

**АКАДЕМІЯ ВНУТРІШНІХ ВІЙСЬК МВС УКРАЇНИ**

**О.Ю. Іохов, В.Є. Козлов, О.О. Морозов**

**РЕФЕРУВАННЯ,  
КУРСОВЕ ТА ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ**

**Практичний посібник**

**Харків  
2013**

**Іохов О.О.** Реферування, курсове та дипломне проектування: практ. посібник/ О.О. Іохов, В.Є. Козлов, О.О. Морозов. – Х.: Акад. внутрішніх військ МВС України, 2013. – 59 с.

У посібнику в стислому вигляді наведена методика реферування, яка може бути використана при написанні будь-яких інших бібліографічних документів. Викладені основні вимоги та загальні правила оформлення курсових та дипломних робіт і проектів, що відбивають сутність вимог державних стандартів і прийнятих в Академії правил оформлення текстово-графічних документів. Вони можуть бути використані також при підготовці до видання будь яких наукових робіт – тез доповідей, статей, звітів із науково-дослідницьких робіт, підручників, посібників і т.п. Додаткові відомості або подробиці можна знайти у нормативних документах, що визначають правила оформлення науково-технічної документації, бібліографічних описів, застосовувану термінологію тощо.

Рецензенти:

**О.П. Кондратенко**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автомобільної техніки;

**В.Г. Кобзєв**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри інформаційних управляючих систем Харківського національного університету радіоелектроніки

*Рекомендовано до видання Вченою радою Академії внутрішніх військ МВС України (протокол №6 від 27 листопада 2013 р.)*

## ЗМІСТ

	Передмова.....	4
1	Реферування.....	5
2	Курсове та дипломне проектування.....	8
2.1	Планування роботи.....	9
2.2	Розроблення курсового проекту.....	9
2.2.1	Формулювання завдання.....	9
2.2.2	Вибір та оцінювання можливих варіантів рішень.....	11
2.2.3	Оцінювання ефективності реалізації.....	12
2.2.4	Проведення експерименту.....	12
2.3	Розроблення доповіді.....	12
3	Основні вимоги до пояснювальної записки.....	13
4	Загальні правила оформлення пояснювальної записки.....	13
4.1	Оформлення структурних елементів пояснювальної записки.....	19
4.2	Ілюстрації.....	20
4.3	Таблиці.....	23
4.4	Переліки.....	25
4.5	Примітки.....	26
4.6	Виноски.....	27
4.7	Формули та рівняння.....	27
4.8	Посилання.....	27
4.9	Нумерація сторінок.....	28
5	Загальні правила виконання графічних матеріалів.....	29
5.1	Виконання схем.....	30
5.1.1	Структурна схема.....	30
5.1.2	Функціональна схема.....	32
5.1.3	Принципальна схема.....	33
5.2	Виконання схем цифрової обчислювальної техніки.....	35
5.3	Виконання схем алгоритмів і програм.....	38
6	Особливості складання та оформлення наукових статей і видань.....	45
	Перелік посилань.....	47
	Додаток А.....	48
	Додаток Б.....	54

## ПЕРЕДМОВА

Для успішного виконання кваліфікаційних робіт магістрів, дипломних проектів (робіт) спеціалістів і бакалаврів, курсових проектів (робіт) необхідна не тільки фундаментальна науково-технічна і військово-спеціальна підготовка суб'єкта навчання (слухача, курсанта, студента), а й дотримання науково обґрунтованої термінології та правил оформлення текстових і графічних документів, які визначаються відповідними стандартами, нормативними документами і вимогами кафедр. Загальні правила розроблення та оформлення текстово-графічних документів розповсюджуються на пояснювальну записку до курсового або дипломного проекту (роботи). Стандарти, які стосуються конкретних спеціальностей підготовки випускників Академії (менеджери, зброярі, автомобілісти, перекладачі), можна знайти в Інтернеті.

Правила оформлення графічних матеріалів розповсюджуються на перелічені в об'ємному завданні, тобто обов'язкові для виконання. Сучасні інформаційні технології дозволяють виконати графічний матеріал будь-якої складності з використанням спеціальних програмних додатків, наприклад, системи автоматизованого проектування КОМПАС. Ця система дозволяє розробляти проектну і конструкторську документацію з додержанням вимог міждержавних стандартів.

Матеріали, що використовуються як допоміжні для доповіді Державній екзаменаційній комісії, можна виконувати у вигляді плакатів на аркушах вказаного формату, у вигляді діапозитивів на прозорій плівці для демонстрації за допомогою діапроектора або як презентації з використанням персонального комп'ютера та мультимедійного проєктора.

Посібник містить багато прикладів використання основних положень державних і міждержавних стандартів щодо розроблення текстових і графічних робіт і сам може служити прикладом оформлення текстово-графічного документа, що відповідає вимогам стандартів, зокрема, ДСТУ 3008-95.

## 1 РЕФЕРУВАННЯ

**Реферат** – результат інформаційно-бібліографічної діяльності у будь-якій предметній галузі – коротке викладення у письмовому вигляді або у формі публічної доповіді змісту наукової праці (наукових праць) або літературних джерел за визначеною темою, яке відповідає на питання: що у вивченій темі відомо цілком вірогідно, що сумнівно, у чому сенс і місце власних роздумів або результатів досліджень.

Реферат складають в такій послідовності:

- формулюють мету реферату;
- складають план реферату
- підбирають і вивчають джерела інформації, роблять виписки; відібраний матеріал аналізують, сортують;
- план реферату уточнюють;
- оформлюють текст реферату;
- підготовляють ілюстрації;
- вчитують і виправляють текст.

Порядок збирання та обробки інформації може бути такий.

1. У сформульованій темі (завданні) визначають ключове слово (або декілька слів) – предмет бібліографічного пошуку.

2. Значення ключового слова усвідомлюють із довідкової літератури; роблять записи.

3. Здійснюють пошук, читання і конспектування основних джерел інформації (монографій, періодичних видань тощо).

4. Розшукують джерела, згадані в посиланнях монографій і періодиці; роблять записи.

5. Відібраний матеріал аналізують, сортують, формують картотеку записів.

**Реферат на задану тему** складається з декількох джерел.

Зазвичай вибирають джерело, у якому тема розкрита найбільш повно. У плані реферату роблять посилання з вказівкою сторінок. Якщо в іншому джерелі зустрічається матеріал, відповідний наявному пункту плану, роблять посилання на нове джерело. Якщо матеріал розкриває тему з нового боку, записують додатковий пункт плану з вказівкою джерела. За остаточним планом пишуть фактично тематичний конспект, об'єднуючи матеріал із різних джерел. Цей конспект є основою для написання реферату (огляду тощо).

**Реферат-аналітичний огляд** складають, зазвичай, за вузькою тематикою. Предметом огляду можуть бути:

- результати теоретичних і експериментальних досліджень;
- науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи та (або) методика їх проведення;
- нові ідеї, проблеми та шляхи їх вирішення;

- технологічні та експлуатаційні характеристики серійного або дослідного обладнання;
- технологічні процеси;
- методи вимірювань та випробувань;
- нові матеріали та їх властивості;
- техніко-економічні дані, що характеризують розвиток предметної галузі;
- тактико-технічні характеристики озброєння тощо.

В аналітичному огляді викладають результати всебічного аналізу первинних документів і дають їх критичну оцінку у такій послідовності:

- вступ;
- основна частина;
- висновки;
- додатки.

*Вступ* має містити обґрунтування вибору теми, мету огляду, види джерел (видань), що аналізуються та часові межі аналізу.

Глибина аналізу джерел інформації складає 3-5 років для книг та журнальних статей, 10-15 років для науково-дослідницьких робіт, дослідних зразків, патентів тощо.

*Основна частина* розкриває загальні тенденції розвитку проблеми, що розглядається, або шляхом співставлення інформації різних джерел виділяє нові або принципові положення: методики розрахунків, способи побудови пристроїв і т. ін.

*Висновки* мають містити відомості щодо фактичного стану, напрямків, тенденцій та перспектив розвитку проблеми, що аналізувалася, а також пропозиції щодо доцільності та напрямку подальших робіт або досліджень.

*Додатки* зазвичай включають результати експериментів, матеріали довідкового характеру тощо.

В тексті реферату треба викладати без дублювання тільки суттєву інформацію, яка в стислому вигляді відповідає інформації першоджерел та не викривлює їх смисл.

Формули доцільно приводити, якщо вони відбивають підсумки аналітичної роботи або полегшують розуміння смислу реферату.

Ілюстрації та таблиці використовують, в основному, для скорочення обсягу реферату.

***При реферуванні одного первинного документа*** рекомендується така послідовність викладення матеріалу:

- тема, предмет (об'єкт) реферування, характер та мета роботи;
- методика виконання роботи;
- результати роботи;
- висновки (оцінки, пропозиції), прийняті та відхилені гіпотези, що описані в первинному документі;
- галузь застосування (зокрема, для патентного документа).

**Реферат-бібліографічний огляд** відрізняється тим, що містить характеристики первинних документів (автор, назва, мова оригіналу і т. ін.).

Виключення із реферату вступної та заключної частин, додатків, а також рисунків, таблиць, формул тощо із основної частини дають змогу отримати так звану **анотацію** – коротку характеристику змісту друкованого твору або рукопису.

При написанні розділу були використані джерела [7-11].

## 2 КУРСОВЕ ТА ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

**Курсове проектування** є одним із основних видів навчальної діяльності суб'єктів навчання. Воно завершує вивчення оперативно-тактичних, військово-технічних та інших дисциплін або їх розділів, готує слухачів (курсантів) до дипломного проектування.

Мета курсового проектування – поглиблення, систематизування та закріплення знань і умінь, придбання практичних навичок самостійного вирішення складних оперативно-тактичних, технічних і спеціальних завдань. Обґрунтування рішень, що приймаються.

**Курсовий проект** (КП) передбачає розробку за індивідуальним завданням конструкції технічного об'єкта або його елемента (пристрою, вузла, блока тощо), технологічного процесу, дослідження деякого, наприклад, фізичного процесу, проведення інженерних, оперативно-тактичних або економічних розрахунків для вирішення визначеного завдання.

**Курсова робота**, як правило, спрямована на виконання аналізу угруповань військ або оптимізацію різних технічних заходів (функціонального контролю, регламентованого технічного обслуговування і т. ін.), розробку алгоритмів, програм, пропозицій щодо підвищення бойових можливостей частин (підрозділів), вирішення визначених розрахункових завдань тощо.

**Дипломне проектування** як вид навчальної діяльності, що завершує підготовку СН, підсумовує результати навчання випускника.

**Дипломний проект** – це зазвичай теоретичне та/або практичне вирішення визначеного завдання з предметної галузі спеціальності підготовки випускника, пов'язане з проведенням експериментальних досліджень або проектуванням технічного чи програмного виробу і т.п.

**Дипломна робота** передбачає теоретичне дослідження у визначеній предметній галузі з використанням математичного моделювання, розрахунків тощо.

Процедури розробки курсового проекту (курсвої роботи) і дипломного проекту (дипломної роботи) за сутністю не відрізняються. Їх можна характеризувати такою фразою: однаковий підхід, різний об'єм. До того ж, курсовий проект або курсова робота профілюючої кафедри можуть бути покладені в основу дипломного проекту або дипломної роботи. Тому далі за текстом будемо вживати поняття «курсний проект» і «курсове проектування», маючи на увазі попередні розсуди.

Курсовий проект виконується у відповідності до завдання, що формулює та складає керівник КП, у вигляді пояснювальної записки (ПЗ) з додаванням креслень, графіків, карт і т.п.

Курсове проектування розпочинається з підготовки (вибір теми, отримання від керівника завдання та рекомендацій щодо збору вихідних матеріалів) і включає процедури планування роботи, розробки та оформлення КП, написання доповіді.



## **2.1 Планування роботи**

Планування роботи передбачає:

- усвідомлення завдання на курсовий проект;
- попередній аналіз завдання;
- складання план-проспекту;
- ~ складання календарного плану.

**2.1.1 Усвідомлення завдання** за допомогою керівника звичайно не викликає утруднень, Суб'єкт навчання має чітко уявити собі кінцеву мету і в загальних рисах зміст роботи, виявити часткові питання, вирішення яких забезпечить досягнення конкретного результату.

**2.1.2 Попередній аналіз завдання** визначає, які бібліографічні та інші джерела і в якій послідовності треба вивчати.

**2.1.3 Складання план-проспекту** є продовженням аналізу завдання. Воно передбачає упорядкування питань, що будуть відбиватися в пояснювальній записці, в логічній послідовності: деякі однією фразою, інші – для нагадування визначеного факту або висвітлені достатньо докладно, можливо, з посиланнями на джерела інформації.

Фактично план-проспект – це модель організації подальшої роботи. В процесі вивчення джерел інформації план уточнюють, доповнюють тезами, виписками, посиланнями. Зазвичай, кінцевий варіант план-проспекту (формується наприкінці процесу курсового проектування): перелік назв розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів пояснювальної записки.

**2.1.4 Складання календарного плану** є результатом аналізу план-проспекту. В ньому указують терміни написання розділів та підрозділів КП, перевірки керівником чорнового варіанта пояснювальної записки, виготовлення графічного матеріалу, проведення експерименту, остаточного оформлення проекту, здавання його на перевірку тощо. Доцільно передбачити резерв часу – три-п'ять днів.

## **2.2 Розроблення курсового проекту**

Розроблення курсового проекту доцільно виконувати в такій послідовності:

- формулювання завдання;
- вибір та оцінювання можливих варіантів рішень;
- оцінювання ефективності реалізації вибраного варіанта рішення;
- проведення експерименту (натурного або на ЕОМ).

### **2.2.1 Формулювання завдання**

Цей етап передбачає вирішення таких основних питань:

- визначення мети розробки та кола часткових завдань, які вона вирішує;

- виявлення та визначення характеристик виливних факторів, які мають бути враховані при проектуванні;
- вибір показників ефективності розробки.

Системний підхід передбачає розгляд об'єкта дослідження (ОД) як системи, тобто цілого, що складається з частин, які знаходяться у відносинах та зв'язках один з одним, складають визначену цілісність, єдність. Принцип цілісності означає наявність в ОД таких якісних ознак, яких немає у його складових частинах. Поняття системи може застосовуватись до будь-якого об'єкта або його складових частин (наприклад, автоматизована система управління – комп'ютер – процесор, система зв'язку – приймач-передавач – антена), угруповання військ, технічного забезпечення тощо. Тому визначення місця ОД в системі більш високого рангу, зв'язок його з іншими системами, виявлення різноманітних типів зв'язків в межах об'єкта дослідження, зведення їх в єдину теоретичну картину (модель) є основним завданням системного підходу.

**Визначення мети розробки** обумовлює структуру та характеристики системи, яка розглядається в КП.

Наприклад, тема КП – удосконалення системи метрологічного забезпечення деякого зразка озброєння. Метою проектування може бути підвищення ефективності метрологічного обслуговування зразка (підвищення пропускної спроможності ремонтного органу, скорочення часу перевірки вбудованих засобів вимірювальної техніки і т. ін.).

Часткові завдання мають логічно витікати з мети розробки, їх вирішення забезпечує досягнення поставленої мета. Для сформульованого вище прикладу це можуть бути аналіз існуючої системи метрологічного забезпечення (СМЛЗ), її достоїнства та недоліки; будова складових частин СМЛЗ – систем управління, калібрування (перірки), ремонту, системи постачання тощо; виробничі можливості систем калібрування та ремонту, їх залежність від рівня кваліфікації фахівців і т.д.

**Виявлення та визначення характеристик виливних факторів** доцільно вести за такими групами: безпосередньо керовані, опосередковано керовані та некеровані.

Безпосередньо керовані фактори звичайно контролюються розробником або задаються як вихідні дані, наприклад, склад метрологічних частин та підрозділів (МЧП), які проводять заходи метрологічного забезпечення, їх штатна структура.

Опосередковано керовані фактори частіш всього пов'язані з концептуальними основами побудови системи (наприклад, організацією взаємодії МЧП в межах системи) або з обмеженням ресурсів (наприклад, наявність, кількісний та якісний склад запасних частин, інструменту та приладдя в МЧП тощо).

Серед некерованих факторів найважливішими є фізичні (наприклад, погодні – атмосферний тиск, температура, вологість повітря), а також фактори, обумовлені взаємодією з іншими (зовнішніми) системами.

Результати аналізу впливних факторів в пояснювальній записці до КП висвітлюються коротко із посиланням на джерела інформації.

**Вибір показників ефективності розробки** виконують за таких вимог:

- числове значення показника ефективності (ПЕ) повинно залежати від процесу функціонування системи та зовнішніх умов;
- ПЕ має просто обчислюватися;
- повинна існувати можливість приблизного розрахунку ПЕ за експериментальними даними;
- ПЕ має бути логічно зв'язаним із показником ефективності системи більш високого рангу;
- ПЕ має бути узгодженим з призначенням система, що розглядається, та виражений в її термінах (наприклад, час метрологічного обслуговування зразка озброєння тощо).

При оцінюванні ефективності розробки можуть бути враховані показники вартості.

Якщо система, що розглядається в КП, функціонує в умовах невизначеності, доцільно використовувати імовірнісні ПЕ (імовірність, математичне сподівання і т.п.), які характеризують систему в середньому і слабо залежать від випадкових факторів.

### **2.2.2 Вибір та оцінювання можливих варіантів рішень**

Етап вибору та оцінювання можливих варіантів рішень включає:

- обґрунтування вимог до системи, що розглядається;
- вибір засобів реалізації вибраного варіанта;
- реалізація вибраного варіанта системи.

В процесі обґрунтування вимог до системи, що розглядається, враховують фактори, які конкретно впливають на характеристики системи, що поліпшуються. При цьому використовують розрахунки, в тому числі розрахунки ПЕ варіантів, графіки, таблиці. Іноді достатньо привести короткі логічні міркування або посилання на якісні дані, аналоги, теоретичні результати.

Порівняння варіантів рішень проводять із використанням факторів, які впливають на систему. При цьому необхідно виділити серед них ті, до зміни яких вибраний ПЕ найбільш критичний. Їх, як правило, має бути два-три, при цьому вони можуть бути визначені викладачем-керівником КП.

Засоби реалізації визначеного варіанта системи вибирають, виходячи з вимог, які висувують до системи в цілому.

Для деякої системи озброєння вибір можна проілюструвати ланцюжком: структурна схема (склад і зв'язки між елементами) – функціональна схема – принципальна схема (у вибраній елементній базі); для програмного виробу: структурна схема алгоритму – схеми модулів алгоритму – програмні модулі (на визначеній мові програмування) – об'єктні модулі.

### **2.2.3 Оцінювання ефективності реалізації**

Оцінювання ефективності реалізації проводиться зазвичай на попередньому етапі за частковими показниками ефективності при аналізі варіантів рішень, хоча не виключає використання при ньому узагальненого ПЕ. Доцільно окремо розрахувати економічні показники розробки.

### **2.2.4 Проведення експерименту**

Будь-який експеримент передбачає формулювання його мети (перевірка теоретичних положень, розрахунків, визначення основних параметрів (характеристик) або показника ефективності, перевірка бойових спроможностей тощо), ретельне планування, підбір засобів експериментальної перевірки.

В пояснювальній записці коротко описують мету експерименту, параметри, що змінюються та спостерігаються, умови проведення експерименту. Детально викладаються отримані результати та висновки з них.

Курсовий проект оформлюється за кінцевим варіантом план-проспекту.

## **2.3 Розроблення доповіді**

Доповідь має містити короткий аналіз проведеної роботи та отриманих результатів:

- тема роботи та її актуальність;
- мета роботи;
- основні завдання, вирішення яких забезпечує досягнення мети;
- коротка характеристика методів (методик, математичного апарата), що застосовувались при вирішенні основних завдань, вихідні дані та передумови;
- характеристика отриманих результатів;
- результати оцінювання ефективності;
- висновки щодо досягнення поставленої мети та рекомендації відносно використання отриманих результатів.

В доповіді недоцільно описувати другорядні питання, процес функціонування системи за схемами, аналітичні вирази тощо.

При написанні розділу були використані джерела [6, 7, 10, 11].

### 3 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Викладені в цьому розділі вимоги розповсюджуються на будь-які види звітної документації, до яких відносяться, зокрема, пояснювальні записки курсового та дипломного проектів.

Правила оформлення та структура звітної документації викладені у ДСТУ 3008-95, який відповідає міжнародному стандарту ISO 5966:1982.

Пояснювальна записка (ПЗ) зазвичай містить текстуальну частину з графіками, таблицями, схемами і т.п. та графічні матеріали (схеми, креслення тощо).

ПЗ за змістом повинна відповідати завданню на проект. Основну увагу приділяють самостійно отриманим результатам. Наведені рішення мають бути всебічно обґрунтовані або підтверджені посиланнями.

Загальні вимоги до пояснювальної записки:

- чіткість побудови;
- логічна послідовність викладення матеріалу (будь-яка думка має витікати із попередньої і обумовлювати наступну);
- переконливість аргументації;
- короткість і точність формулювань, що виключає можливість суб'єктивного та неоднозначного тлумачення;
- конкретність викладення результатів роботи.

Структура пояснювальної записки:

- титульний аркуш та завдання на дипломну роботу – оформляються відповідно до встановлених в Академії зразків;
- перелік скорочень (не обов'язково);
- реферат або анотація (не обов'язково);
- зміст (кілька сторінок); на першому аркуші – основний надпис (рис. 3.1);
- вступ (1-4 сторінки);
- основна частина – розділи, що відбивають зміст та результати роботи, що виконана, – до 50 аркушів для дипломної роботи, до 80 – для дипломного проекту;
- закінчення (1-3 сторінки);
- перелік посилань (кілька сторінок);
- додатки (не обов'язково).

Кожний із структурних елементів пояснювальної записки починають з нової сторінки.

У *рефераті (анотації)* коротко викладається зміст виконаної роботи, найбільш важливі результати та короткі висновки відносно особливостей, ефективності, можливостей та галузі застосування одержаних результатів.

До змісту пояснювальної записки включають: вступ; послідовно перелічені назви усіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) основної частини; закінчення; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу.

*Вступ* повинен включати:



- конкретні висновки за результатами роботи та практичні пропозиції щодо їх використання;
- оцінку цінності результатів курсового проекту;
- оцінку ефективності запропонованих заходів, технічних рішень. Наприкінці закінчення доцільно вказати, чим завершено КП: складанням інструкцій, рекомендацій, методик розрахунків чи вимірювань; розробкою норм, правил, алгоритмів, програм тощо.

*Перелік посилань* повинен містити всі джерела та документи, що використовувалися під час розроблення проекту, зведені до перенумерованого списку в порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті або в алфавітному порядку.

Бібліографічні описи посилань у переліку наводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи, як правило, мовою оригіналу.

До *додатків* слід включати допоміжний матеріал, який при включенні до основної частини роботи зазначає текст:

- проміжні математичні викладення та розрахунки;
- великі за обсягом таблиці, графіки, схеми, карти;
- описи апаратури та приладів, що використовуються під час проведення експерименту;
- інструкції, методики, зразки документів, що пропонуються;
- ілюстрації допоміжного характеру.

Пояснювальна записка виконується на одній стороні аркуша формату А4 (рис. 3.2) шрифтом Times New Roman, розміру 14, міжрядковий інтервал одинарний або полуторний.

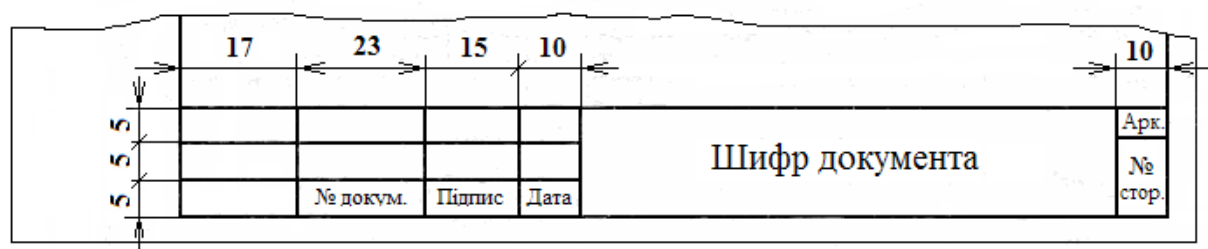


Рисунок 3.2 – Аркуш текстового документа, виконаного друкарським способом

Одна з основних вимог до текстів – короткість викладання, яка досягається відмовою від псевдонаукового стилю, багатослів'я, використанням функціонального (притаманного даній галузі) стилю (див. табл. 3.2), умовних скорочень та аббревіатур, урахуванням особливостей ділового мовлення [2, 4, 5].

Мовні та стилістичні засоби викладання матеріалу мають відповідати стандартизованій термінології.

У тексті пояснювальної записки не дозволяється:

- застосовувати для визначення того самого поняття різні науково-технічні терміни, що близькі за змістом (синоніми), а також іншомовні слова та терміни, якщо є рівнозначні в українській мові;

- скорочувати позначення одиниць фізичних величин (ФВ), якщо вони використовуються без цифр, за винятком одиниць фізичних величин у головках та боковиках таблиць і в розшифровках позначень, що входять до формул;

- використовувати в тексті математичні знаки, наприклад, мінус (–) перед від'ємними значеннями величин; замість математичного знака треба писати слово “мінус”;

- вживати математичні знаки без цифр, наприклад, < (менше), ≠ (не дорівнює), а також знаки № (номер), % (процент);

- застосовувати позначення стандартів (ДСТУ, ГОСТ та інші) без реєстраційного номера.

Умовні позначення фізичних величин та їх одиниць вимірювання повинні відповідати усталеним (табл. 3.3).

Таблиця 3.2

Не рекомендується	Рекомендується
Досить переконливі докази	Переконливі докази
Вельми (дуже, надто) суттєве збільшення	Суттєве збільшення
Здійснювати завантаження	Завантажувати
Частоту сигналу вимірюють за допомогою частотоміра	Частоту сигналу вимірюють частотоміром
Чинити діяння	Подіяти
Здійснювати застосовування	Застосовувати
Піддавати впливу (дії) високої температури	Підігрівати
Дані, що отримані під час аналізу	Дані аналізу
Ізоляція, яка виконана з тканини	Ізоляція з тканини
У діапазоні частот від 5 до 10 МГц	На частотах 5-10 МГц
... як ..., так і, не тільки ..., але й	... і (й, та)
для того, щоб	щоб
в той час, як	коли
у випадку, коли	якщо
у відповідності до	згідно з
внаслідок	через
з метою	для
Висловлюється припущення в тому, що прилад може бути використано...	Пропонується використовувати прилад ...
Ручна праця не застосовується, тому що розроблена нова конструкція модуля...	Застосування нової конструкції модуля виключає ручну працю
Зразок поліуретану, який був одержаний на заводі, пройшов випробування	Одержаний на заводі зразок поліуретану пройшов випробування
Освітленість $E$ на даній відстані $s$ від джерела світла прямо пропорційна інтенсивності джерела $I$ й обернено пропорційна квадрату відстані	Освітленість $E = I/s^2,$ де $I$ – інтенсивність джерела світла; $s$ – відстань від джерела.



Числові значення величин у тексті вказують з необхідним ступенем точності, наприклад, 129,05 кГц (дві значущих цифри після коми).

Таблиця 3.3

Фізична величина		Одиниця фізичної величини	
Найменування	Позначення	Найменування	Позначення
Довжина	l, s, r	метр	М
Маса	m	кілограм	кг
Час	t	секунда	с
Сила електричного струму	I, i	ампер	А
Термодинамічна температура	T	кельвін	К
Кількість речовини	П	моль	моль
Сила світла	I	кандела	кд
Плоский кут	$\alpha, \varphi$	радіан	рад
Тілесний кут	Q	стерадіан	ср
Частота	$\omega, f, \nu$	герц	Гц
Сила	F	ньютон	Н
Тиск	P	паскаль	Па
Енергія, робота, кількість теплоти	W, A, E, Q	джоуль	Дж
Потужність, потік енергії	P	ват	Вт
Кількість електрики, електричний заряд	Q	кулон	Кл
Електрична напруга, електричний потенціал	U, E	вольт	В
Електрична ємність	C	фарада	Ф
Електричний опір	R	ом	Ом
Електрична провідність	G	сіменс	См
Потік магнітної індукції	F	вебер	Вб
Магнітна індукція	B	тесла	Тл
Індуктивність	L	генрі	Гн
Світловий потік	F	люмен	лм
Освітленість	E	люкс	лк
Активність нукліда	A	бекерель	Бк
Доза випромінювання (поглинена)	D	грей	Гр
Доза випромінювання (еквівалентна)	D <sub>e</sub>	бер	бер

Одиниця фізичної величини того самого параметра в межах пояснювальної записки повинна бути незмінною; якщо в тексті наводиться низка числових значень, що виражені в тих самих одиницях, то одиницю ФВ вказують тільки після останнього числового значення, наприклад, 1,5; 1,75; 2 В.

Скорочення слів і словосполучень допускається відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи [2, 4, 5].

Не допускається скорочення слів через косу рису, наприклад, в/ч (військова частина), використання словосполучень типу 8-розрядний, 5-процентний та подібні (треба писати восьмирозрядний, п'ятипроцентний).

Якщо в пояснювальній записці прийнята особлива система скорочень слів або найменувань, то вона пояснюється в переліку скорочень, який ро-

зміщують безпосередньо після змісту. В тексті розшифровка наводиться за першої появи цих елементів. Перелік розташовується стовпцем: ліворуч в алфавітному порядку наводять умовні позначення (скорочення, терміни, одиниці, символи), праворуч – їхню детальну розшифровку.

Графічна частина пояснювальної записки повинна допомогти викласти сутність питання, що досліджується, показати результати роботи та переконливо обґрунтувати прийняті рішення. Графічний матеріал має відповідати вимогам стандартів Єдиної системи конструкторської документації та Єдиної системи програмної документації.

При написанні розділу були використані джерела [4, 6, 7, 11].

## 4 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

### 4.1 Оформлення структурних елементів пояснювальної записки

Структурні елементи ПЗ (див. р. 2), окрім основної частини, не нумерують, а їхні назви правлять за заголовки.

Текст основної частини розбивається на розділи, підрозділи, пункти та підпункти.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки.

Пункти та підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів пояснювальної записки і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і писати великими літерами.

Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Заголовки підрозділів, пунктів та підпунктів слід починати з абзацного відступу з великої літери і писати малими літерами.

Підкреслення заголовків не допускається.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

Наприкінці заголовків крапку не ставлять.

Відстань між заголовками розділу й підрозділу, між заголовком підрозділу і текстом має бути не менше одного інтервалу.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах пояснювальної записки, позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу та порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т. д.

Аналогічно нумеруються пункти та підпункти.

Приклад оформлення розділу пояснювальної записки наведений на рис. 4.1.

Додатки оформляють як продовження пояснювальної записки на його наступних сторінках (або у вигляді окремого документа) і розташовуються в порядку появи посилань на них в основній частині тексту.

Посередині рядка розміщують слово Додаток \_\_\_ і велику літеру українського алфавіту послідовно, тобто А, Б, В і т.д., за винятком літер Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ђ. Один додаток позначається як додаток А.

Обов'язковий заголовок додатка пишуть малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки.

Якщо додаток оформляється окремо, то слово ДОДАТОК \_\_\_ та його назву пишуть великими літерами.

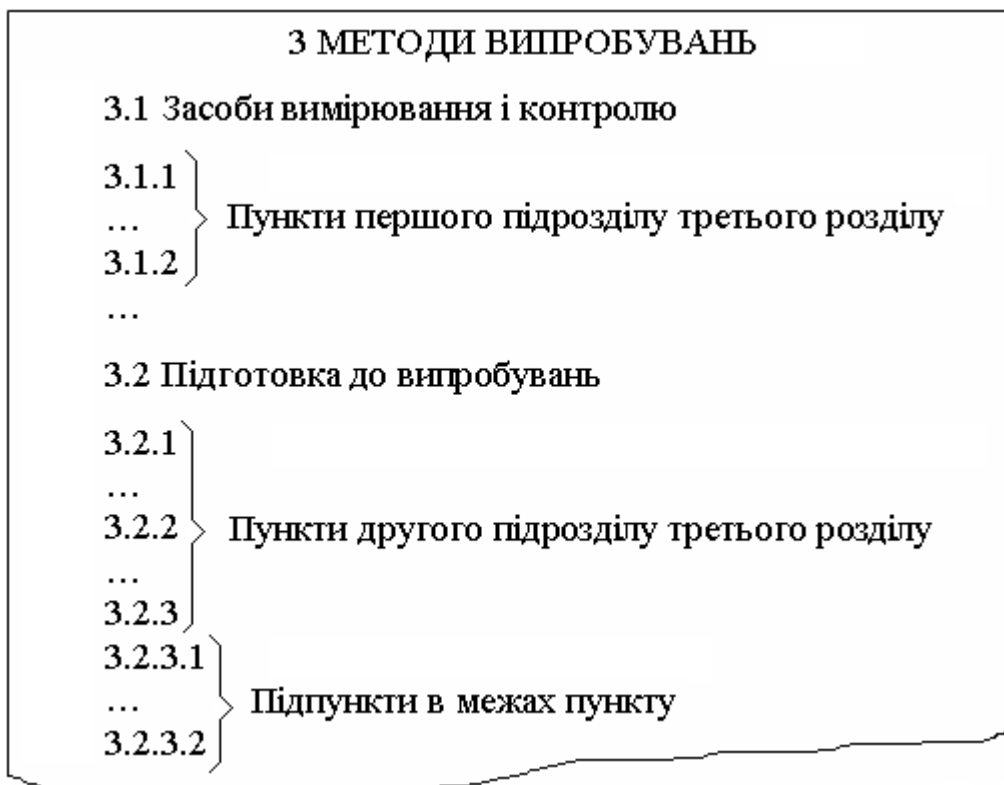


Рисунок 4.1

Текст кожного додатка може поділятися на розділи, підрозділи, пункти та підпункти, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатка Ж і т. п.

## 4.2 Ілюстрації

Графічний матеріал – ілюстрації (креслення, схеми, рисунки, малюнки, графіки, діаграми, фотознімки) слід розміщувати-безпосередньо після першого посилання або на наступній сторінці.

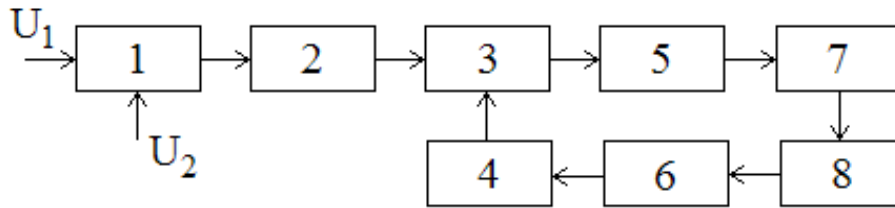
Ілюстрація позначається словом Рисунок\_\_\_ і нумерується арабськими цифрами за порядком у межах розділу або додатка, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу; рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г.

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують після пояснювальних даних через тире за словами Рисунок\_\_\_, як, наприклад, на рис. 4.2.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, розташовувати назву на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці. Під ними позначають: Рисунок\_\_\_, аркуш \_\_\_. Дозволяється також виконувати ілюстрації на аркушах формату А3.

При виконанні діаграм (графіків) значення величин, що зв'язані функціональною залежністю, слід відкладати на осях координат у вигляді шкал.

У прямокутній системі координат незалежну змінну слід відкладати, як правило, на горизонтальній осі. Позитивні значення величин звичайно відкладаються праворуч та вгору від точки початку відліку (нуля).



1 – змішувач 1, 2 – ППЧ 1, 3 – змішувач 2,  
4 – гетеродин, 5 – ППЧ 2, 6 – схема управління,  
7 – дискриміратор частотний, 8 – інтегратор

Рисунок 4.2 – Пристрій кореляційно-фільтрової обробки

У полярній системі координат початок відліку має знаходитись на горизонтальній або вертикальній осі. Позитивний напрямок відліку куткових координат повинен відповідати напрямку обертку проти годинникової стрілки.

Координатні осі (як шкали значень величин) мають бути розділені на графічні інтервали одним з таких способів:

- ділильними штрихами (рис. 4.3);
- координатною сіткою (рис. 4.4), що обмежує поле діаграми;
- поєднанням координатної сітки і ділильних штрихів (рис. 4.5).

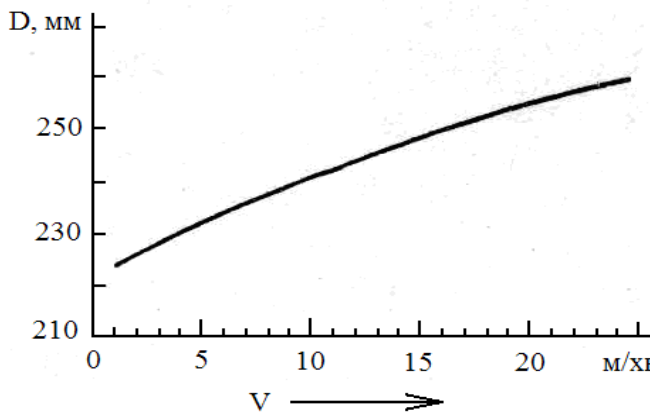


Рисунок 4.3

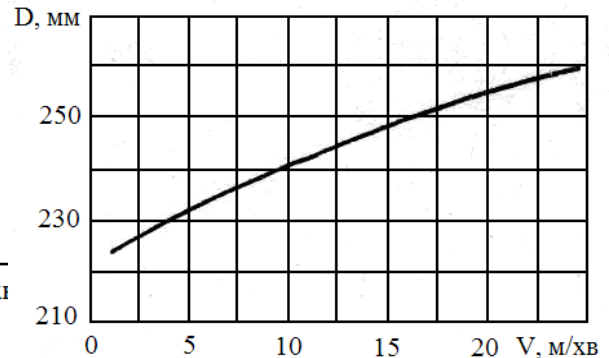


Рисунок 4.4

Діаграми для інформаційного (якісного) зображення функціональних залежностей виконують без шкал; осі координат слід закінчувати стрілками, які вказують напрям зростання значень величин (рис. 4.6).

Величину графічного інтервалу (відстань між ділильними штрихами або лініями координатної сітки) слід вибирати з урахуванням призначення діаграми та зручності відрахування з інтерполяцією.

Поруч з позначкою сітки або ділильними штрихами, які відповідають початку та кінцю шкали, мають бути вказані відповідні числа – значення величин.

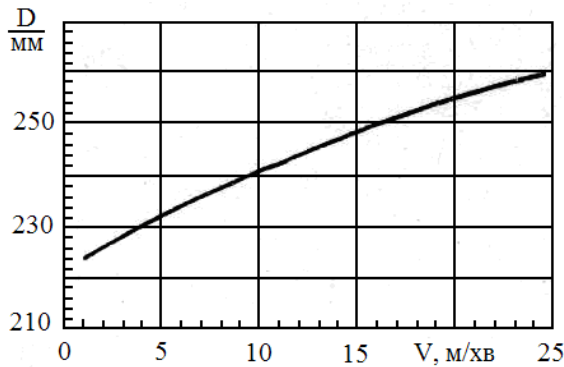


Рисунок 4.5

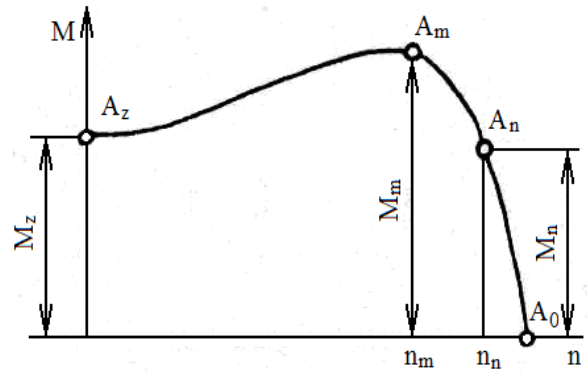


Рисунок 4.6

Якщо початком відліку шкали є нуль, то його слід вказувати один раз біля точки перехрещування шкал. Числа біля позначок шкал слід розміщувати горизонтально поза полем діаграми. Частоту нанесення числових значень і проміжних поділок шкал вибирають з умов зручності користування діаграмою.

Осі координат, осі шкал, які обмежують поле діаграми, виконують суцільною основною лінією. Лінії координатної сітки та ділильні штрихи виконують суцільною тонкою лінією. Допускається виконувати лінії сітки, що відповідають кратним графічним інтервалам, суцільною основною лінією.

Якщо на одній діаграмі зображуються дві або більше функціональних залежностей, їх можна зображувати лініями різних типів (суцільною, штриховою, штрих-пунктирною) або присвоювати їм порядкові номери. Позначення мають бути розтлумачені в тексті пояснювальної записки або на вільному полі діаграми.

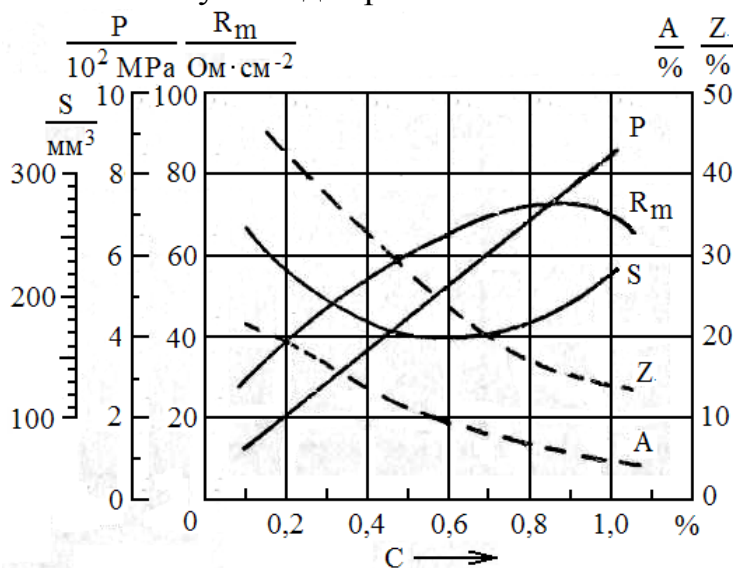


Рисунок 4.7

В разі зображення на одній діаграмі кількох функцій однієї змінної їхні координатні осі наносять паралельно на певній відстані одна від одної (рис. 4.7).

Якщо функціональна залежність на діаграмі далеко відстоїть від початку координат (рис. 4.8), діаграму скорочують розривом (рис. 4.9).

Одиниці вимірювання фізичних величин на діаграмах слід наносити одним з

таких способів:

- наприкінці шкали між останнім і передостаннім числами шкали (рис. 4.5, 4.7, 4.9); якщо не вистачає місця, передостаннє число можна не наносити (рис. 4.5, 4.9);

- разом з найменуванням змінної величини після коми (рис. 4.3, 4.5, 4.8);

- наприкінці шкали після останнього числа у вигляді дроби, в чисельнику якого наносять позначення змінної величини, а в знаменнику – позначення одиниці вимірювання (рис. 4.5, 4.7, 4.9).

Одиниці вимірювання кутів (градуси, хвилини, секунди) слід наносити один раз біля останнього числа шкали, а при необхідності – біля кожного числа шкали.

### 4.3 Таблиці

Цифровий матеріал пояснювальної записки, як правило, оформлюють у вигляді таблиць (рис. 4.10), які слід розміщувати безпосередньо після першої згадки або на наступній сторінці.

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії ліворуч, праворуч і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити.

Номер таблиці складається з номера розділу або додатка та порядкового номера таблиці в межах розділу (дodatка), відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу, таблиця В.4 – четверта таблиця додатка В.

Таблиця може мати назву, яку пишуть малими літерами (крім першої великої) та вміщують над таблицею через тире після номера. Назва має бути стислою й відбивати зміст таблиці. Назву і номер не підкреслюють.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Підзаголовки, які мають самостійне значення, пишуть з великої літери. Заголовки та підзаголовки вказують в однині.

В кінці назви таблиць, заголовків і підзаголовків крапки не ставлять.

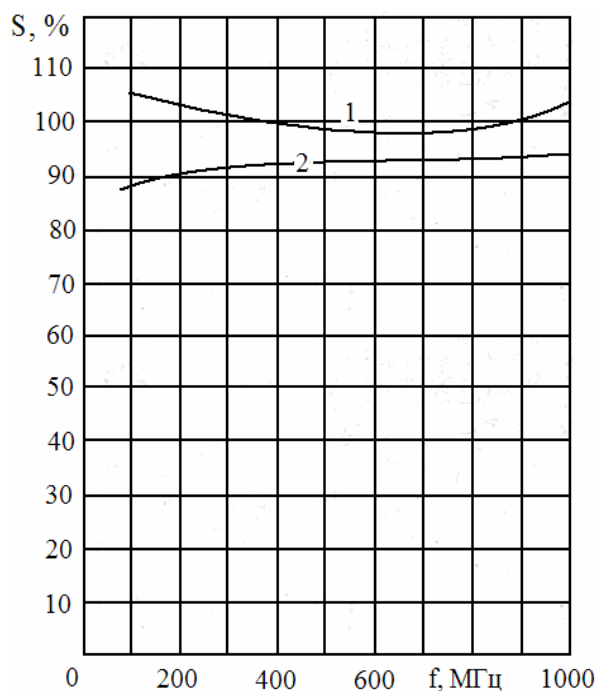


Рисунок 4.8

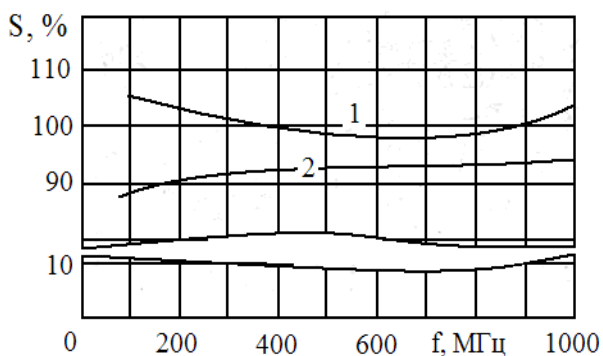


Рисунок 4.9

Приклад виконання таблиці наведений на рис. 4.11.

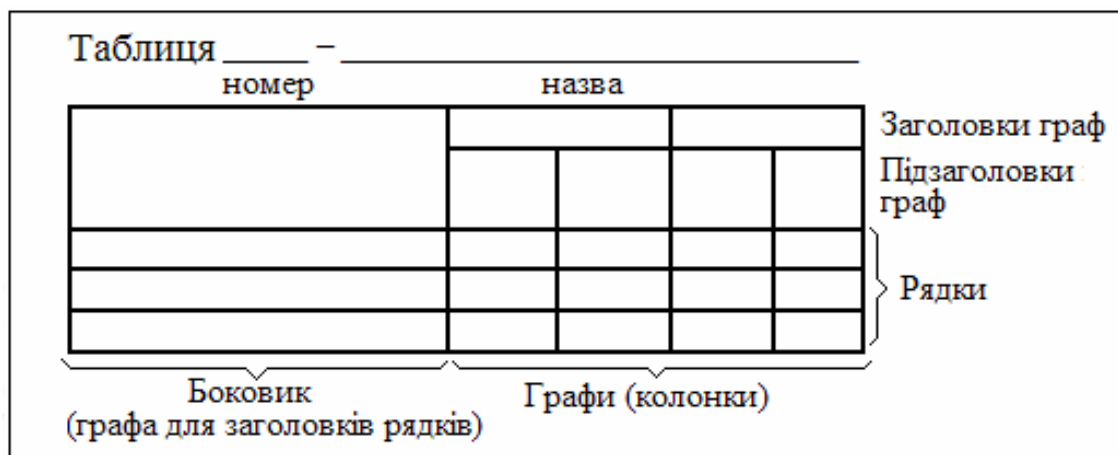


Рисунок 4.10

Таблиця 2.1 – Основні параметри фотодіодів

Параметр	Тип		
	ФД-1	ФД-2	ФДК-1
1. Робоча напруга, В	15	30	20
2. Темновий струм, мкА	30	25	3
3. Постійна часу, мкс	10	10	10
4. Довговічність, год	500	500	500
5. Діапазон температур, °С	-60...+50	-45...+45	-50...+80

Рисунок 4.11

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розмішуючи одну частину під одною, або поруч, або переносять частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку та боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

Слово Таблиця\_\_\_ вказують один раз зліва над першою частиною таблиці; над іншими частинами пишуть Продовження таблиці\_\_\_ з зазначенням номера таблиці (рис. 4.12, 4.13).

Якщо цифрові дані в графах таблиці виражені в різних одиницях фізичних величин, то їх вказують у заголовку кожної графи (рис. 4.11). Якщо всі параметри таблиці виражені в одних одиницях фізичної величини, позначення одиниці розмішують над таблицею (рис. 4.12, 4.13).



Таблиця 2.2 – Розміри болтів, мм							Продовження таблиці 2.2						
d	1,6	2	2,5	3	4	5	d	1,6	2	2,5	3	4	5
t	0,35	0,4	0,45	0,5	0,7	0,8	D	3,4	4,4	5,5	6	7,7	8,8
d <sub>1</sub>	1,6	2	2,5	3	4	5	Z	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25
S	3,2	4	5	5,5	7	8	d <sub>2</sub>	-	-	-	-	1	1,2
H	1,1	1,4	1,7	2	2,8	3,5	d <sub>3</sub>	-	-	-	-	1	1,2

Рисунок 4.12

Таблиця 2.3 – Розміри гайок, мм								
d	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8
t	0,35	0,4	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25
S	3,2	4	5	5,5	7	8	10	13
D	3,6	4,4	5,5	6	7,7	8,8	11	14,4
H	1,2	1,2	1,6	2	2,5	3	4	5

Продовження таблиці 2.3								
d	10	12	16	20	24	30	36	42
t	1,5	1,75	2	2,5	3,5	4	4	4,5
S	17	19	24	30	40	46	55	65
D	18,9	21,1	26,8	33,6	45,6	51,6	61,7	73
H	6	7	8	10	12	12	14	16

Рисунок 4.13

#### 4.4 Переліки

Переліки можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів після двокрапки з абзацного відступу. Перед кожною позицією переліку ставлять малу літеру українського алфавіту з дужкою або, не нумеруючи, дефіс (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою із відступом відносно переліків першого рівня (рис. 4.14).

Складові частини літака:
а) фюзеляж;
б) крила;
в) опірнення:
1) стабілізатор;
2) кіль.

Рисунок 4.14

## 4.5 Примітки

Примітки вміщують за необхідності пояснення змісту безпосередньо після тексту, таблиці або ілюстрації, яких вони стосуються. Слово Примітка пишеться з абзацного відступу. Одну примітку не нумерують. Після слова ставлять крапку та з великої літери в тому ж рядку подають текст примітки. Якщо приміток декілька, то після слова Примітка ставлять двокрапку і з нового рядка з абзацу після номера (арабська цифра з крапкою) подають текст примітки, починаючи з великої літери (рис. 4.15).

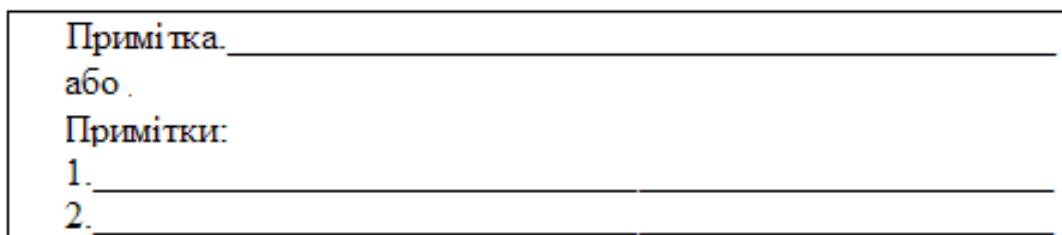


Рисунок 4.15

## 4.6 Виноски

Пояснення до окремих даних, наведених у тексті або таблицях, допускається оформляти виносками, що позначаються арабськими цифрами (порядковий номер в межах однієї окремої сторінки) з дужкою. Знаки виноски проставляють безпосередньо після того слова, числа, символу, речення, до якого дають пояснення, та перед текстом пояснення.

Текст пояснення (виноска) вміщують з абзацу під таблицею або в кінці сторінки та відокремлюють від таблиці або тексту лінією довжиною 30-40 мм у лівій частині сторінки (рис. 4.16).

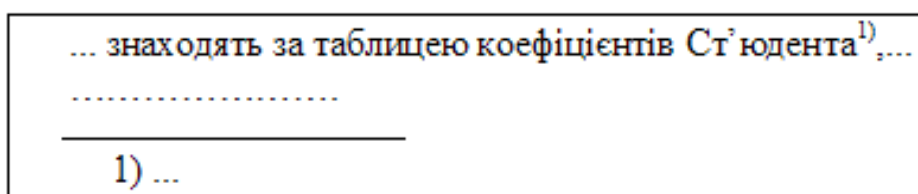


Рисунок 4.16

## 4.7 Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки; вище й нижче них повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу (дodatка) та порядкового номера формули чи рівняння, відокремлених крапкою, у межах розділу (дodatка). Його зазначають на рівні формули або рівняння в

дужках у крайньому правому положенні на рядку. Наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу; (А. 1) – перша формула додатка А.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули або рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони наведені у виразі. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом “де” без двокрапки, подальші пояснення – кожне з нового рядка з абзацу (рис. 4.17).

<p>Відносна похибка вимірювання напруги у процентах визначається як</p> $\delta_U = \Delta U \cdot 100 / U_{\text{вим.}} \quad (2.1)$ <p>де <math>\Delta U</math> – абсолютна похибка, В; <math>U_{\text{вим.}}</math> – результат вимірювання, В.</p>
--

Рисунок 4.17

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак “х”.

Формули, що йдуть одна за одною та не розділені текстом, відокремлюють комою (рис. 4.18).

$m/n = f_o / f_x \quad (2.2)$
$f_x = n \cdot f_o / m. \quad (2.3)$

Рисунок 4.18

## 4.8 Посилання

Посилання на джерела в тексті пояснювальної записки слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, “...у роботах [1-7]...”.

Допускається наводити посилання на джерела у виносках, при цьому оформлення посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань із зазначенням номера (рис. 4.19) на мові оригіналу. Відповідний опис у переліку посилань:

6. Автоматизация работ в учреждениях// ТИИЭР. – № 4. – М: Мир, 1983. – С. 66-76.

У переліку посилань джерела слідує в порядку їх появи при першому посиланні на них в тексті ПЗ або розміщуються в алфавітному порядку. Приклад фрагмента переліку посилань на науково-технічні та нормативні документи наведений на рис. 4.20.

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначаються їхні номери:

- ...у розділі 4..., ...див. 2.1..., ... за 3.3.4..., ...відповідно до 2.3.4.1 ;
- ...на рис. 1.3... або ...на рисунку 1.3...;
- ...у таблиці 3.2..., ...(див. табл. 3.2)...;
- ...за формулою (3.1)..., ...у рівняннях (1.23) – (1.27)...;
- ...у додатку Б....

... у загальному обсязі робочого часу частка інформаційної роботи перевищує 70% [6]. ...

[6] Автоматизация работ в учреждениях //ТИИЭР. – № 4. – М: Мир, 1983. – С. 66-76.

Рисунок 4.19

5. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление/ А. Пегат; пер. с англ. – М: БИНОМ, 2011. – 798 с.

6. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий/ Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1989. – 316 с.

7. Козлов В.Є. Методика рейтингового оцінювання для експертного застосування/ В.Є. Козлов, В.Т. Оленченко, І.О. Юзьков// Системи управління, навігації та зв'язку. – 2009. – вип. 4 (12). – С. 69-74.

8. Вентцель Е.С. Теория вероятностей/ Е.С. Вентцель. – М.: Высш. шк., 1998. – 576 с.

9. Белокурський Ю.П. Рейтингове оцінювання – імовірно-інформаційний підхід/ Ю.П. Белокурський, В.Є. Козлов, І.О. Юзьков// Зб. тез доповідей наук.-практ. конф. 17-18.03.2009 р.– Х.: Академія ВВ МВС України, 2009. – С.40.

Рисунок 4.20

#### 4.9 Нумерація сторінок

Сторінки пояснювальної записки нумеруються наскрізь арабськими цифрами без крапки в правому нижньому куті неосновного надпису, якщо сторінка оформлена типографським способом (див. рис. 3.2), або в правому верхньому куті сторінки. Титульний аркуш включається до загальної нумерації сторінок, але номер на ньому не проставляють.

Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок пояснювальної записки.

При написанні розділу були використані джерела [1-6, 11].

## 5 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Графічна частина дипломних робіт (проектів) включає, крім ілюстрацій, що виконуються в пояснювальній записці, схеми на аркушах формату А1 (534x841 мм). Приклад оформлення аркуша наведений на рис. 5.1.

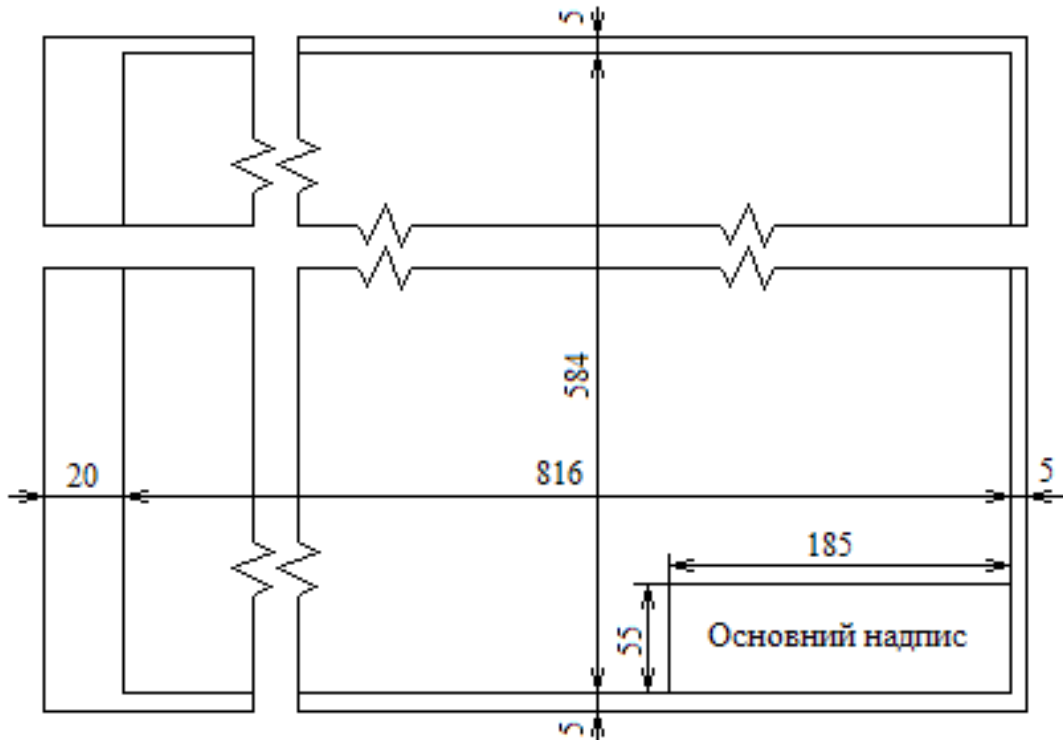


Рисунок 5.1

Зразок основного надпису для креслень (за ним виготовляється виріб) наведений на рис. 5.2, для схем – на рис. 3.1.

Схема, на відміну від креслення, дозволяє через умовні графічні позначки показати склад, з'єднання, характер взаємодії окремих елементів виробу, тобто його конструкцію. Такі схеми виконуються відповідно до вимог стандартів, перелік яких наведено у додатку А. Там же наведено і перелік стандартів Єдиної системи конструкторської документації (табл. А.4), які застосовують при розробці креслень.

Існують також схеми, які використовуються для відображення різних видів завдань обробки даних і засобів їх вирішення, наприклад, алгоритмів і програм. При їх виконанні використовуються стандарти Єдиної системи програмної документації. В розділі наведені приклади виконання електричних схем, схем цифрової обчислювальної техніки та схем алгоритмів і програм. Це обумовлено специфікою дисциплін, що викладаються кафедрою інформатики та прикладних інформаційних технологій.

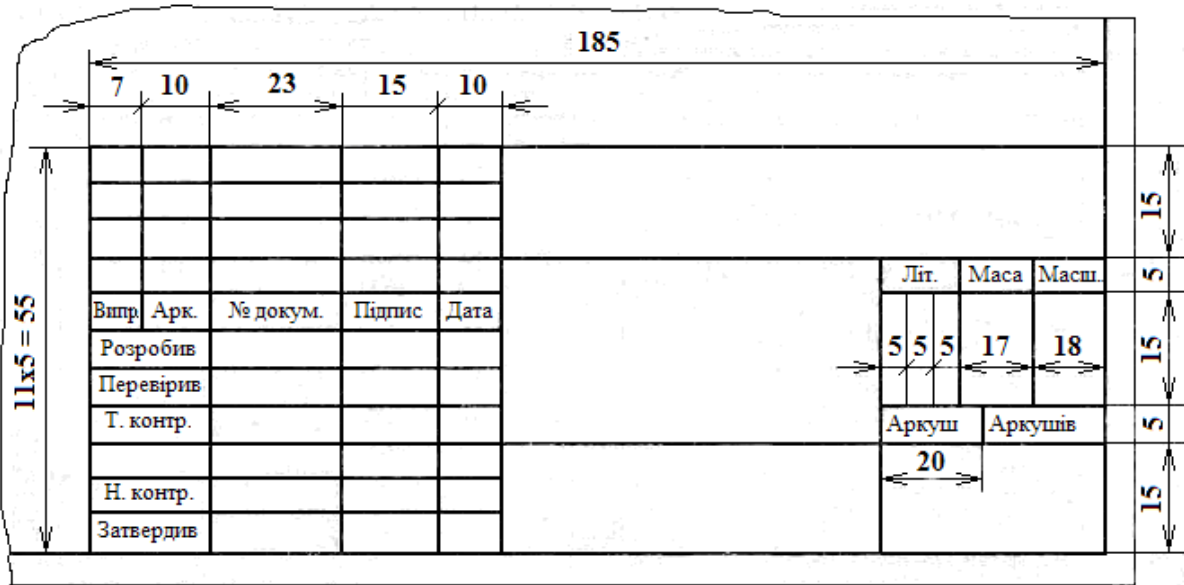


Рисунок 5.2

### 5.1 Виконання схем

При виконанні дипломних проектів розробляються схеми трьох типів: структурні, функціональні та принципальні.

#### 5.1.1 Структурна схема

Схема використовується для загального ознайомлення з виробом. На ній зображують усі основні функціональні частини виробу (пристрою, установки), тобто її складові елементи, пристрої, функціональні групи, та основні взаємозв'язки між ними.

Графічна побудова схеми має дати найбільш наочне уявлення про послідовність взаємодії функціональних частин виробу. На лініях взаємозв'язку доцільно стрілками показувати напрям ходу процесів, що відбуваються у виробі.

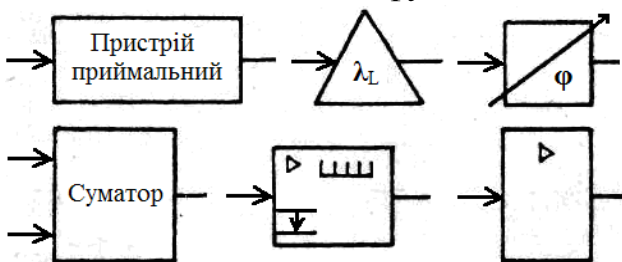


Рисунок 5.3 – Умовні графічні позначення

Функціональні частини виробу на схемі зображують у вигляді прямокутників або умовних графічних позначок (УГП) лініями тієї ж товщини, що і лінії зв'язку (рис. 5.3).

За умов великої кількості функціональних частин допускається замість найменувань, типів і позначень проставляти порядкові номери, як правило, в напрямку зверху вниз і зліва направо. В цьому випадку найменування, типи та позначення наводять у таблиці, що розміщується на полі схеми (рис. 5.4).

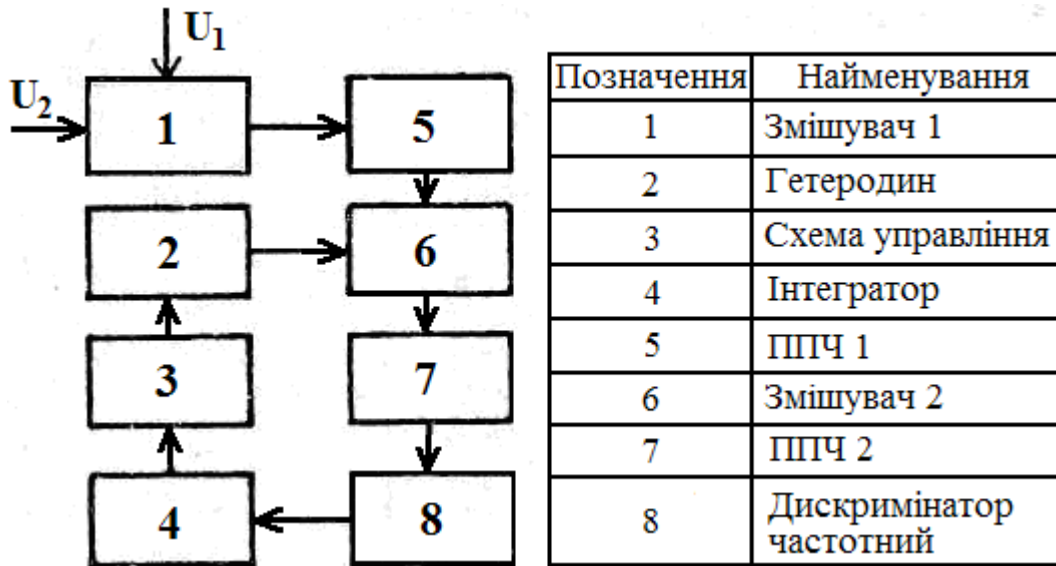


Рисунок 5.4 – Пристрій кореляційно-фільтрової обробки  
Схема електрична структурна

Допускається розміщувати на схемі пояснювальні підписи, діаграми або таблиці, які визначають послідовність процесів у часі, а також вказувати параметри в характерних точках (величини струмів, напруг, форми та величини імпульсів, математичні залежності тощо). На рис. 5.5, 5.6 наведені приклади виконання таких схем.

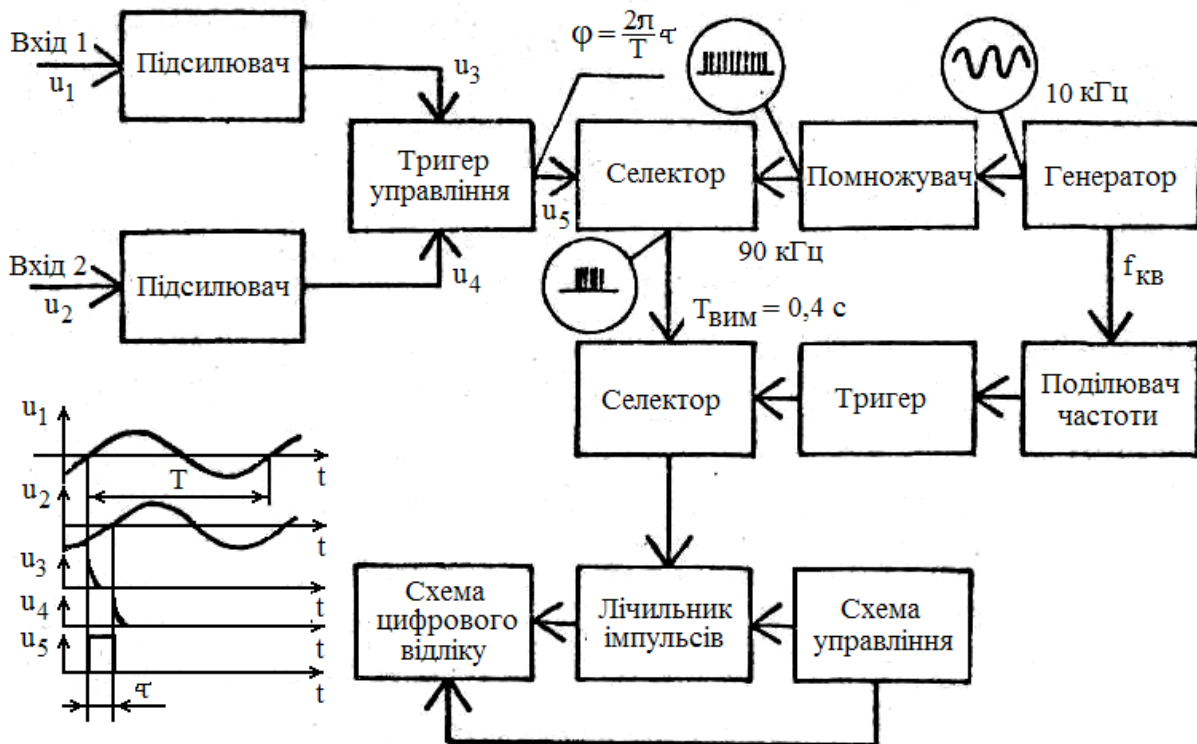


Рисунок 5.5 – Фазометр цифровий. Схема електрична структурна

Допускається на структурних схемах зображувати функціональні частини умовних графічних позначень, які усталені для функціональних і принципіальних схем.

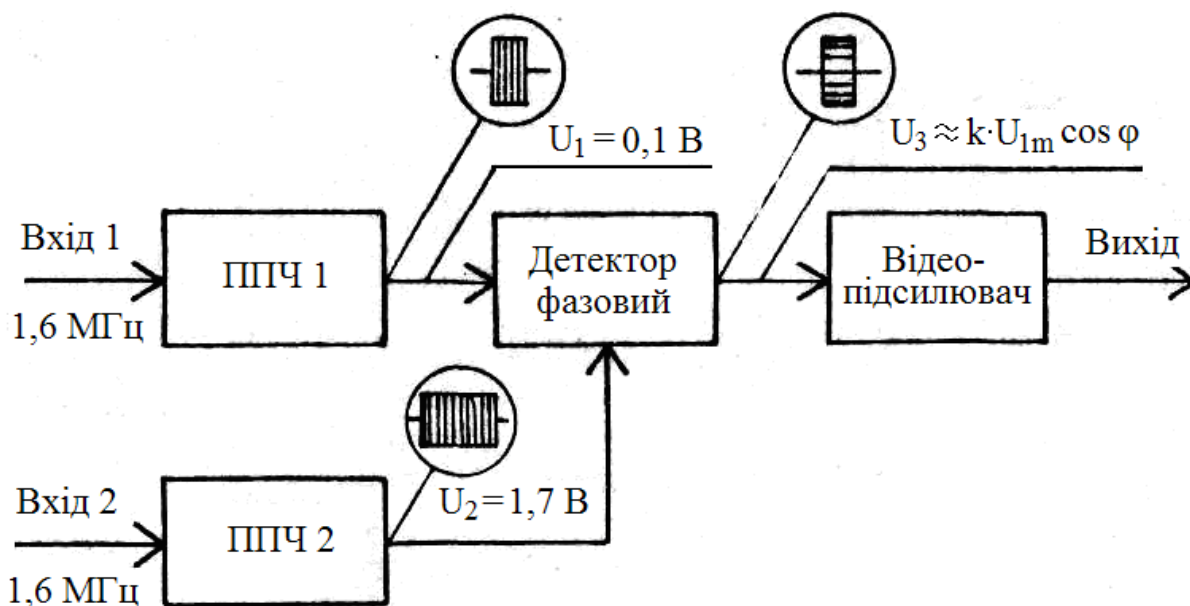


Рисунок 5.6 – Пристрій вимірювальний.  
Схема електрична структурна

### 5.1.2 Функціональна схема

Функціональна схема (рис. 5 7) призначена для роз'яснення процесів, що протікають в окремих функціональних частинах виробу або у виробі в цілому. Вона служить для вивчення принципів роботи виробу, а також для його налагоджування, регулювання, контролю та ремонту.

На функціональній схемі зображують функціональні частини виробу та зв'язки між ними у вигляді умовних графічних позначень. Окремі частини допускається зображати у вигляді прямокутників.

На схемі допускається виділяти штрих-пунктирною лінією:

- функціональні групи елементів, які сумісно виконують у виробі визначену функцію;
- конструктивно об'єднані групи елементів;
- пристрої, що установлюють на місці експлуатації.

Пунктирна лінія використовується для означення елементів та їх груп, що екрануються.

На функціональній схемі рекомендується вказувати технічні характеристики функціональних частин (поруч з графічним позначенням або на вільному полі схеми).

На функціональній схемі розміщують пояснювальні надписи, діаграми або таблиці, як на структурних схемах. Допускається також використання графічних позначень, які усталені для структурних схем.



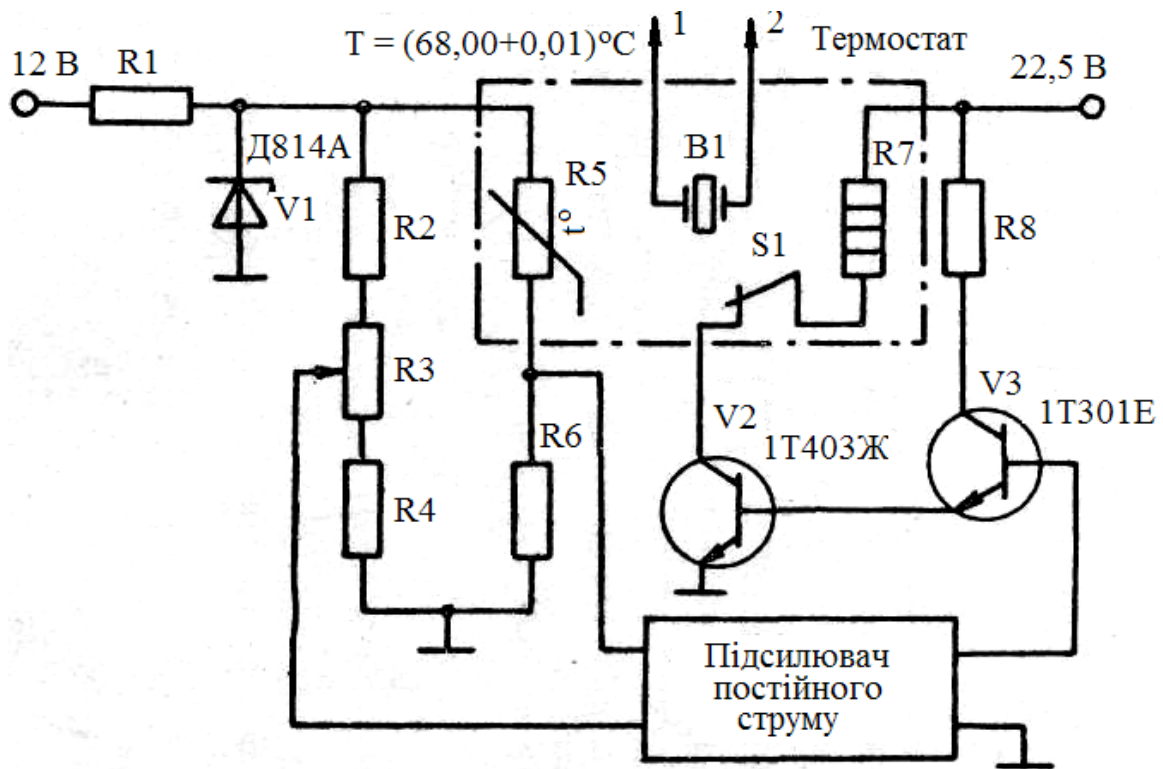


Рисунок 3.7 – Система терморегулювання.  
Схема електрична функціональна

### 5.1.3 Принципіальна схема

Ця схема визначає повний склад елементів, пристроїв у виробі, всі електричні зв'язки між ними, що необхідні для протікання електричних процесів та їхнього контролю і, як правило, дає детальне уявлення про принципи роботи виробу. Принципіальні схеми є підставою для розробки інших типів схем і креслень, для вивчення принципів роботи виробів, а також їхнього налагоджування, регулювання, контролю та ремонту.

На принципіальній схемі зображують з'єднувачі, рознімання тощо, якими закінчуються вхідні та вихідні ланцюги; також можна показувати з'єднувальні та монтажні елементи, які встановлюють із конструктивних міркувань.

Схеми виконують для виробів, що знаходяться у виключеному стані.

Елементи на схемі зображують у вигляді умовних графічних позначень визначених стандартних розмірів – приклади наведені на рис. 5.8.

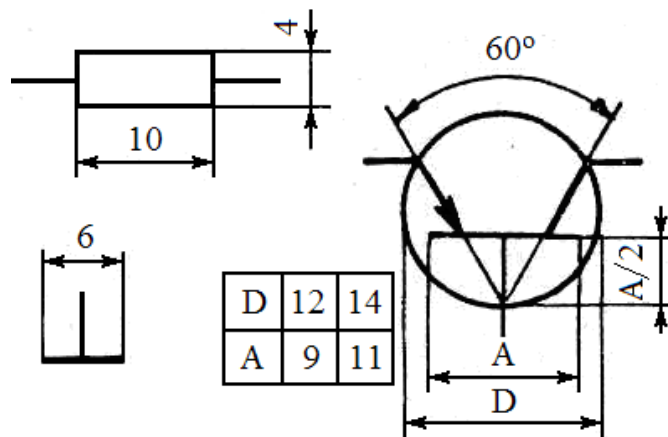


Рисунок 5.8

Позиційні позначення елементам (пристроєм) слід присвоювати в межах виробу у відповідності до наведених у табл. А.1 (для однолітерних кодів) і табл. А.2 (для дволітерних кодів).

Порядкові номери елементам (пристроєм) присвоюють, починаючи з одиниці, в межах групи елементів (пристроїв), яким на схемі (рис. 5.9) присвоєне однакове літерне позиційне позначення, наприклад, К1, К2, ..., К5; С1; V1, V2.

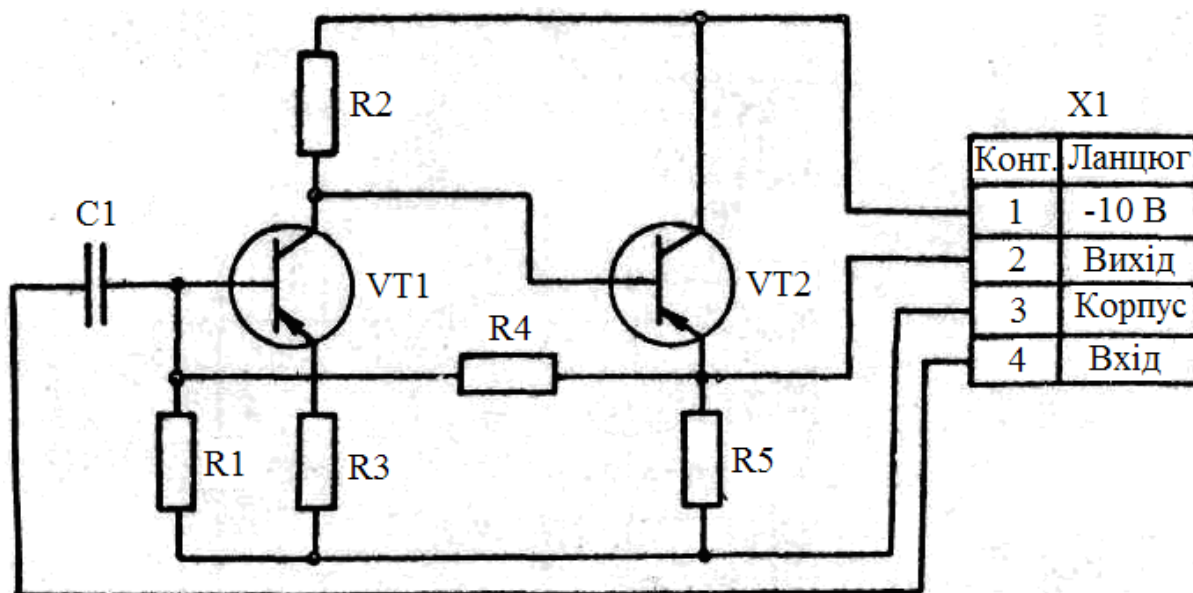


Рисунок 5.9 – Підсилювач двокаскадний.  
Схема електрична принципіальна

Порядкові номери мають бути присвоєні у відповідності до послідовності розташування елементів чи пристроїв на схемі, як правило, в напрямку зверху вниз і зліва направо.

Літерно-цифрові позначення виконують шрифтом одного розміру.

Позиційні позначення ставлять біля умовних графічних позначень елементів та (або) пристроїв праворуч або над ними. Допускається до позначень функції елемента додавати його технічні характеристики, наприклад, номінальне значення.

Лінії зв'язку, які використовуються на електричних схемах, зображують у відповідності до ГОСТ 2.701-84. При зображенні на схемі різних функціональних ланцюгів допускається відрізняти їх товщиною ліній (не більше трьох розмірів на одній схемі). За необхідністю на полі схеми розміщують відповідні пояснення.

Для спрощення схеми допускається кілька електрично не зв'язаних ліній зливати в лінію групового зв'язку, але при підході до контактів (елементів) кожену лінію зв'язку зображують окремою лінією. Приклади виконання таких зв'язків на схемах наведені на рис. 5.10, 5.11, 5.12.

Дозволяється зображувати на схемі окремі елементи, що не входять до виробу, але необхідні для роз'яснення принципів його роботи.

На принципіальній схемі мають бути однозначно визначені всі елементи, що входять до складу виробу та зображені на схемі. Дані про елементи мають бути записані до переліку елементів (рис. 5.13), який розміщується над основним надписом у відповідності до ГОСТ 2.702-75.

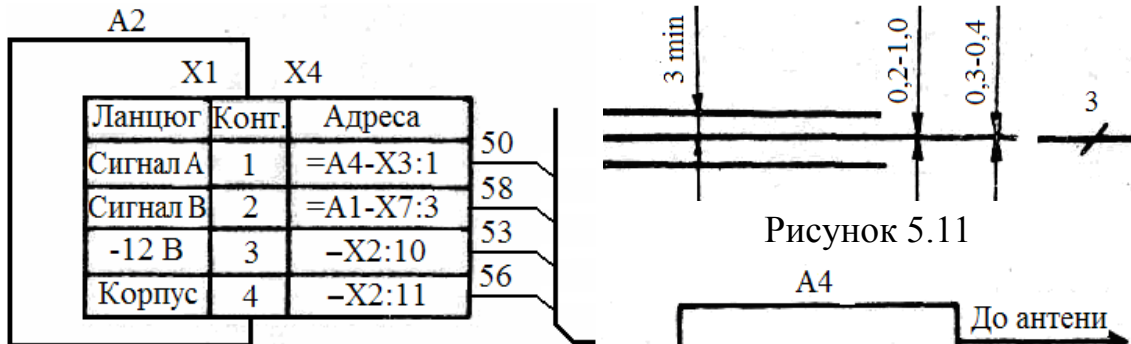


Рисунок 5.10

Рисунок 5.11

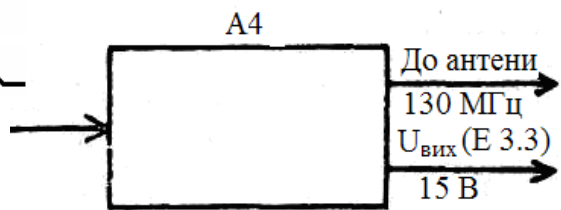


Рисунок 5.12

Позиційне позначення	Найменування	Кіл.	Примітки
20	110	10	
	185		
	<u>Резистори ОМЛТ ГОСТ 7113-77</u>		
R1	ОМЛТ-0.5- 200 Ом ±5%	1	
R2	ОМЛТ-2-630 Ом ±10%	1	

Рисунок 5.13

## 5.2 Виконання схем цифрової обчислювальної техніки

Особливості виконання схем цифрової обчислювальної техніки (ЦОТ) встановлюються стандартами, які визначають порядок використання умовних позначень функціональних частин схем, присвоєння їм літерних (табл. А.3) і цифрових позначень, правила розміщення текстової інформації та таблиць сигналів на схемах.

Особливості схем обчислювальної техніки:

- схеми виконують таким чином, щоб їх можна було читати, як правило, від лівого верхнього кута до нижнього правого кута схеми (таким само має бути і напрям потоків інформації);

- умовні графічні позначення елементів чи функціональних частин схем зображують у вигляді прямокутників, а позначення функцій і літерно-

цифрові позначення елементів проставляють усередині прямокутників; допускається додаткову інформацію про функціональну частину вказувати праворуч від графічної о позначення;

- як літерно-цифрові позначення елементів на схемах допускається застосовувати їхні конструктивні позначення;

- поле аркуша схеми допускається розділяти на колонки, ряди, зони та застосовувати координатний метод нумерації (визначення позиції) елемента;

- на схемах допускається застосовувати лінії групового зв'язку та інші способи скороченої графіки, наприклад, для суміщення входів і виходів елементів (рис. 5.14);

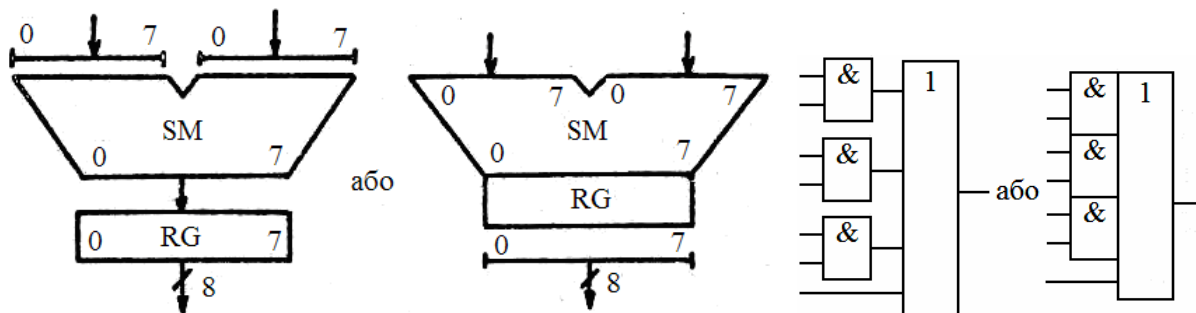


Рисунок 5.14

- на схемах у вигляді УГП зображують, як правило, не конструктивні елементи (конкретні реалізації), а функціональні частини схеми (функції, що реалізуються), як, наприклад, регістр на двох тригерах (рис. 5.15) або елементи типу двохвходового кон'юнктора-інвертора (рис. 5.16).

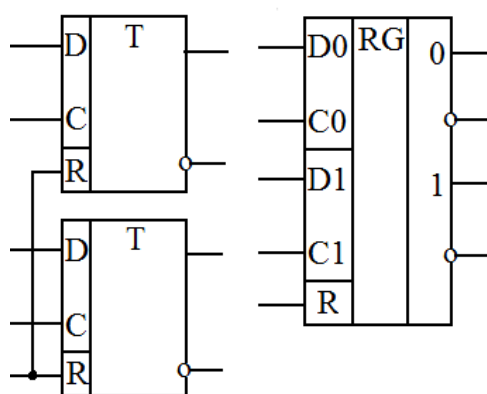


Рисунок 5.15

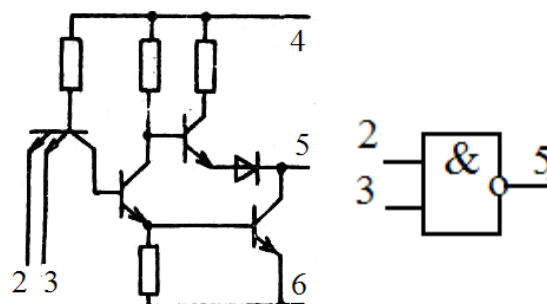


Рисунок 5.16

Умовні графічні позначення функціональних елементів ЦОТ допускається повертати на 90° з урахуванням напрямку потоку даних (рис. 5.17).

Розміри УГП визначаються кількістю виводів і кількістю інформації, що розміщується всередині УПІ. Мінімальний розмір УГП обмежений обов'язковою інформацією, яку розміщують всередині прямокутника.

Розміри позначень можна змінювати до зручних для виконання даної схеми.

Допускається літерно-цифрове позначення розміщувати поза прямокутником.

Застосування принципу скороченої графіки дозволяє в разі повторення на схемі однакових елементів (пристроїв, функціональних частин) один з них зобразити повністю у штрихпунктирному контурі, а інші – спрощено у вигляді прямокутників. При паралельному чи послідовному з'єднанні функціональних частин частку елементів можна не зображувати (рис. 5.18).

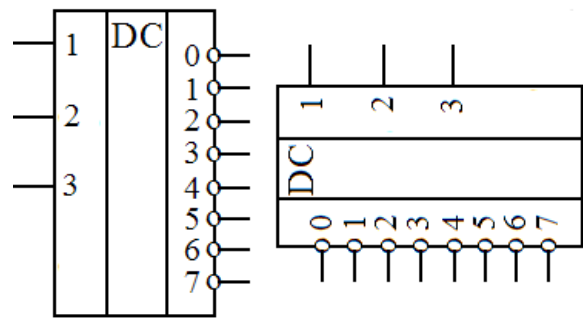


Рисунок 5.17

На схемах виробів ЦОТ можна використовувати УГП дискретних елементів (резисторів, конденсаторів, діодів, транзисторів тощо), а також елементів аналогової техніки. В останньому випадку загальні правила побудови УГП визначаються ГОСТ 2.759-82, а при сумісному використанні з елементами ЦОТ і скороченій графіці нелогічні (недвійкові) виходи елементів на схемі мають помічатися знаком "х". На рис. 5.19 зображена схема подвоєного компаратора з функцією диз'юнкції.

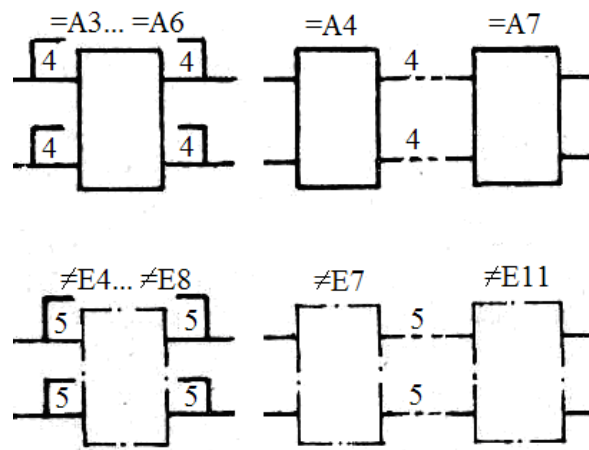


Рисунок 5.18

Допускається застосовувати в схемах позначення та їхні кваліфікаційні символи, типи яких не встановлені ГОСТ 2.710-81, якщо зміст і спосіб їхнього запису пояснені на полі схеми або в пояснювальній записці.

Не допускається позначення функціональної частини схем літерами українського алфавіту або аббревіатурою відповідного українського найменування.

В основному полі УГП можна розміщувати додаткову інформацію. При цьому її характер і розташування мають бути пояснені на полі схеми або в пояснювальній записці.

Якщо схеми насичені великою кількістю елементів і ліній зв'язку, то ці лінії допускається розривати, присвоювати їм позначення (наприклад, координати розірваної лінії), а далі в дужках указувати адресу місця їхнього продовження. Допускається також розділяти графічно лініями зв'язку елементи, що зображені в одній колонці (рис. 5.20). При цьому відстань між кінцями контурної лінії УГП і лінією зв'язку має бути не менше 1 мм.

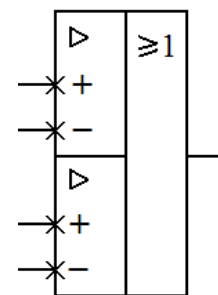


Рисунок 5.19

Правила, що розглянуті вище, встановлені стандартами безвідносно до типів електричних схем і можуть використовуватися для виконання структурних, функціональних та принципіальних схем.

Всі перелічені типи схем можуть виконуватись на декількох аркушах. При цьому лінії зв'язку елементів схем можуть перериватися на правому боці одного аркуша та продовжуватися з лівого боку наступного аркуша так, щоб при складанні країв аркушів співпали б і лінії зв'язку, як це показано на рис. 5.21. Такий спосіб доцільно застосовувати для оформлення схем у пояснювальній записці на аркушах формату А4.

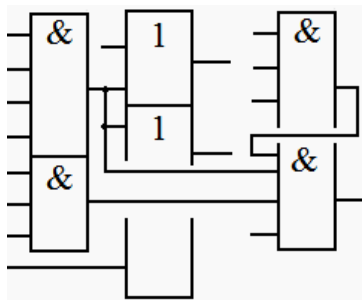


Рисунок 5.20

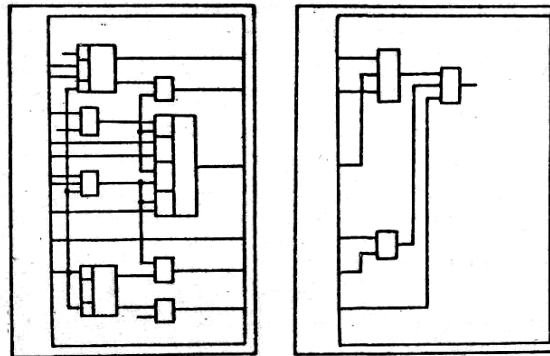


Рисунок 5.21

Розриви зв'язків можна виконувати також у будь-якому місці схеми, присвоюючи їм позначення та адресуючи лінії зв'язку, як було показано раніше.

Схеми з'єднань ліній зв'язку між аркушами можна також виконувати у вигляді таблиць (див. рис. 5.9, 5.10).

При побудові УГП елементів на електричних схемах того чи іншого типів не прийнятий догматичний підхід. Тому стандарти треба застосовувати творчо.



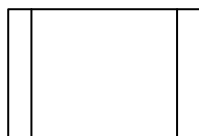
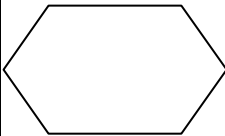
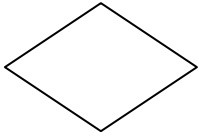
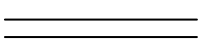


### 5.3 Виконання схем алгоритмів і програм

Схеми алгоритмів і програм складаються із символів, які мають задане значення (табл. 5.1), короткого пояснювального тексту та з'єднувальних ліній.

Умовні позначення (символи), що використовуються в схемах алгоритмів, програм, даних, а також в схемах взаємодії програм роботи та ресурсів системи, а також правила виконання схем, які використовуються для зображення різних видів завдань обробки даних і засобів їхнього вирішення, встановлені ГОСТ 701-90 (ISO 5807:1985).

Схеми можуть використовуватися на різних рівнях деталізації; кількість рівнів залежить від розмірів і складності завдання обробки даних. Рівень деталізації має бути таким, щоб різні частини і взаємозв'язок між ними були зрозумілими в цілому.

Таблиця 5.1

Найменування символу	Символ і функція	
1	2	
Дані		Зображує дані, носій яких не визначений
Процес		Зображує функцію обробки даних будь-якого виду (виконання визначеної операції чи групи операцій, що призводить до зміни значення, форми або розміщення інформації або до визначення, за яким з кількох напрямів потоку слід прямувати)
Процес, який визначений попередньо		Зображує процес, який складається з однієї чи кількох операцій або кроків програми, що визначені в іншому місці (в підпрограмі, модулі)
Підготовка		Зображує модифікацію команди чи групи команд з метою впливу на певну наступну функцію (установка перемикача, модифікація індексного регістра або ініціалізація (приведення областей пам'яті в стан, вихідний для наступної обробки або розміщення даних) програми))
Рішення		Зображує рішення або функцію типу перемикача, що має один вхід і низку альтернативних виходів, один і тільки один з яких може бути активним після обчислення умов, що визначені всередині цього символу. Відповідні результати обчислення можуть бути записані поряд з лініями, що зображують ці виходи
Паралельні дії		Зображує синхронізацію двох або більше паралельних операцій
Межа циклу	 	Зображує початок і кінець циклу. Умови для ініціалізації прирощення, завершення і т. ін. розміщуються всередині символу на початку або в кінці (в залежності від розміщення операції, що перевіряє умову)

Продовження таблиці 5.1




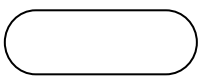
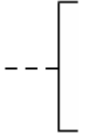

1	2
Лінія	 Зображує потік даних або управління
Пунктирна лінія	 Зображує альтернативний зв'язок між двома або більшою кількістю символів. Крім того, використовується для обведення анотованої частини схеми
З'єднувач	 Зображує вихід у частину схеми та вхід із другої частини тієї самої схеми та використовується для обриву лінії і продовження її в другому місці. Відповідні символи-з'єднувачі мають містити одне й те ж унікальне позначення
Термінатор	 Зображує вихід у зовнішнє середовище та вхід із зовнішнього середовища (початок або кінець схеми програми, зовнішнє використання і джерело або пункт призначення даних)
Коментар	 Використовують для пояснювальних записів з метою роз'яснення чи приміток. Пунктирні лінії в символі зв'язані з відповідним символом або можуть охоплювати групу символів. Текст коментарів або приміток має бути розміщений біля обмежувальної фігури
Пропуск (три крапки)	 Використовують у схемах для зображення пропуску символу або груп символів, у яких не визначені Ані тип, ані кількість символів. Символ застосовують тільки в символах ліній або між ними, головним чином у схемах, які зображують загальні рішення з невідомим числом повторень

Схема програми (алгоритму) зображує послідовність операцій у програмі (дій у алгоритмі). До її складу входять:

- символи процесу, які вказують фактичні операції обробки даних (включаючи символи, що визначають спосіб, якого слід дотримуватися з урахування логічних умов);
- лінійні символи, що вказують потік управління;
- спеціальні символи, які використовуються для полегшення написання і читання схеми.

Символи в схемі мають бути розміщені рівномірно. Слід дотримуватися розумної довжини з'єднань і мінімальної кількості довгих ліній.

Нижче наведені приклади використання розглянутих символів.

На рис. 5.22 зображено приклад виконання паралельних дій: процеси С, D і E не можуть початися до того часу, доки не закінчиться процес А; аналогічно процес F має очікувати завершення процесів В, С і D, однак процес С може початися і (або) завершитися раніш, ніж розпочнеться і (або) завершиться процес D.

На рис. 5.23 наведені варіанти виконання схеми циклу.

На рис. 5.24 наведено приклад застосування символу Коментар.



За необхідністю, а також коли схема складається із декількох сторінок, лінії у схемах слід розривати, використовуючи зовнішній з'єднувач на початку розриву і внутрішній – на кінці (рис. 5.25).

Посилання на сторінки можуть бути наведені водночас з символом коментарю для їх з'єднувачів.

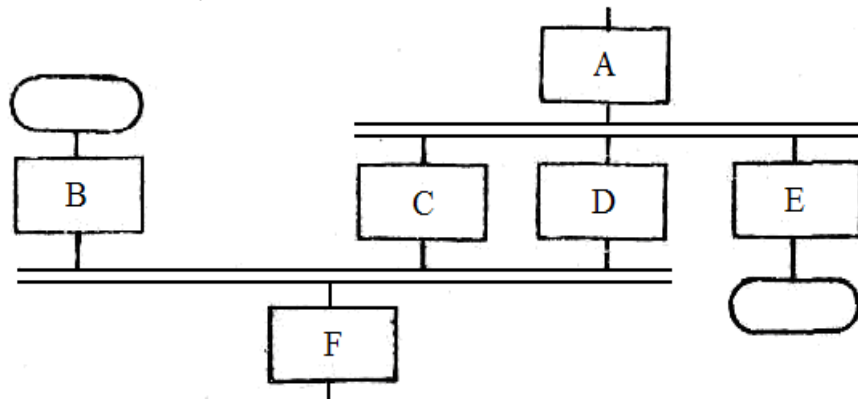


Рисунок 5.22

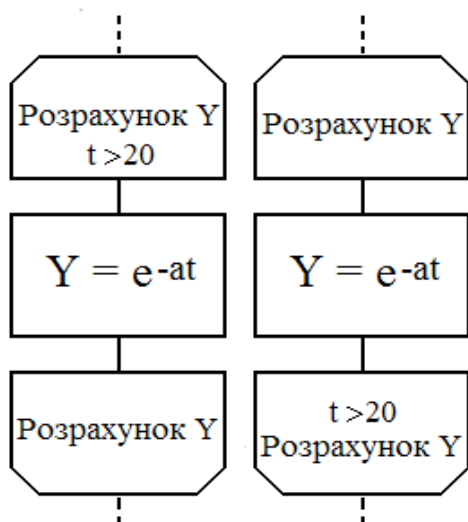


Рисунок 5.23

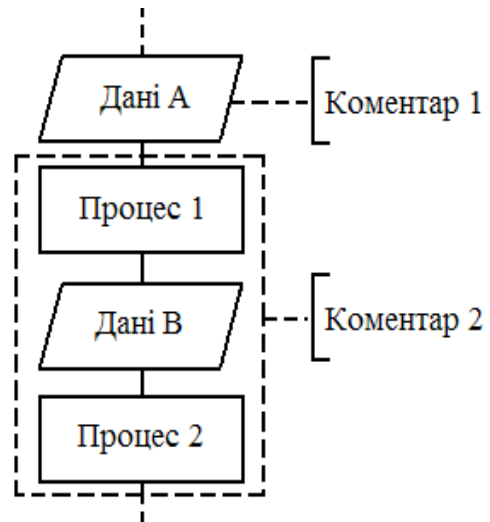


Рисунок 5.24

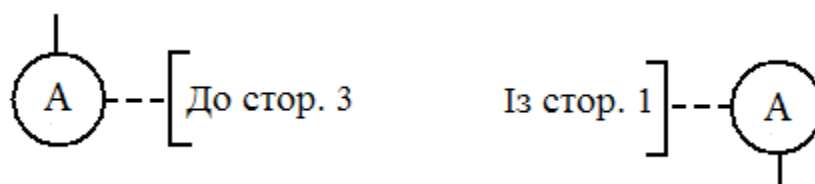


Рисунок 5.25

Символи можуть бути накреслені в будь-якій орієнтації (повернуті, наприклад, на 90°), але переважною є горизонтальна орієнтація. Дзеркальне зображення форми символу означає одну й ту ж функцію, але не є переважним.

Мінімальну кількість тексту, що необхідний для розуміння функції даного символу, слід розміщувати всередині даного символу. Текст для

читання має записуватися зліва направо і зверху вниз, незалежно від напрямку потоку (рис. 5.26).

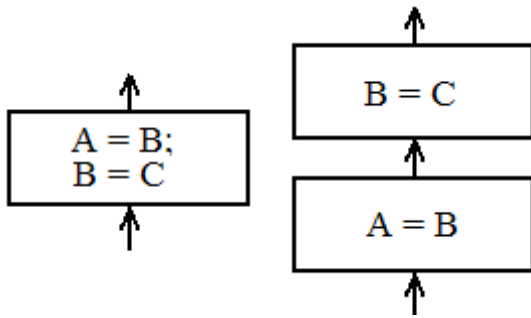


Рисунок 5.26

Якщо обсяг тексту, що розміщується всередині символу, перебільшує його розміри, слід використовувати коментар.

Якщо використання символів коментарю може заплутати або порушити хід схеми, текст слід розміщувати на окремому аркуші та давати перехресні посилання до символу.

В схемах можуть використовуватись ідентифікатор та опис символів.

Ідентифікатор визначає символ для використання в довідкових цілях у інших елементах документації (наприклад, у лістингу програми); розташовується ліворуч над символом (рис. 5.27).

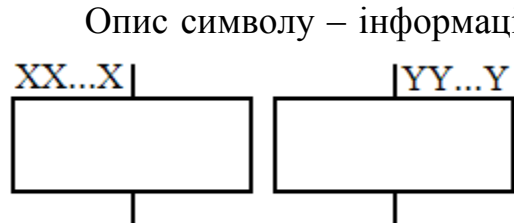


Рисунок 5.27

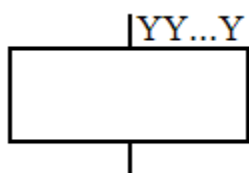


Рисунок 5.28

Опис символу – інформація, що служить, наприклад, для зображення спеціального використання символу з перехресним посиланням або для покращання розуміння функції як частини схеми; розташовується праворуч над символом (рис. 5.28).

У схемах може використовуватися символ зі смугою – будь-який символ, всередині якого у верхній частині проведена горизонтальна лінія, поверх якої розміщений ідентифікатор, який показує, що в цьому ж комплекті документації в іншому місці є більш детальне подання (рис. 5.29), обмежене символами термінаторів.

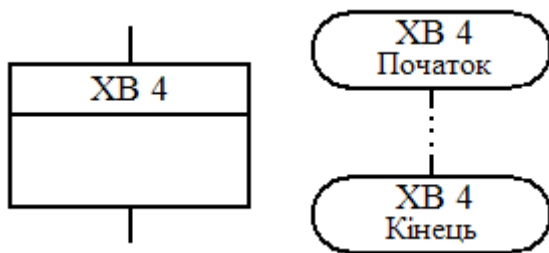


Рисунок 5.29

Напрямок потоку даних (або управління) зліва направо та зверху вниз є стандартним. У випадках, коли необхідно внести більшу ясність у схему, на лініях використовуються стрілки. Якщо потік має напрям, що відрізняється від стандартного, стрілки мають вказувати цей напрям.

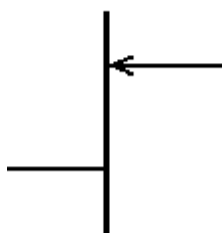


Рисунок 5.30

У схемах слід уникати перехрещень ліній. Лінії, що перехрещуються, не мають логічного зв'язку між собою, тому зміна напрямку в точках перехрещення не допускається.

Дві та більше ліній, що входять в символ, можуть об'єднуватися в одну лінію, що виходить, при цьому місце об'єднання має бути зміщено (рис. 5.30).

Лінії в схемах мають підходити до символу або зліва, або зверху, а виходити або справа, або знизу. Лінії мають бути спрямовані до центру символу.

Кілька виходів із символу слід показувати:

- кількома лініями від даного символу до інших символів;
- однією лінією від даного символу, яка потім розгалужується на відповідну кількість ліній.

Кожний вихід з символу має супроводжуватися відповідними значеннями умов, щоб показати логічний шлях, який він представляє, з тим, щоб ці умови та відповідні посилання були ідентифіковані (рис. 5.31).

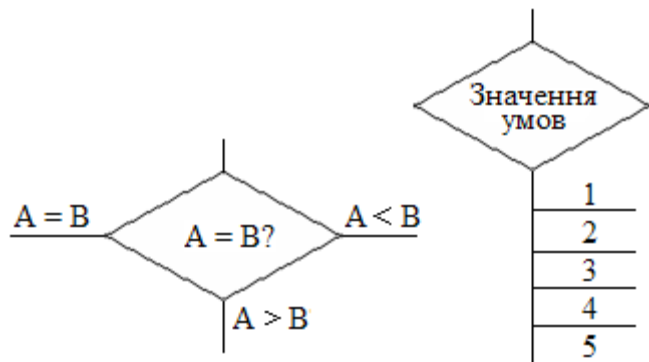


Рисунок 5.31

Символи в схемах мають бути, по можливості, одного розміру.

Символ термінатора не ідентифікується і не має опису.

Приклади виконання схем розгалуженого алгоритму і програми обробки результатів багатократних спостережень (ПОРБС) за ГОСТ 8.207-96 наведені відповідно на рис. 5.32, 5.33.

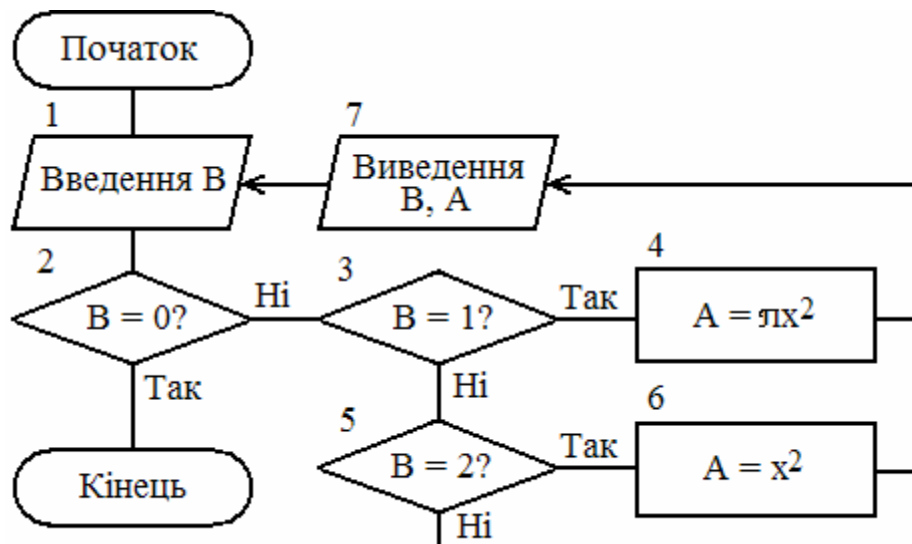


Рисунок 5.32

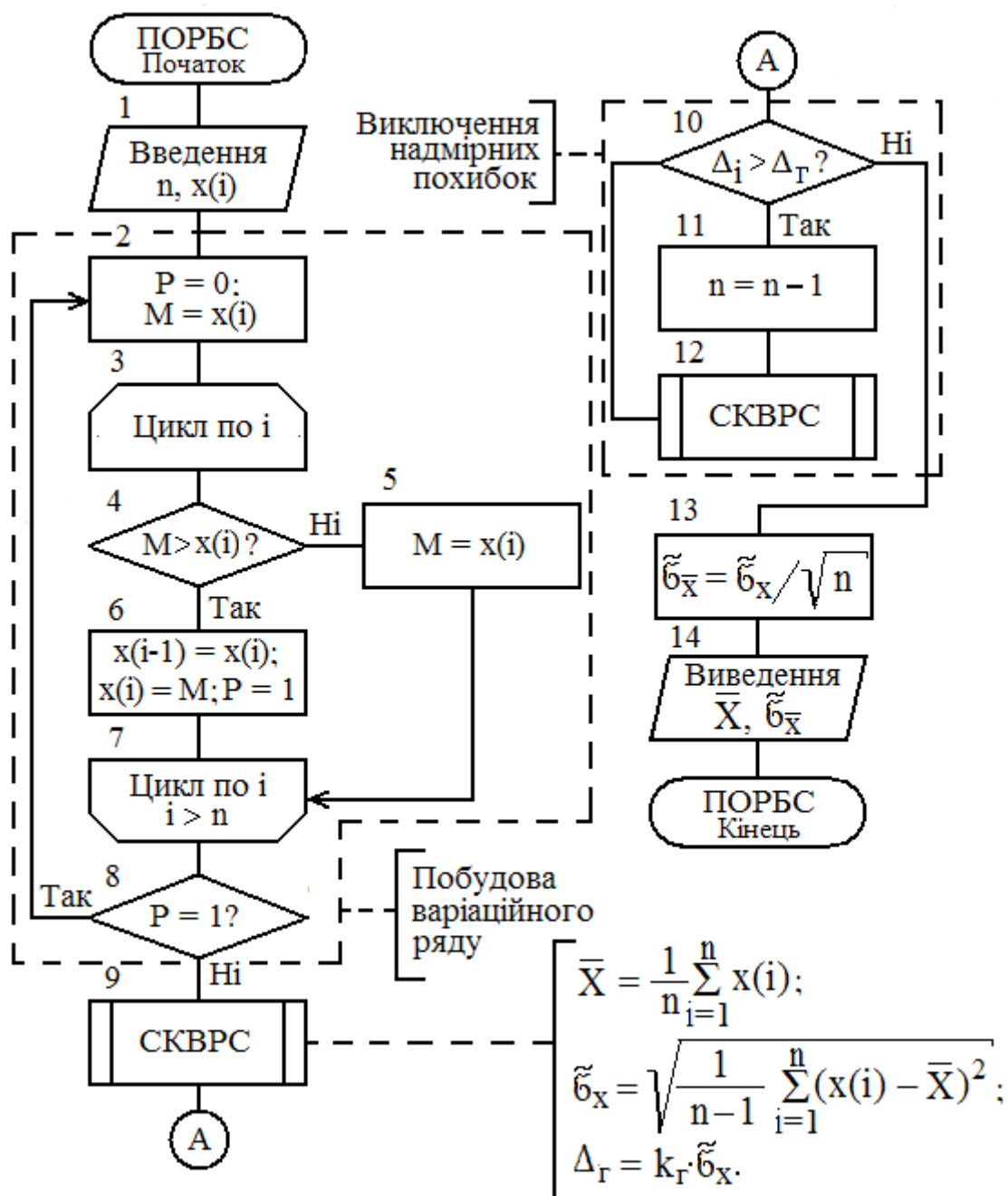


Рисунок 5.33

При написанні розділу були використані джерела [3, 6, 10].

## 6 ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ І ВИДАНЬ

Наукова стаття – науковий твір, який входить до збірки, періодичного видання або видання, що продовжується, самостійна його частина, що містить запропоноване автором (авторами) вирішення наукового, технічного або іншого завдання.

По-перше, визначте, для чого і для кого призначена стаття, де її передбачається опублікувати (від цього залежить обсяг статті).

По-друге, визначте характер (напрямок) статті: дослідницька робота, деяка прикладна галузь науки або загальний принцип, ілюстрований прикладами з конкретної галузі, отриманий результат міркувань або розрахунків тощо. Напрямок дозволить сформулювати тему з ключових слів.

По-третє, відберіть матеріал, із якого можна отримати зв'язний виклад (не треба показувати, як багато ви знаєте по даному питанню).

Нарешті, коли стаття написана, доцільно її відкласти, а через деякий проміжок часу перевірити, чи зрозуміли ви самі те, що написали.

Зазвичай стаття складається із назви, вступної та основної частин, закінчення.

*Назва* має бути насичена ключовими словами і відбивати характер статті – теоретичний, експериментальний, оглядовий тощо.

У *вступній частині* чітко формулюють актуальність (важливість, особливість і, якщо треба, історію питання, що розглядається) та мету роботи (отримання нових результатів, поліпшення характеристик, перевірка, порівняння, пристосування до визначених умов, дослідження якісних властивостей, надійності тощо).

В *основній частині* розкривається сутність питання, приводяться результати аналізу питання, що розглядається, вихідні дані та кінцеві результати, формули, отримані в результаті проведених досліджень, математичні залежності, які мають новизну та наукову цінність тощо.

Основна частина має містити:

- оцінку доцільності підходу до вирішення поставленого питання, що пропонується, межі розглядуваних понять, визначення термінів та основних понять;

- оцінку рішення, що пропонується (вихідні умови, основні дані про предмет досліджень), методів, що застосовуються (спостереження, експеримент, моделювання, розрахунок, розробка, конструювання, проектування, виготовлення тощо), засобів реалізації, результатів експериментальної перевірки;

- оцінку рішення, що пропонується, з точки зору його новизни, переваги перед аналогічними рішеннями;

- економічну, технологічну, соціальну і т.п. оцінку.

Розсуди, описи, математичні викладки, посилання на таблиці та рисунки не повинні повторюватися, навіть в різній формі.

В закінченні формулюються висновки, рекомендації щодо практичного застосування результатів роботи, можливий напрямок подальших робіт.

В залежності від галузевого напрямку в наведеній схемі статті може бути змінений набір смислових аспектів при збереженні загальної структури.

Особливості оформлення наукових статей визначаються специфічними вимогами редакцій щодо подання матеріалу рукопису або оригінал-макету. Ці вимоги можуть бути викладені в одному із номерів видання або на сайті редакції.

Статті, які передбачається використати в дисертації, повинні мати обсяг не менш ніж три сторінки видання, інакше публікація відноситься до сповіщень.

В додатку Б наведені приклади оформлення статей до періодичних видань.

При підготовці та оформленні наукових видань (підручників, навчальних, практичних, методичних посібників тощо) керуються вимогами редакційно-видавничих відділів навчального закладу. Так, наприклад, на відміну від передбачених ДСТУ 3008-95 правил оформлення ілюстрацій і таблиць, діють дещо інші правила:

- ілюстрацію позначають знизу посередині словоскороченням Рис. \_\_ із відповідним номером; після крапки можна розмістити назву;

- напис Таблиця \_\_\_\_ із відповідним номером розміщують праворуч; нижче посередині можна розмістити назву таблиці;

- обов'язковим є вимога одноманітності – усі ілюстрації та/або таблиці видання мають бути або підписані, або ні.

Останнім часом при оформленні статей і видань у бібліографічному описі (переліку посилань) застосовують посилання на електронні ресурси, наприклад:

- Прокопенко Л.С. Бібліографічна секція Міжнародної федерації бібліотечних асоціацій та закладів як осередок дослідження національної бібліографії (1965–2002 рр.). Автореф. дис. ... канд. іст. наук: 07.00.08/ Київ Нац. ун-т культури і мистецтв. – Електрон. дан. (1 файл). – К., 2004. – 18 с. – Режим доступу: [www.nbuv.gov.ua/ard/2004/04plsdnb.zip](http://www.nbuv.gov.ua/ard/2004/04plsdnb.zip);

- Національний формат представлення бібліографічних даних (Проект)/ НБУ ім. Вернадського, НПБ України, Наук. б-ка ім. М. Максимовича Київ. нац. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. – Електрон. дан. (13 файлів). – К., 2002-2003. – Режим доступу: [www.nbuv.gov.ua/library/ukrmarc.html](http://www.nbuv.gov.ua/library/ukrmarc.html).

При написанні розділу були використані джерела [7, 11].

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.
2. Библиографическая запись. Сокращения слов на русском языке. Общие требования и правила: ГОСТ 7.12-93. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 26 с.
3. Единая система конструкторской документации: Справочное пособие / С.С. Борушек, А.А. Волков, М.М. Ефимова и др. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 196 с.
4. Зарицька І.М. Українське ділове мовлення. Практикум/ І.М. Зарицька, І.О. Чикаліна; за заг. ред. проф. А.П. Загнітка. – Донецьк: Центр підготовки абітурієнтів, 1997. – 112 с.
5. Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила: ДСТУ 3582-97. – К.: Держстандарт України, 1998. – 24 с.
6. Козлов В.Є. Загальні правила виконання пояснювальної записки та графічних матеріалів дипломних робіт і проектів: Методичний посібник/ В.Є. Козлов. С.О. Кравченко. – Х.: ХВУ, 1999. – 64 с.
7. Козлов В.Є. Курсове проектування та реферування: Навчально-методичний посібник/ В.Є. Козлов. – Х.: ХВУ, 2003. – 20 с.
8. Козлов В.Є. Технологія учіння. Методичний посібник/ В.Є. Козлов. – Х.: ХВУ, 2000. – 52 с.
9. Полторак С.Т. Технологія учіння: Методичний посібник/ С.Т. Полторак, О.О. Морозов, В.Є. Козлов. – Х.: Акад. внутр. військ МВС України, 2012. – 50 с.
10. Советский энциклопедический словарь/ Гл. ред. А.М. Прохоров; редкол.: А.А. Гусев и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1987. – 1600 с.
11. Шишов Н.Н. Правила выполнения и оформления текстовых научно-технических документов: Методическое пособие/ Н.Н. Шишов. – Х.: ВИРТА ПВО, 1993. – 206 с.

## Додаток А

### Стандарти схемної та конструкторської документації

Правила виконання схемної документації та умовних графічних позначень (УГП)		65 ст.																													
Правила виконання схем		12 ст.																													
Правила побудови УГП		53 ст.																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Схеми, види і типи. Загальні вимоги до виконання ГОСТ 2.701-84</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1 ст.</td> </tr> <tr> <td>Правила виконання електричних схем ГОСТ 2.702-75, 2.705-70, 2.707-84, 2.708-84, 2.709-72, 2.710-81</td> <td style="text-align: center;">6 ст.</td> </tr> <tr> <td>Правила виконання кінематичних схем ГОСТ 2.703-68</td> <td style="text-align: center;">1 ст.</td> </tr> <tr> <td>Правила виконання гідравлічних, пневматичних та вакуумних схем ГОСТ 2.704-76, 2.797-81</td> <td style="text-align: center;">2 ст.</td> </tr> <tr> <td>Правила виконання оптичних схем ГОСТ 2.412-81</td> <td style="text-align: center;">1 ст.</td> </tr> <tr> <td>Правила виконання схем поділення виробу на складові частини ГОСТ 2.711-82</td> <td style="text-align: center;">1 ст.</td> </tr> </table>	Схеми, види і типи. Загальні вимоги до виконання ГОСТ 2.701-84	1 ст.	Правила виконання електричних схем ГОСТ 2.702-75, 2.705-70, 2.707-84, 2.708-84, 2.709-72, 2.710-81	6 ст.	Правила виконання кінематичних схем ГОСТ 2.703-68	1 ст.	Правила виконання гідравлічних, пневматичних та вакуумних схем ГОСТ 2.704-76, 2.797-81	2 ст.	Правила виконання оптичних схем ГОСТ 2.412-81	1 ст.	Правила виконання схем поділення виробу на складові частини ГОСТ 2.711-82	1 ст.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">УГП загального застосування ГОСТ 2.721-74</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1 ст.</td> </tr> <tr> <td>Розміри УГП ГОСТ 2.747-68</td> <td style="text-align: center;">1 ст.</td> </tr> <tr> <td>УГП загального застосування ГОСТ 2.721-74</td> <td style="text-align: center;">1 ст.</td> </tr> <tr> <td>УГП електричних елементів та пристроїв</td> <td style="text-align: center;">32 ст.</td> </tr> <tr> <td>УГП гідравлічних і пневматичних елементів та пристроїв</td> <td style="text-align: center;">14 ст.</td> </tr> <tr> <td>УГП акустичних елементів та пристроїв ГОСТ 2.744-68</td> <td style="text-align: center;">1 ст.</td> </tr> <tr> <td>УГП оптичних елементів та пристроїв ГОСТ 2.761-84, 2.764-86</td> <td style="text-align: center;">2 ст.</td> </tr> <tr> <td>УГП кінематичних елементів та пристроїв ГОСТ 2.770-68</td> <td style="text-align: center;">1 ст.</td> </tr> <tr> <td>УГП вакуумних елементів та пристроїв ГОСТ 2.796-81</td> <td style="text-align: center;">1 ст.</td> </tr> </table>	УГП загального застосування ГОСТ 2.721-74	1 ст.	Розміри УГП ГОСТ 2.747-68	1 ст.	УГП загального застосування ГОСТ 2.721-74	1 ст.	УГП електричних елементів та пристроїв	32 ст.	УГП гідравлічних і пневматичних елементів та пристроїв	14 ст.	УГП акустичних елементів та пристроїв ГОСТ 2.744-68	1 ст.	УГП оптичних елементів та пристроїв ГОСТ 2.761-84, 2.764-86	2 ст.	УГП кінематичних елементів та пристроїв ГОСТ 2.770-68	1 ст.	УГП вакуумних елементів та пристроїв ГОСТ 2.796-81	1 ст.
Схеми, види і типи. Загальні вимоги до виконання ГОСТ 2.701-84	1 ст.																														
Правила виконання електричних схем ГОСТ 2.702-75, 2.705-70, 2.707-84, 2.708-84, 2.709-72, 2.710-81	6 ст.																														
Правила виконання кінематичних схем ГОСТ 2.703-68	1 ст.																														
Правила виконання гідравлічних, пневматичних та вакуумних схем ГОСТ 2.704-76, 2.797-81	2 ст.																														
Правила виконання оптичних схем ГОСТ 2.412-81	1 ст.																														
Правила виконання схем поділення виробу на складові частини ГОСТ 2.711-82	1 ст.																														
УГП загального застосування ГОСТ 2.721-74	1 ст.																														
Розміри УГП ГОСТ 2.747-68	1 ст.																														
УГП загального застосування ГОСТ 2.721-74	1 ст.																														
УГП електричних елементів та пристроїв	32 ст.																														
УГП гідравлічних і пневматичних елементів та пристроїв	14 ст.																														
УГП акустичних елементів та пристроїв ГОСТ 2.744-68	1 ст.																														
УГП оптичних елементів та пристроїв ГОСТ 2.761-84, 2.764-86	2 ст.																														
УГП кінематичних елементів та пристроїв ГОСТ 2.770-68	1 ст.																														
УГП вакуумних елементів та пристроїв ГОСТ 2.796-81	1 ст.																														

Рисунок А.1 – Склад стандартів схемної документації



Таблиця А.1 –Однолітерні коди основних видів елементів

Літера коду	Група видів елементів	Приклади видів елементів
A	Пристрої	Підсилювачі, лазери, мазери
B	Датчики, перетворювачі	П'єзоелементи, сельсини
C	Конденсатори	
D	Схеми інтегральні, мікрозборки	Схеми інтегральні аналогові та цифрові, логічні елементи, пристрої пам'яті, елементи затримки
F	Розрядники, запобіжники	
K	Реле, контактори, пускачі	
L	Індуктивності, дроселі	
P	Прилади, вимірювальне обладнання	Прилади, що показують, реєструють та вимірюють, і вимірювальні лічильники
R	Регістри	
S	Пристрої комутації	Вимикачі, перемикачі
T	Трансформатори	Стабілізатори
V	Прилади електровакуумні, напівпровідникові	Лампи, діоди, транзистори, тиристори, стабілітрони і т. ін.
W	Лінії та елементи НВЧ, антени	Хвилеводи, диполі
X	З'єднання контактні	Штирі, гнізда, розбірні з'єднувачі, струмознімачі
Z	Фільтри, обмежники	

Таблиця А.2 –Дволітерні коди основних видів елементів

Літера коду	Група видів елементів
BL	Фотоелемент
BQ	П'єзоелементи
DA	Схема інтегральна аналогова
DD	Схема інтегральна цифрова, логічний елемент
DS	Пристрій збереження інформації
KA	Реле струмів
KT	Реле часу
KV	Реле напруг
PA	Амперметр
PV	Вольтметр
PW	Ватметр
RK	Терморезистор
RP	Потенціометр
RU	Варистор
SA	Вимикач або перемикач
SB	Вимикач кнопочний
TV	Трансформатор напруги
UB	Модулятор
UI	Дискримінатор
VD	Діод, стабілітрон
VL	Прилад електровакуумний
VT	Транзистор
XP	Штир
XS	Гніздо

Таблиця А.3 – Літерні позначення функціональних елементів ЦОТ

Найменування функції	Позначення
Обчислювач	CP
Секція обчислювача	CPS
Центральний процесор (обчислювальний пристрій)	CPU
Процесор	P
Секція процесора	PS
Пристрій запам'ятовуючий:	SIM
- оперативний з довільним доступом	RAM
- оперативний з послідовним доступом	SAM
- асоціативний	CAM

Продовження таблиці А.3

Найменування функції	Позначення
Пристрій запам'ятовуючий постійний з можливістю програмування:	POM
- однократного	PROM
- багатократного	RPROM
Введення-виведення:	IO
- послідовне	IOS
- паралельне	IOP
Арифметика	A
Додавання (підсумовування)	SM, $\Sigma$
Множення	MPL
Ділення	DIV
Віднімання	SUB
Регістр	RG
Регістр із зсувом:	
- праворуч	RG $\rightarrow$ , RG $>$
- ліворуч	RG $\leftarrow$ , RG $<$
- реверсивним	RG $\leftrightarrow$ , RG $\diamond$
Лічильник:	CT
- за основою n	CT <sub>n</sub>
- двійковий	CT <sub>2</sub>
- десятковий	CT <sub>10</sub>
Дешифратор	DC
Шифратор	CD
Мультиплексор	MUX
Демультимплексор	DMX
Мультиплексом-селектор	MX
Селектор	SL
Генератор:	G
- серії з прямокутних імпульсів	G <sub>n</sub>
- безперервної послідовності імпульсів	GN
- одиночного імпульсу (одновібратор)	G <sub>1</sub>
- синусоїдального сигналу	GSIN
- лінійно змінюваних імпульсів	G <sub>j</sub>
Тригер	T
Тригер Шмітта (пороговий елемент)	TH
Буфер	BF
Шина	B

Таблица А.4 – Стандарты Единой системы конструкторской документации

Номер стандарту	Найменування
2.104-68	ЕСКД. Основные надписи
2.105-79	ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
2.109-73	ЕСКД. Основные требования к чертежам
2.301-68	ЕСКД. Форматы
2.303-68	ЕСКД. Линии
2.304-81	ЕСКД. Шрифты чертежные
2.316-68	ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц
2.321-84	ЕСКД. Обозначения буквенные
2.601-68	ЕСКД. Эксплуатационные документы
2.602-68	ЕСКД. Ремонтные документы
2.605-68	ЕСКД. Плакаты учебно-технические. Общие технические требования
2.701-84	ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению
2.702-75	ЕСКД. Правила выполнения электрических схем
2.708-81	ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники
2.710-81	ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах
2.711-82	ЕСКД. Схема деления изделия на составные части
2.721-74	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения
2.723-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы. Автотрансформаторы и магнитные усилители
2.725-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие
2.728-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы. Конденсаторы
2.729-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные
2.730-73	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые
2.731-81	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные
2.735-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Антенны
2.736-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы пьезоэлектрические и магнитострикционные; линии задержки

Продовження таблиці А.4

2.743-82	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники
2.746-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Генераторы и усилители квантовые
2.747-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений
2.755-87	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения
2.759-82	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники
2.764-86	ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Интегральные оптоэлектронные элементы индикации
2.765-87	ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Запоминающие устройства
Р50-77-88	ЕСКД. Правила выполнения диаграмм

## Додаток Б

### Приклади оформлення статті для періодичних видань

#### Б.1 Приклад оформлення статті для попереднього розгляду в редакції видання

УДК 621. 317

А.П. Волобуєв, В.Є. Козлов, Ю.В. Козлов, С.В. Рудаков

Харківський військовий університет

#### СПІВПРОЦЕСОР-ЧАСТОТОМІР

*Розглянуто можливість використання методу зворотної лічби, що враховує специфіку двійкової арифметики, для спрощення апаратних реалізацій цифрових частотомірів.*

В умовах економічної ситуації, що склалася в Україні, моральне і фізичне старіння існуючого парку засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) вимагає їхньої заміни на нові, відносно недорогі. З цією метою доцільно впроваджувати у виробництво ЗВТ, побудовані на нових принципах.

В галузі частотно-вимірювальної апаратури одним із основних напрямків є створення частотомірів прямого відліку [1]. Метод прямої лічби реалізований в частотомірах ЧЗ-54, ЧЗ-64, передбачає використання достатньо громіздких розрахункових співвідношень. Метод зворотної лічби дозволяє істотно спростити апаратну реалізацію частотоміра.

Суть методу зворотної лічби полягає в тому, що за час лічби  $T$  одночасно відраховуються кількість  $N$  періодів  $T_x$  вимірюваної частоти і кількість  $M$  імпульсів зразкового генератора з періодом  $T_0$ .

Із рівності  $N \cdot T_x = M \cdot T_0$  виходить

$$T_x = (M/N) \cdot T_0; \quad f_x = (N/M) \cdot f_0. \quad (1)$$

Якщо врахувати специфіку двійкової арифметики і визначити розрядності лічильників  $N$  і  $M$  рівними деякому  $k$ , то структурна схема частотоміра буде мати вигляд, наведений на рис. 1.

На вхідній пристрій ВП частотоміра надходить гармонійний сигнал  $u$ , що перетворюється формувачем  $\Phi 1$  у послідовність коротких імпульсів, які підраховуються лічильником ЛН. Сигнал зразкової частоти, перетворений формувачем  $\Phi 2$  і декадним поділювачем ДП, підраховується лічильником ЛМ. Якщо першим досягнув стану переповнення ЛН, вміст ЛМ через комутатор  $K 2$ , блок диз'юнкторів БД і дешифратор Дш надходить на індикатор значення ІЗ зі зсувом вправо на  $2^k$ . Індикатор розмірності періоду ІРТ відображає розмірність результату вимірювання періоду, яка визначається положенням перемикача SA ДП. Процес вимірювання частоти анало-

гічний: по переповненню ЛМ вміст ЛН через К1, БД і Дш надходить на ІЗ. ІРФ відображає розмірність результату вимірювання частоти.

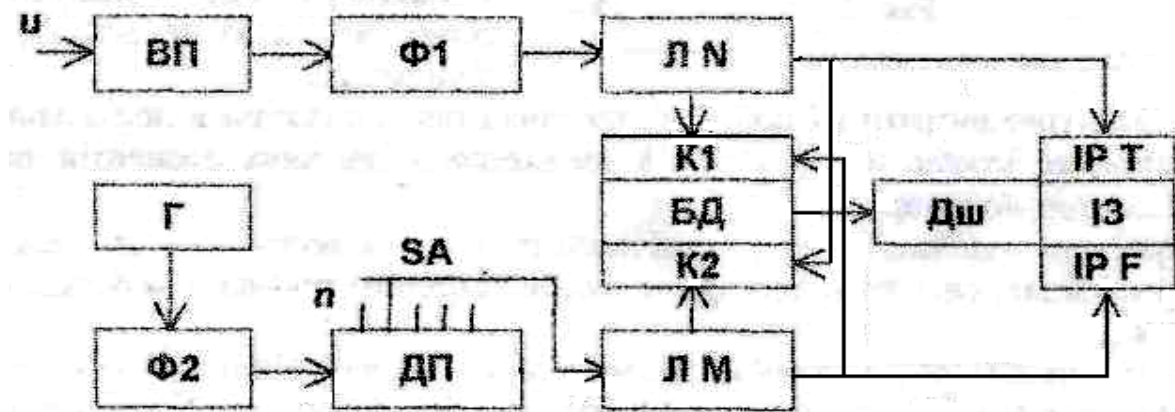


Рис. 1

Рівняння вимірювань мають вигляд

$$T_x = (M/2^k) \cdot 10^n; \quad f_x = (N/2^k) \cdot 10^{-n}. \quad (2)$$

Запропоноване технічне рішення забезпечує потенційну точність вимірювань (рис. 2) за рахунок автоматичного переключення режиму вимірювань. Область допустимих похибок вимірювань частоти  $\delta_f$  і періоду  $\delta_T$  лежить нижче значення, що відповідає точці переключення режиму вимірювань  $f_{\text{пер}}$ .

Комутаційний смисл операцій множення і ділення в (2) визначає високу швидкодію частотоміра, яка обмежується тільки частотою переключення лічильника.

Апаратні витрати на побудову запропонованої структури в порівнянні з традиційною менше на  $10k^2 + 1,2k$  двохвходових логічних елементів типу кон'юнктор-інвертор.

Простота реалізації такого технічного рішення дозволяє виконати частотомір у вигляді співпроцесора для модульної автоматизованої виміральної системи.

Таким чином, розглянутий метод може бути використаний для спрощення апаратних реалізацій цифрових частотомірів без погіршення їхніх метрологічних характеристик.

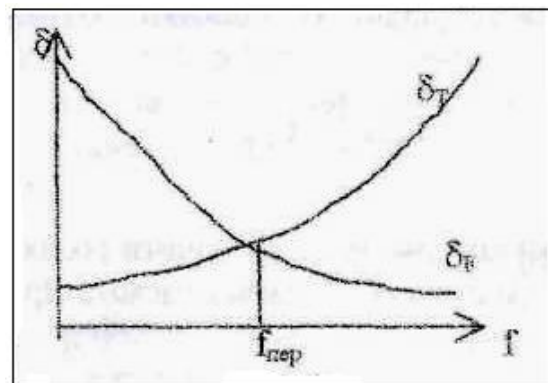


Рис. 2

## ЛІТЕРАТУРА

1. Средства измерений и их метрологическое обеспечение/ Под ред.. Н.Н. Шишова. – Х.: Изд. ВИРТА ПВО им. Говорова Л.А., 1985. – 540 с.

## Б.2 Приклад оформлення статті для видань Харківського університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

УДК 621. 317

А.П. Волобуєв<sup>1</sup>, В.Є. Козлов<sup>1</sup>, Ю.В. Козлов<sup>2</sup>, С.В. Рудаков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Харківський військовий університет

<sup>2</sup> Харківський національний університет радіоелектроніки

### СПІВПРОЦЕСОР-ЧАСТОТОМІР

*Розглянуто можливість використання методу зворотної лічби, що враховує специфіку двійкової арифметики, для спрощення апаратурних реалізацій цифрових частотомірів.*

**Ключові слова:** вимірювання частоти, прямий відлік, двійкова арифметика

#### Аналіз літератури та постановка проблеми

В умовах економічної ситуації, що склалася в Україні, моральне і фізичне старіння існуючого парку засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) вимагає їхньої заміни на нові, відносно недорогі. З цією метою доцільно впроваджувати у виробництво ЗВТ, побудовані на нових принципах.

В галузі частотно-вимірювальної апаратури одним із основних напрямків є створення частотомірів прямого відліку [1]. Метод прямої лічби реалізований в частотомірах ЧЗ-54, ЧЗ-64, передбачає використання достатньо громіздких розрахункових співвідношень. Метод зворотної лічби дозволяє істотно спростити апаратну реалізацію частотоміра. Це обумовлює **мету статті** – розглянути можливість побудови частотоміра на основі методу зворотної лічби, структура якого спрощена за рахунок застосування деяких специфічних якостей двійкової арифметики.

#### Основний матеріал

Суть методу зворотної лічби полягає в тому, що за час лічби  $T$  одночасно відраховуються кількість  $N$  періодів  $T_x$  вимірюваної частоти і кількість  $M$  імпульсів

зразкового генератора з періодом  $T_0$ .

Із рівності  $N \cdot T_x = M \cdot T_0$  виходить

$$T_x = (M/N) \cdot T_0; \quad f_x = (N/M) \cdot f_0. \quad (1)$$

Якщо врахувати специфіку двійкової арифметики і визначити розрядності лічильників  $N$  і  $M$  рівними деякому  $k$ , то структурна схема частотоміра буде мати вигляд, наведений на рис. 1.

На вхідний пристрій ВП частотоміра надходить гармонійний сигнал  $u$ , що перетворюється формувачем  $\Phi 1$  у послідовність коротких імпульсів, які підраховуються лічильником ЛН. Сигнал зразкової частоти, перетворений формувачем  $\Phi 2$  і декадним поділювачем ДП, підраховується лічильником ЛМ. Якщо першим досягнув стану переповнення ЛН, вміст ЛМ через комутатор  $K 2$ , блок диз'юнкторів БД і дешифратор Дш надходить на індикатор значення ІЗ зі зсувом вправо на  $2^k$ . Індикатор розмірності періоду ІРТ відображає розмірність результату вимірювання періоду, яка визначається положенням перемикача SA ДП. Процес вимірювання частоти аналогічний: по переповненню ЛМ вміст ЛН через  $K 1$ , БД і Дш надходить на ІЗ. ІРФ відображає розмірність результату вимірювання частоти.



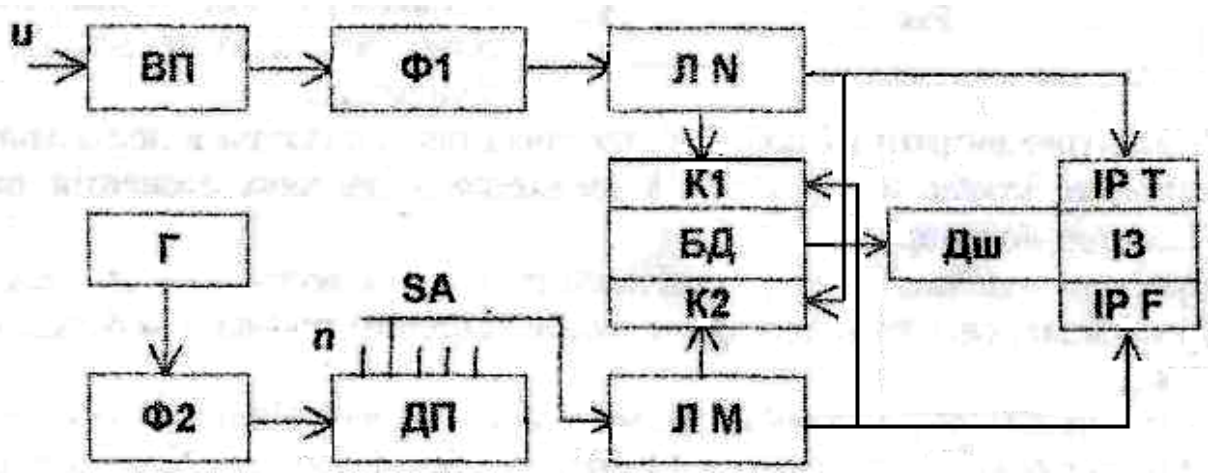


Рис. 1

Рівняння вимірювань мають вигляд  
 $T_x = (M/2^k) \cdot 10^n$ ;  $f_x = (N/2^k) \cdot 10^{-n}$ . (2)

Запропоноване технічне рішення забезпечує потенційну точність вимірювань (рис. 2) за рахунок автоматичного переключення режиму вимірювань. Область допустимих похибок вимірювань частоти  $\delta_F$  і періоду  $\delta_T$  лежить нижче значення, що відповідає точці переключення режиму вимірювань  $f_{пер}$ .

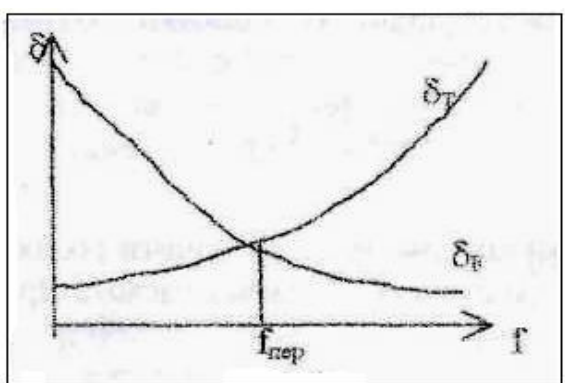


Рис. 2

Комутаційний смисл операцій множення і ділення в (2) визначає високу

швидкодію частотоміра, яка обмежується тільки частотою переключення лічильника.

Апаратні витрати на побудову запропонованої структури в порівнянні з традиційною менше на  $10k^2 + 1,2k$  двохходових логічних елементів типу кон'юнктор-інвертор.

Простота реалізації такого технічного рішення дозволяє виконати частотомір у вигляді співпроцесора для модульної автоматизованої вимірювальної системи.

Таким чином, розглянутий метод може бути використаний для спрощення апаратних реалізацій цифрових частотомірів без погіршення їхніх метрологічних характеристик.

**Список літератури**

1. Средства измерений и их метрологическое обеспечение/ Под ред. Н.Н. Шишова. – Х.: Изд. ВИРТА ПВО им. Говорова Л.А., 1985. – 540 с.

## СОПРОЦЕССОР-ЧАСТОТОМЕР

А.П. Волобуев, В.Е. Козлов, Ю.В. Козлов, С.В. Рудаков

*Рассмотрена возможность использования метода обратного счета, учитывающего специфику двоичной арифметики, для упрощения аппаратных реализаций цифровых частотомеров.*

**Ключевые слова:** измерение частоты, прямой отсчет, двоичная арифметика

## COPROCESSOR-FREQUENCY

A.P. Volobuev, V.E. Kozlov, Y.V. Kozlov, S.V. Rudakov

*The possibility of the use of the method count, taking into account the specifics of the binary arithmetic, to simplify hardware implementations of digital frequency measurement.*

**Keywords:** frequency measurement, count, binary arithmetic.

Навчальне видання

Олександр Юрійович Іохов  
Валентин Євгенович Козлов  
Олександр Олександрович Морозов

**РЕФЕРУВАННЯ, КУРСОВЕ ТА ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ**

Практичний посібник

В авторській редакції.  
Комп'ютерна верстка: *В.Є. Козлов*  
Комп'ютерне макетування: *В.Є. Козлов*

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 3,11. Тираж 50 пр. Зам. №47.

---

Видавець і виготовлювач – Академія внутрішніх військ МВС України.  
Пл. Повстання, 3, м. Харків, 61001.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2799 від. 22.03.2007 р.

