- Проставляють всі розміри, роблять відповідні написи, перевіряють креслення;
- Після виправлень і допрацювання роблять остаточне обведення.

Контури розрізів і перетинів виконують суцільною лінією. Елементи, що не потрапляють в площини перетину, виконують тонкими лініями.

Приклад оформлення фрагмента плану показаний на рис. 3.2.1. Приклад виконання плану будівлі показано на рис. 3.1.1.

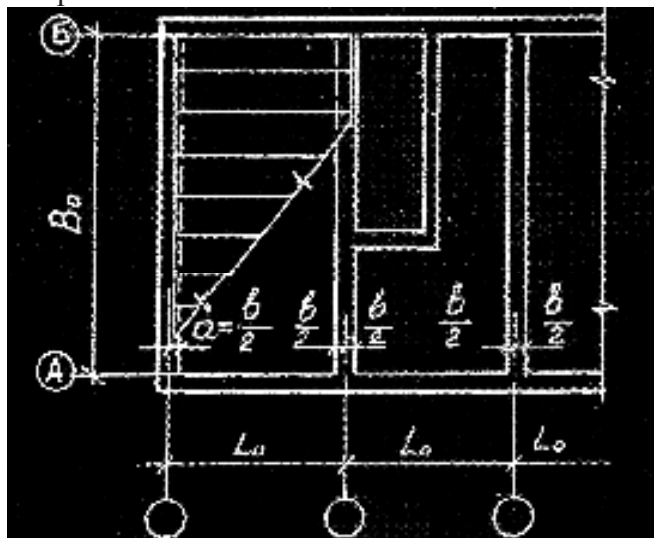


Рис. 3.2.1. Фрагмент плану

### 3.2.2 Вказівки до виконання креслення фасаду будівлі

Види будівлі спереду, ззаду, справа і зліва називається – Фасадами. У найменуванні фасадів указуються крайні координаційні вісі. Фасади дають уявлення про зовнішній вигляд будівлі, про його загальну форму, розміри, кількість поверхів, наявність балконів і лоджій.

Погляд на будівлю з боку вулиці називається фасадом, з боку подвір'я – дворовим, а збоку – торцевими.

Оформлення фасаду повинні відповідати ДСТ 21.501-80; 21.105-79; 21.107-78.

На кресленнях фасадів показують розташування вікон, дверей, балконів, наличників і так далі.

У великоблочних і панельних будівлях показують розрізи стін на блоки і панелі.

Розміри на фасадах не наносять, показують тільки крайні координаційні вісі. Справа або зліва проставляють відмітки висот – рівня землі, цоколя, низу і верху отворів, карниза, верхівки кривлі. На фасадах маркують конструктивні елементи, які не були показані на кресленнях планів і розрізів. Основою фасаду служить суцільна потовщена лінія 1,5...2

Фасади зазвичай виконують в М 1:100, 1:200 (цивільні будівлі) і 1:100, 1:500 (промислові будівлі). Складні ділянки фасадів виконуються у вигляді фрагментів в М 1:10, 1:20.

На кресленнях фасадів виробничих будівель наносять марки заповнення віконних отворів, деформаційні шви, пожежні сходи, жалюзійні ґрати і так далі.

Штрихуванням виділяють ділянки стін матеріал, який відрізняється від всього фасаду. Конструктивні елементи зображення спрощено (наприклад, товщину фрамуги викреслюють в одну лінію). До креслень фасаду відносять так само схеми заповнення віконних отворів. На них показують розміри отворів. Умовним позначенням показують відкриття фрамуг (гіпотенуза трикутника – місце підвіски фрамуги). Наносять марки елементів. До схеми додається специфікація елементів.

#### Послідовність викреслювання фасадів:

1. Наносять координаційні вісі і креслять загальний контур будівлі.
2. Викреслюють віконні і дверні отвори, карниз, балкони, плити козирків та інші архітектурні елементи.

3. Викреслюють віконні фрамуґ, двері огорожі балконів, вентиляційні і димові труби на даху, проставляють значки відміток.
4. Після перевірки відповідності з планом і розрядом проводять остаточне обведення.  
Фасади виконуються основною лінією. Лінію землі виконують потовщеною лінією, такою, що виходить за межі фасаду.  
Приклад креслення фасаду показано на рис. 3.1.3.

### 3.2.3 Вказівки до виконання креслення розрізу будівлі

Викреслити розріз 1-1 в масштабі 1:100. Приклад виконання розрізу показаний на рис. 3.1.2.

Оформлення розрізу повинне відповідати ДСТ 21.501-80, 21.105-79, 21.107-78.

Розріз двоповерхової будівлі виконують вертикальною січною площиною по лінії перетину 1-1.

При виконанні розрізу будівлі положення уявної вертикальної площини розрізу приймають, як правило, з таким розрахунком, щоб в зображення потрапили отвори вікон, зовнішніх воріт і дверей.

З видимих елементів на розрізах зображають тільки елементи конструкцій будівлі, відкриті сходові майданчики, що знаходяться безпосередньо за уявною площиною розрізу. На розрізах будівлі без підвалів ґрунт і елементи конструкцій, розташовані нижче фундаментних балок і верхньої частини стрічкових фундаментів, *не зображають*.

Підлогу на ґрунті зображають однією суцільною товстою лінією, підлогу на перекритті і кривлю зображають однією суцільною тонкою лінією незалежно від числа шарів в конструкції.

#### На розрізах наносять і вказують:

1. Координатні вісі будівлі і відстань між ними і крайніми осями.
2. Відмітки рівня землі, підлоги, поверхів і майданчиків.
3. Відмітки низу несучих конструкцій покриття одноповерхових будівель і низу плит покриття верхнього поверху багатоповерхових будівель.
4. Відмітку низу опорної частини елементів конструкції, що закладаються в стінах.
5. Відмітку верху стін, карнизів, уступів стін.
6. Розміри і прив'язку (по висоті) отворів, отворів, ніш і тому подібне в стінах і перегородках; для отворів з чвертями розміри вказують по найменшому отвору.
7. Товщину стін і їх прив'язку до координатних вісей будівлі;
8. Марки елементів будівлі, не замаркованих на інших зображеннях.
9. Посилання на вузли, а також на креслення елементів будівель, які замарковані на розрізах.

Розрізи будівлі позначають буквами або цифрами за типом «Розріз 1-1». Назву зображення розташовують над зображенням і не підкреслюють. Написи виконуються шрифтом №7 тип Б (з нахилом).

Товщина контурних ліній призначається залежно від вигляду і змісту креслення, а також від його масштабу. У розрізах видимі лінії контурів, перетини, що не потрапляють в площість, виконуються суцільною тонкою лінією.

Всі конструктивні елементи викреслюються суцільною тонкою лінією завтовшки 0,4 мм, а перетини, що потрапляють в площість, – 0,8 мм.

Із зовнішнього боку розрізу на відстані 12-15 мм проводять розмірні ланцюжки, що визначають розміри віконних отворів і простінків, цоколя, зовнішнього дверного отвору. На відстані 10-15 мм від цього ланцюжка наносять висотні відмітки рівня землі і верхівки стіни, полиці повернені назовні.

За умовну нульову відмітку приймають відмітку підлоги 1-го поверху. Також наносять відмітки підлоги сходової клітки в тамбурі (-0.890), вхідного майданчика (-0.940) – на один ступінь вище за тротуар. Рівень цих майданчиків підвищується у напрямі до сходового маршу, з тим, щоб дощова вода не потрапила в сходову клітку.

На розрізах виробничих будівель зображають не всі елементи, розташовані за січною площиною, а тільки в безпосередній близькості.

#### Послідовність викреслювання розрізу:

1. Проводять координатні вісі основних несучих конструкцій. Перпендикулярно проводять горизонтальні лінії рівня: поверхонь землі, підлоги, всіх поверхів і верхівки горіщного перекриття і карниза.



2. Наносять контури зовнішніх і внутрішніх стін перегородок, що потрапили в розріз, а також висоти міжповерхових і горищних перекриттів і коника даху, викреслюють винесення карниза і цоколя, викреслюють скати дахів.
3. Намічають в зовнішніх і внутрішніх стінах і перегородках віконні і дверні отвори, а також видимі дверні отвори та інші елементи, розташовані за січною площиною.
4. виносні і розмірні лінії, кухлі для маркіровки вісей і знаки висотних відміток.
5. Проводять остаточне обведення, проставляють розміри і висотні відмітки, роблять пояснюючі написи і указують номер розрізу.

При виконанні розрізу, заданого по сходовій клітці, потрібно заздалегідь встановити ухил сходових маршів (від 1:1,5 до 1:2). Висоту підйому одного маршу двохмаршових сходів прийняти рівній половині висоти поверху. Ширина маршу приймається рівною 1000 мм. Висота підступенка і ширина проступки залежить від ухилу сходового маршу. Висота ступеня вибирається в межах 150 - 180 мм, а ширина — 270 - 300 мм. Сходові марші захищаються поручнями заввишки 900 - 980 мм.

#### Побудова розрізу за сходами.

Нехай довжина сходової клітки 5610 мм, ширина – 2200 мм. Висота поверху 3000 мм. При висоті ступеня 150 – в кожному марші повинно бути 10 ступенів (1500:150).

#### Горизонтальну площину ступеня називають проступкою.

Проступка останнього ступеня кожного маршу співпадає з рівнем майданчика і включається в нього. Тому в плані число підйому менше числа сходинок на одну.

Проводять координаційні вісі, викреслюють стіни, відзначають горизонтальними лініями рівні сходів, майданчиків (поверхових і проміжних).

Потім від внутрішньої стіни відкладають ширину майданчика (1410 мм.) і дев'ять разів по 300 мм. Проводять тонкі вертикальні лінії. Після цього відкладають ширину одного ступеня у бік майданчика 1 поверху (точка «а») з'єднують точку «а» з крайньою точкою вище розміщеного майданчика (точка «в»), пряма «ав» перетинає вертикальні лінії в точках, через які проводять горизонтальні лінії ступенів (рис. 3.2.2). Після цього викреслюють сходові майданчики і марші, обводять контурними лініями всі елементи, що потрапили в січну площину.

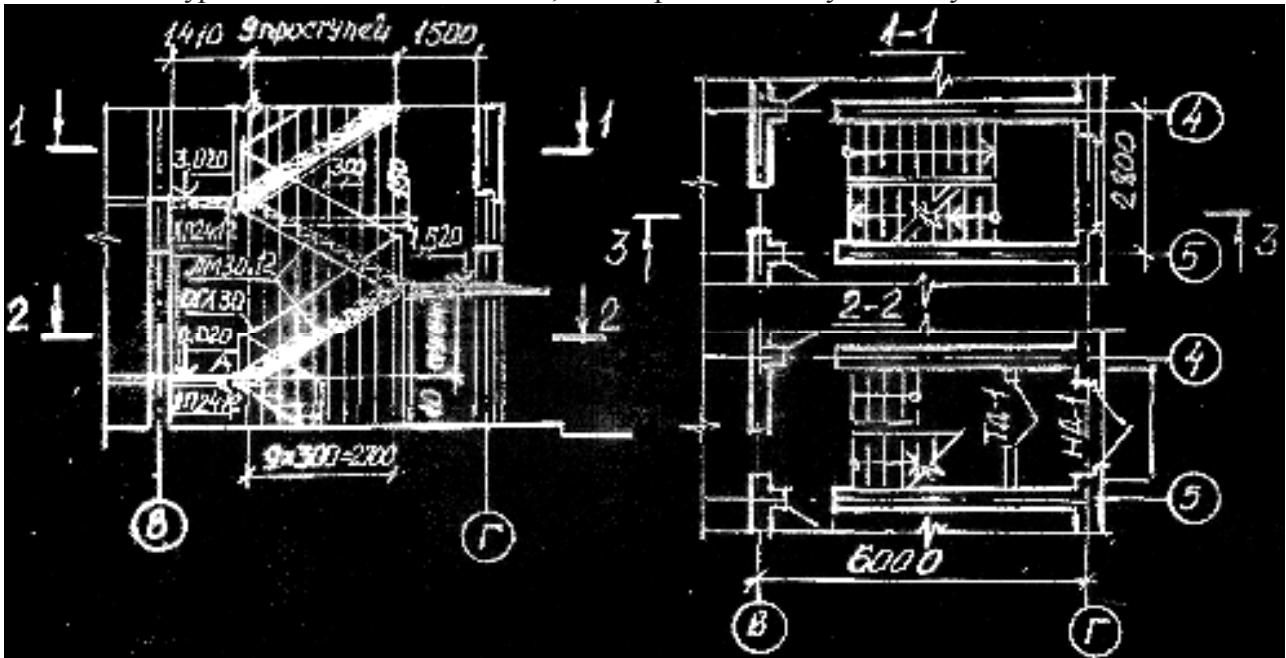


Рис. 3.2.2 Побудова розрізу по сходах

## 4. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ: «СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНІ ПРИНЦИПОВІ»

**4.1 Мета завдання** метою цього завдання є ознайомлення слухачів з вимогами та правилами ГОСТів до оформлення технічної документації, що включає в себе схеми електричні принципові виробів, їх елементи та з'єднання. Навчити слухачів виконувати схеми електричні принципові

виробів при допомозі умовних графічних позначень їх елементів відповідно до ГОСТ 2.701-76, ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.721-74, ГОСТ 2.751-73, з їх з'єднаннями і правилами оформлення.

З метою забезпечення наочності деякі дані, отримані в результаті досліджень зручно подавати у вигляді схем. Схема – документ, на якому показані у вигляді умовних зображень і позначок складові частини виробу та зв'язки між ними з ГОСТ 2.102-68+\*.

Схемою називають документ, на якому показані у вигляді умовних зображень і позначок складові частини виробу та зв'язки між ними (ГОСТ 2.102-68).

Елемент схеми - це складова її частина, яка має визначене функціональне призначення і не може бути розділена на самостійні частини.

Лінія зв'язку — це відрізок, який показує наявність зв'язку між елементами схеми.

Види і типи схем, загальні вимоги до їх виконання регламентуються ГОСТ 2.701-76.

В залежності від основного призначення схеми розділяють на такі типи: структурні, функціональні, причинові, з'єднань, підключення та інші.

Структурна схема визначає основні функціональні частини виробу, їх призначення та взаємозв'язок.

Функціональна схема пояснює процеси, що проходять в окремих функціональних ланцюгах виробу або у виробі в цілому.

Принципова (повна) схема визначає повний склад елементів і зв'язків між ними у виробі, дає детальне уявлення про принципи роботи виробу.

Схема з'єднань (монтажна) показує з'єднання складових частин виробу і визначає дроти, кабелі, які виконують ці з'єднання, а також місця їх приєднання.

Найменування схеми визначається її видом і типом, а шифр схеми складається із літери, яка визначає вид схеми, і цифри, яка визначає її тип. Наприклад, схема електрична принципова має шифр ЕЗ.

#### 4.2 Обсяг завдання

У цих методичних вказівках пропонуються варіанти завдань (додаток 1), що припускають виконання слухачем схеми електричної. Індивідуальне завдання за своїм номером варіанта слухачі виконують на двох аркушах формату А3. На першому аркуші формату А3 викреслюють умовні зображення елементів, які входять в завдання і на другому аркуші формату А3 – умовна структурна схема виробу, а нижче принципова електрична схема і над основним написом(штампом) помічається перелік елементів, які входять до схеми

В завданні вказана умовна електрична схема на якій елементи позначені не значеннями їх умовних зображень, а прямокутниками в яких позначений порядковий номер елемента знаходиться в списку їх переліку. Список розташований внизу структурної схеми виробу.

Слухачу необхідно визначити елемент і його умовне графічне позначення, тобто провести розкодування електричної схеми.

Після розкодування схеми треба використати креслення електричної принципової схеми, елементи якої необхідно з'єднати між собою лініями зв'язку.

При виконанні електричної принципової схеми необхідно вірно зробити підключення елементів. Для елементів, які мають два відгалуження, може мати принципове значення напрям підключення елемента в схему. Це стосується полярних (плюс, мінус) елементів, напівпровідникових діодів, полярних конденсаторів та інше. Тому в завданні, для розуміння, біля прямокутників поставлені знаки "+" і "-", які відповідають позитивному(+) і негативному(-) відводам елемента.

Для неполярних елементів, які мають два відгалуження, підключення в схему не викликає труднощів.

Для трансформаторів і котушок, які мають відгалуження, обмотка у прямокутнику завдання зображена у вигляді прямої лінії, від якої робляться відгалуження.

Після виконання креслення схеми її елементи необхідно позначити гак, щоб кожному елементу схеми відповідало його літерно-цифрове позиційне позначення.

Дані про елементи, які зображені на схемі виробу, записують в перелік. Зв'язок між умовними графічними позначеннями і переліком елементів здійснюється через позиційні позначення (рис.4.2.1).

Перелік розміщують на другому аркуші формату А3 або виконують у вигляді самостійного документа на аркуші формату А4 з основним написом для текстових документів по ГОСТ 2.104-68. В основному напису переліку під найменуванням виробу, для якого складений перелік, роблять напис "Перелік елементів" шрифтом, на один-два порядки менше того, яким записано найменування виробу. У відповідній графі основного напису указують шифр "П" переліку і шифр схеми, наприклад, П301 - перелік принципової схеми.

Перелік елементів оформляють у вигляді таблиці, яка заповнюється зверху вниз. При розташуванні на другому аркуші формату А3, перелік розташовують над основним написом на відстані не менше 12мм від нього.

В графі "Поз. познач." - позиційне позначення елемента, виробу або функціональної групи; в графі "Найменування" - найменування елемента у відповідності з документом, на основі якого він застосований, і позначення цього документа (основний конструкторський документ, ГОСТ, ТУ); в графі "Кіл." - кількість однакових елементів; в графі "Примітка" - технічні дані елемента, які не містяться в його найменуванні.

Поз.познач	Найменування	Кіл-ть	Примітка

Рис.4.2.1

#### Порядок запису елементів в перелік наступний:

- елементи записують по групах (видах) в алфавітному порядку літерних позиційних позначень. Якщо на схемі використовують позиційні позначення із літер латинського чи слов'янського алфавітів, то в переліку спочатку записують елементи з позиційними позначеннями, складеними із літер латинського алфавіту, а потім - із літер слов'янського алфавіту;
- в межах кожної групи елементи розташовують у порядку зростання їх номерів. для внесення змін рекомендується залишати декілька незаповнених строчок між окремими групами елементів або між елементами в великій групі ;
- для скорочення переліку допускається однотипні елементи з однаковими параметрами, які мають на схемі послідовні порядкові номери записувати в перелік однією строчкою , записуючи в відповідну графу тільки позиційне позначення з найменшим і найбільшим порядковими номерами (наприклад, R1...R5, C8...C12);
- при записі однотипних елементів допускається не повторювати в кожній строчці найменування елемента, а записувати його у вигляді заголовка до відповідного розділу. Заголовок підкреслюється тонкою суспільною лінією;
- якщо параметри елементів вибирають при регулюванні виробу, то на схемі і в переліку їх позначають зірочкою(C1\*),а на полі схеми поміщають зноску «Підбирається при регулюванні».

Кожний аркуш оформляють рамками та основним написом. Завдання виконують в олівці, надписи – шрифтом за ДСТ 3.304-81

#### 4.3 Рекомендації до виконання схем електричних принципових

Рекомендації встановлюють основні правила виконання схем електричних принципових.

1. Електричні схеми виконуються без дотримання масштабу, компактно, але без шкоди для ясності та зручності читання. Кількість зломів та перетинів ліній зв'язку повинно бути мінімальним. Відстань між сусідніми паралельними лініями зв'язку - не менше 3 мм.

2. Лінії зв'язку між елементами повинні бути показані повністю, без розривів. Товщина ліній зв'язку - в межах 0,2...1,0 мм. Графічне позначення елементів виконувати лініями тієї ж товщини, що і лінії електричного зв'язку (оптимальна товщина 0,3...0,4 мм).

3. Усі елементи електричної принципової схеми повинні мати літерно-цифрове позиційне позначення. Воно складається із літер, які являють собою скорочене найменування елемента (наприклад, VD - діод напівпровідниковий), і цифри, починаючи з одиниці, в межах групи елементів, які мають однакове літерне позначення, наприклад: VD5, VD6.

4. При написанні літерно-цифрового позиційного позначення літери і цифри треба писати одним і тим же шрифтом Яв5. Ці позначення проставляють на схемі поряд з умовним графічним зображенням елемента (бажано справа або зверху). Другі написи робити шрифтом № 3,5.

5. Порядкові номери в межах групи елементів повинні бути присвоєні відповідно з послідовністю розташування елементів на схемі, рахуючи зверху вниз у напрямі зліва направо. При складанні таблиці переліку елементів (див. додат. 7), послідовність розташування елементів повинна відповідати ГОСТ 2.710-81.

6. В графі (1) основного напису пишеться шрифтом № 5 найменування електричної схеми виробу, а далі — шрифтом № 3,5 - схема електрична принципова. В графі (2) шрифтом № 10 написати - ХНАМГ.ІГ.05.12.09 Е3, де ХНАМГ- код організації-розробника; ІГ.05.12.- код класифікаційної характеристики (ІГ - інженерна графіка, 05- номер завдання, 12- номер варіанту), 09Е3 – шифр схеми(09 – номер сторінки в альбомі завдань,Е3 – схема електрична принципова).



**ДОДАТКИ**  
**ДОДАТОК 1**  
**ЛІТЕРНІ КОДИ ВИДІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**  
**ПО ГОСТ 2.710-81**

Перша літера коду (обов'язкова)	Група видів елементів	Приклади видів елементів	Дволітерний код
A	Пристрої, загальне позначення	Підсилювачі, прилади телекерування, лазери	
B	Перетворювачі неелектричних величин в електричні (крім генераторів, джерел живлення) або, навпаки, аналогові або багаторозрядні перетворювачі або датчики для показань чи вимірювань	Гучномовець Магнітострикційний елемент Телефон Тепловий датчик Фотоелемент Мікрофон Датчик тиску П'єзоелемент Датчик швидкості Звукознімач Датчик частоти обертання	BA BB BF BK BL BM BP BQ BV BS BR
C	Конденсатори		
D	Схеми інтегральні, мікрозборки	Схема інтегральна аналогова Схема інтегральна цифрова	DA DD
E	Елементи різні, освітлювальні пристрої, нагрівальні елементи	Нагрівальний елемент Лампа освітлювальна Піропатрон	EK EL ET
F	Розрядники, запобіжники, пристрої захисту	Дискретний елемент захисту по струму миттєвої дії Дискретний елемент захисту по струму інерційної дії Запобіжник плавкий Дискретний елемент захисту по напрузі, розрядник	FA FP FU FV
G	Генератори, джерела живлення, кварцеві осцилятори		
H	Пристрої індикаційні і сигнальні	Прилад звукової сигналізації Індикатор символний Прилад світлової сигналізації	HA HG HL
K	Реле, контактори, пускачі	Реле струму Реле електротеплове Контактор магнітний Реле напруги	KA KK KM KV
L	Котушки індуктивності, дроселі	Дросель люмінісцентного освітлення	LL
M	Двигуни постійного і змінного струму		
P	Прилади, вимірювальне обладнання	Амперметр Лічильник імпульсів	PA PC

Перша літера коду (обов'язкова)	Група видів елементів	Приклади видів елементів	Дволітерний код
		Частотомір Омметр Регіструючий прилад Годинник Вольтметр Ватметр	PF PR PS PT PV PW
Q	Вимикачі і роз'єднувачі в силових ланцюгах	Вимикач автоматичний Короткозамикач Роз'єднувач	QF QK QS
R	Резистори	Терморезистор Потенціометр Шунт вимірювальний Варистор	RK RP RS RU
S	Пристрої комутаційні в ланцюгах керування, сигналізації і вимірювання	Вимикач або перемикач Вимикач кнопочний Вимикач автоматичний Вимикач, який спрацьовує від температури	SL SB SF SK
T	Трансформатори, автотрансформатори	Трансформатор струму Електромагнітний стабілізатор Трансформатор напруги	TA TS  TV
U	Пристрої зв'язку, перетворювачі електричних величин в електричні	Модулятор Демодулятор Дискримінатор Перетворювач частотний, інвертор, генератор частоти, випрямляч	UB UR UI UZ
V	Прилади електровакуумні і напівпровідникові	Діод, стабілітрон Прилад електровакуумний Транзистор Тиристор	VD VL VT VS
W	Антенні	Антенна Атенюатор	WA WU
X	З'єднання контактні	Струмозйомник, контакт, який ковзає Штир Гніздо З'єднання розбірне	XA  XP XS XT
Y	Пристрої механічні з електромагнітним приводом	Електромагніт Гальма з електромагнітним приводом Електромагнітний патрон	YA YB  YH
Z	Пристрої кінцеві, фільтри, обмежувачі	Обмежувач Фільтр кварцевий	ZL ZQ

## ДОДАТОК 2

### ЛІТЕРНІ КОДИ ДЛЯ ЗАЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПО ГОСТ 2.710-81

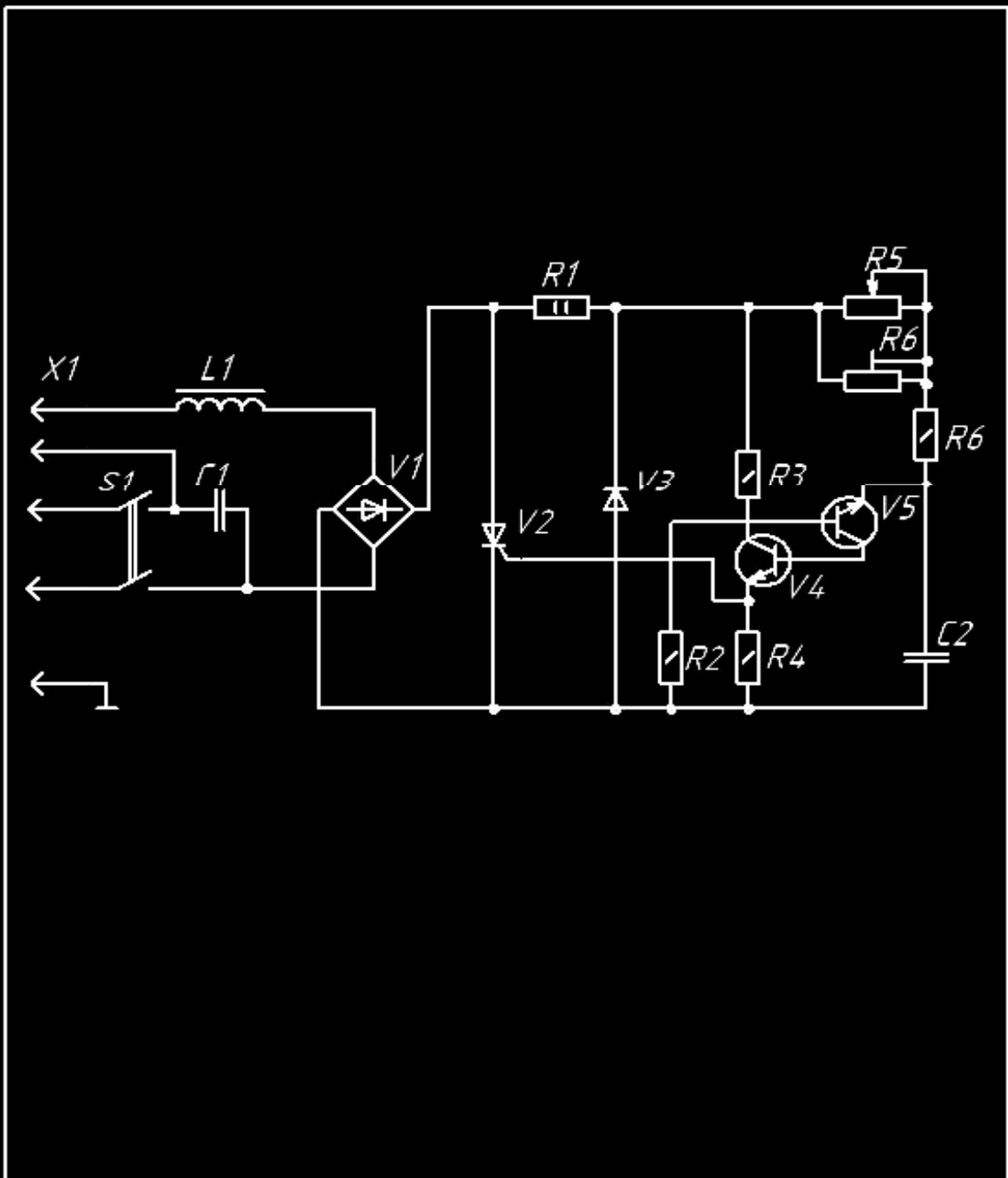
Літерний код	Функціональне призначення	Літерний код	Функціональне призначення
A	Допоміжний	N	Вимірювальний
B	Напрямок руху (вперед, назад)	P	Пропорційний
C	Рахуючий	R	Повернення, скид
D	Диференціюючий	S	Запам'ятовування, запис
F	Захисний	T	Синхронізація, затримка
G	Випробовуючий	U	Швидкість, прискорення
H	Сигнальний	W	Додавання
I	Інтегруючий	X	Множення
K	Штовхаючий	Y	Аналоговий
M	Головний	Z	Цифровий

## ДОДАТОК 3

### СТАНДАРТИ ЄСКД

#### «ПОЗНАЧЕННЯ УМОВНІ ГРАФІЧНІ В ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМАХ»

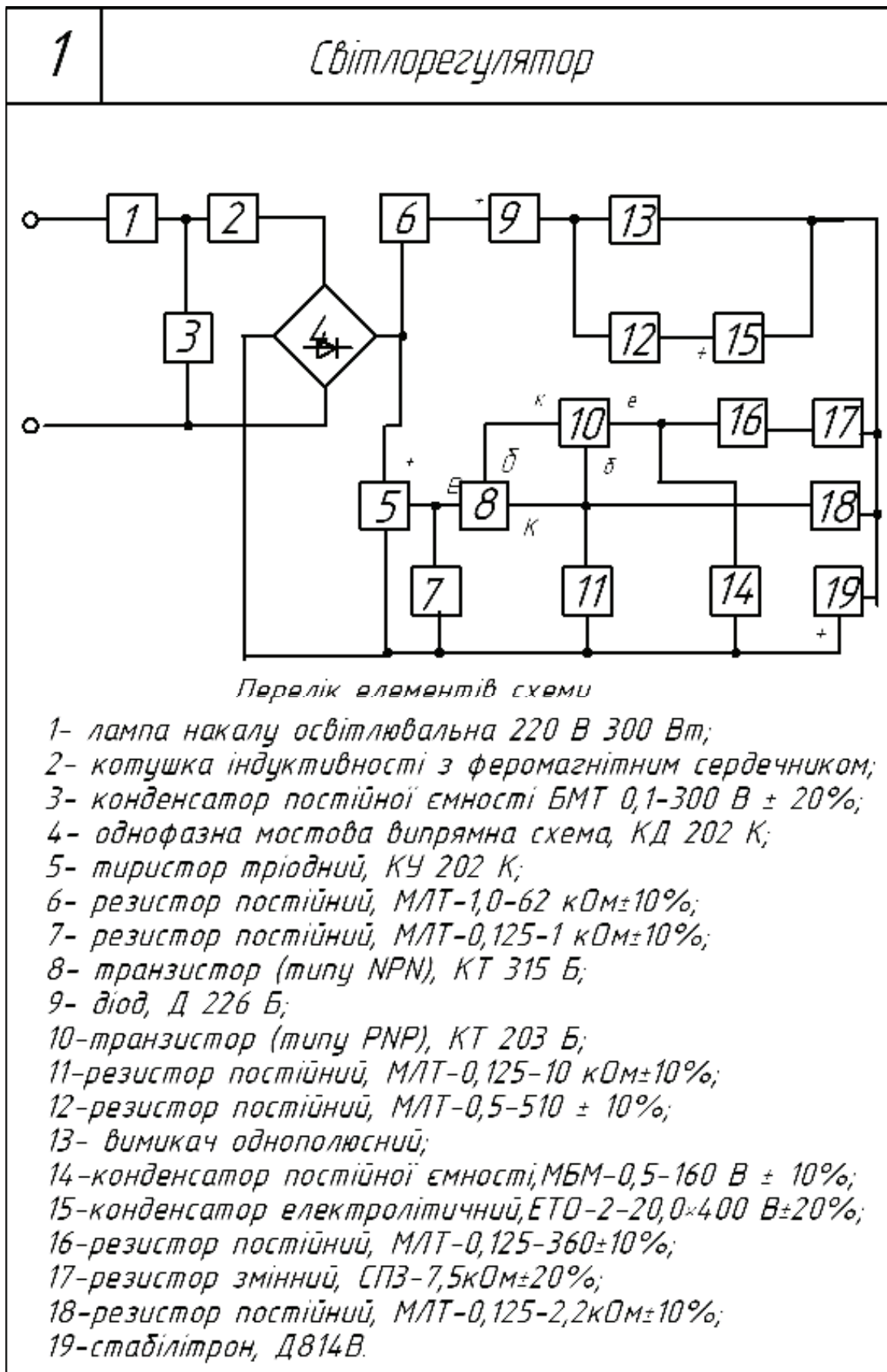
ГОСТ 2.721-74	Позначення умовні графічні в схемах. Позначення загального використання
ГОСТ 2.722-68	Машини електричні
ГОСТ 2.723-68	Котушки індуктивності, дроселі, трансформатори, автотрансформатори і магнітні підсилювачі
ГОСТ 2.765-68	Пристрої комутуючі
ГОСТ 2.726-68	Струмозйомники
ГОСТ 2.727-68	Розрядники, запобіжники
ГОСТ 2.728-74	Резистори, конденсатори
ГОСТ 2.729-68	Прилади електровимірювальні
ГОСТ 2.730-73	Прилади напівпровідникові
ГОСТ 2.731-81	Прилади електровакуумні
ГОСТ 2.732-68	Джерела світла
ГОСТ 2.735-68	Антени
ГОСТ 2.741-68	Прилади акустичні
ГОСТ 2.742-68	Джерела струму електрохімічні
ГОСТ 2.751-73	Електричні зв'язки, дроти, кабелі і шини
ГОСТ 2.755-74	Пристрої комутаційні і контактні з'єднання
ГОСТ 2.758-81	Сигнальна техніка
ГОСТ 2.414-75	Правила виконання креслень джгутів, кабелів і дротів
ГОСТ 2.415-68	Правила виконання креслень виробів з електричними обмотками
ГОСТ 2.417-78	Правила виконання креслень печатних плат
ГОСТ 2.413-81	Правила виконання конструкторської документації виробів, які виготовляються із застосуванням електричного монтажу

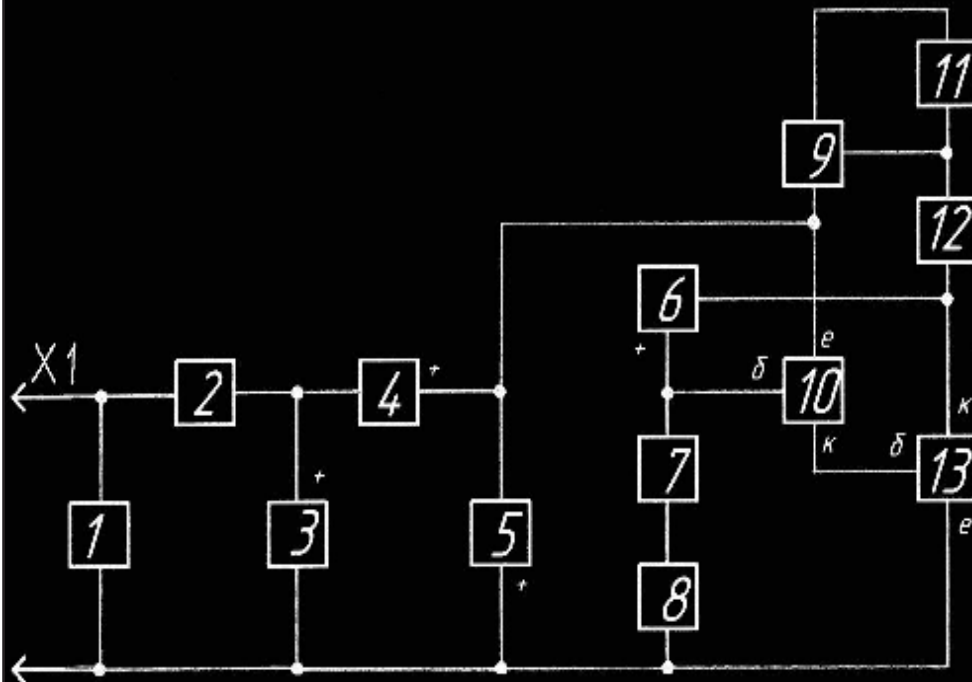


<b>НАМГ.ІГ.05.12.09 ЕЗ</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лусь			07.03.09
Проб.	Петренко			07.03.09
Т.контр.				
Н.контр.	Чуб			
<b>Регулятор потужності</b>				
<b>Схема електрична принципова</b>				
Лист	Маса	Масштаб		
4		1:1		
Лист	1	Листов	1	
<b>СДС-3</b>				

Поз. обозна- чення		Наименование		Кол.	Примечание		
Лист примен.	<i>Конденсатори</i>						
	C1	КБГ-0,5x400В		1			
	C2	МБГ-0,1x20В		1			
Лист №	L1	Дросель		1			
	<i>Резистори МЛТ ГОСТ 7113-77</i>						
	<i>Резистори ППЗ ГОСТ 5574-73</i>						
	R1	МЛТ-2-20кОм±10%		1			
	R2	МЛТ-0,25-10кОм±10%		1			
	R3	МЛТ-0,25-2кОм±10%		1			
	R4	МЛТ-0,25-6,8кОм±10%		1			
	R5	ППЗ-43-100кОм±10%		1			
	R6	ППЗ-40-47кОм±10%		1			
	R7	МЛТ-0,25-1кОм±10%		1			
Лист и дата	S1	Выключатель 2П1Н		1			
	<i>Полупроводники</i>						
	V1	Діод КД105Б		4			
	V2	Тиристор тріодний КУ202К		1			
	V3	Діод Д814Д		1			
	V4	Транзистор КТ315А		1			
Лист и дата	V5	Транзистор КТ361В		1			
Лист № подл.	<b>ДАМГ.ІГ.05.12.10 ПЕЗ</b>						
	Изм./Лист	ИР докум.	Подп.	Инициалы	Лист	Лист	Листов
	Разработ.	Лисъ			9		1
	Проб.	Кучменюк			<b>СДС-3</b>		
Изм. № подл.	Иконтр. Угд.			<i>Регулятор мощности</i>			
				<i>Перелік елементів</i>			
				<i>Копиробот</i>			
				<i>Формат А4</i>			

## ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ СХЕМ ЕЛЕКТРИЧНИХ

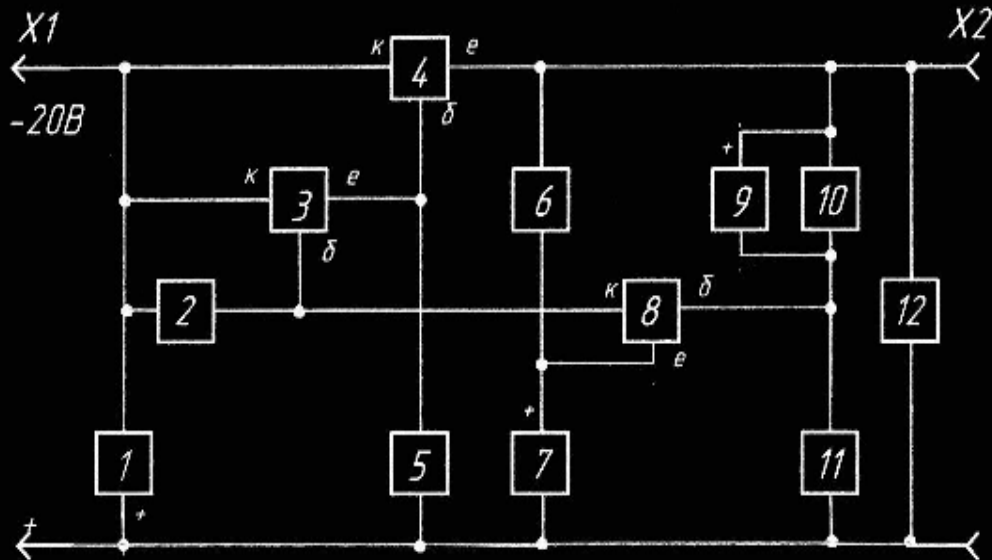




*Перелік елементів схеми:*

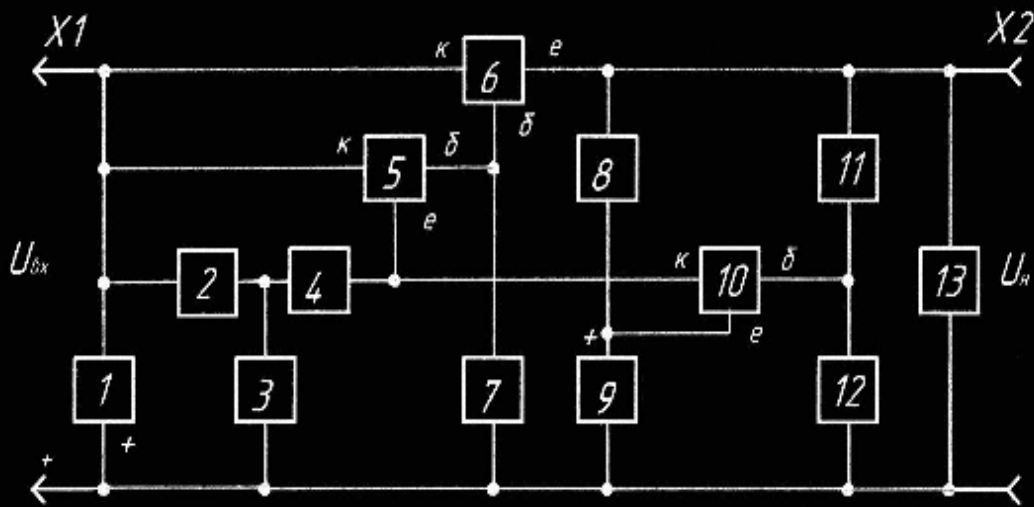
- 1- резистор постійний, МЛТ-0,5-1МΩ±10%;
- 2- конденсатор постійної ємності, МБГО-1,0×600В;
- 3- стабілітрон, Д813;
- 4- діод, Д226Б;
- 5- конденсатор електролітичний, К50-6-500,0×15 В;
- 6- конденсатор електролітичний, К50-6-10,0×15В;
- 7- резистор постійний, МЛТ-0,125-33кΩ ±10%;
- 8- резистор змінний, СП-0,4-330кΩ±20%;
- 9- конденсатор електролітичний, К50-6-10,0×15В;
- 10-транзистор (тип NPN), МП112;
- 11-комутаторна лампа, 6В (60мА);
- 12-головка динамічна, 0,25ГД-10;
- 13-транзистор (тип PNP), П201Е.





Перелік елементів схеми:

- 1- конденсатор електролітичний, К50-35-300,0×30В;
- 2- резистор постійний, МЛТ-0,5-51кОм±10%;
- 3- транзистор (тип PNP), П213Б;
- 4- транзистор (тип PNP), МП42;
- 5- резистор постійний, МЛТ-0,5-5,1кОм±10%;
- 6- резистор постійний, МЛТ-0,5-750±10%;
- 7- стабілітрон, Д808;
- 8- транзистор (тип PNP), МП42;
- 9- діод, КД105Б;
- 10- резистор постійний, МЛТ-0,5-560±10%;
- 11- резистор постійний, МЛТ-0,5-680±10%;
- 12- опір навантаження ( $R_n$ ).

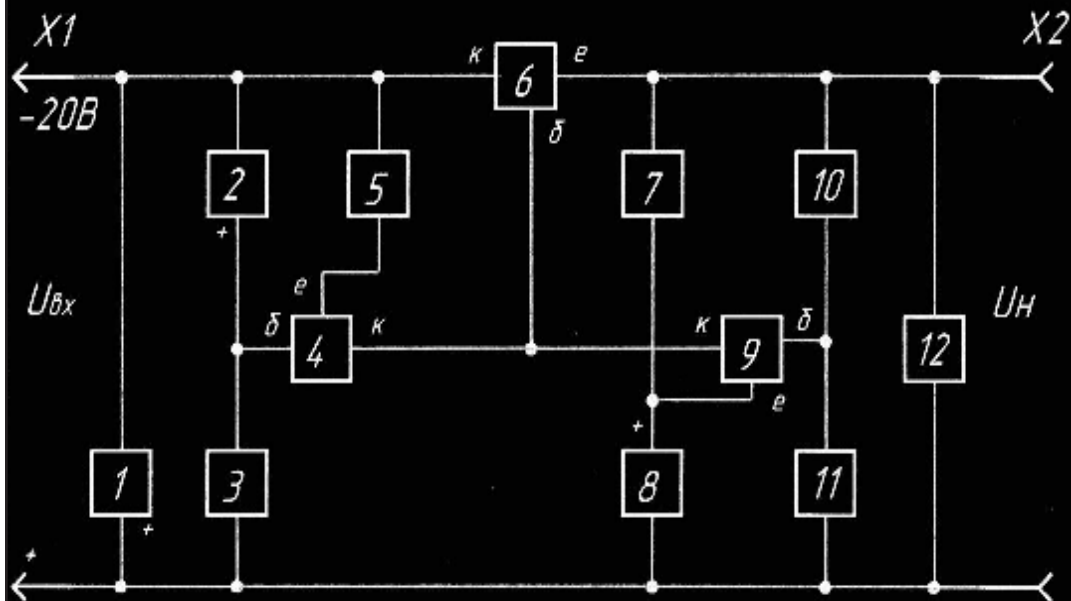


Перелік елементів схеми:

- 1- конденсатор електролітичний, К50-3Б-300,0×30В;
- 2- резистор постійний, МЛТ-0,5-330±10%;
- 3- конденсатор електролітичний, К50-6-50,0×30В;
- 4- резистор постійний, МЛТ-0,5-750±10%;
- 5- транзистор (типPNP), МП42;
- 6- транзистор (типPNP), П213Б;
- 7- резистор постійний, МЛТ-0,5-5,1кОм±10%;
- 8- резистор постійний, МЛТ-1,0-750±10%;
- 9- стабілітрон, Д808;
- 10-транзистор (типPNP), МП42;
- 11-резистор постійний, МЛТ-0,5-560±10%;
- 12-резистор постійний, МЛТ-0,5-680±10%;
- 13-опір навантаження ( $R_n$ ).

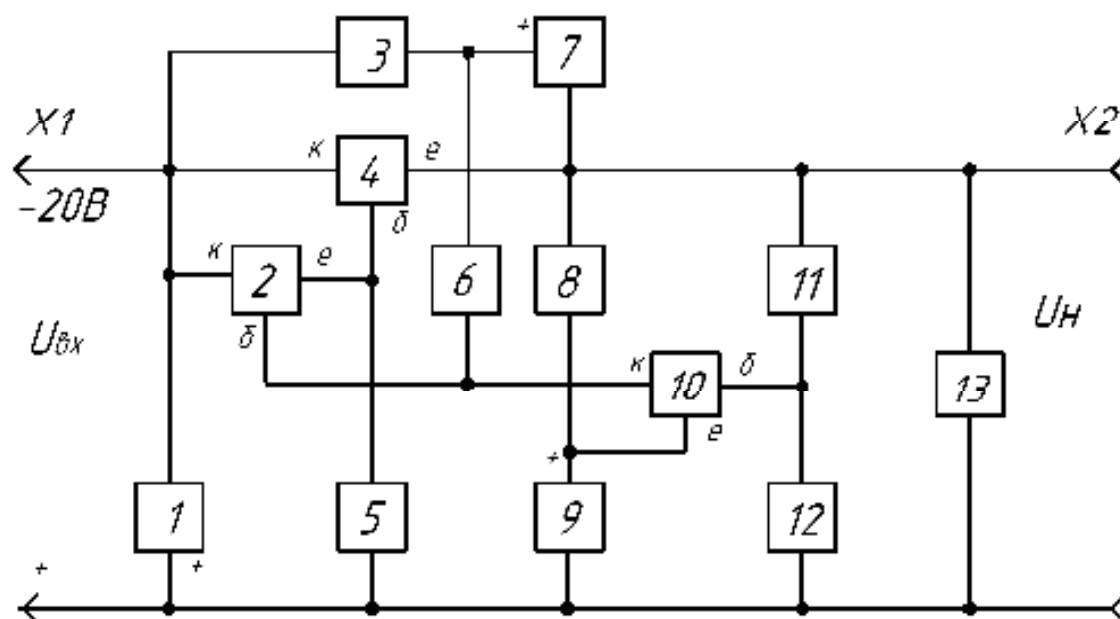
5

## Стабілізатор напруги



Перелік елементів схеми:

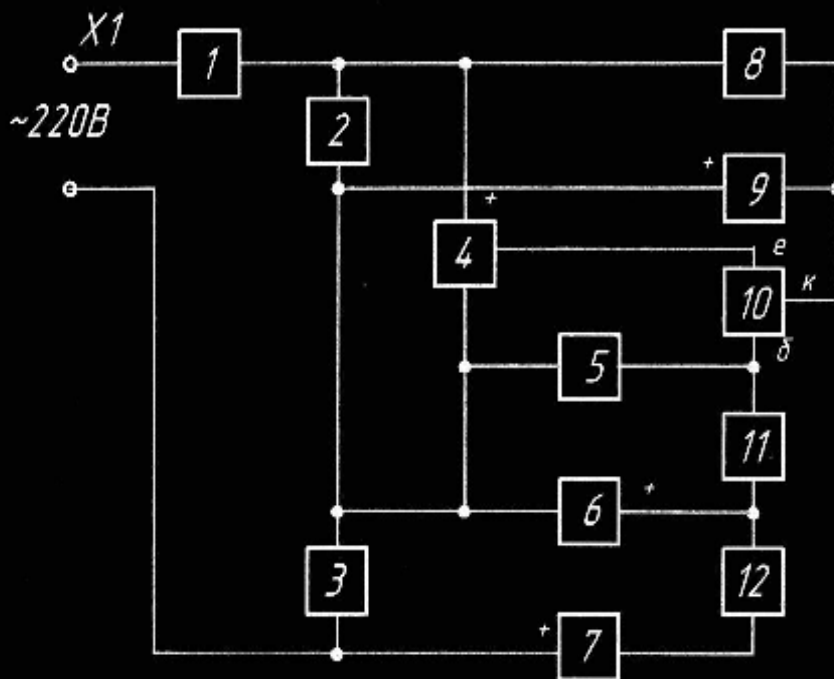
- 1- конденсатор електролітичний, К50-3Б-300,0×30В;
- 2- стабілітрон, Д808;
- 3- резистор постійний, МЛТ-0,5-820±10%;
- 4- транзистор (тип NPN), МП38;
- 5- резистор постійний, МЛТ-0,5-130±10%;
- 6- транзистор (тип PNP), П213Б;
- 7- резистор постійний, МЛТ-0,5-750±10%;
- 8- стабілітрон, Д808;
- 9- транзистор (тип PNP), МП42;
- 10- резистор постійний, МЛТ-0,5-560±10%;
- 11- резистор постійний, МЛТ-0,5-680±10%;
- 12- опір навантаження ( $R_H$ ).



Перелік елементів схеми:

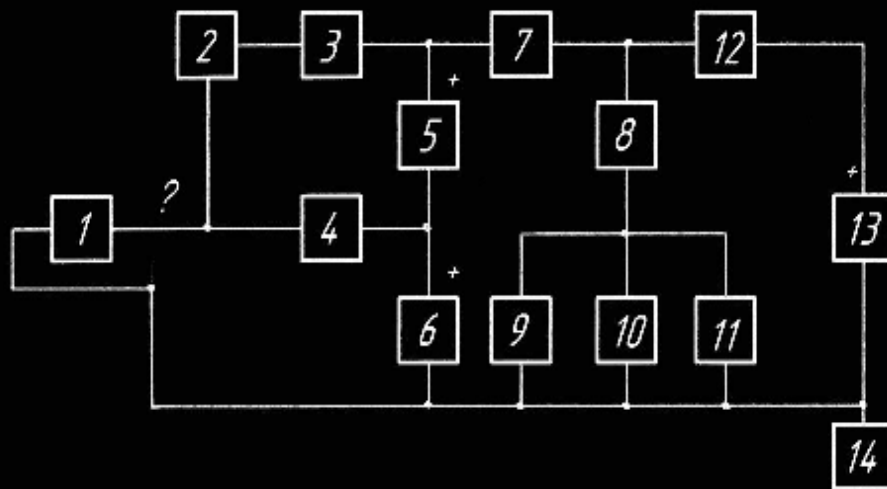
- 1- конденсатор електролітичний, К50-3Б-300,0×30В;
- 2- транзистор (тип PNP), МП42;
- 3- резистор постійний, МЛТ-0,5-680±10%;
- 4- транзистор (тип PNP), П213Б;
- 5- резистор постійний, МЛТ-0,5-5,1кОм±10%;
- 6- резистор постійний, МЛТ-0,5-2,7кОм±10%;
- 7- стабілітрон, Д808;
- 8- резистор постійний, МЛТ-0,5-750±10%;
- 9- стабілітрон, Д808;
- 10- транзистор (тип PNP), МП42;
- 11- резистор постійний, МЛТ-0,5-560±10%;
- 12- резистор постійний, МЛТ-0,5-680±10%;
- 13- опір навантаження (R<sub>н</sub>)

## 7 Реле вмикання освітлювальних ламп



Перелік елементів схеми:

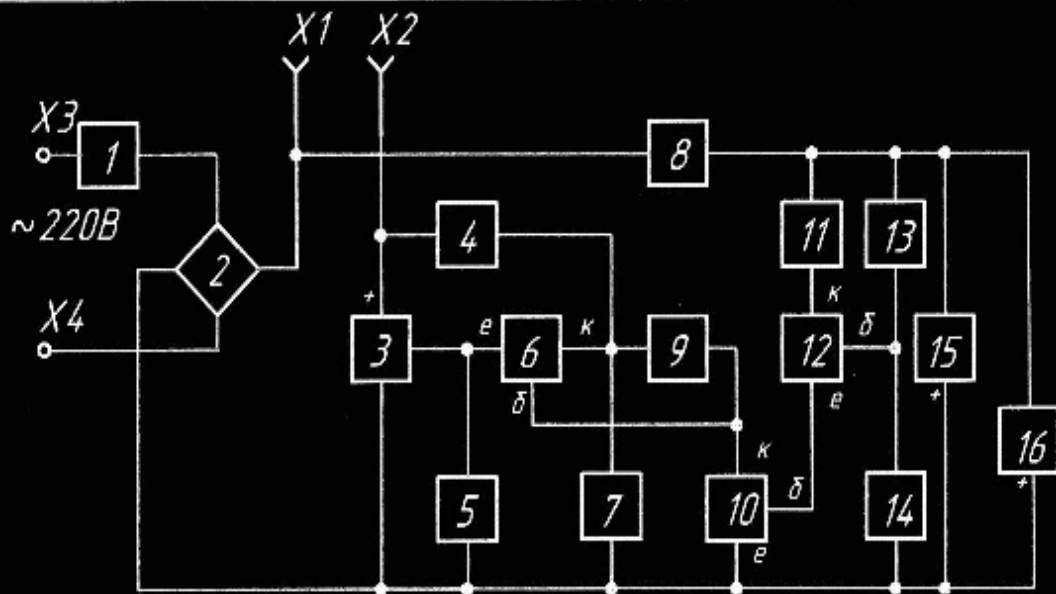
- 1- вмикач 2П1Н, 250В (6А);
- 2- діод, КД202К;
- 3- лампа освітлювальна, (220В×60Вт);
- 4- тиристор тріодний, КУ202Н;
- 5- резистор постійний, МЛТ-0,25-30кОм±10%;
- 6- конденсатор електролітичний, К52-1-150,0×16В;
- 7- діод, КД105Б4
- 8- резистор постійний, МЛТ-2-2,7кОм±10%;
- 9- стабілітрон, Д814А;
- 10- транзистор (тип NPN), КТ603Б;
- 11- резистор постійний, МЛТ-0,25-15кОм±10%;
- 12- резистор постійний, МЛТ-0,25-100кОм±10%.



Перелік елементів схеми:

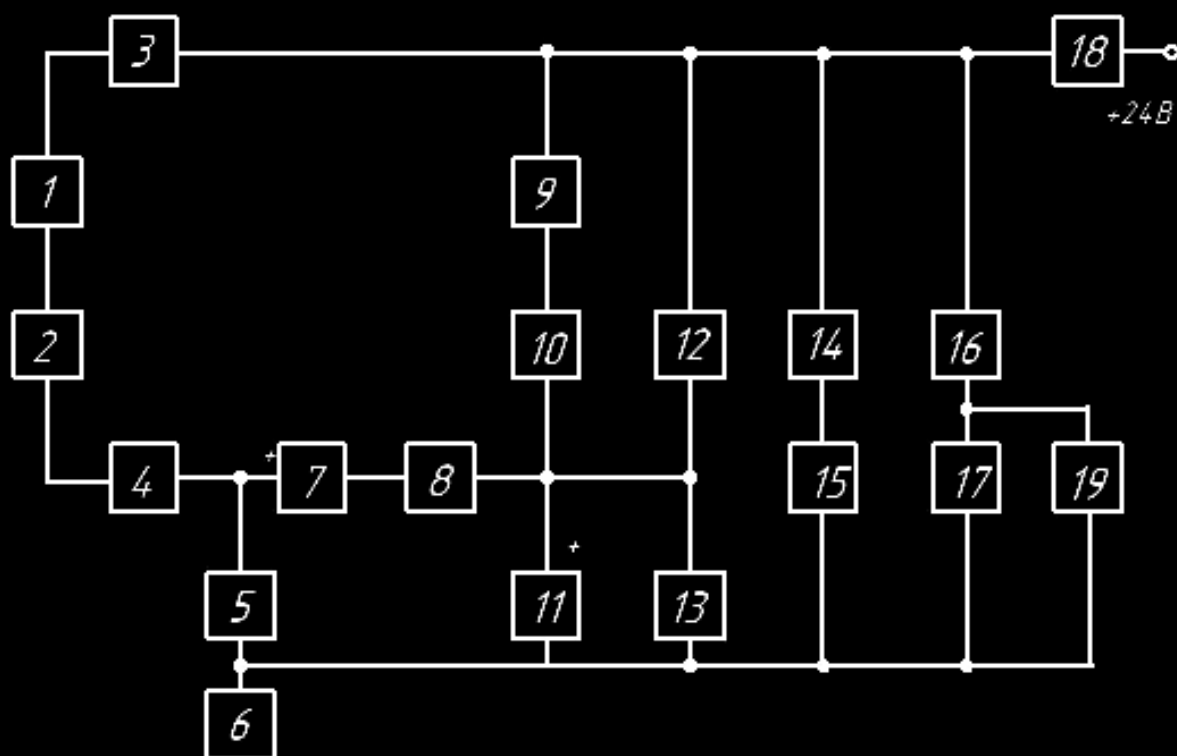
- 1- терморезистор, КМТ-4,7кОм;
  - 2- резистор постійний, МЛТ-0,5-7,5кОм±10%;
  - 3- резистор змінний, СП5-2-1кОм;
  - 4- прилад показуючий (мікроамперметр на 50μкА;
  - 5- стабілітрон, Д814А;
  - 6- стабілітрон, Д814А;
  - 7- резистор постійний, МЛТ-0,25-56±10%;
  - 8- вимикач кнопочний, КН1;
  - 9,10,11- лампа накаливання освітлювальна, 6В (0,02А);
  - 12-контакт замикаючий;
  - 13-джерело живлення (батарея 3336Л);
  - 14-корпус приладу (позначити за ГОСТ 2.751-73).
- Знак ?-ділянку кабеля між блоками 1 і 4 позначити, як кабель коаксіальний за ГОСТ 2.751-73.





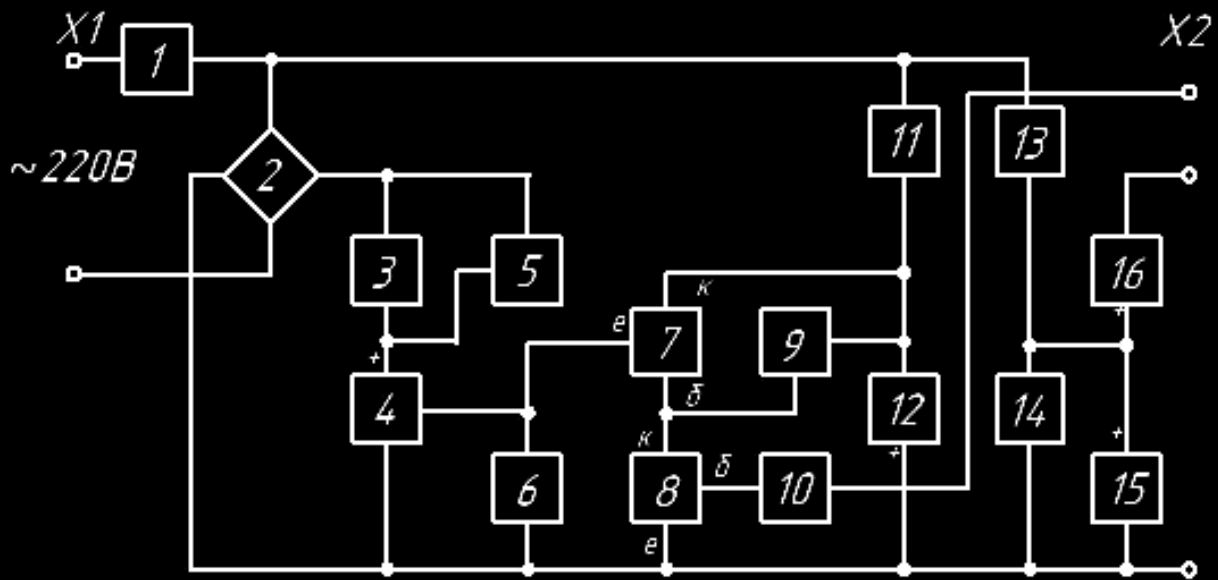
## Перелік елементів схеми:

- 1- плавкий запобіжник на 2А;
- 2- однофазний мостовий випрямляч, КД202Н;
- 3- тиристор тріодний, КУ202К;
- 4- резистор постійний, МЛТ-2-24кОм±10%;
- 5- резистор постійний, МЛТ-0,25-1,5кОм±10%;
- 6- транзистор (тип NPN), КТ312Б;
- 7- стабілітрон, Д814А;
- 8- резистор постійний, МЛТ-2-30кОм±10%;
- 9- резистор постійний, МЛТ-0,25-5,6кОм±10%;
- 10- транзистор (тип NPN), КТ312Б;
- 11- резистор постійний, МЛТ-0,25-75кОм±10%;
- 12- транзистор (тип NPN), КТ312Б;
- 13- терморезистор, ММТ-51кОм;
- 14- резистор змінний, ППЗ-40-20кОм;
- 15- стабілітрон, Д814Д;
- 16- конденсатор електролітичний, К50-6-100,0×16В.



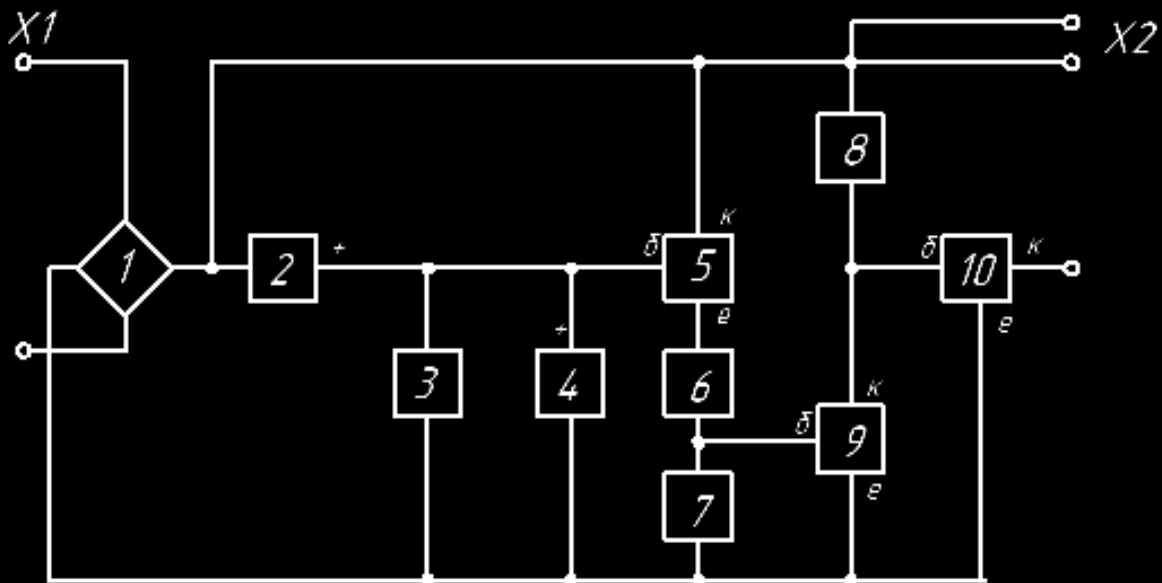
Перелік елементів схеми:

- 1- магнітокерований контакт, геркон, КЕМ-2А;
- 2- резистор постійний, МЛТ-0,25-300±10%;
- 3,4-з'єднання контактне роз'ємне по ГОСТ 2.755-74;
- 5- реле електричне (обмотка), РЕС-9;
- 6- корпус приладу по ГОСТ 2.751-73;
- 7- діод, КД509А;
- 8,9-резистор постійний, МЛТ-0,25-300±10%;
- 10,14-контакти замикаючий і розмикаючий реле, поз.5;
- 11-конденсатор електролітичний, К50-6-22,0×35В;
- 12,16-контакти замикаючі реле, поз.13;
- 13-реле електричне (обмотка), РЕС-9;
- 15,17-лампи накаливання освітлювальні на 48В;
- 18-вимикач кнопочний, КМ1-1;
- 19-дзвінок електричний, ЗП-24\_27.



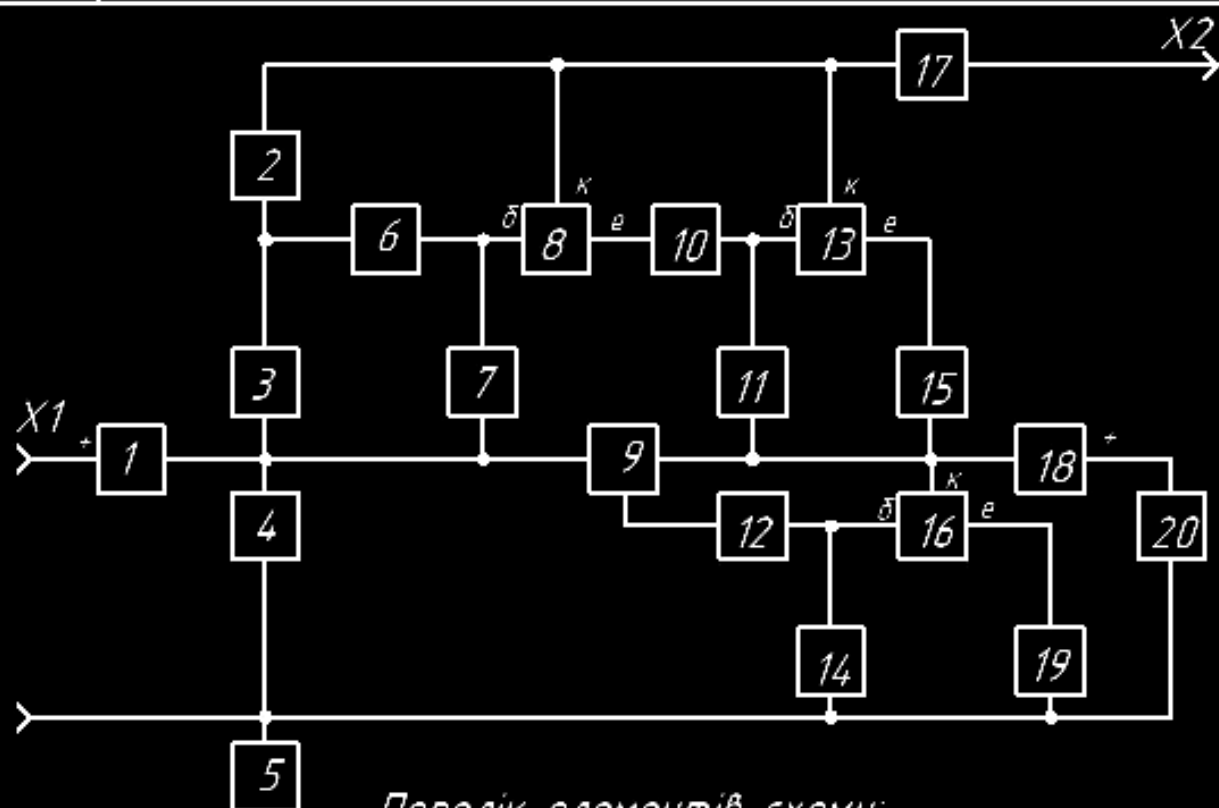
Перелік елементів схеми:

- 1- вимикач кнопочний, КМ1-1;
- 2- однофазний мостовий випрямляч, КД202Ж;
- 3,5-лампа накаливання освітлювальна, 220В×100Вт;
- 4- тиристор тріодний, КУ202К;
- 6- резистор постійний, МЛТ-0,125-1,5кОм±10%;
- 7,8-транзистор (типNPN), КТ316Б;
- 9,10-резистор постійний, МЛТ-0,25-5,1кОм±10%;
- 11,13-резистор постійний, МЛТ-2-24кОм±10%;
- 12,14-стабілітрон, Д814А;
- 15- конденсатор електролітичний, К50-6-150,0×16В;
- 16- діод, КД103Б.



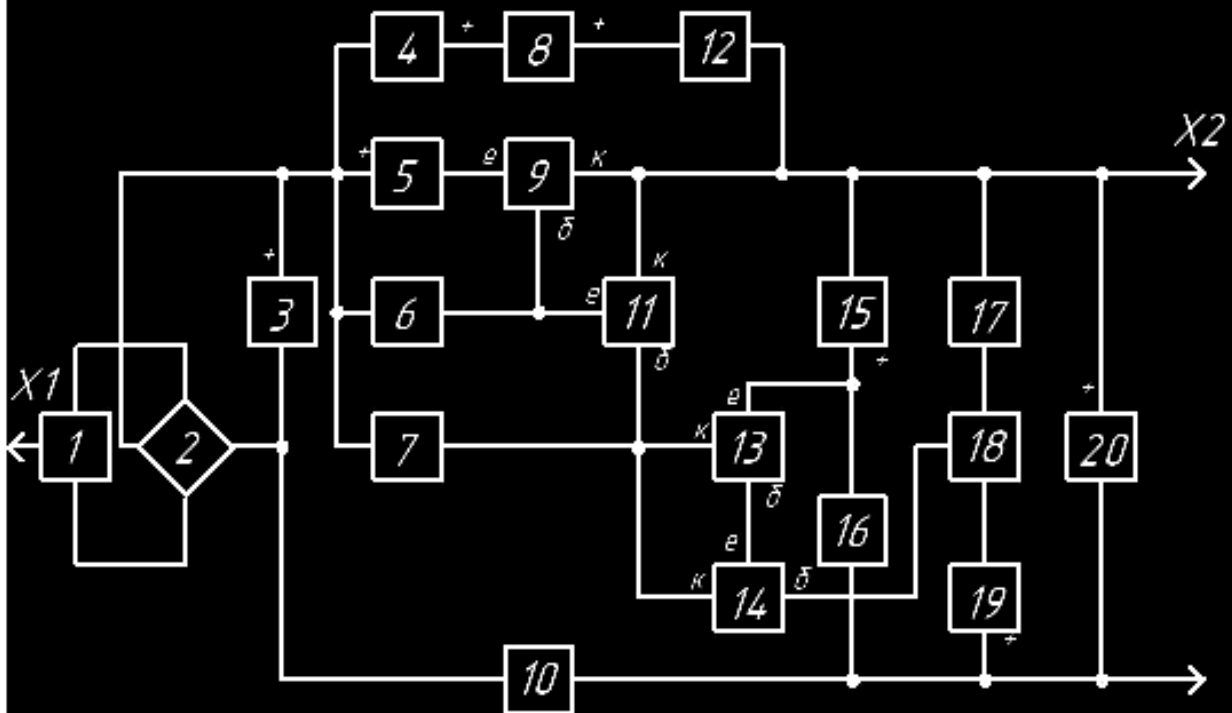
Перелік елементів схеми:

- 1- однофазний мостовий випрямляч, КД202А;
- 2- конденсатор електролітичний, К50-6-220,0×16В;
- 3- резистор постійний, МЛТ-0,25-130кОм±10%;
- 4- діод, КД509А;
- 5- транзистор (типPNP), МП42Б;
- 6- резистор постійний, МЛТ-0,25-2,4кОм±10%;
- 7- резистор постійний, МЛТ-0,25-750±10%;
- 8- резистор постійний, МЛТ-2-75±10%;
- 9- транзистор (типPNP), ГТ403Б;
- 10-транзистор (типPNP), П217Б.



Перелік елементів схеми:

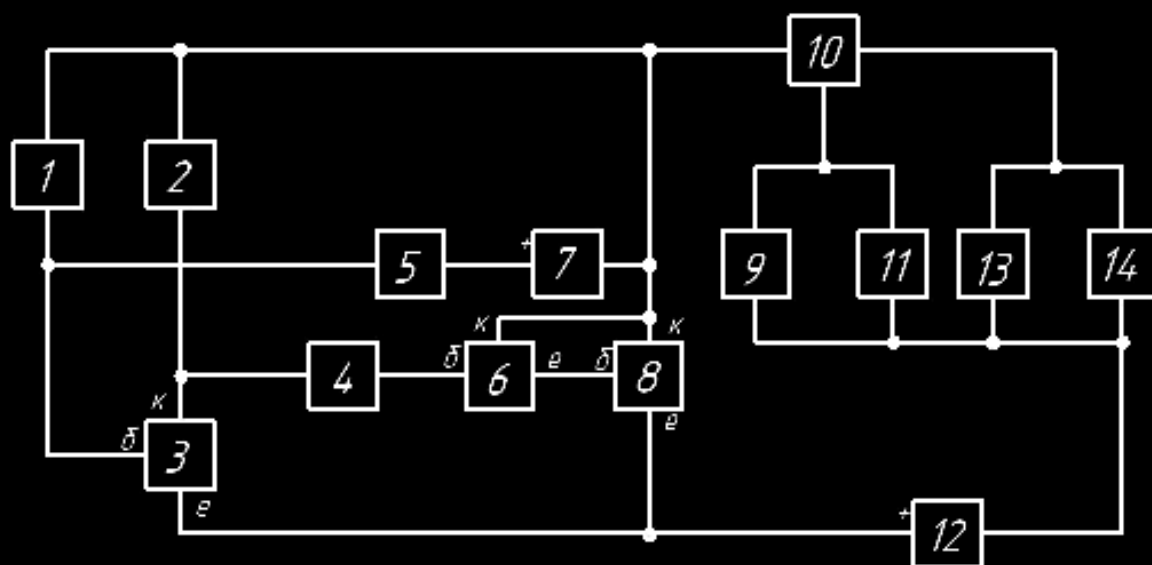
- 1- конденсатор електролітичний, К50-6-10,0×10В;
- 2,4-резистор постійний, МЛТ-1-3кОм±10%;
- 3,11,14-діод, Д223;
- 5- корпус приладу по ГОСТ 2.751-73;
- 6- резистор змінний, СП4-3-470±10%;
- 7- терморезистор, ММТ-8-470;
- 8- транзистор (тип PNP), ГТ402;
- 9- транзистор (тип NPN), ГТ404;
- 10,12-резистор постійний, МЛТ-0,5-100±10%;
- 13- транзистор (тип PNP), ГТ408;
- 15,19-резистор постійний, МЛТ-0,5-3±10%;
- 16- транзистор (тип PNP), ГТ804;
- 17- запобіжник плавкий на 0,5А;
- 18- конденсатор електролітичний, К50-6-200,0×25В;
- 20- головка динамічна, 1ГД-28.



Перелік елементів схеми:

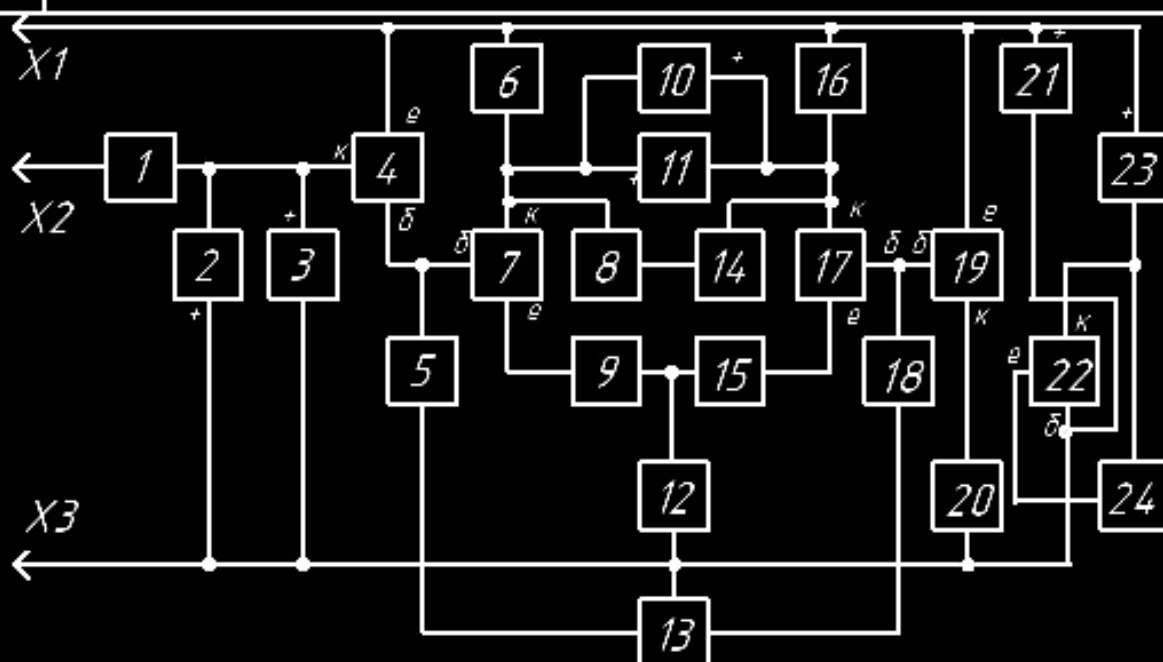
- 1- трансформатор однофазний з феромагнітним сердечником, двохобмоточний по ГОСТ 2.723-68;
- 2- однофазний мостовий випрямляч, Д206;
- 3- конденсатор електролітичний, К50-6-2000,0×50В;
- 4,8,19-стабілітрон, Д810;
- 5- діод, Д303;
- 6- резистор постійний, МЛТ-0,25-100±10%;
- 7- резистор постійний, МЛТ-0,25-1кОм±10%;
- 9- транзистор (типPNP), П217В;
- 10-запобіжник плавкий на 1А;
- 11-транзистор (тип PNP), П214Б;
- 12-резистор постійний, МЛТ-0,25-20±10%;
- 13,14-транзистор (типNPN), МП37Б;
- 15-стабілітрон, Д808;
- 16-резистор постійний, МЛТ-0,25-2,7кОм±10%;
- 17-резистор постійний, МЛТ-0,25-510±10%;
- 18-резистор змінний, ППЗ-40-680±10%;
- 20-конденсатор електролітичний, К50-6-200,0×50В.





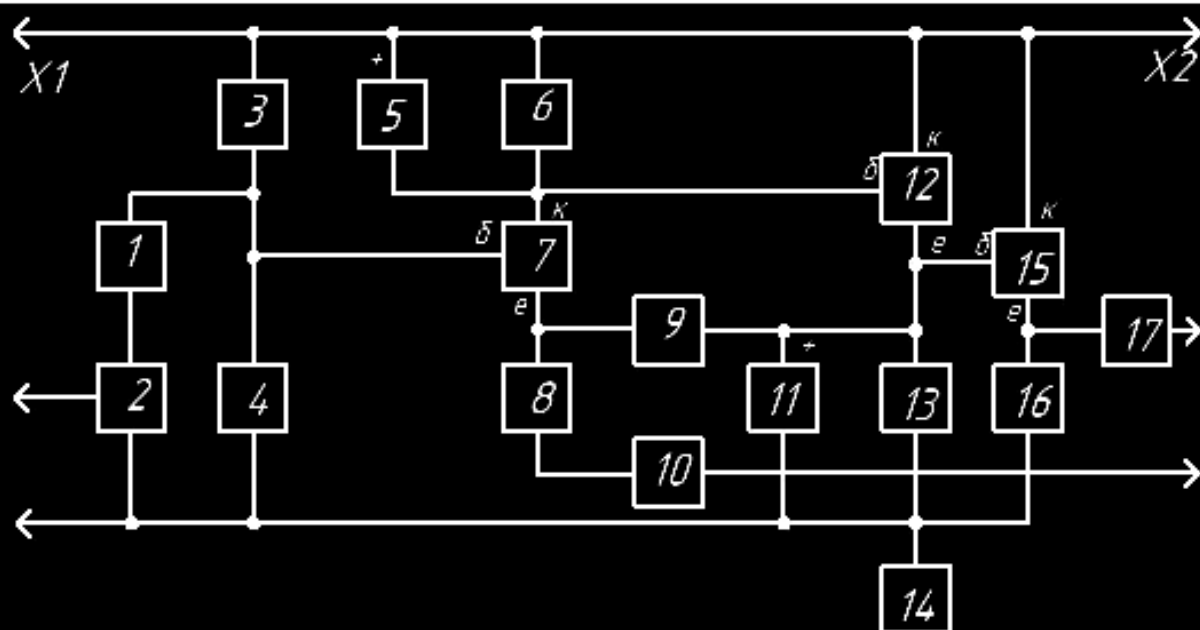
*Перелік елементів схеми:*

- 1- резистор постійний, МЛТ-0,5-6,8кОм±10%;
- 2- резистор постійний, МЛТ-0,5-100±10%;
- 3,6-транзистор (типPNP), МП39;
- 4- резистор постійний, МЛТ-0,5-75±10%;
- 5- резистор постійний, МЛТ-0,5-2кОм±10%;
- 7- конденсатор електролітичний, ЕТО-2-20,0×15В;
- 8- транзистор (тип PNP), П213Б;
- 9,11,13,14-лампа накаливання освітлювальна (6В×12Вт);
- 10-перемикач, ЗПЗНПМ;
- 12-джерело живлення (батарея), 6В×12Ач.



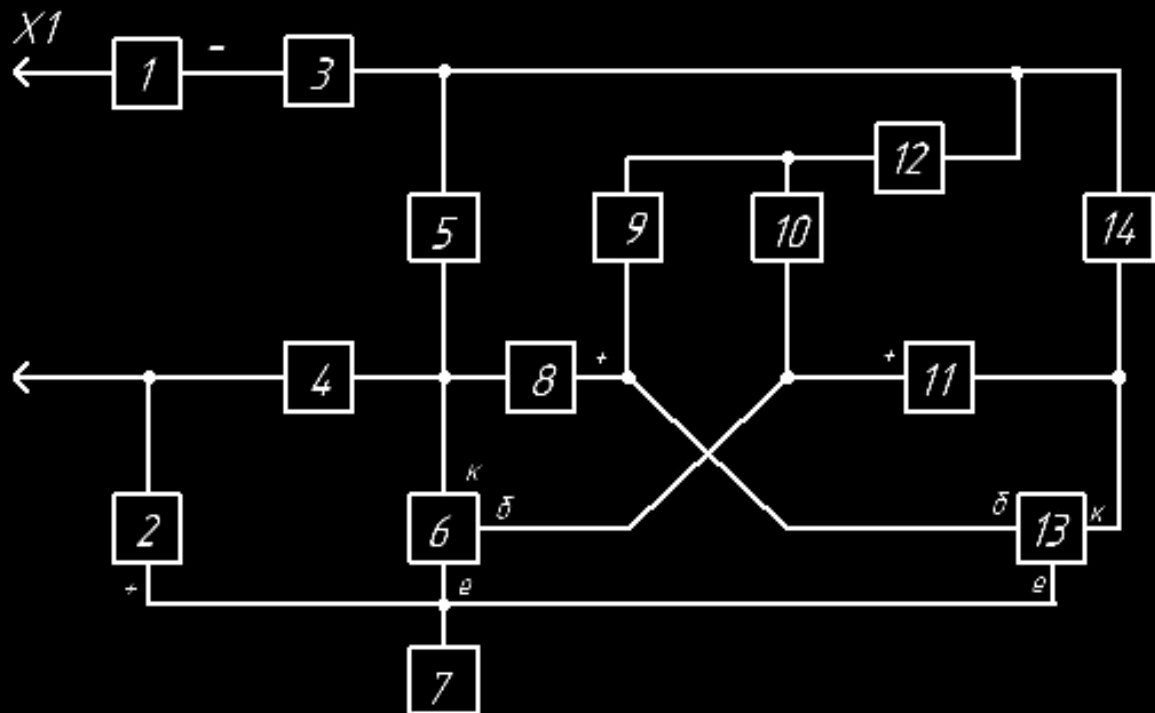
Перелік елементів схеми:

- 1,20-резистор, МЛТ-0,125-4,3МОм±10%;
- 2,3,10,11- діод, Д223;
- 4,19,22- транзистор польовий, КП103К;
- 5,18- резистор, МЛТ-0,125-7,5кОм±10%;
- 6,16- резистор, МЛТ-0,125-7,5кОм±10%;
- 7,17- транзистор (тип PNP), МП116;
- 8- прилад показуючий, мікроамперметр М1690А;
- 9,15- резистор, МЛТ-0,125-330±10%;
- 12- резистор, МЛТ-0,125-3,3кОм±10%;
- 13- резтор змінний, СП5-1-4,7кОм±5%;
- 14- резистор змінний, СП5-2-220±5%;
- 21- стабілітрон, Д814А;
- 23- джерело живлення (батарея гальванічна 3336Л);
- 24- резистор, МЛТ-0,125-100-±10%.



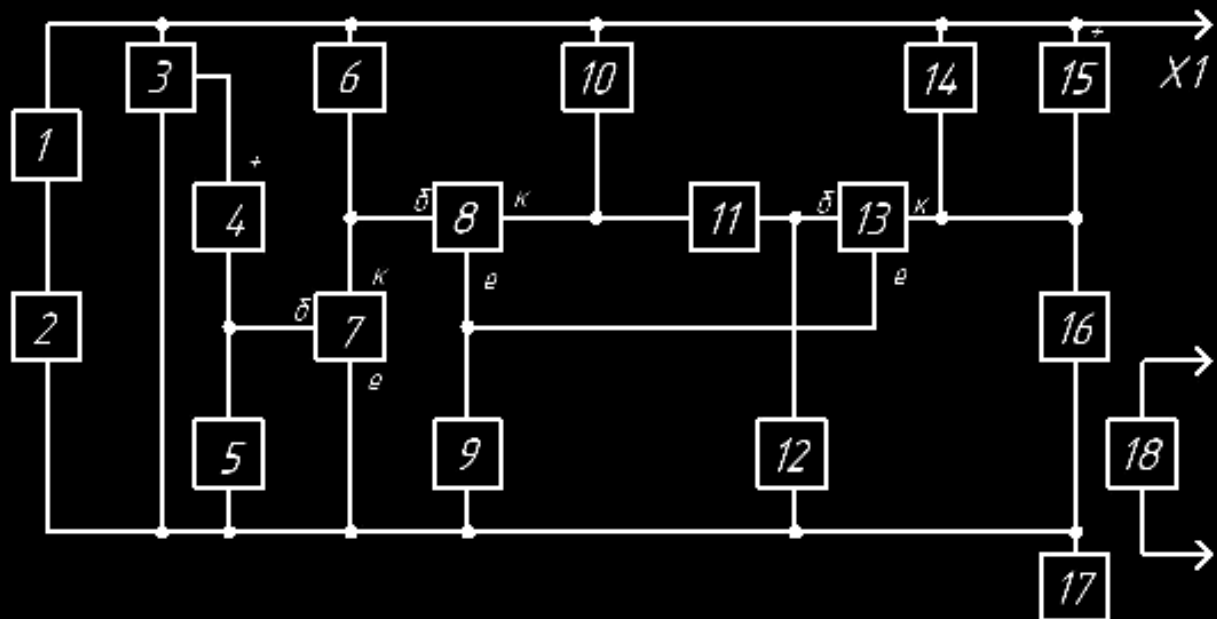
Перелік елементів схеми:

- 1- резистор, МЛТ-0,125-1,5МОм±10%;
- 2- резистор змінний, СПО-2-10кОм±10%;
- 3- резистор, МЛТ-0,125-75кОм±10%;
- 4- резистор, МЛТ-0,125-24кОм±10%;
- 5,11-діод, Д103;
- 6- резистор, МЛТ-0,125-15кОм±10%;
- 7,12,15- транзистор (тип PNP), МП40;
- 8- резистор, МЛТ-0,125-5,6кОм±10%;
- 9- конденсатор, КМ-6-0,015×25В;
- 10- резистор змінний, ППЗ-1кОм±10%;
- 13,16- резистор, МЛТ-0,125-6,8кОм±10%;
- 14- корпус приладу по ГОСТ 2.751-73;
- 17- конденсатор, КМ-6-0,01×25В.



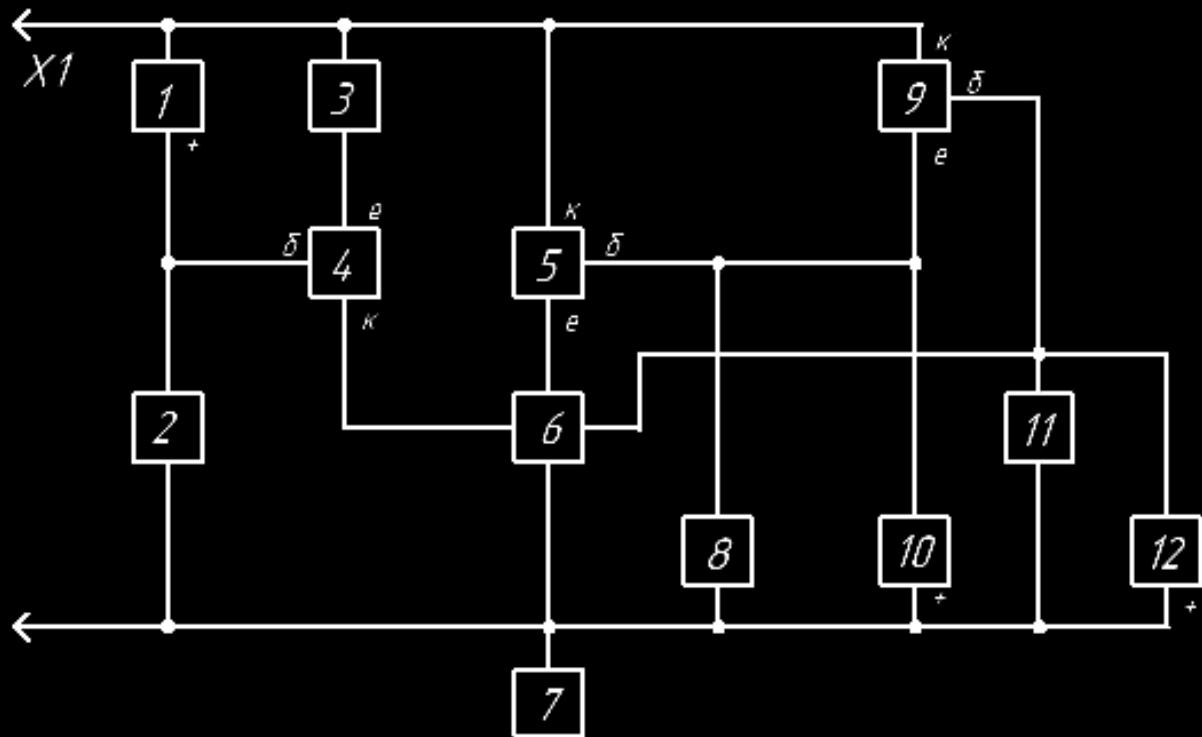
Перелік елементів схеми:

- 1- елемент гальванічний, СЦС-1,5×0,25;
- 2- конденсатор електролітичний, К53-6А-1,0×15В;
- 3- вимикач кнопочний, МП1Н;
- 4- резистор, МЛТ-0,25-22кОм±10%;
- 5,14- резистор, МЛТ-0,25-10кОм±10%;
- 6,13- транзистор (типРНР), МП42Б;
- 7- корпус приладу по ГОСТ 2.751-73;
- 8,11- конденсатор електролітичний, К50-6-2,0×50В;
- 9,10- резистор, МЛТ-0,25-22кОм±10%;
- 12- резистор змінний, СПЗ-1б-47кОм.



*Перелік елементів схеми:*

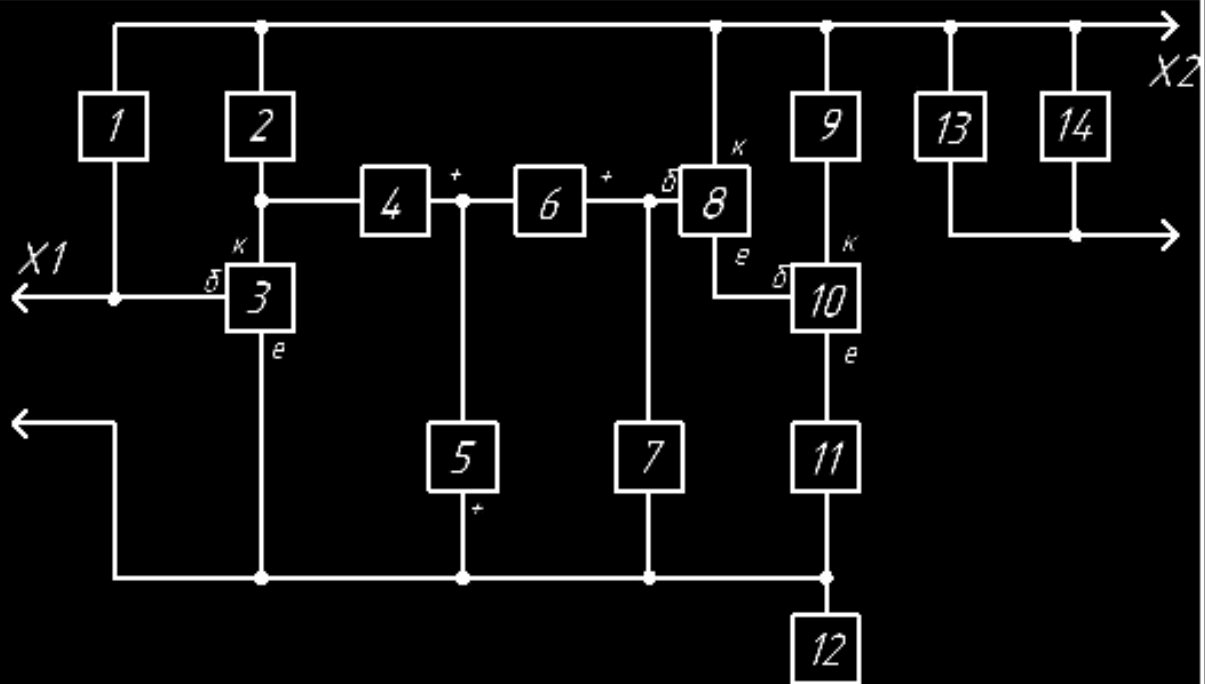
- 1- лампа накаливання освітлювальна, 2,5В×0,2А;
- 2- резистор, МЛТ-2-51±10%;
- 3- резистор змінний, СПО,4-3,3кОм;
- 4- фотодіод, ФДЗ;
- 5,12- резистор, МЛТ-0,125-12кОм±10%;
- 6- резистор, МЛТ-0,125-20кОм±10%;
- 7,8,13- транзистор (типPNP), МПЗ9;
- 9- резистор, МЛТ-0,125-820±10%;
- 10-резистор, МЛТ-0,125-30±10%;
- 11-резистор, МЛТ-0,125-2,7кОм±10%;
- 14-обмотка реле, РЕС-32;
- 15-діод, Д226Б;
- 16-замикаючий контакт реле 14;
- 17-корпус пристрою по ГОСТ2.751-73;
- 18-розмикаючий контакт реле 14.



Перелік елементів схеми:

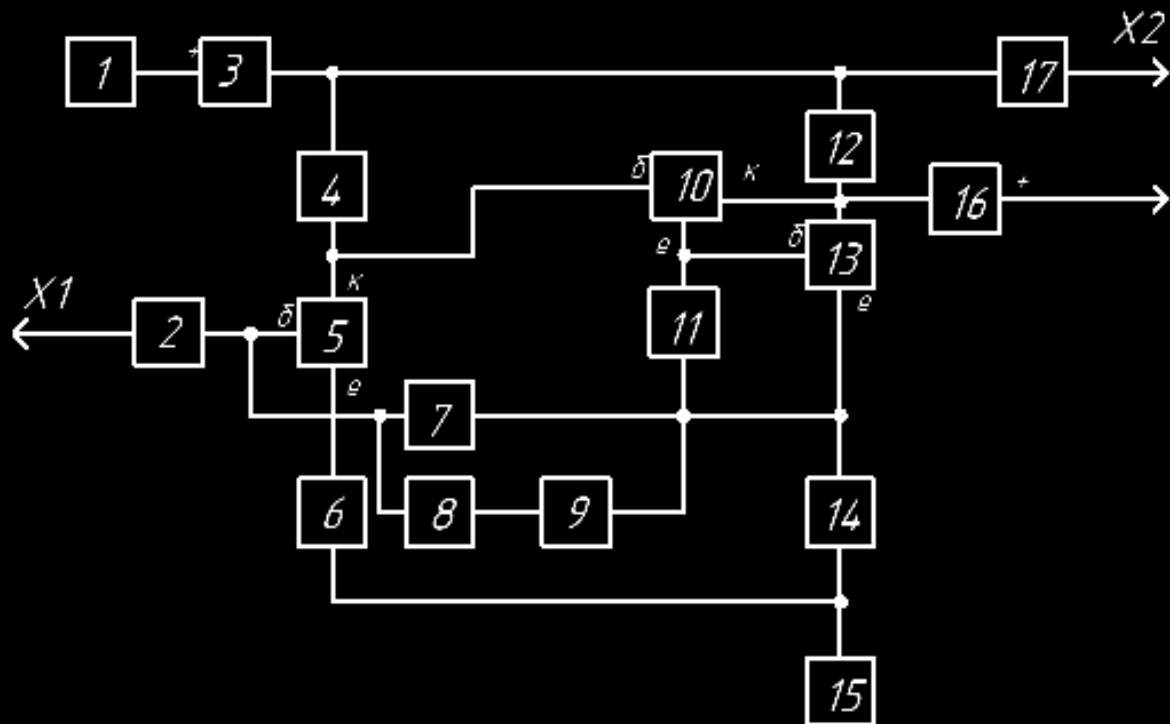
- 1- діод, Д226Б;
- 2- резистор, МЛТ-0,25-6,8кОм±10%;
- 3- резистор, МЛТ-0,25-1,2кОм±10%;
- 4- транзистор (типNPN), МП36А;
- 5- транзистор (типPNP), П201;
- 6- двигун постійного струму із збудженням від постійного магніту, М1;
- 7- корпус пристрою по ГОСТ2.751-73;
- 8- резистор, МЛТ-0,25-10кОм±10%;
- 9- транзистор (типPNP), МП39;
- 10-конденсатор електролітичний, К50-6-5,0×10В;
- 11-резистор, МЛТ-0,25-100кОм±10%;
- 12-конденсатор електролітичний, К50-6-2,0×10В.





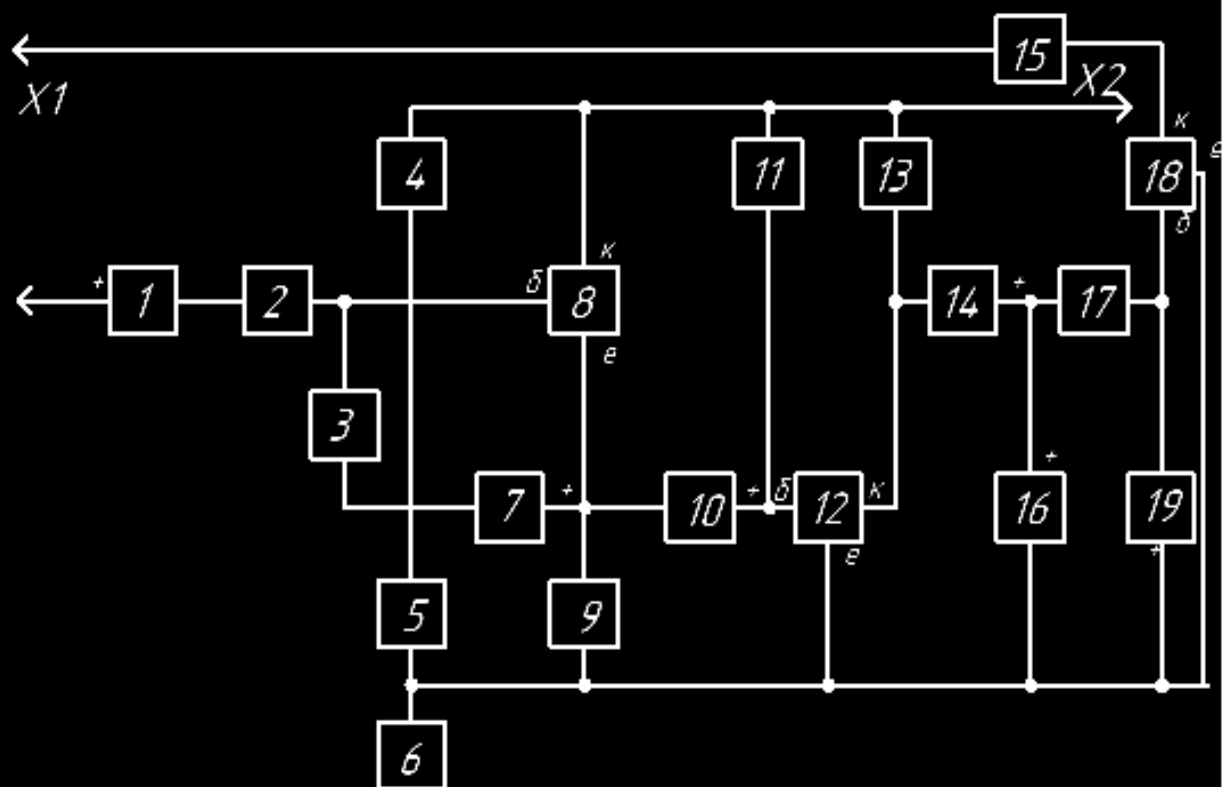
*Перелік елементів схеми:*

- 1- резистор, МЛТ-0,125-100кОм±10%;
- 2- резистор, МЛТ-0,125-210кОм±10%;
- 3,8,10-транзистор (тип PNP), ГТ109А;
- 4- конденсатор електролітичний, К50-6-5,0×10В;
- 5,6-діод, Д220;
- 7- конденсатор електролітичний, К50-6-30,0×15В;
- 9- реле (обмотка), РЕС-15;
- 11-резистор, МЛТ-0,125-620±10%;
- 12-корпус пристрою по ГОСТ2.751-73;
- 13-замикаючий контакт реле 9;
- 14-вимикач кнопочний, 2П1Н.



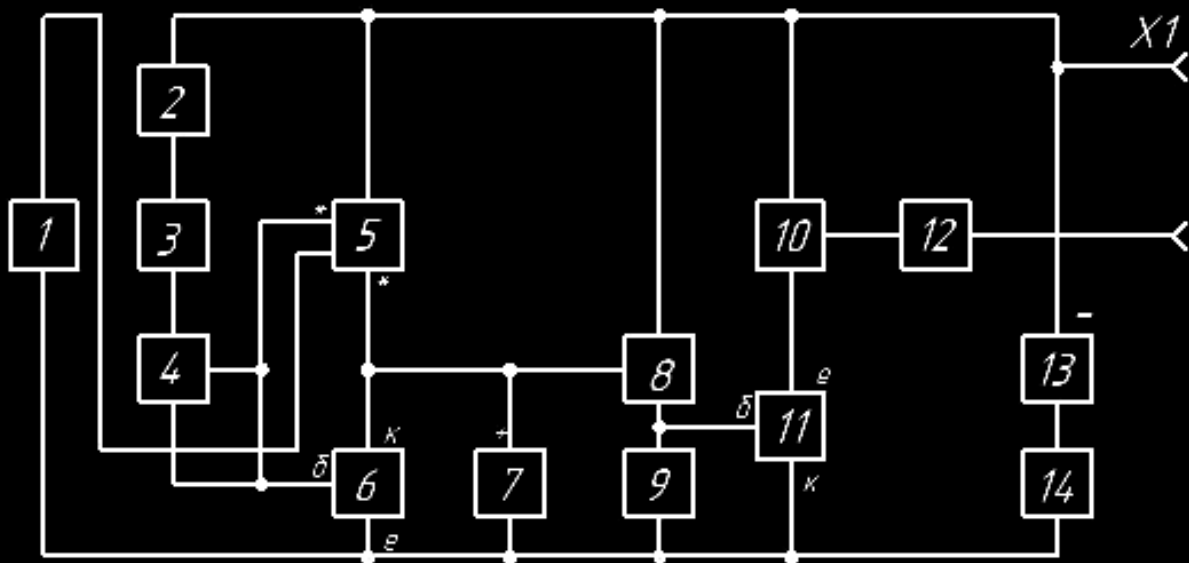
*Перелік елементів схеми:*

- 1,15-корпус пристрою по ГОСТ 2.751-73;
- 2- конденсатор, МБМ-0,05×160В;
- 3- конденсатор електролітичний, К50-6-5-,0×15В;
- 4- резистор, МЛТ-0,25-100кОм±10%;
- 5,10,13- транзистор (типNPN), КТ316Е;
- 6- резистор, МЛТ-0,25-300±10%;
- 7- резистор, МЛТ-0,25-560кОм±10%;
- 8- резистор, МЛТ-0,25-4,3кОм±10%;
- 9- конденсатор, КСО-2-2200×250В;
- 11-резистор, МЛТ-0,25-3,6кОм±10%;
- 12-резистор, МЛТ-0,25-4,3кОм±10%;
- 14-резистор, МЛТ-0,25-910±10%;
- 16-конденсатор електролітичний, К50-6-1,0×15В;
- 17-резистор, МЛТ-0,25-7,5кОм±10%.



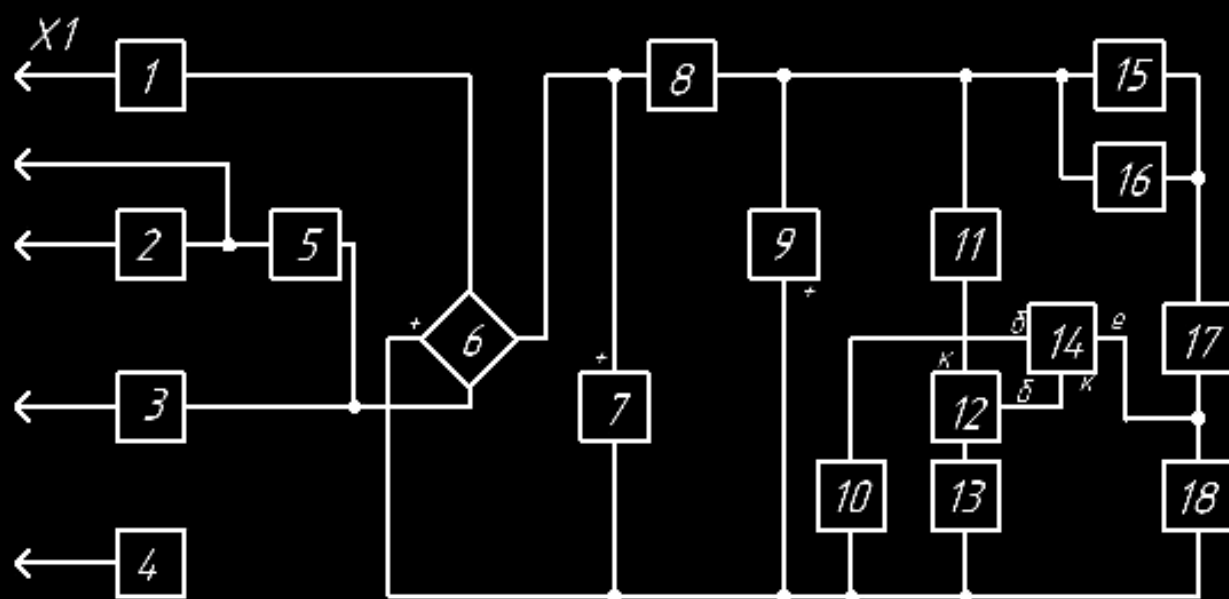
Перелік елементів схеми:

- 1,14-конденсатор електролітичний, К50-6-1,0×12В;  
 2,3-резистор, МЛТ-0,25-100кОм±10%;  
 4- резистор, МЛТ-0,25-150кОм±10%;  
 5- резистор, МЛТ-0,25-270кОм±10%;  
 6- корпус приладу по ГОСТ 2.751-73;  
 7,10-конденсатор електролітичний, К50-6-5,0×12В;  
 8,12,18-транзистор (типPNP), МП40Б;  
 9- резистор, МЛТ-0,25-27кОм±10%;  
 11-резистор, МЛТ-0,25-300кОм±10%;  
 13-резистор, МЛТ-0,25-5,1кОм±10%;  
 15-резистор, МЛТ-0,25-75±10%;  
 16,17-діод,Д9Б;  
 19-конденсатор електролітичний, К50-6-10,0×12В.



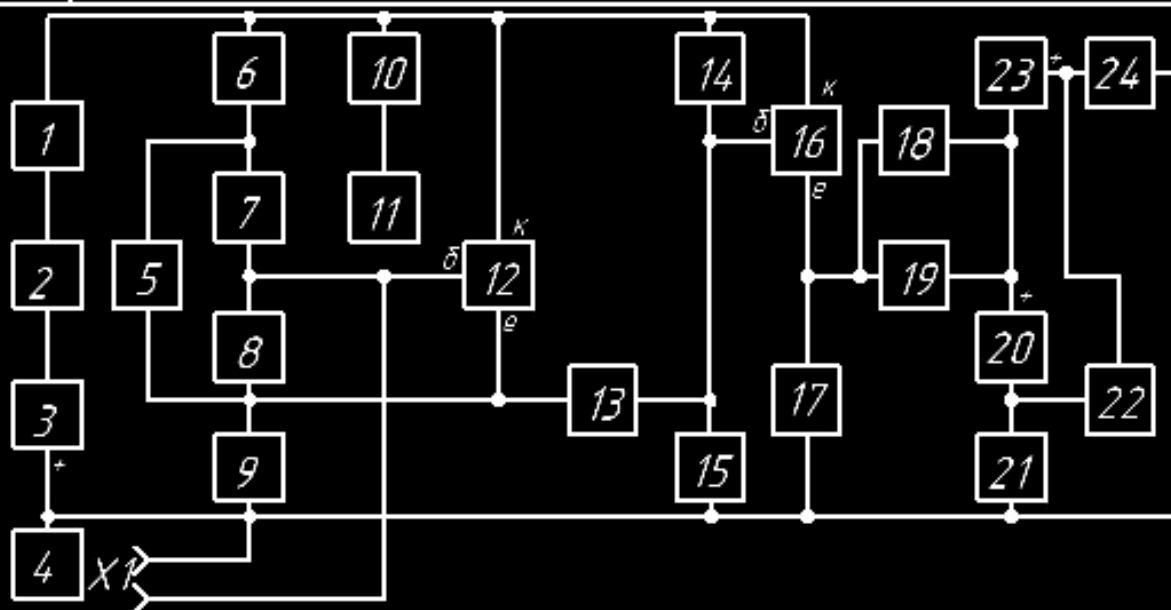
## Перелік елементів схеми:

- 1- конденсатор, КСО-1-1000±2%;
- 2- резистор змінний, СП4-1-3,3МОм±20%;
- 3- резистор, МЛТ-0,25-2,7кОм±10%;
- 4- резистор змінний, СП-0,4-100кОм±20%;
- 5- трансформатор напруги, однофазний двоходмоточний з феромагнітним сердечником, Тр.1;
- 6,8-транзистор (типPNP), МП42А;
- 7- діод, Д9Б;
- 9- резистор, МЛТ-0,25-1кОм±10%;
- 10-резистор змінний, СП-04-680±20%;
- 11-транзистор (тип NPN), МП37Б;
- 12-вимикач, МПН-1;
- 13-елемент гальванічний, РЦ-53-1,5×0,34Ач;
- 14-вимикач кнопочний, КН-1.



## Перелік елементів схеми:

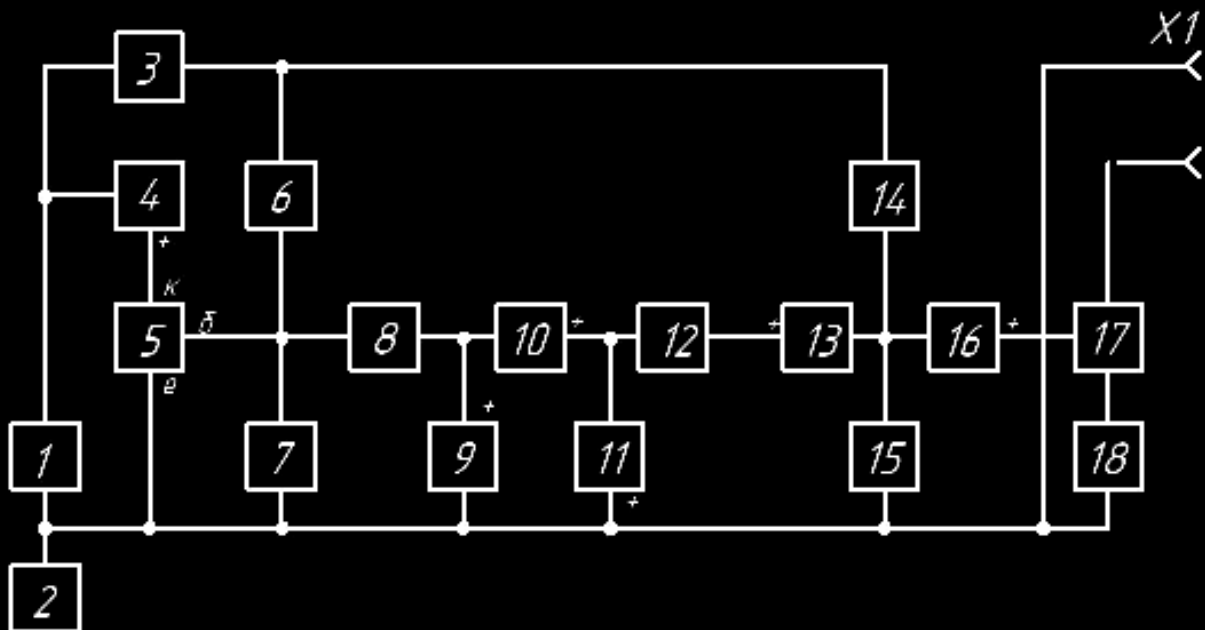
- 1- котушка індуктивності з феромагнітним сердечником, L1;
- 2,3- вимикач суміщений, 2П2Н (220В×6А);
- 4- корпус пристрою по ГОСТ 2.751-73;
- 5- конденсатор, КБГ-0,5×400В;
- 6- однофазний мостовий випрямляч, КД105Б;
- 7- тиристор діодний з керуванням по катоду, КУ202Б;
- 8- резистор, МЛТ-2-20кОм±10%;
- 9- діод, Д814Д;
- 10-резистор, МЛТ-0,5-10кОм±10%;
- 11-резистор, МЛТ-0,5-2кОм±10%;
- 12-транзистор (типNPN), КТ315Б;
- 13-резистор, МЛТ-0,5-6,8кОм±10%;
- 14-транзистор (тип NPN), КТ361В;
- 15-резистор змінний, ПББЕ-3-100кОм±20%;
- 16-резистор змінний, СП5-2-47кОм±5%;
- 17-резистор, МЛТ-1-1кОм±10%;
- 18-конденсатор, КБГ-0,1×400В.



Перелік елементів схеми:

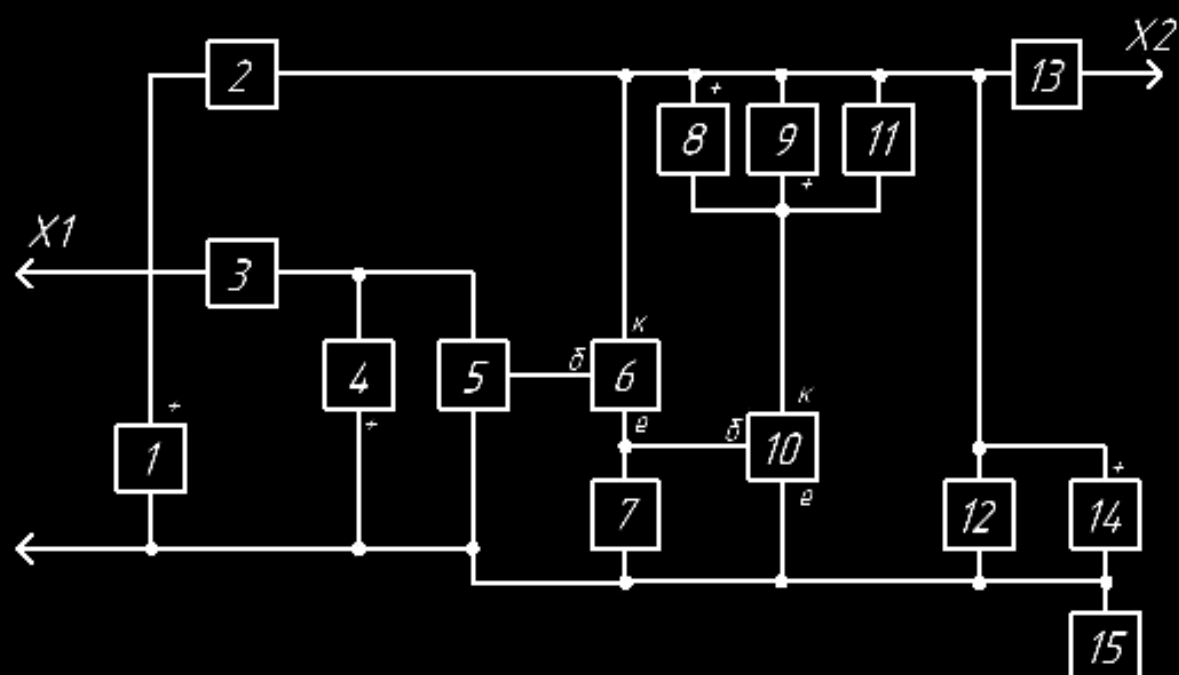
- 1- резистор, МЛТ-0,125-680±10%;
- 2- вимикач кнопочний, (Кн.1), 2П1Н;
- 3- елемент гальванічний, батарея 3336Л;
- 4,11-корпус пристрою по ГОСТ 2.751-73;
- 5- конденсатор, КД-6800×100В;
- 6,7-резистор, МЛТ-0,125-300кОм±10%;
- 8,15-резистор, МЛТ-0,125-68кОм±10%;
- 9- резистор, МЛТ-0,125-30кОм±10%;
- 10-конденсатор, КМ-0,015×50В;
- 12,16-транзистор (типPNP), ГТ308Б;
- 13-конденсатор, КД-3000×100В;
- 14-резистор, МЛТ-0,125-82кОм±10%;
- 17-резистор, МЛТ-0,125-6,8кОм±10%;
- 18-конденсатор, КД-6×100В;
- 19-резистор, МЛТ-0,125-2кОм±10%;
- 20,23-діод, Д18;
- 22-прилад показуючий, мікроамперметр М4207;
- 21,24-конденсатор, КМ-6-0,033×50В.





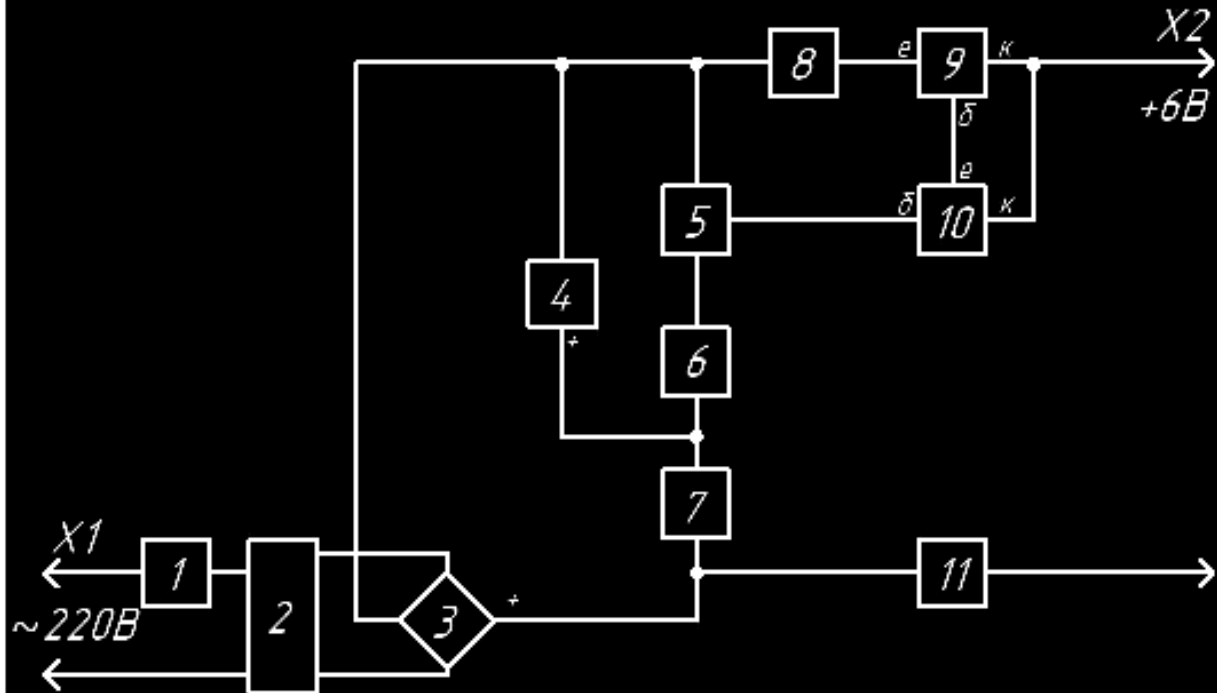
Перелік елементів схеми:

- 1,15-резистор, МЛТ-0,25-1кОм±10%;
- 2- корпус приладу по ГОСТ 2.751-73;
- 3- резистор, МЛТ-0,25-18кОм±10%;
- 4,9,16-конденсатор електролітичний, К50-6-100,0×6В;
- 5- транзистор (типPNP), МП42Б;
- 6- резистор, МЛТ-0,25-150кОм±10%;
- 7- резистор, МЛТ-0,25-4,3кОм±10%;
- 8- резистор змінний, СП5-2-10кОм±5%;
- 10,11- діод, ГД507А;
- 12-резистор, МЛТ-0,25-2кОм±10%;
- 13-конденсатор електролітичний, К50-6-50,0×6В;
- 14,17-резистор, МЛТ-0,25-1,8кОм±10%;
- 18-резистор змінний, СП-0,4-2,2кОм±20%.



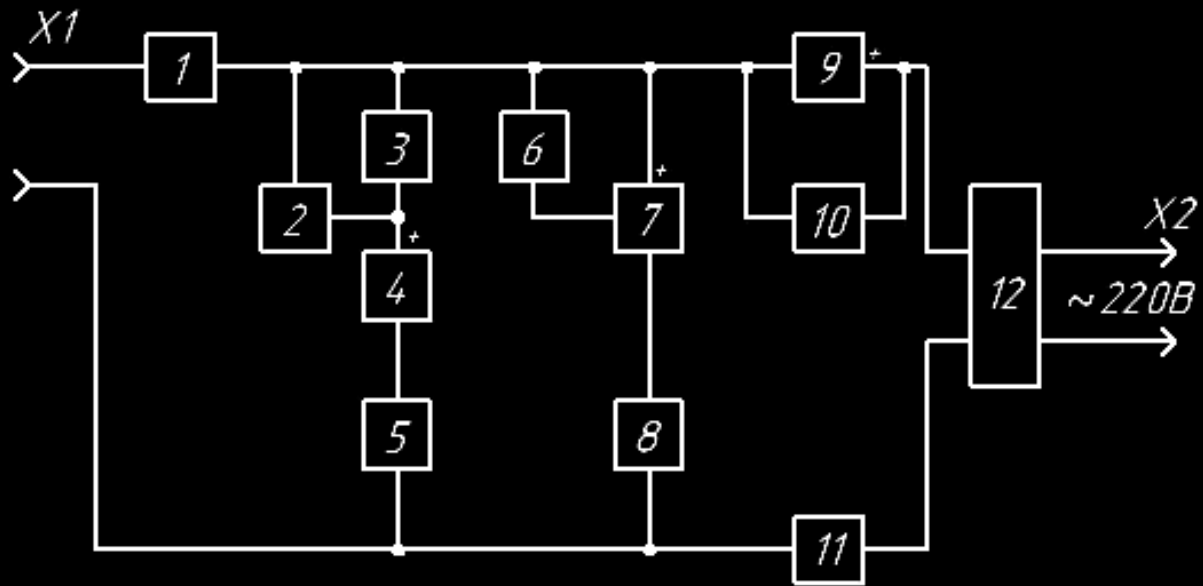
Перелік елементів схеми:

- 1- конденсатор електролітичний, К50-6-10,0×12В;
- 2- резистор, МЛТ-0,125-150±10;
- 3- конденсатор, КТ-1Е-10±10%;
- 4,8,9- діод, КД103А;
- 5- резистор змінний, СП-04-510кОм±20%;
- 6,10- транзистор (типNPN), КТ315Г;
- 7- резистор, МЛТ-0,125-10кОм±10%;
- 11-прилад показуючий, мікроамперметр М41;
- 12-конденсатор, БМ-2-0,1±10%;
- 13-вимикач кнопочний, Кн.1, 2П1Н;
- 14- конденсатор електролітичний, К50-6-15,0×12В;
- 15- корпус приладу по ГОСТ 2.751-73.



Перелік елементів схеми:

- 1- запобіжник плавкий на 5А;
- 2- трансформатор однофазний двообмоточний з феромагнітним сердечником, Тр.1;
- 3- випрямляч однофазний мостовий, Д242Д;
- 4- стабілітрон, Д814А;
- 5- резистор змінний, СПО-2-470±20%;
- 6,7- резистор, МЛТ-0,5-200±10%;
- 8- резистор, МЛТ-0,5-1±10%;
- 9- транзистор (типPNP), МП41А;
- 10-транзистор (типPNP), МП25А;
- 11-прилад показуючий, амперметр М5-2.



*Перелік елементів схеми:*

- 1- розмикаючий контакт реле 8 по ГОСТ 2.755-74;
- 2- замикаючий контакт реле 8 по ГОСТ 2.755-74;
- 3- резистор, МЛТ-1-1кОм±10%;
- 4- конденсатор електролітичний, ЕГЦ-500,0×25В;
- 5- лампа накаливання освітлювальна, 12В×0,25Вт;
- 6- резистор змінний, ППЗ-4,7кОм±20;
- 7- тиристор тріодний з управлінням по катоду, КУ201А;
- 8- обмотка реле, РЕС-10;
- 9- діод, Д7А;
- 10-резистор, МЛТ-2-1кОм±10;
- 11-резистор дротяний, ПКВ-5-75±10;
- 12-трансформатор однофазний двообмоточний з феромагнітним сердечником, Тр.1.

**Рекомендації до виконання першого аркушу (Ф.А3) завдання  
«Схеми електричні принципові»**

Необхідно виконати умовні графічні позначення елементів схем електричних принципових відповідно ГОСТ ЄСКД.

№ п/п	№ ГОСТу	Найменування елементу, відповідно ГОСТ
1	ГОСТ 2.721-74	Заземлення, загальне позначення
2		Корпус приладу
3		Кабель коаксіальний, загальне позначення
4	ГОСТ 2.722-69	Генератор синхронний трифазний
5		Двигун асинхронний з короткозамкненим ротором
6	ГОСТ 2.723-68	Котушка індуктивності з феромагнітним магнітопроводом
7		Трансформатор з феромагнітним сердечником і відводом від середньої точки
8	ГОСТ 2.755-87	Контакт комутаційного пристрою замикаючий
9		Електромагнітне реле з замикаючим, розмикаючим і перемикаючим контактами
10		Контакт контактного роз'ємного з'єднання (штир, гніздо)
11	ГОСТ 2.726-68	Тролейний токозйомник керований
12		Кільцевий токозйомник
13	ГОСТ 2.727-68	Плавкий запобіжник, загальне позначення
14		Розрядник, загальне позначення
15	ГОСТ 2.728-74	Резистор постійний- 0,5 Вт
16		Резистор змінний з розривом ланцюга
17		Резистор підстроєчний, загальне позначення
18		Конденсатор постійної ємності, загальне позначення
19		Конденсатор електролітичний поляризований
20	ГОСТ 2.729-68	Прилад вимірювальний показуючий
21		Прилад вимірювальний реєструючий
22	ГОСТ 2.730-73	Діод, загальне позначення
23		Стабілітрон односторонній
24		Транзистор з PN-переходом типу PNP
25		Транзистор з PN-переходом типу NPN
26	ГОСТ 2.732-68	Лампа накаливання, загальне позначення
27		Газорозрядна лампа низького тиску з простим и електродами для роботи на змінному струмі
28	ГОСТ 2.732-68	Газорозрядна лампа високого тиску з простими електродами
29		Газорозрядна лампа зверхвисокого тиску з простими електродами
30		Дугова лампа з соосними електродами
31		Пускач для газорозрядних ламп
32	ГОСТ 2.741-68	Телефон, загальне позначення
33		Гучномовець, загальне позначення
34		Дзвоник електричний змінного струму
35	ГОСТ 2.742-68	Елемент гальванічний
36		Батарея із гальванічних елементів

Лист формату А3 треба умовно розділити на квадрати розміром 55×55 мм. У верхній частині кожного квадрату написати назву елемента шрифтом № 5 по ГОСТ 2.304-81. Нижче указати ГОСТ, по якому зображується елемент. На площі, яка залишилась, викреслити умовне зображення елемента з дотриманням його накреслення і розмірів, відповідно стандарту ЄСКД.

З правої сторони елемента або над ним написати його літерне позначення. В графі (1) основного напису, написати шрифтом № 7 – Умовні позначення елементів електросхем.

Для виконання завдання рекомендується скористатися методичною розробкою кафедри «Выполнение схем электрических принципиальных по ЕСКД», 1992 р., яка є в бібліотеці академії під № 198.



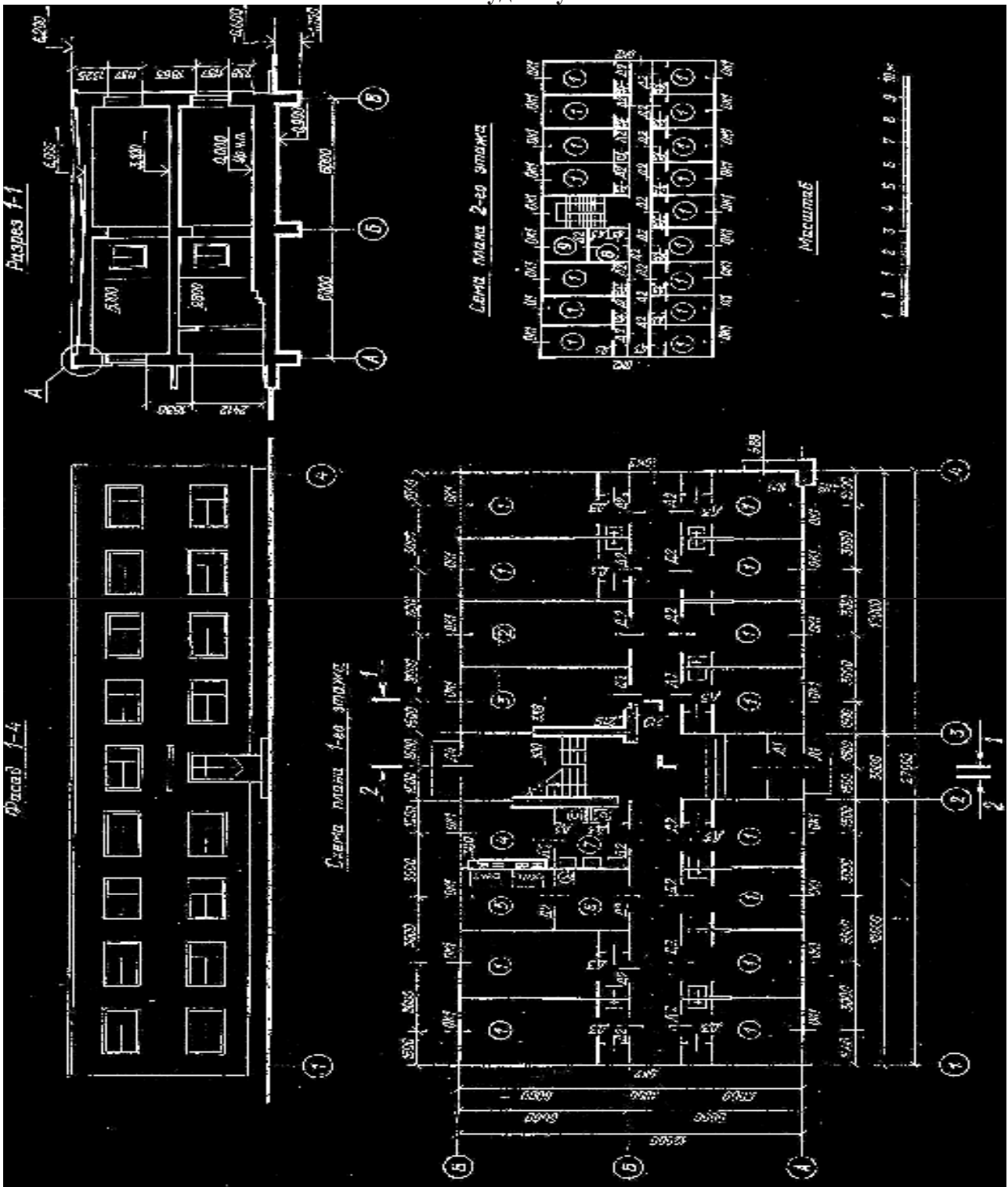
## УКРАЇНСЬКО-РОСІЙСЬКИЙ СЛОВНИК СПЕЦІАЛЬНИХ (ФАХОВИХ) ТЕРМІНІВ

батарея гальванічна	батарея гальваническая
вимикач	выключатель
однополюсний	однополюсный
кнопочний	кнопочный
випрямляч	выпрямитель
однофазний	однофазный
мостовий	мостовой
головка	головка
динамічна	динамическая
двигун постійного струму	двигатель постоянного тока
джерело живлення	источник питания
дзвінок електричний	звонок электрический
діод	диод
елемент гальванічний	элемент гальванический
запобіжних плавкий	предохранитель плавкий
з'єднання	соединение
контактне	контактное
роз'ємне	разъемное
кабель	кабель
коаксіальний	коаксиальный
котушка	катушка
індуктивності	индуктивности
з ферромагнітним сердечником	с ферромагнитным сердечником
конденсатор постійної ємності	конденсатор постоянной емкости
електролітичний	электролитический
контакт	контакт
замикаючий	замыкающий
магнітокерований	магнитоуправляемый
розмикаючий	размыкающий
корпус приладу (пристрою)	корпус прибора
лампа	лампа
комутаторна	
накалу	накаливания
освітлювальна	осветительная
обмотка (реле)	обмотка (реле)
опір навантаження	сопротивление нагрузки
прилад показуючий	прибор показывающий
мікроамперметр	микроамперметр
резистор	резистор
змінний	переменный
постійний	постоянный
реле електричне (обмотки)	реле электрическое (обмотки)
стабілітрон	стабилитрон
схема	схема
однофазна	однофазная
мостова	мостовая
терморезистор дротяний	терморезистор проволочный
транзистор	транзистор
трансформатор	трансформатор
напруги	напряжения
струму	тока
однофазний	однофазный
двофазний	двухфазный



ДОДАТОК 9  
 ВАРИАНТИ ЗАВДАНЬ З АРХІТЕКТУРНО - БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ

Схема будинку №1



### Опис до схеми будинку №1

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового будинку гуртожитку. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтори. Перегородки з гіпсобетонних плит товщиною 100 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, газ.

На схемі плану розміри нанесені між осями стін і прорізів, показане розміщення сходової клітки, сантехнічного обладнання, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей; осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними.

Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням, дверні прорізи зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей. Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 і т.д., а їх розміри наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню.

На схемі плану показані приміщення 1-го поверху: 1 - житлові кімнати, 2 - білизняна, 3 - комендатура, 4 - душ, 5 - кухня, 6 - кип'ятильник, 7 - туалет М.

Планування приміщень другого поверху наведено на додатковій схемі: 1 - житлові кімнати, 8 - туалет Ж, 9 - інвентарна.

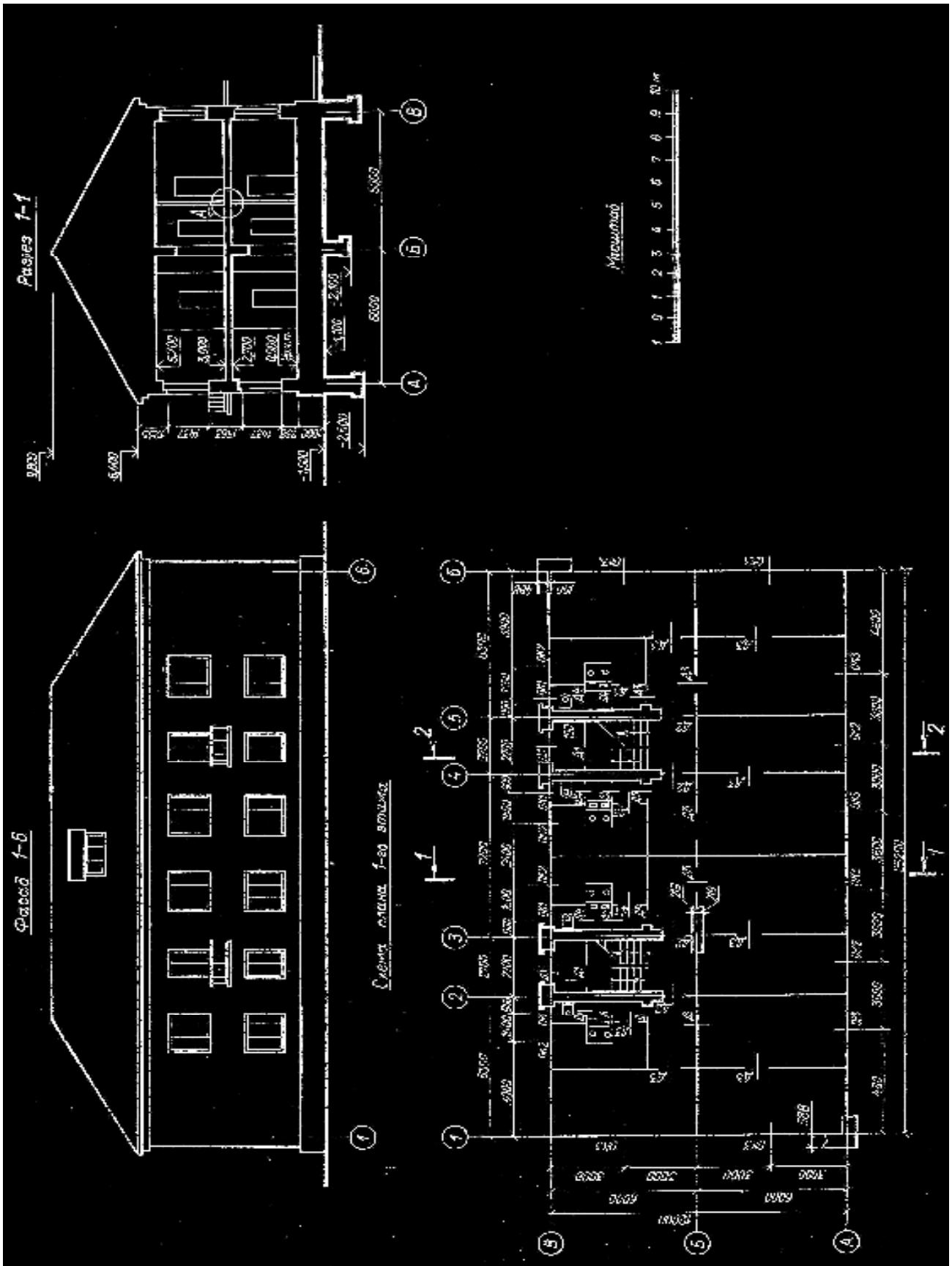
У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прила-и сантехнічного обладнання, маркування стін і прорізів, а також указати найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

### Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	2112	1212	16	18	34
ОК2	Роздільний однопільний	912	1212	2	2	4
Д1	Двопільна дерев'яна	1212	2412	2	—	2
Д2	Однопільна дерев'яна	912	2112	18	18	36
Д3	Те ж	612	2112	10	10	20
Д4	Двопільна дерев'яна	1212	2112	1	—	1

# Схема будинку №2



### Опис до схеми будинку №2

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового житлового будинку. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтора. Перегородки зі шлакобетонних плит товщиною 100 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, центральне опалення. На схемі плану зазначені розміри між осями стін і прорізів, дане розміщення печей, вентиляційних і димових каналів, сходової клітки, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей; осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним засткленням. Дверні прорізи: зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей. Віконні й дверні прорізи позначені індексами: ОК1, ОК2, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню.

На схемі плану наведено планування приміщень першого поверху, планування приміщень другого поверху таке ж саме.

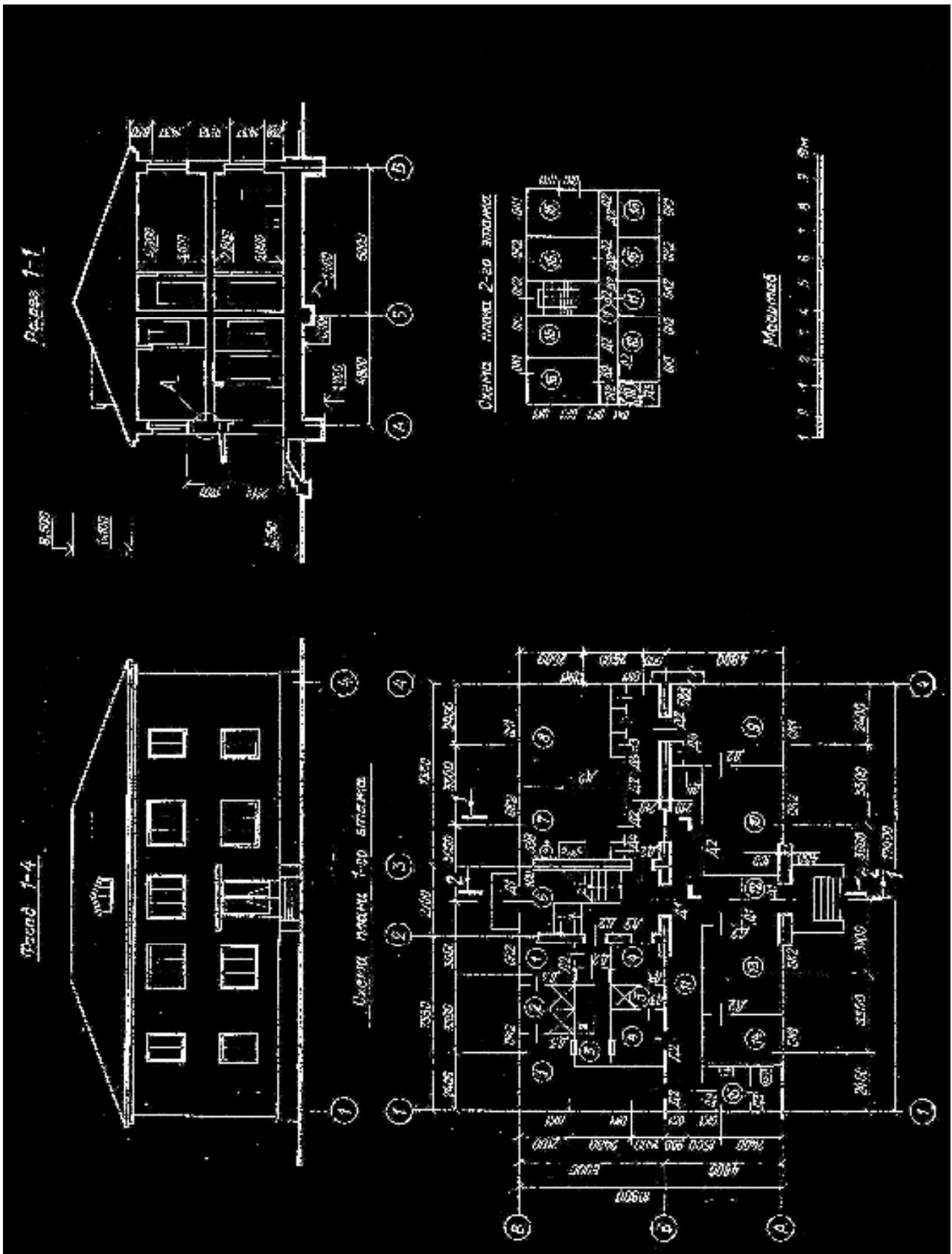
У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

### Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	912	1512	4	4	8
ОК2	Роздільний двопільний	1212	1512	6	6	12
ОК3	Роздільний трипільний	1812	1512	8	8	16
Д1	Двопільна дерев'яна	1212	2112	4	–	4
Д2	Однопільна дерев'яна	912	2112	4	4	8
Д3	Однопільна дерев'яна	912	2112	18	18	36
Д4	Однопільна дерев'яна	762	2112	8	8	16
Д5	Двопільна застлена	1212	2312	–	2	2

### Схема будинку №3



### Опис до схеми будинку №3

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового будинку відпочинку локомотивних бригад. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтори. Перегородки зі шлакобетонних плит товщиною 100 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, центральне опалення, газ.

На схемі плану наведені розміри між осями стін і прорізів, показане розміщення сходової клітки, сантехнічного обладнання, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей; осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням, дверні прорізи зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей. Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню за допомогою лінійного масштабу.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - гардероб М, 2 - душ М, 3 - дезокамера, 4 - гардероб Ж, 5 - душ Ж, 6 - сходи, 7 - кухня, 8 - кімната відпочинку, 9 - сушильне відділення, 10 - пральня, 11 - коридор, 12 - тамбур, 13 - нарядник, 14 - кімната зберігання речей, 15 - туалет.

У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

### Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	1212	1512	10	10	20
ОК2	Роздільний трипільний	1812	1512	4	6	10
Д1	Двopільна	1212	2112	4	—	4
Д2	Однопільна	912	2112	16	10	26
Д3	Однопільна	612	2112	5	1	6
Д4	Однопільна	612	2112	6	—	6





### Опис до схеми будинку №4

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового будинку дитячого садка. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтори. Перегородки зі шлакобетонних плит товщиною 120 мм. Будинок обладнаний водопроводом, каналізацією й центральним опаленням. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням. Дверні прорізи зовнішні зі чвертями, внутрішні - без чвертей. На схемі плану зазначене розміщення сантехнічного обладнання, кухонного вогнища, вентиляційних і димових каналів; осі зовнішніх і внутрішніх капітальних стін показані товстими штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. У завданні показані розміри між осями стін, віконними й у ряді випадків дверними прорізами, розміщення сходової клітки.

Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню за допомогою лінійного масштабу.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - вестибюль із подвійним тамбуром, 2 - групові кімнати, 3 - ліжкові кімнати. 4 - кухня, 5 - комора, 6 - убиральні, 7 - умивальні, 8 - кімната завідуючого, 9 - кімната лікаря.

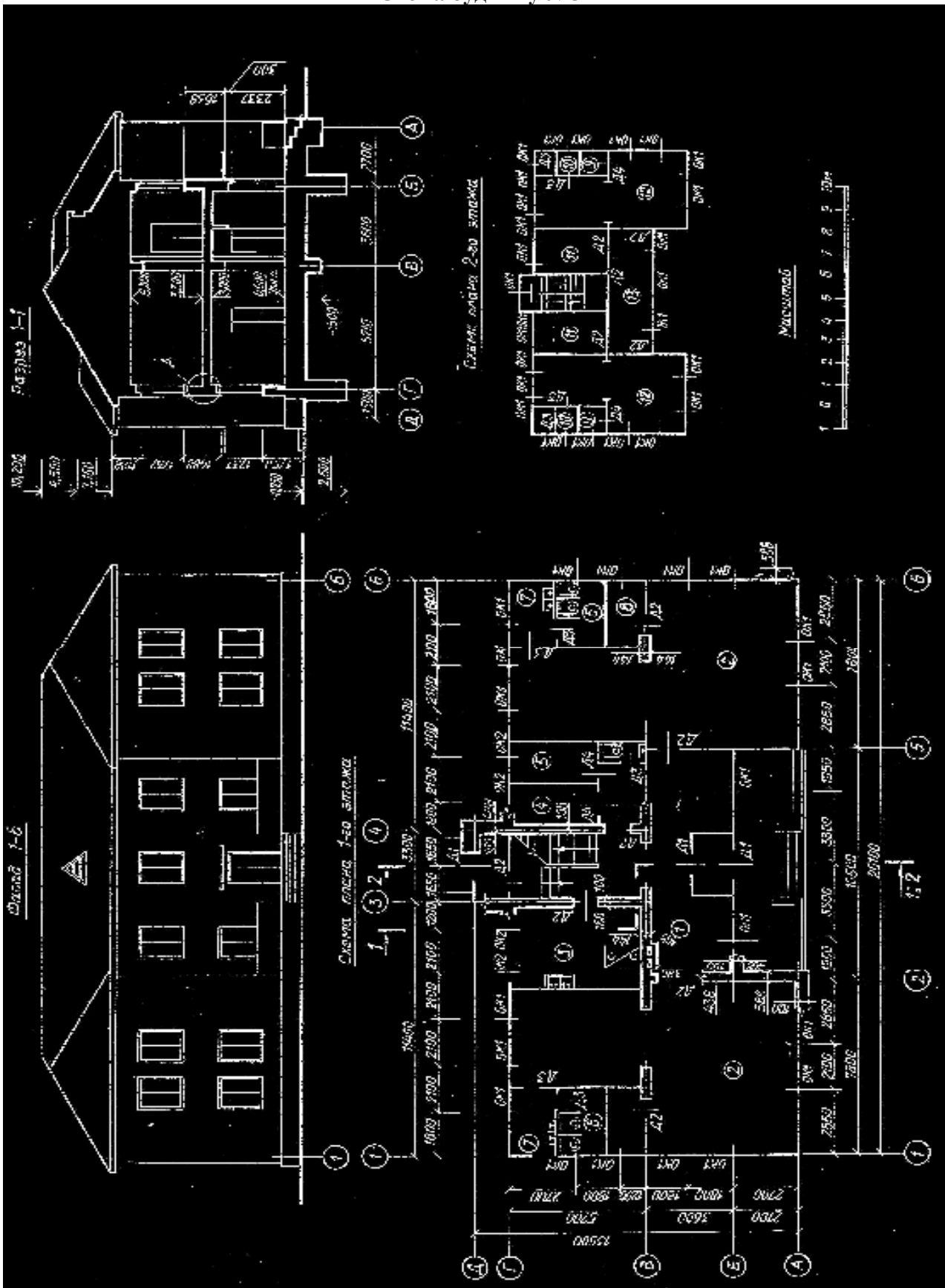
У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

### Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	1212	1812	22	24	46
ОК2	Роздільний двопільний	912	1812	5	5	10
Д1	Двopільна	1512	2412	4	1	5
Д2	Двopільна	1512	2112	5	6	10
Д3	Однопільна	912	2112	5	—	6
Д4	Однопільна	762	2112	4	4	8

Схема будинку №5



### Опис до схеми будинку №5

Будинок дитячого садка обладнаний водопроводом, каналізацією й центральним опаленням. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням. Дверні прорізи: зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей.

На схемі плану укажане розміщення сантехнічного обладнання, кухонного вогнища, вентиляційних і димових каналів; осі зовнішніх і внутрішніх капітальних стін показані товстими штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. У завданні показані розміри між осями стін, віконними й у ряді випадків дверними прорізами, розміщення сходової клітки.

Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації. Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню за допомогою лінійного масштабу.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - вестибюль із тамбуром, 2 - групові кімнати, 3 - кухня, 4 - кімната завідуючого, 5 - медична кімната, 6 - туалети, 7 - умивальні, 8 - ліжкові кімнати.

Планування приміщень другого поверху приводиться на додатковій схемі: 9 - ліжкові кімнати, 10 - туалети, 11 - класні кімнати, 12 - групові кімнати, 13 - зал.

У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

### Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	2112	1812	24	26	50
ОК2	Роздільний двопільний	912	1812	4	—	4
Д1	Двopільна	1512	2412	3	—	3
Д2	Двopільна	1212	2112	7	5	12
Д3	Однопільна	762	2112	5	4	9
Д4	Однопільна	912	2112	2	2	4

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### *Нарисна геометрія*

1. Михайленко В.Е., Пономарев А.М. Инженерная графика: К.: Вища школа, 1985 – 295 с.
2. Бубенников А.В. Начертательная геометрия – М., 1985.
3. Фролов С.А. Начертательная геометрия – М., 1983.
4. Начертательная геометрия: уч. пособие для Вузов (Н.Н. Крылов, Т.С. Иконникова, В.Л. Николаев, Н.М. Лаврухина; Под ред. Н.Н. Крылова – Высш. иск., 1990.-240 с.
5. Миронова Р.С., Миронов Б.Г., Пузиков А.А.. Инженерная графика – М.: Высшая школа, 2001.–288 с.

### *Креслення*

6. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. – М., 1983. 152 с.
7. Черчение/Хаскин А.М. – 4-е изд. и доп. – К.: Вища школа, 1985. 447 с.
8. Семенов В.Н. Унификация и стандартизация проектной документации в строительстве. – Л., 1985.244 с.
9. Бриллина Н.С. Справочник по строительному черчению. – М.: , 1987. 448 с.
10. Государственные стандарты ЕСКД. – М., 1984.
11. Государственные стандарты СПДС. – М., 1977.1988.
12. Миронов Б.Г., Миронова Р.С., Пяткина Д.Д., Пузиков А.А. Сборник заданий по инженерной графике с примечанием выполнение чертений на компьютере. – М.: Высш. шк, 2004. 353 с.
13. Лусь В.И., Радченко А.А., Киркач Т.Е. Инженерная графика. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников экономических и строительных специальностей. – Х.: ХГАГХ – 2003.
14. Радченко А.О. , Киркач Т.Є. Інженерна графіка. Методичні вказівки до практичних занять та самостійного виконання індивідуальних графічних завдань з інженерної графіки(спец. Курс) — Х.: ХНАМГ — 2012.
15. Лусь В.І, Швидкий С.М. Методичні вказівки для виконання завдання “Схеми електричні принципи” - Х.: ХНАМГ — 2009.

*Навчальне видання*

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять, розрахунково-графічних та самостійних робіт

з дисципліни

“ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА”

(для слухачів другої вищої освіти

спеціальності 7.05070203 “Електричний транспорт”)

Укладач: **Гриньова** Наталія Володимирівна

*За авторською редакцією*

Комп'ютерне верстання *Н. В. Зражевська*

План 2012, поз. 150-м

---

Підп. до друку 19.06.2012

Друк на ризографі

Зам. №

Формат 60×84 1/16

Ум. друк. арк. 4,1

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: Електронна адреса: [rektorat@kname.edu.ua](mailto:rektorat@kname.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011