

**Міністерство освіти і науки України
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ
ГАЛУЗІ, ТЕПЛОХЛАДОТЕХНІКА ГАЛУЗІ**

**Методичні рекомендації до курсового проекту
для студентів спеціальності 181 – «Харчові технології»
очної та заочної форми навчання**

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри харчових
технологій
протокол № 10 від 21.06.18 р.

Чернігів ЧНТУ 2018

Технологічне обладнання підприємств галузі, теплохладотехніка галузі. Методичні рекомендації до курсового проекту для студентів спеціальності 181 – «Харчові технології» очної та заочної форми навчання / Укл. Корольов О.О. – Чернігів: ЧНТУ, 2018.– 58 с.

Укладач: Корольов Олександр Олександрович, к.т.н., доцент

Відповідальний за випуск: Сиза Ольга Іллівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри харчових технологій ЧНТУ

Рецензент: К.М. Іваненко, кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій ЧНТУ

ВСТУП

Студенти навчального закладу, що навчаються за фахом *181 – «Харчові технології»* при вивченні дисципліни «Технологічне обладнання підприємств галузі, теплохладотехніка галузі» виконують курсовий проект.

Курсовий проект – самостійна робота студента, основною метою і змістом якої є розвиток умінь і навичок шляхом рішення конструкторських або (та) технологічних завдань, проведення інженерних розрахунків, складання техніко-економічного обґрунтування рішень, що приймаються, оформлення графічної частини проекту, а також підготовка студентів до творчого рішення конкретних завдань проектування (конструкцій, технології і т. п.) з використанням засобів обчислювальної техніки.

Курсове проектування – це найважливіший етап підготовки студентів до виконання дипломного проекту, особливо для тих, що навчаються по технологічних спеціальностях курсовий проект по технологічному устаткуванню галузі практично завершує собою вивчення усіх технічних дисциплін.

При виконанні курсового проекту закріплюються і розширюються теоретичні знання і практичні навички, отримані при вивченні циклів дисциплін, передбачених основною освітньою програмою підготовки: загальних гуманітарних і соціально-економічних, загальних математичних і природничо-наукових, загально-професійних і спеціальних, включаючи дисципліни спеціалізацій. Крім того, при цьому закріплюється і поглиблюється вміння студента працювати з науково-технічною і довідковою літературою, аналізувати науково-технічні досягнення науки і промисловості.

Шановні студенти!

Окрім дотримання основних правил, потрібно пам'ятати ще і про естетику оформлення роботи.

Пам'ятайте, що оформлення багато в чому визначає враження, яку справляє робота. Не нехуйте цією стороною справи.

1 ЗАВДАННЯ, ОСНОВНІ НАПРЯМИ І ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Завдання курсового проектування

Завдання курсового проектування визначаються видами діяльності майбутнього фахівця.

Так, майбутній інженер-технолог повинен знати (ядро знань):

- технологічні цілі, теоретичні основи і інженерні завдання основних процесів виробництва, що відповідають певній спеціалізації;
- призначення, сферу застосування, класифікацію, конструктивний пристрій і принцип дії, технічні характеристики, критерії вибору сучасного технологічного устаткування;
- основні технічні проблеми і тенденції розвитку технологічного устаткування;
- методи розрахунку технологічного устаткування;
- особливості експлуатації і технічного обслуговування технологічного устаткування;
- основні правила техніки безпеки і екологічного захисту довкілля при експлуатації технологічного устаткування.

Інженер-технолог повинен уміти (ядро професійних умінь):

- проектувати технологічні лінії, вибираючи сучасне високоефективне і економічне технологічне устаткування, а найбільшій мірі що відповідає особливостям конкретних виробництв;
- підтверджувати інженерними розрахунками відповідність устаткування умовам технологічного процесу до вимог виробництва;
- забезпечувати технічну експлуатацію і ефективно використання технологічного устаткування;
- аналізувати умови і регулювати режими роботи технологічного устаткування;
- проводити дослідження роботи устаткування.

1.2 Напрями курсового проектування

Одним з основних завдань, що стоять перед харчовою промисловістю і харчовим машинобудуванням, є створення високоефективного технологічного устаткування, яке на основі використання прогресивної технології значно підвищує продуктивність праці, скорочує негативну дію на довкілля і сприяє економії початкової сировини, паливно-енергетичних і матеріальних ресурсів.

Аналіз сучасного стану і тенденцій розвитку харчових і переробних галузей АПК свідчить про те, що технічний рівень виробництв не можна визнати задовільним. Лише 19% активної частини виробничих фондів підприємств відповідають світовому рівню, близько 20% підлягають модернізації, а 42% – заміні.

Потреба в найважливіших видах устаткування для підприємств задовольняється останніми роками тільки на 60-70%. Це є слідством того, що переробна промисловість була вимушена впродовж тривалого часу закуповувати устаткування за кордоном. В результаті цього на підприємствах майже третину (27%) усього парку технологічного устаткування складає імпортна техніка.

Продуктивність праці на підприємствах, що переробляють сільськогосподарську сировину, в 2-3 рази нижче, ніж на аналогічних підприємствах розвинених країн; більше 50% трудомістких операцій на вітчизняних підприємствах виконують вручну. Лише 8% діючого устаткування працює в режимі автоматичних ліній.

Більше 1/3 парку машин і устаткування відпрацювало вже два і більше амортизаційні терміни. Міра зносу основних засобів складає 70%.

Недостатні темпи оновлення активної частини основних виробничих фондів привели до того, що питома вага зношеного устаткування, що знаходиться в експлуатації понад 10 років, склала в цілому по харчовій промисловості 35%, а в цукровій, масложировій, тютюновій, дріжджовій і кондитерській промисловості – 40-70%. Оновлення парку устаткування нині не

перевищує 3-4%, замість необхідних 8-10% в рік.

Загальний рівень механізації виробництва харчових і переробних галузей АПК складає не більше 44%.

Ці цифри свідчать про те, яке величезне значення для розвитку харчової промисловості має плідна діяльність інженерів-технологів. У цій діяльності важливо не йти услід, не копіювати відоме устаткування, а знаходити свої шляхи, розробляти піонерські конструкторські рішення машин і апаратів.

Науково-технічний прогрес в агропромисловому комплексі – складний динамічний процес. Він пов'язаний з формуванням нових знань і ідей, технологічним освоєнням наукових відкриттів, винаходів і результатів досліджень і розробок, впровадженням важливих технологій, прогресивної техніки, нових видів сировини, напівфабрикатів, добавок, продуктів харчування, вибором оптимальних форм організації виробництва і праці, а також з іншими важливими видами науково-технічної діяльності, складовими в сукупності інноваційний процес.

Не зменшуючи роль міні-виробництв і малих підприємств в задоволенні потреб населення в продуктах харчування, необхідно відмітити, що майбутнє – за автоматизованими і автоматичними потоковими лініями у складі великих харчових і переробних підприємств.

На цьому етапі розвитку харчових і переробних галузей не лише відбувається ускладнення наукової і інженерної діяльності, але і стає принципово іншим її об'єкт. Цей об'єкт – технологічна лінія в цілому, включаючи і довкілля.

1.3 Про пріоритетні наукові проблеми і інженерні завдання розвитку машинних технологій харчових виробництв

Завдання курсового проектування, в загальному вигляді сформульовані в п. 1.1, відповідають пріоритетним науковим проблемам і інженерним завданням розвитку машинних технологій харчових виробництв, що стоять перед галуззю в цілому.

Відомо, що розвиток виробництва харчових продуктів

визначається результатами фундаментальних наукових досліджень в області біохімії, харчової хімії, мікробіології, гігієни харчування і в інших сферах науки, а також результатами відповідних прикладних науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, на основі яких створюються прогресивні технології і технічні засоби.

Можна виділити наступні основні напрями, що в сукупності становлять концептуальну основу системи наукового і інженерного забезпечення харчових виробництв :

- розробка технологій отримання екологічно безпечних харчових продуктів харчування нового покоління масового і лікувально-профілактичного призначення з урахуванням сучасних медико-біологічних вимог;
- розробка технологій основних і допоміжних харчових компонентів;
- розробка біохімічних тенденцій виробництва білкових композитів із заданим амінокислотним складом і різними функціональними властивостями для використання їх в харчовій промисловості;
- інженерія екологічно безпечних продуктів як основа вдосконалення структури харчування населення країни;
- розробка технологій харчових продуктів з використанням добавок з нетрадиційної і дешевої сировини;
- створення технологій харчових продуктів на основі використання вторинних і побічних продуктів;
- розробка ресурсозберігаючих технологій переробки сільськогосподарської сировини на базі нових фізичних, біохімічних і мікробіологічних методів обробки;
- розробка технологій утилізації відходів харчових і мікробіологічних виробництв в інших галузях промисловості з метою економії і вивільнення харчової сировини;
- розробка технологій дієтичних, лікувально-профілактичних продуктів і продуктів дитячого харчування нового покоління;
- розробка біотехнологічних процесів виробництва ферментних препаратів, ароматизаторів і харчових кислот на базі

біоконверсії сільськогосподарської сировини і використання методів мутагенезу і генної інженерії;

- розробка сучасних методів зберігання сільськогосподарської продукції на основі дослідження біохімічних і біологічних процесів, застосування нових, екологічно безпечних пакувальних матеріалів;

- забезпечення аналітичного контролю складу і біологічної цінності продуктів.

За створенням усіх цих технологій стоять складні інженерні завдання розробки прогресивних конструкцій машин, апаратів і засобів автоматизації, які працюють у складі потокових ліній.

Система наукового і інженерного забезпечення харчових виробництв формує пріоритетні напрями фундаментальних і прикладних наукових досліджень в харчових галузях АПК. Саме вони є також основою для формування тематики випускних робіт бакалаврів, дипломних проектів різних спеціальностей і магістерських проектів.

1.4 Тематика курсового проектування

Тематика завдань на курсове проектування охоплює усі харчові виробництва і включає усю номенклатуру галузевого устаткування.

У кожному завданні має бути елемент новизни, розробка якого була б посильна студентові і прищеплювала б йому навички самостійної творчої інженерної роботи.

Вибір теми курсового проекту здійснюється студентами на добровільній основі з переліку тем, пропонованих кафедрою. Цей перелік оновлюється щорічно і доводиться до відома студентів. Усі завдання мають строго індивідуальний характер (за винятком так званих комплексних тем, але і по них завдання кожному студентові конкретизуються).

Практика останніх років показує, що студенти дуже усвідомлено підходять до вибору теми проекту, пов'язуючи цей вибір передусім з галуззю, в якій вони планують працювати, з майбутнім місцем роботи, навіть з конкретними потребами підприємства. Таке прагнення, безумовно, заохочується

випускаючою кафедрою, бо зрештою сприяє цілеспрямованій підготовці студента і впровадженню свого роду індивідуалізації освіти.

Особливе місце займають курсові проекти науково-дослідного характеру. Вибір таких проектів також або обумовлений особистою зацікавленістю студента, або розглядається як необхідна складова майбутнього дипломного проекту.

Тема курсового проекту для технологів формулюється як «Машина (чи апарат) для виконання певної технологічної операції».

Це рішення в найзагальнішому вигляді повинне припускати вдосконалення, модернізацію устаткування з метою досягнення одного або декількох наступних результатів :

- підвищення продуктивності лінії, машини, апарату;
- підвищення якості продукції;
- поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу з точки зору ергономіки, техніки безпеки і охорони праці;
- заощадження часу на санітарне обслуговування устаткування;
- заощадження часу на технічне обслуговування устаткування;
- економія енергоресурсів;
- економія конструкційних матеріалів;
- підвищення технологічності конструкції з точки зору виготовлення і ремонту;
- поліпшення дизайну устаткування;
- зниження собівартості продукції іншими, окрім перелічених вище, шляхами.

Разом з цими, переважно технічними аспектами студент повинен розглянути можливість розвитку конструкцій машин (апаратів) з точки зору підвищення якості самих технологічних процесів, які реалізуються цим устаткуванням. Йдеться про збільшення точності, стійкість, надійність, керованість і стабільність технологічних процесів, а також про зниження їх чутливості до істотних чинників довкілля. В результаті такої

роботи студент робить припущення про те, якою мірою його пропозиції підвищують готовність машин і апаратів лінії до ефективної автоматизації технологічного потоку виробництва, що становить тему його курсового проекту.

2 СКЛАД І ОБ'ЄМ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Зміст курсового проекту визначається індивідуальним завданням, яке може бути видане студентові на спеціальному бланку. У ній обмовляються тема проекту, термін представлення до захисту, початкові дані, перелік графічного матеріалу, зміст пояснювальної записки. Об'єктами типових курсових проектів можуть бути окремі види галузевого технологічного устаткування.

Як правило, майже усі проекти, що виконуються по дисципліні «Технологічне устаткування галузі, теплохладотехніка галузі», мають конструкторський характер, в них вирішуються завдання розробки нової конструкції або його частини-механізму на рівні технічного рішення, устаткування, що серійно виготовляється

У курсових проектах, що виконуються студентами-технологами, об'єктами можуть бути типові конструкції устаткування і їх окремі механізми.

Об'єм курсового проекту складається з графічної частини - 2-3 листи формату А1 і пояснювальної записки (30-50 листів формату А4).

Графічна частина залежно від завдання може включати:

- складальне креслення виробу (лінії, машини, апарату);
- креслення складальних одиниць з необхідною кількістю зображень;
- креслення технічно складних деталей, які є результатом творчості студента.

В окремих випадках до складу графічної частини може входити машинно-апаратна схема виробництва (це, як правило, відноситься до студентів-технологів).

Пояснювальна записка (основна частина) включає аналіз

устаткування аналогічного призначення, опис конструкції, що розробляється, необхідні розрахунки, відомості про монтаж, експлуатацію і ремонт виробу, що розробляється, перелік заходів по охороні праці і довкілля при обслуговуванні устаткування.

Нижче наводиться типовий зміст пояснювальної записки (*варіант*).

РЕФЕРАТ

ВСТУП

1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ...* (ЛІНІЙ, МАШИН, АПАРАТІВ) АНАЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ ПРОЕКТУ

1.1 Технологія виробництва...** (машинно-апаратурна схема виробництва...**)

1.2 Призначення і класифікація...

1.3 Сучасні конструкції...

1.4 Завдання проекту

2 ОПИС... (МАШИНИ, АПАРАТУ)

2.1 Призначення і сфера застосування

2.2 Опис конструкції і принципу дії

2.3 Технічна характеристика

3 РОЗРАХУНКИ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ КОНСТРУКЦІЇ

3.1 Технологічні розрахунки

3.2 Кінематичні розрахунки

3.3 Енергетичні розрахунки

3.4 Спеціальні розрахунки (теплотехнічні, гідравлічні та ін.)

3.5 Розрахунки на міцність

3.6 Використання ЕОМ, САПР

4 МОНТАЖ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ І РЕМОНТ...*

4.1 Монтаж

4.2 Експлуатація і технічне обслуговування

4.3 Ремонт

5 ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ ВИСНОВОК

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТОК А (специфікація загального виду машини)

ДОДАТОК Б (специфікація складальної одиниці)

*Має бути вказаний вид устаткування.

**Має бути вказаний конкретний вид продукту.

Студентам слід звернути увагу на необхідність віддзеркалення в пояснювальній записці усіх перерахованих розділів, дотримання формулювань назв розділів і т. п.

Зміст курсового проекту науково-дослідного характеру визначається керівником проекту в індивідуальному порядку.

3 МАРКІРОВКА УСТАТКУВАННЯ, ПОЗНАЧЕННЯ КРЕСЛЕНЬ, СХЕМ, ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ І ПРОЕКТУ В ЦІЛОМУ

Позначення обладнання, що розглядається в процесі курсового проектування, складається з трьох блоків:

- перша буква визначає основну галузь промисловості, для якої проектується устаткування;
- друга група літер та цифр – марка обладнання;
- третя група цифр – цифрове позначення складальних одиниць та деталей устаткування (000.000).

Галузям харчової промисловості надаються наступні індекси - букви (таблиця. 3.1).

Таблиця 3.1.

Галузь харчової промисловості	Перша буква індексу (марки) виробу
1	2
Різне харчове устаткування	А
Бродильно-спиртова, дріжджова, пивоварна, виноробна і безалкогольна	В
Комбікормова	Д
Маргарінова	Ж
Мукомельно-круп'яна	Б

1	2
Рибна	И
Консервна, харчоконцентратна і вітамінна	К
Макаронна	Л
Маслоробна	М
Молочна	О
Цукрова і крохмале-паточна	П
Бляшано-баночне виробництво	С
Елеваторна	У
М'ясна	Ф
Чайна і тютюнова	Ч
Хлібопекарська	Х
Кондитерська	Ш
Екстракційна і парфюмерна	Э

Приклад: Студент Говоров А.Б. досліджує тістомісильну машину Прима-300. Її марка в позначенні – Прима - 300.

Позначення складальних одиниць - відповідно до вимог ЕСКД.

Приклад: Загальний вигляд машини (сепаратора молочного марки ВСА продуктивністю 6 м³/год.), розробником якої є А.Б. Александров, має позначення ВСА-6.000.000 СК.

Креслення загального виду машини має шифр – О.ВСА-6.000.000 СК.

Складальна одиниця вищого порядку – 001, що входить в складальну одиницю – ВСА-6.000.000, позначається ВСА-6.001.000.

Складальна одиниця вищого порядку 029, що входить у вказаний виріб, позначається ВСА-6.029.000.

Складальна одиниця нижчого порядку 010, що входить безпосередньо в складальну одиницю ВСА-6.000.000, позначається ВСА-6.000.010.

Складальна одиниця 010, що входить в складальну одиницю вищого близько 001 того ж виробу, позначається ВСА-6.001.010. Деталь 001, що безпосередньо входить в складальну одиницю ВСА-6.000.000, позначається ВСА-6.000.001. Деталь 001, що входить в складальну одиницю вищого близько 001 того ж виробу, позначається ВСА-6.001.001.

ГОСТ 2.101-68 передбачає складнішу схему ділення виробів, проте в учбових закладах допустиме використання приведеної спрощеної схеми. Відповідно до цієї схеми застосовуються і позначення складальних одиниць і деталей, у тому числі і в специфікаціях.

Деталі, що входять в складальну одиницю нижчого порядку, яка у свою чергу входить в складальну одиницю вищого порядку, позначаються як деталі, що входять в складальну одиницю вищого порядку. Наприклад, деталь 006 входить в складальну одиницю 010, яка у свою чергу входить в складальну одиницю вищого близько 01; позначення такої деталі ВСА-6.001.006.

Деталі, що входять в складальну одиницю нижчого порядку, яка у свою чергу входить безпосередньо в складальну одиницю (виріб), позначаються також як деталі, що безпосередньо входять у виріб. Наприклад, деталь 003 входить в складальну одиницю 020, яка у свою чергу входить безпосередньо у ВСА-6.000.000; позначення такої деталі ВСА-6.000.003.

Шифри документів :

Складальне креслення	СК
Габаритне креслення	ГК
Монтажне креслення	МК
Теоретичне креслення	ТК
Таблиці	ТБ
Пояснювальна записка	ПЗ

Буквено-цифрові індекси документів :

Електрична схема	Е
Гідравлічна схема	Г
Пневматична схема	П
Кінематична схема	К

Комбінована схема	3
Структурна схема	1
Функціональна схема	2
Принципова схема	3
З'єднання (монтажна)	5
Загальна	6
Розташування	7

Приклад позначення технологічної принципової схеми – ТЗ, кінематичною принциповою – КЗ.

Пояснювальна записка до курсового проекту в цілому як документ також має своє позначення. У нього включається галузь харчової промисловості, шифр (марка) устаткування, шифр документу (скорочена назва – ПЗ), наприклад, О.ВСА-6.000.000 ПЗ.

У позначення креслень, схем і текстових документів вводиться також позначення складальних одиниць і деталей, шифри або буквено-цифрові коди документу.

Складальне креслення барабана сепаратора (складальна одиниця 001) позначається – О.ВСА-6.001.000 СК.

На кожному документі проекту (кресленні, текстовому матеріалі) вказується його позначення. Воно вписується у відповідні графи основного напису.

Форми основних написів повинні відповідати ГОСТ 2.108-68 (див. рис. 3.1). У графах основних написів вказується наступне:

					X.XXXX.000.000 X (2)			
					Найменування графічного (1) матеріалу	літ.	маса	масштаб
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		у	(4)	(5)
Розроб.						Лист		Листів
Перевірив						Навчальний заклад, (6) група		
Т. контр.					Матеріал (3) (тільки для деталей)			
Н. контр.								
Затв.								

Рисунок 3.1 – Форма основного напису

- у графі 1 – найменування виробу (складальної одиниці) в називному відмінку однини при прямому порядку слів (для креслень і специфікацій) або тема проекту (для пояснювальних записок);
 - у графі 2 – позначення документу (креслення, пояснювальна записка);
 - у графі 3 – позначення матеріалу деталі (для робочих креслень деталі) або тема проекту (для складальних креслень);
 - у графі 4 – масу виробу в кілограмах без вказівки одиниці виміру;
 - у графі 5 – масштаб зображення у відповідності ГОСТ 2.302-68;
 - у графі 6 — навчальний заклад скорочено, номер групи (наприклад – ЧНТУ, ХТ-192).

Основний напис має додаткову графу. Вона викреслюється тільки на кресленнях і схемах. У цю графу вписується позначення документу, повернене на 180°.

4 РЕКОМЕНДАЦІ ДО СКЛАДАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Як відзначалося, основний текстовий документ проекту (пояснювальна записка) включає ряд розділів. Міра розкриття змісту цих розділів показує письменність студентів, уміння формулювати свої думки і правильно оформляти технічні документи.

Нижче наводяться рекомендації загального характеру до складання окремих розділів пояснювальної записки при виконанні курсового проекту.

4.1 Реферат

Реферат повинен відбивати основний зміст проекту: мету, суть розробки, її основні параметри, висновки, можливу сферу застосування.

У рефераті слід вказати склад проекту (кількість листів графічного матеріалу і сторінок текстового), ключові слова (від 5 до 15 шт.).

Примітка: Ключове слово – це слово (іменник) або словосполучення, що виражає окреме поняття, істотне для розкриття змісту тексту. Ключові слова в сукупності повинні поза контекстом давати досить повне уявлення про зміст проекту.

Об'єм реферату – до 1000 друкарських знаків (приблизно 0,5 сторінок тексту).

4.2 Вступ

Розділ «ВСТУП» є важливою частиною пояснювальної записки, оскільки він показує, наскільки студент знайомий з економічними і соціально-політичними питаннями, знає стан і проблеми розвитку харчової промисловості, представляє актуальність і спрямованість теми проекту.

У «ВСТУПІ» слід привести характерні і конкретні цифрові показники по стану і перспективам розвитку відповідної галузі, відбити основні напрями технічного прогресу в ній, особливо відповідно до теми проекту.

Початковими матеріалами для написання «ВСТУПУ» повинні служити державні і галузеві документи. Можна рекомендувати також галузеві журнали і інформаційні видання.

При складанні цього розділу, особливо при приведенні конкретних цифр, обов'язково мають бути зроблені посилання на використану літературу.

«ВСТУП» завершується формулюванням мети проекту.

Об'єм розділу «ВСТУП» 2-3 сторінки.

4.3 Аналіз сучасних...* (ліній, машин, апаратів) і технічне обґрунтування теми проекту

Цей розділ, як було вказано вище, складається з декількох частин і є аналізом науково-технічної інформації.

Стан питання вивчають по монографіях, довідниках, каталогах, статтях в науково періодичному друці, а також, по можливості, шляхом ознайомлення з неопублікованою звітною науково-технічною інформацією галузевих НДІ і КБ, що займаються аналогічною тематикою. З цих інформаційних матеріалів отримують відомості про призначення і сферу застосування досліджуваного виробництва, про властивості початкової сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції, про наукові основи вживаної технології, про пристрій і принцип дії устаткування, про завдання і досвід удосконалення технології і техніки, про сучасні досягнення в суміжних передових галузях н за кордоном.

4.3.1 Машинно-апаратна схема виробництва...*

Тут слід описати машинно-апаратну схему виробництва конкретного продукту. Рекомендується також привести опис лінії, у складі якої встановлено або має бути встановлене устаткування, що розробляється, з вказівкою місця і ролі цього устаткування. Можна при цьому привести загальну характеристику лінії, вказати її основні технічні дані або параметричні ряди продуктивності таких ліній.

Схему (схеми) слід викреслити; перелік елементів, що входять, можна дати в експлікації або привести в описі (із

згадкою усіх позицій).

Об'єм цієї частини для курсового 3-5 сторінок.

*Має бути вказаний конкретний вид продукту.

4.3.2 Призначення і класифікація...

Зміст цієї частини показує вміння студента орієнтуватися в матеріалі теми, чітко уявляти собі різновиди устаткування, що розробляється, визначати його призначення.

Найчастіше цей матеріал є у відповідних підручниках, проте бажана його творча переробка. Її необхідність викликається тим, що в основу приведеної в учбовій літературі класифікації частенько покладені різні принципи і ознаки, що не мають конкретного відношення до теми проекту. Наприклад, якщо модернізується шнековий прес для виноградної мезги, то, з одного боку, недоцільно приводити розгорнуту класифікаційну схему гідравлічних пресів того ж призначення, а з іншою, — недостатньо обмежитися однією зазвичай приведеною в підручниках згадкою про те, що є шнекові преси. Потрібно дати класифікацію механічних пресів з різними робочими органами і перерахувати усі різновиди шнекових пресів (вказавши кількість шнеків, їх розташування і т. п.).

Бажане графічне представлення цього матеріалу у вигляді класифікаційних схем.

Об'єм цієї частини для курсового проекту 1-2 сторінки.

4.3.3 Сучасні конструкції...*

Це найбільш об'ємна частина першого розділу пояснювальної записки, її об'єм не менше 3÷5 сторінок. У ній слід привести короткий огляд конкретного існуючого устаткування (з вказівкою марок), причому бажано в критичному аспекті.

Джерелом для написання цієї частини може служити учбова або нормативно-технічна документація, огляди устаткування, що видаються інформаційними органами.

Слід привести короткий опис устаткування різних типів і марок з вказівкою властивих ним недоліків. Це особливо важливо, якщо в проекті передбачаються рішення, що усувають

ці недоліки. У такому разі тема проекту отримує необхідне обґрунтування.

У цій частині розділу слід розглянути базову модель і обґрунтувати її вибір.

У кінці розділу слід дати таблицю технічних показників описаного устаткування.

* Має бути вказаний вид устаткування.

4.3.4 Завдання проекту

Завдання проекту повинні повністю відповідати завданню і витікати з мети проекту. В той же час вони повинні відповідати і зробленим раніше висновкам.

Чіткості формулювань цього підрозділу слід приділяти велику увагу, оскільки зміст проекту має бути підпорядкований рішенню саме цих завдань.

Об'єм підрозділу для курсового – не більше 1 сторінки.

4.4 Науково-дослідна частина

Ця частина в загальному випадку повинна мати суто прикладний характер і відповідати темі проекту. Результати досліджень використовуються в проекті.

Необхідність проведення досліджень обґрунтовується в оглядовій частині і знаходить віддзеркалення в завданнях проекту.

Розділ повинен включати цілі і конкретні завдання дослідження, в нім приводиться аналіз досягнень науки в досліджуваній області (в окремих випадках цей матеріал теж можна помістити в оглядовій частині записки), методика проведення досліджень, схема і опис експериментальної установки, обробки результатів досліджень (у вигляді таблиць, графіків, діаграм та ін.), виводи по них. У останніх підкреслюється практична значущість результатів, на які слід посилатися в наступних розділах.

Для зручності викладу цифрові дані можна представляти у вигляді таблиць.

Конкретний зміст розділу визначається завданням і

вказівками керівника (консультанта).

4.5 Опис...* (лінії, машини, апарату)

Цей розділ також складається з декількох частин.

4.5.1 Призначення і сфера застосування

Це дуже короткий підрозділ (до I стор.), в якому чітко формулюється повна назва проектного устаткування (лінії, машини, апарату), його марка (принцип привласнення виробу марки висвітлений в розділі 3 вказівок), конкретна сфера його застосування.

* Має бути вказаний вид устаткування.

4.5.2 Опис конструкції і принципу дії

Цю частину починають з опису складу конструкції (тобто перерахування її складових частин), а потім приводять детальний опис усієї конструкції і її складових частин (механізмів). Особливу увагу при цьому слід приділити усьому новому і оригінальному, що стало результатом творчості студента.

При описі бажано робити посилання на креслення, особливо при перерахуванні механізмів. Можна вказувати номер листа або номер креслення. При описі конструкції або її окремих механізмів необхідно посилатися на номери позицій в кресленнях.

Потім слідує опис принципу дії проектного виробу. При цьому обов'язково висвітлюється взаємодія окремих механізмів і деталей, дається посилання на номери креслень і позицій.

У цьому розділі можна наводити рисунки (наприклад, принципові або технологічні схеми проектного виробу, циклограми, кінематичні схеми і т. п.). Це має сенс, коли рисунків немає на кресленнях. В цьому випадку посилання можна робити на позиції відповідних рисунків (замість креслень).

В якості прикладу побудови цього розділу можна узяти опис устаткування, приведений зазвичай в каталогах, паспортах устаткування, підручниках.

Об'єм розділу залежить від конкретної теми проекту і може скласти від 2 до 3 сторінок.

4.5.3 Технічна характеристика

У цій частині наводяться основні показники (продуктивність, технічні параметри, потужність встановлених двигунів, їх тип, габарити, маса і т. п.) з вказівкою одиниць вимірів. До технічної характеристики відносять і технологічні параметри. Їх можна поєднати із загальними показниками або виділити окремо.

Як правило, ці відомості займають не більше 1 -2 сторінок.

4.6 Розрахунки, що підтверджують працездатність конструкції

Розрахункова частина проекту – важливий розділ пояснювальної записки. Він включає технологічні, кінематичні, енергетичні, конструктивні і розрахунки міцність. Залежно від теми проекту розділ може включати теплотехнічні, гідравлічні і інші види розрахунків.

Розрахунковий матеріал в загальному випадку має бути викладений в наступній послідовності:

- об'єкт розрахунку, початкові дані і завдання розрахунку;
- розрахункова модель з наведенням зроблених наближень, спрощень;
- методика розрахунку і розрахункові формули;
- результати розрахунку після підстановки значень, що входять у формулу величин;
- аналіз результатів, виводи.

Розрахунки, як правило, повинні включати ескіз або розрахункову схему виробу (деталі), що розраховується, які викреслюються в довільному масштабі. Приведення формул і розрахунків без пояснень не допускається.

Оформлення розрахункової частини (тексту, формул, таблиць, схем, посилань) робиться відповідно до **розділу 6** методичних вказівок.

Об'єм цієї частини пояснювальної записки 3-5 сторінок для курсового проекту.

4.6.1 Технологічні розрахунки

Під технологічним розрахунком проектного устаткування зазвичай розуміється сукупність розрахунків, пов'язаних безпосередньо з видом, особливостями і робочими параметрами технологічного процесу.

Основною метою технологічного розрахунку є визначення початкових значень величин, необхідних при виконанні конструкторського опрацювання проектного устаткування, а також для проведення наступних спеціальних розрахунків його окремих елементів.

Найважливішою характеристикою технологічного устаткування є його продуктивність, під якою розуміється кількість (масове, об'ємне, штучне) продукції, виготовленої за одиницю часу на цьому устаткуванні.

Продуктивність є основною і схожою величиною для розрахунку усіх інших параметрів устаткування. Вона визначає розміри як самого об'єкту, так і окремих його частин, робочих органів, деталей приводу тощо. Крім того, від величини продуктивності залежать кінематичні і силові характеристики приводних механізмів, кількість споживаної енергії і інші показники.

Тому при виконанні курсового проекту технологічний розрахунок зводиться, в основному, до визначення продуктивності проектного устаткування.

При цьому може застосовуватися різний підхід. Якщо проектується абсолютно нове устаткування, то найдоцільніше йти «від процесу», тобто вести розрахунок тривалості технологічного процесу, використовуючи при цьому дослідні або літературні дані і враховуючи необхідні за технологією витрати часу, а потім переходити до конструктивного розрахунку (наприклад, місткості резервуару, в якому проводиться процес, швидкості робочого органу і т. д.).

При цьому слід зазначити наступна обставину. Як правило, виконуючи розрахунок за такою схемою, студенти стикаються з нестачею початкових даних. Звичайно, частина з них можна

знайти в літературі, частково можна використовувати дослідні дані, але все таки ряд відомостей необхідно погоджувати з керівником. Важливо, щоб були посилання на джерела, з яких запозичені значення необхідних параметрів. Це робить технологічний розрахунок обґрунтованим.

Якщо йдеться про зміну продуктивності устаткування (наприклад, при перерахунку його на більшу задану продуктивність), то переходять відразу ж до конструктивного розрахунку. Наприклад, при розрахунку автомата по заданій продуктивності визначається ритм видачі виробу, швидкості робочих органів і т. д.

Іноді визначення продуктивності здійснюється методом перевірного розрахунку, коли задана продуктивність зіставляється з розрахунковою, обчислюваною з урахуванням конкретних розмірів і кінематичних параметрів установки, які можуть бути узяті з креслень або іншої документації.

Перевірочний розрахунок найчастіше має місце тоді, коли розробка (модернізація) устаткування торкається допоміжних елементів і механізмів машин, приводу і т. д., що не впливають на продуктивність самої машини. Наприклад, розробка нового приводу фасувальної машини не впливає на конструкцію наповнювачів, а тому її продуктивність практично не змінюється, вона потребує лише перевірного розрахунку.

4.6.2 Кінематичні розрахунки

Кінематична схема розробляється при конструюванні нової або модернізації старої машини.

Основні кінематичні параметри робочих органів необхідно знати для того, щоб отримати одиницю продукції (чи одиниці проміжного продукту) в строго певний відрізок часу – робочий цикл, який є величиною, зворотній продуктивності. Тому, обробляючи продукт (безперервно і періодично), робочі органи повинні мати заданий ритм руху, переміщаючись з необхідною швидкістю або частотою обертання. Встановивши робочий цикл конструкції, можна знайти потрібний ритм роботи її окремих робочих органів, а при відомих конструктивних параметрах

останніх вичислити їх необхідні швидкості.

Кінематична схема є кресленням, на якому за допомогою умовних графічних позначень дано зображення усіх елементів приводу, починаючи від електродвигуна до робочих органів, їх з'єднання і взаємне розташування спрямоване на здійснення, управління, регулювання і контроль заданих законів руху.

Виконуючи кінематичний розрахунок приводу пристрою, визначають основні кінематичні параметри, які мають бути вказані потім на кінематичній схемі. При проектуванні устаткування автоматичної дії кінематична схема має бути пов'язана з циклограмою його роботи.

Циклограми розробляють для взаємної ув'язки структури механізму, до складу якого входить робочий орган, оброблювальний продукт, і кінематики окремих ланок цього механізму. У циклограмі відбиті сукупність, тривалість і співвідношення робочих і холостих ходів, а також зупинок (вистоїв) робочих органів пристрою при виконанні ним заданих технологічних операцій в межах одного кінематичного циклу. Циклограма дає наочне уявлення про погоджену роботу окремих механізмів, що приводять в рух робочі органи при виконанні технологічних операцій. По циклограмі можна також визначити кінематичну взаємодію усіх робочих органів у будь-який момент часу і при необхідності знайти конкретні значення таких параметрів, як величина переміщень, швидкості і прискорення.

На практиці в найзагальнішому випадку кінематичний розрахунок припускає наступне:

1). Визначення загального передавального відношення від валу електродвигуна до валу, на якому крениться провідна ланка виконавчого механізму.

2). Визначення загального передавального відношення усього кінематичного ланцюга приводу між окремими передатними механізмами, що становлять цей ланцюг.

Передавальні стосунки окремих механізмів вибираються за довідковими даними в межах, вказаних в підручниках і довідниках по деталях машин залежно від типу механізму.

3). Визначення конструктивних розмірів кожного

передатного механізму. Для зубчастих і ланцюгових передач – це визначення числа зубів, для ремінних передач – це визначення розрахункового діаметру шківів і т. д.

4). Визначення частоти обертання кожної ланки, кожного передатного механізму (кожного валу) кінематичного ланцюга.

5). Для варіаторів швидкостей – визначення граничних (максимальних і мінімальних) значень передавальних відношень і частоти обертання вихідного валу.

6). Визначення швидкостей елементів передатних механізмів (рейок, плунжерів і т. д.), що рухаються поступально.

У кожному конкретному випадку повинні виконуватися лише необхідні розрахунки, що відповідають конкретній схемі. При простих кінематичних схемах немає сенсу розчленовувати розрахунок на перераховані етапи, він може виконуватися без такого детального ділення і частково навіть в іншій послідовності. Звичайно, це вимагає узгодження з керівником проекту.

Кінематичні схеми і циклограми можуть входити до складу графічної частини проекту. В окремих випадках ці схеми і циклограми рекомендується поміщати в пояснювальній записці.

Кінематичний розрахунок є початковим для силового розрахунку машини або окремих механізмів, а також для енергетичного розрахунку.

4.6.3 Енергетичні розрахунки

Енергетичний розрахунок, як правило, зводиться до визначення потужності електродвигуна. Відповідні рекомендації зазвичай приводяться в учбовій і науково-технічній літературі. Необхідно тільки враховувати, окрім усіх витрат енергії на корисну роботу, також і втрати різного роду (на опір, на нагрів, на подолання динамічних навантажень і т. д.).

Крім того, слід враховувати, що в цілому ряду технологічних процесів пускова потужність машин може значно перевищувати номінальну, обчислену для сталого режиму роботи. Це може бути пов'язано, наприклад, зі зміною властивостей продукту в процесі переробки (фізико-механічні властивості тіста при замісі, карамелевої маси при підігріванні і

перемішуванні і т. д.). Тому необхідно дуже уважно, саме з цієї точки зору, розглянути технологічний процес, здійснюваний в машині, з тим, щоб визначити момент часу, коли споживання енергії досягає найбільших значень і, виходячи з цього, розрахувати потужність приводу.

У основі усіх методик розрахунку потужності приводу машин лежить загальний стан, що виходить з самого поняття потужності, тобто відношення витраченої роботи (енергії) до часу, впродовж якого здійснена ця робота.

Отже, в усіх випадках необхідно спочатку з'ясувати витрати енергії, а потім вже розрахувати потужність приводу (за винятком тих випадків, коли дані готові розрахункові формули).

По сумі усіх витрат енергії визначається споживана потужність, відповідно до якої по довідкових матеріалах підбирається електродвигун (потрібно вказати його тип і характеристику, марку, частоту обертання валу).

4.6.4 Спеціальні розрахунки

Окремі види розрахунків, які умовно відносять до спеціальних, (теоретичного характеру, теплотехнічні, гідравлічні та ін.), виконувані при курсовому проектуванні, можуть бути і визначальними, основними (в цьому випадку вони особливо тісно пов'язані з технологічними розрахунками, можуть навіть входити до їх складу), і виконувати допоміжну, перевірочну роль. Це, природно, залежить від конкретного завдання на проектування. Такого роду розрахунки, зважаючи на їх значущість, можуть бути виділені в пояснювальній записці в окремий розділ.

Враховуючи різноманіття видів розрахунків, умовно віднесених до спеціальних, неможливо привести які-небудь загальні рекомендації по їх виконанню. Такі рекомендації, як правило, можна знайти у відповідній учбовій літературі.

4.6.5 Розрахунки на міцність

При проектуванні будь-якої машини або апарату необхідно розраховувати різні механічні передачі і їх окремі елементи, з'єднання, муфти, вали і осі, підшипники, корпуси і інші деталі.

Ці розрахунки приводяться як з метою визначення оптимальних конструктивних розмірів механізмів і деталей, так і з метою перевірки їх на міцність, надійність і довговічність.

Практично усі рекомендації в області розрахунків на міцність з вичерпною повнотою приводяться в учбовій і довідковій літературі по деталях машин, в різних посібниках з проектування, в яких іноді приводяться схеми (порядок) розрахунків і конкретні приклади.

Найбільш цінні розрахунки складних нестандартних деталей, що відрізняються від розрахунків елементарних деталей машин. У курсовому проекті, окрім елементів передач і стандартних деталей машин, можуть бути проведені розрахунки однієї або декількох складних деталей.

Необхідно пам'ятати, що найважливішим етапом розрахунків на міцність у багатьох випадках є складання розрахункової схеми. Правильність складання її визначає і правильність результату. Саме складання розрахункових схем найчастіше утрудняє студентів, яким можна рекомендувати перед проведенням розрахунку отримати відповідну консультацію у керівника проекту але складеному варіанту схеми.

Текстовою і розрахунковий матеріал рекомендується, по можливості, максимально забезпечувати ілюстраціями (схемами, епюрами і т. д.).

4 6.6 Використання ЕОМ, САПР

Якщо при виконанні курсового проекту застосовувалася ЕОМ для вибору оптимального варіанту конструкції, оптимізації виробничого процесу, розрахунку окремих елементів виробу та ін., то в цьому розділі дається блок-схема алгоритму розрахунку, її опис, програма і результати розрахунку.

Відповідні відомості слід привести в пояснювальній записці і при використанні САПР.

4.7 Монтаж, експлуатація і ремонт...*

*Має бути вказаний вид устаткування.

Заголовок розділу досить повно характеризує його зміст.

Розділ, як було вказано, може складатися з наступних частин:

- 1). Монтаж.
- 2). Експлуатація і технічне обслуговування.
- 3). Ремонт.

В основі цього розділу може бути використаний матеріал, зібраний студентом на практиці в процесі ознайомлення з роботою устаткування і вивчення технічної документації (паспортів, інструкцій з експлуатації і т. п.). Матеріал може бути викладений в такому ж порядку, як і перераховані документи, в короткій формі, оскільки загальний об'єм розділу не повинен перевищувати 2-3 сторінки для курсового проекту.

Відомості про монтаж даються в короткому виді, про експлуатацію – дещо детальніше. Тут слід вказати правила пуску і зупинки устаткування, чищення і технічного обслуговування (комплекс робіт для підтримки працездатності устаткування), а також інші відомості на розсуд студента.

Матеріал пояснювальної записки повинен пояснювати і доповнювати графічний матеріал.

4.8 Охорона праці і довкілля

Цей розділ є невід'ємною частиною курсового проекту і, хоча відповідні питання потрібно враховувати при розробці графічної частини, передусім вони повинні знайти віддзеркалення в пояснювальній записці.

У курсовому проекті, що багато в чому все-таки має характер учбової розробки, питання охорони праці не можуть бути вирішені повністю, і тому частина їх дається лише схемний, або даються вказівки про необхідність здійснення тих або інших заходів по охороні праці.

У розділі по охороні праці, необхідно передусім дати оцінку і проаналізувати наявність потенційних небезпек на проектуваному об'єкті з точки зору охорони праці, а також оцінку умов пожежо- і вибухонебезпеці.

Такого роду відомості можуть бути зібрані студентами під час практики, але вони обов'язково мають бути звірені з літературними і нормативними даними.

Далі слід привести конкретні правила охорони праці при обслуговуванні проектового устаткування, звернувши особливу увагу на заходи по їх здійсненню.

Таким чином, в загальному випадку цей розділ повинен складатися з трьох частин:

1). Умови експлуатації устаткування і характеристика санітарно-гігієнічних умов праці обслуговуючого персоналу.

2). Правила охорони праці при обслуговуванні проектового устаткування.

3). Екологія і захист довкілля.

Враховуючи, що об'єм усього розділу невеликий, виклад матеріалу має бути по можливості конкретним і чітким (не слідуює, наприклад, переписувати матеріал загального характеру з підручників або інших книг, приводити загальні положення нормативних документів і т. д.).

Студентам можна порекомендувати звести конкретний матеріал, особливо по першій частині, в таблиці, форма яких має бути погоджена з керівником проекту або консультантом.

У характеристиці умов експлуатації устаткування бажано вказати санітарну групу промислового підприємства відповідно до санітарних норм проектування промислових підприємств; категорію пожежної небезпеки, встановлену будівельними нормами і правилами; клас вибухонебезпеки і пожежонебезпеки за правилами будови електроустановок; характеристику приміщення по мірі небезпеки ураження електричним струмом.

У характеристиці санітарно-гігієнічних умов праці приводяться відомості по метеоумовах, причому ці відомості бажано приводити як для теплого, так і для холодного періоду року, а значення показників можна дати оптимальні і допустимі; тут же слід привести дані по освітленості, шуму і вібрації, особливо якщо останнє має місце при експлуатації проектового устаткування.

Правила охорони праці для персоналу при обслуговуванні проектового устаткування, що становлять другу частину розділу, мають бути конкретними і застосованими безпосередньо до цього устаткування.

У цій же частині особливо слід виділити правила по електробезпеці.

Початковим матеріалом для написання цієї частини розділу можуть служити інструкції з експлуатації аналогічного устаткування і різного роду література, призначена для кадрів масових професій. Матеріал по екології і захисту довкілля повинен освітлювати наступні питання: організація безвідходного виробництва; скорочення і ліквідація шкідливих викидів; утилізація і очищення уловлюваних забруднень; заміна вживаних у виробництві токсичних речовин; очищення стічних вод та ін.

4.9 Висновки

У розділі «ВИСНОВКИ» (до 1 стор.) коротко підводяться підсумки роботи і вказується, яке нове інженерне рішення покладене в основу проекту і які переваги цього рішення, що нового запропоновано самим студентом, які можливості використання матеріалів курсового проекту в промисловості, і якими можуть бути напрями подальшої роботи в цій області.

4.10 Список використаних джерел

Список джерел інформації оформляється відповідно до правил ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 – Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання.

5 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ

5.1 Загальні положення

Креслення і схеми мають бути виконані на креслярському папері стандартних форматів з основною і додатковою основною написами.

При виконанні графічної частини мають бути дотримані відомі студентам правила ЕСКД і інших державних стандартів.

Питання оформлення графічної частини проекту (позначення креслень, заповнення специфікації та ін.) частково

викладені в розділі 3.

5.2 Складання специфікацій

Форми і порядок заповнення специфікацій на усі види виробів повинні відповідати ГОСТ 2.106-96. Специфікацію складають на окремих листах формату А4 за формою наведеною на рисунка 5.1, 5.2. Специфікація в загальному вигляді складається з розділів, які розташовуються в наступному порядку: «Документація», «Комплекси», «Складальні одиниці», «Деталі», «Стандартні вироби», «Інші вироби», «Матеріали» та ін. Найменування кожного розділу записують у вигляді заголовка в графі «Найменування» і підкреслюють. Вище і нижче за заголовком залишають не менше одного вільного рядка.

У розділ «Документація» вносять комплект конструкторських документів виробу, що специфікується. Наприклад, до цього розділу специфікації виробу (машини) увійдуть: складальні креслення виробу, усі схеми, теоретичні креслення, таблиці, діаграми, пояснювальна записка.

У розділ «Складальні одиниці» вносять усі складальні одиниці, що входять до складу виробу в порядку зростання нумерації в позначеннях складальних одиниць, спочатку складальні одиниці нижчого порядку, що безпосередньо входять у виріб : 000.010; 000.020; 000.030; ...; потім складальні одиниці вищого порядку : 001.000; 002.000; 003.000 і т. д.

У розділ «Деталі» вносять деталі, що входять у виріб, що специфікується, в порядку зростання номерів позицій і нумерації в позначенні деталей : ...001; ...002, ...003, ...009; ...011.

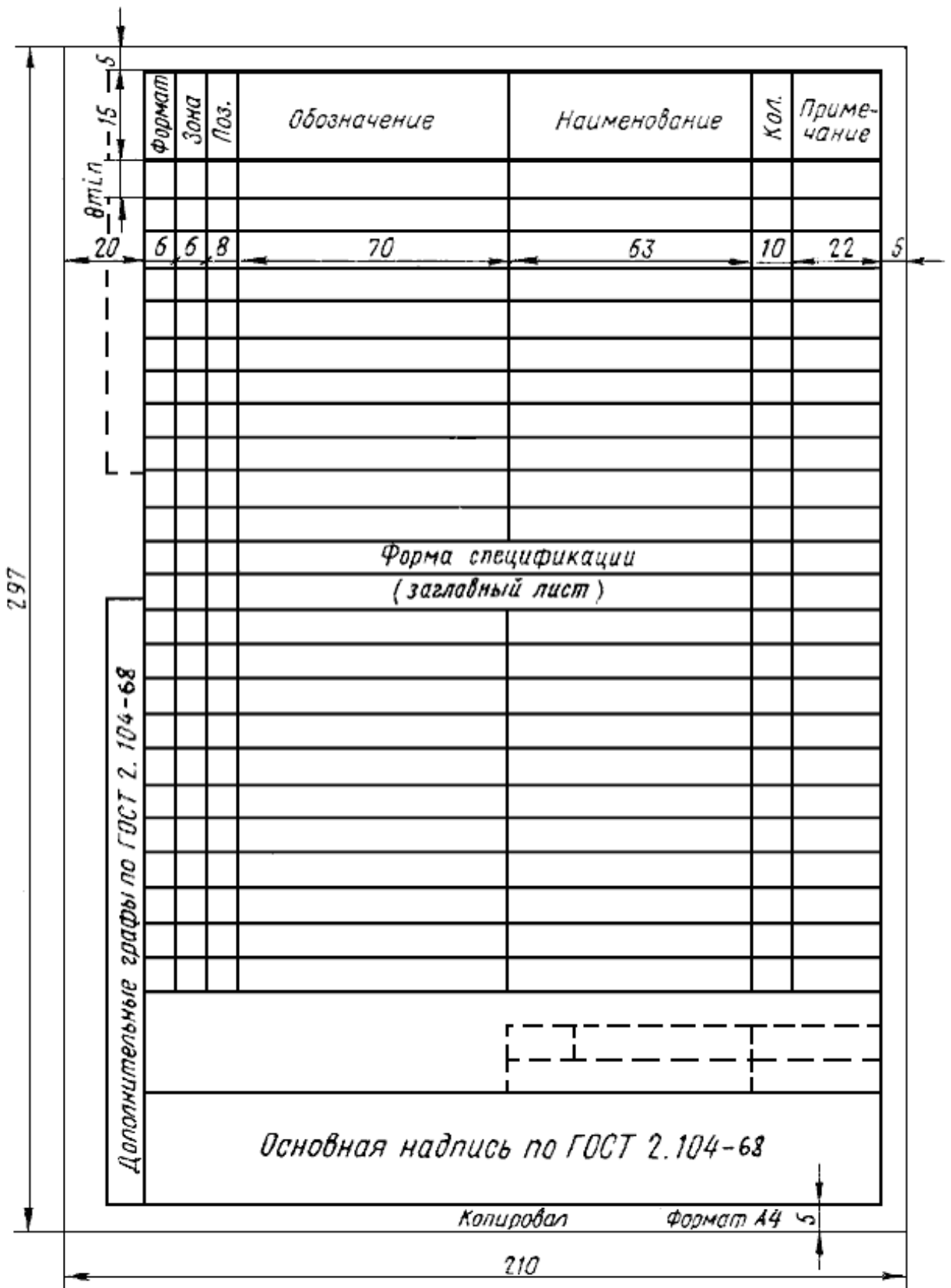


Рисунок 5.1 – Форма спецификации (перший лист)

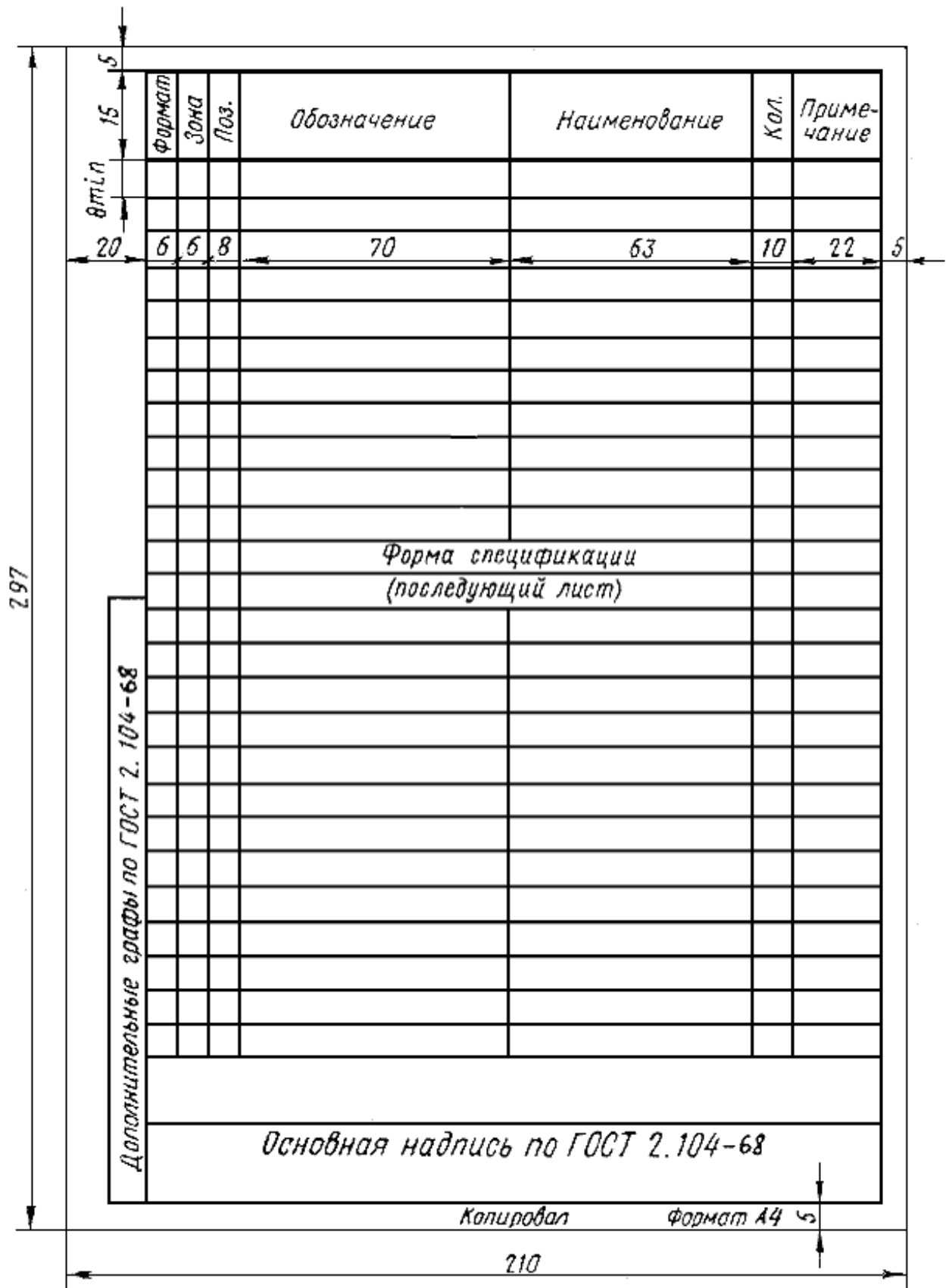


Рисунок 5.2 – Форма спецификации (наступні листи)

Ф-Т	ЗО НА	ПОЗ	ПОЗНАЧЕННЯ	НАИМЕНУВАННЯ	КІЛЬК	ПРИМ.																																																								
A3 A4			АБВГ.291439.015 СК АБВГ.291439.015 РЭ	<u>Документація</u> <i>Складальний кресленик Керівництво по експлуатації</i>																																																										
A3 A3 A4 A4		1 2 3 4	АБВГ.711322.003 АБВГ.721112.013 АБВГ.751812.001 АБВГ.753741.004	<u>Деталі</u> <i>Фланець Вал-шестерня Рейка Рукоятка</i>	1 1 1 1																																																									
		5		<u>Стандартні вироби</u> <i>Гвинт М5-6gx10.66.05 ГОСТ 1491-80</i>	4																																																									
		6		<i>Штифт 3т 6x20 ГОСТ 3128-70</i>	2																																																									
		7		<u>Інші вироби</u> <i>Маслянка ЕГОС.301521.005 ТУ</i>	1																																																									
<table border="1"> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="3">АБВГ.291439.015 СП</td> </tr> <tr> <td>Ізм.</td> <td>Л</td> <td>№ Докум</td> <td>Підп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Літера</td> <td>Лист</td> <td>Листів</td> </tr> <tr> <td>Перевір.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>У</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Н. контр</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3">Затискач рейковий</td> </tr> <tr> <td>Затв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3">ЧНТУ, 20....</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ИНВ № ПОДЛ</td> <td colspan="2">ПОДП И ДАТА</td> <td>ВЗАМ ИНВ №</td> <td colspan="2">ИНВ № ДУБЛ</td> <td>ПОДП И ДАТА</td> </tr> </table>												АБВГ.291439.015 СП			Ізм.	Л	№ Докум	Підп.	Дата				Разраб.					Літера	Лист	Листів	Перевір.					У		1	Н. контр					Затискач рейковий			Затв.					ЧНТУ, 20....			ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА
					АБВГ.291439.015 СП																																																									
Ізм.	Л	№ Докум	Підп.	Дата																																																										
Разраб.					Літера	Лист	Листів																																																							
Перевір.					У		1																																																							
Н. контр					Затискач рейковий																																																									
Затв.					ЧНТУ, 20....																																																									
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА																																																							

Формат А4

Рисунок 5.3 – Приклад заповнення специфікації

У розділ «Стандартні вироби» записують деталі (вироби), що використані:

- за державними стандартами;
- стандартам підприємств.

В межах кожної категорії стандартів запис роблять по однорідних групах, в межах групи – в алфавітному порядку найменувань, в межах кожного найменування – в порядку зростання розмірів або параметрів виробу.

У розділ «Інші вироби» вносять вироби, які використані за технічними умовами, каталогами, преїскурантами і т. д.

У розділ «Матеріали» вносять матеріали, що безпосередньо входять у виріб (оливи, мастила, фарби, повсть, гума, азбест і т. д.), що специфікується.

При заповненні розділів специфікації між ними залишають декілька вільних рядків.

Графи специфікації заповнюються таким чином:

- у графі «Формат» вказують формат креслень складальних одиниць, схем, теоретичних креслень і інш., виконаних в проекті; якщо креслення виконане на декількох листах або на листі додаткового формату, в цій графі ставлять знак «-», а формати перераховують в графі «Примітки»;

- графу «Зона» не заповнюють;

- у графі «Поз». вказують порядкові номери складових частин, що безпосередньо входять у виріб, що специфікується; для розділу «Документація» номери позицій не проставляють;

- у графі «Позначення» вказують:

у розділі «Документація» - позначення заповнюваних документів (складальних креслень, схем, теоретичних креслень, таблиць, пояснювальних записок);

у розділі «Складальні одиниці», «Деталі» - позначення основних конструкторських документів (специфікацій для складальних одиниць і креслень для деталей);

у розділі «Стандартні вироби», «Інші вироби» і «Матеріали» графу не заповнюють;

- у графі «Найменування» вказують найменування документів або виробів відповідно до основного напису на

основних конструкторських документах цих виробів (специфікаціях і кресленнях); у розділі «Матеріали» - в цю графу вносять позначення матеріалів, встановлені в стандартах на ці матеріали;

- у графі «Кільк.» вказують для складових частин виробу загальну кількість їх на один виріб, що специфікується;
- у графі «Примітки» допускається вказувати матеріали деталей.

Листи специфікацій забезпечуються основним написом (ГОСТ 2.104-68). Листи специфікацій позначаються додатками і підшиваються у кінці пояснювальної записки.

6 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ І ІНШИХ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ

При оформленні пояснювальної записки до курсового проекту повинен дотримуватися ряд вимог, визначених у ГОСТ 2.106-96 «Общие требования к текстовым документам», ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення» з урахуванням специфіки документу учбового характеру і вимог навчального закладу.

Нижче наводяться єдині вимоги до усіх видів текстових документів, у тому числі і до пояснювальних записок до курсових і дипломних проектів (роботам), які виконуються студентами на випускній кафедрі.

6.1 Загальні вимоги

1). Текст має бути написаний або надрукований на нелінійованому писальному папері стандартного формату А4 (210x297 мм). Текст слід розміщувати на одній стороні. Кожен лист повинен мати рамку і основний напис за формою 9 та 9а ГОСТ 2.106-96.

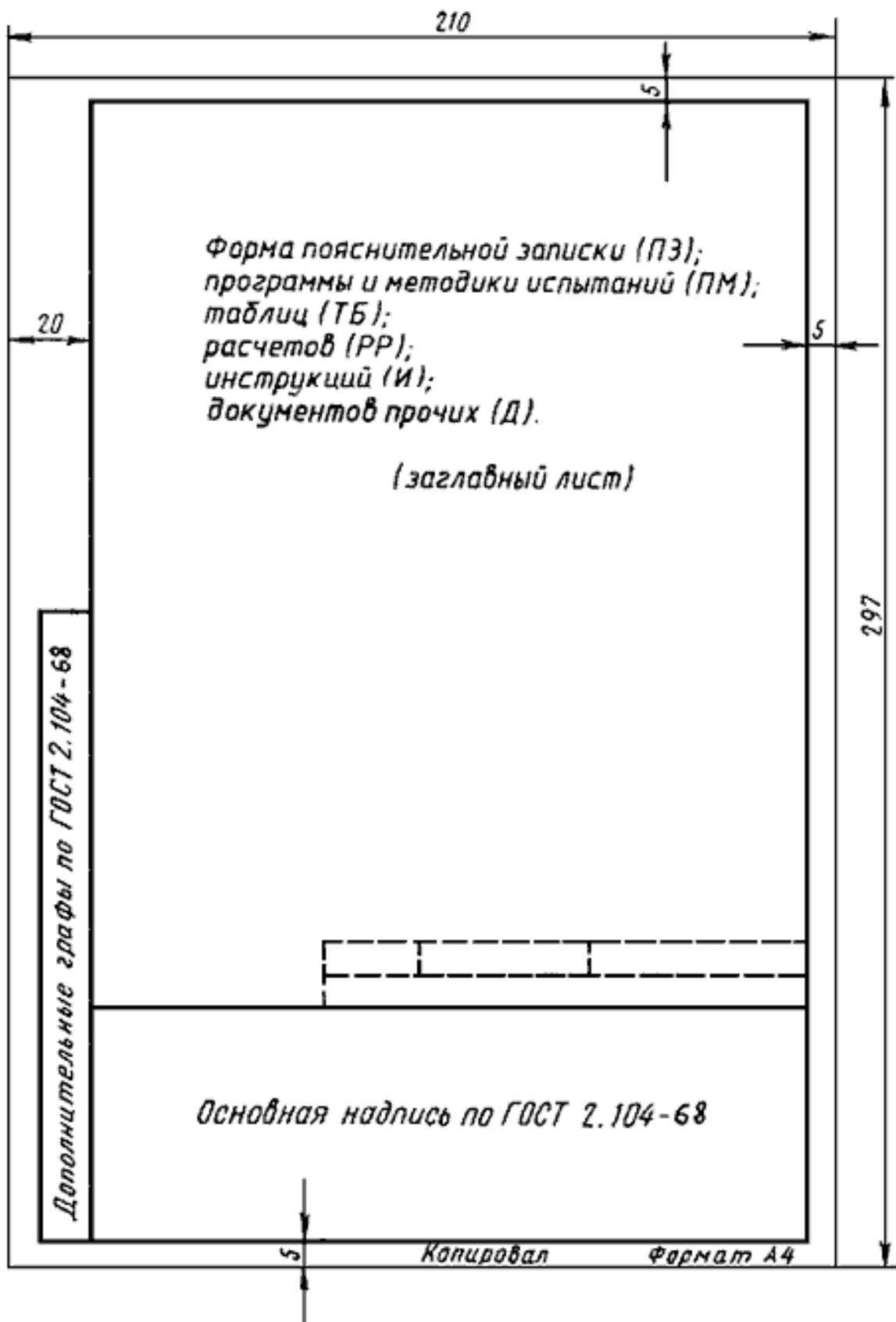


Рисунок 6.1 – Форма 9 аркуша пояснювальної записки
 (перший аркуш)

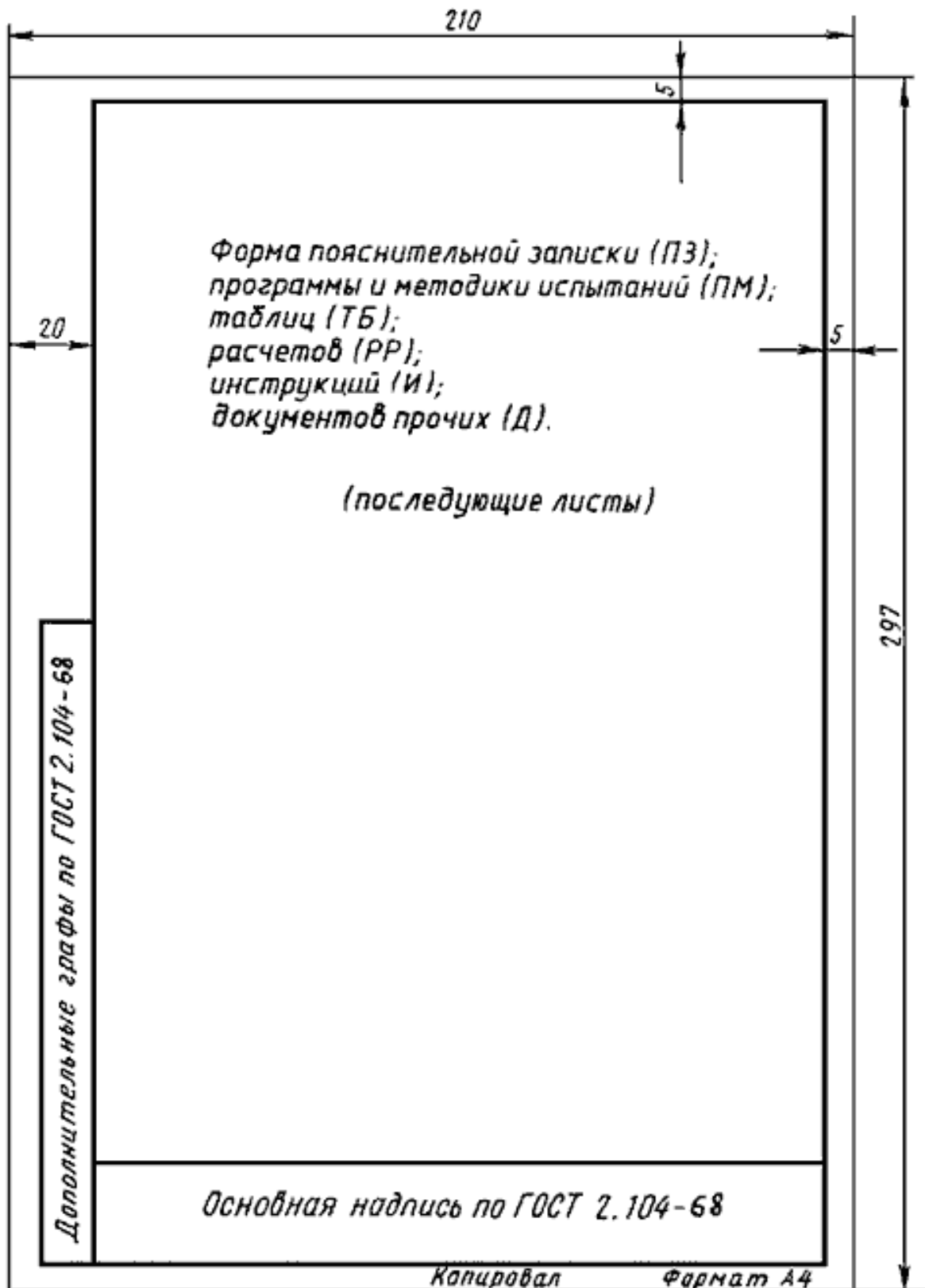


Рисунок 6.2 – Форма 9а аркуша пояснювальної записки (наступні аркуші)

Текст має бути написаний чорним чорнилом, акуратно, чітким почерком, без помарок. Середня щільність запису 30-35 рядків, в кожному рядку має бути приблизно 35-40 знаків. При використанні комп'ютерного набору текст друкують кеглем 14

через 1,5 інтервалу. При машинописному друці текст слід друкувати через 2 інтервали.

Друкарські помилки, описки, графічні неточності (не більше 3 поправок на сторінці) слід усувати чорним чорнилом або тушшю після акуратного стирання. Ушкодження листів, помарки, сліди не повністю видаленого колишнього тексту (графіки) **не допускаються.**

2). Текст на листі усередині рамки слід розташовувати з урахуванням наступних правил: розмір лівого поля — 30 мм, правого — 10 мм, верхнього — не менше 20 мм, нижнього, — не менше 10 мм (цей розмір вказаний від границі основного напису за ГОСТ 2.104-68).

3). Кожен розділ тексту рекомендується починати з нового листа. Це ж відноситься до усіх структурних частин роботи (ВСТУП, ВИСНОВКИ, ДОДАТКИ та ін.).

Кожен пункт тексту і перерахування записують з абзацу, тобто з відступом від початку рядка, рівним 15 мм. Цифри, що вказують номери пунктів, не повинні виступати за межі абзацу.

Найменування розділів і підрозділів (параграфів) — заголовки — мають бути короткими. Назви розділів друкують заголовними буквами (допускається виділення їх жирним шрифтом), назви підрозділів — друкують рядковими буквами (перша буква, природно, заголовна; допускається виділення жирним шрифтом). Заголовки не підкреслюють.

Перенесення слів в заголовках не допускаються, точки у кінці заголовків не ставлять. Якщо заголовок складається з двох речень, їх розділяють точкою. Відстань між заголовком і наступним текстом має бути рівною 15 мм, при машинописному способі — трьом інтервалам. Відстань між заголовками розділу (глави) і підрозділу (параграфа) — два інтервали. Відстань від останнього рядка тексту до заголовка наступного підрозділу — чотири інтервали.

4). Нумерація сторінок має бути наскрізною, включаючи титульний аркуш, таблиці, графіки, комп'ютерні роздруківки. Номер сторінки на титульному аркуші та завданні, проте, не ставлять.

Номери сторінок проставляють у відповідному полі штампу арабськими цифрами.

5). Числа в тексті слід писати, дотримуючи наступні правила:

- однозначні кількісні і порядкові числівники, якщо серед них немає одиниць виміру величини, пишуть словами (наприклад: по першому варіанту);

- складні прикметники, першою частиною яких є числівники, а другий – метричні міри, відсотки і т. п., пишуть так: 10 %- вий, 5-метровий, але трьох полюсний, трьох колісний і т. д.;

- не ставлять відмінкові закінчення в порядкових числівниках, якщо вони розташовані за іменником, до якого відносяться (наприклад: в таблиці. 10, на рис. 5, див. додаток 2).

6). Текст на іноземній мові, в т. ч. окремі слова, має бути надрукований або вписаний від руки тушшю або чорним чорнилом. Не допускається часткове друкування окремих букв і часткове вписування їх від руки.

7). Розділи роботи повинні мати порядкові номери позначені арабськими цифрами без крапки.

Підрозділи повинні мати порядкові номери в межах кожного розділу. Номери підрозділів складаються з номерів розділу і підрозділу, розділених крапкою. У кінці номера підрозділу крапка не ставиться. Як розділи, так і підрозділи можуть складатися з одного або декількох пунктів.

Приклад нумерації розділу, підрозділів, пунктів і підпунктів:

2 – другий розділ;

2.1 – перший підрозділ другого розділу;

2.1.1 – перший пункт першого підрозділу другого розділу;

2.1.1.1 – перший підпункт першого пункту першого підрозділу другого розділу.

Використання в рубрикації букв українського або латинського алфавітів (а, б, в,..., а, b, с,..., рядкових або заголовних, у поєднанні з круглими дужками, точками або без

них) не допускається.

Перерахування, що містяться в тексті пункту або підпункту вимог, вказівок, положень можна позначати арабськими цифрами з дужкою, наприклад: 1), 2), 3) і т. д. Кожне перерахування після круглої дужки починають з рядкової букви. Після кожного перерахування ставитися крапка з комою, після останнього - точка. Використання для цих цілей букв українського і латинського алфавітів (рядкових або заголовних) не рекомендується.

8). Умовні буквені позначення (символи) величин, умовні графічні позначення (математичні та ін.) повинні задовольняти вимогам державних стандартів.

Не слід використовувати різні символи для позначення однієї і тієї ж величини або, навпаки, застосовувати один символ для різних величин. Позначенні величин записують прописними і рядковими буквами латинського і грецького алфавітів.

Формули можуть розташовуватися безпосередньо в тексті (прості і короткі формули) або окремими рядками. Формули можна вписувати від руки. Формула не повинна порушувати синтаксичний лад фрази, тому в тексті розділові знаки ставлять відповідно до звичайних граматичних правил.

Двокрапку перед формулою ставлять лише в тих випадках, коли воно потрібне за правилами пунктуації :

а) коли в тексті перед формулою міститься узагальнювальне слово;

б) коли цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділові знаки між формулами, наступними одна за одною і не розділеними текстом, відділяють комою або крапкою з комою. Ці знаки розміщують безпосередньо за формулами до їх номера.

Значення буквених символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу, повинні розшифровуватися безпосередньо під формулою.

Значення кожного символу дають з нового рядка в тій послідовності, в якій вони вказані у формулі. Перший рядок

розшифровки повинен починатися із слова «де» без двокрапки після нього. В цьому випадку після формули ставлять кому.

Розділові знаки в розшифровці розставляють таким чином.

- між символом і розшифровкою ставлять тире;
- усередині розшифровки одиниці вимірів відділяють від тексту комою;
- після розшифровки перед наступним символом ставлять крапку з комою;
- у кінці останньої розшифровки ставлять точку.

При підстановці чисельних значень величин, які входять у формулу, числа розташовуються в порядку розташування величин. Після підстановки числових значень величин пишуть остаточний результат обчислень, опускаючи проміжні обчислювальні операції. Запис типу, що часто зустрічається в практиці, $a = b + z = 0,2 + 0,5 = 0,7$ м абсолютно недопустимий. Правильно так: $a = b + z$; $a = 0,2 + 0,5 = 0,7$ м.

Перед написанням формули необхідно дати посилання на джерело, з якого вона запозичена.

За наявності в роботі більше однієї формули нумерацію формул виконують арабськими цифрами в межах розділу. Номер формули повинен складатися з номера розділу і її порядкового номера з точкою між ними. Номер формули розташовують з правого боку листа на рівні формули в круглих дужках.

При посиланнях на яку-небудь формулу її номер ставлять точно в тій же графічній формі. Наприклад: у формулі (3.7); з рівняння (5.1) витікає...

Якщо посилання на номер формули знаходиться усередині вираження, поміщеного в круглі дужки, то їх рекомендується замінювати квадратними дужками. Наприклад: Використовуючи для розрахунків [див. формулу (14.3)], отримуємо...

9). Використовувані в тексті скорочення і аббревіатури мають бути загальноприйнятими, наприклад: р. (рік), рр. (роки), ст. (століття), т. т. (тобто), і т. д. (і так далі), та ін. (та інші), і ін. (і інші), див. (дивися), н. э. (нашої ери), м. (місто), доц. (доцент), проф. (професор), акад. (академік), США, ФРН.

Усередині речення слова «і інші», «і тому подібне»,

«оскільки», «наприклад» не скорочують.

Допускається застосування скорочень понять і аббревіатур, що відносяться до певної області знання, але в цьому випадку їх перелік з розшифровкою має бути поміщений в початок роботи (після змісту). Якщо цих скорочень небагато (менше 20), то досить їх розшифровки при першій згадці в тексті (у дужках, або в підрядковій примітці).

10). Рекомендована форма запису дати може бути проілюстрована наступними прикладами: 05.01.98 р.; 5 січня 1998 р.; у 1997— 1998 рр. (не допускається «у 1997-98 рр.»); 80-і роки ХХ століття; ХХ ст.; 5 0 – 6 0- і роки ХVІІІ століття; 50 – 60 рр. ХІХ ст.; 1860-і роки (якщо період обчислюється від круглої дати (з нулем на кінці), а закінчується десятиліттям, то потрібно писати «1940 р. – 1960-і рр»).

11). Посилання на номер рисунку, таблиці, сторінки, глави пишуть скорочено і без значка «№» (наприклад: рис. 3, таблиця. 5, с. 31, розд. 3); якщо вказані слова не супроводжуються порядковим номером, то їх слід писати повністю (наприклад: «з рисунку видно», «результати, приведені в таблиці, показують»).

Текст виносок, що позначають надрядковими знаками, друкують з абзацного відступу і розмішають після тексту на тій же сторінці, відділяючи від основного тексту суцільною рисою. Виноски до таблиць мають бути надруковані безпосередньо під таблицею.

Нумерація виносок має бути окремою для кожної сторінки. Допускається використовувати цифри або зірочки (не більше чотирьох зірочок).

12). Додатки оформляються як продовження роботи. У них не можна включати список використаної літератури, довідковий матеріал і т. п.

Кожний додаток повинен починатися з нового аркуша (сторінки) з вказівкою у верхньому правому кутку слова «ДОДАТОК» і обов'язково мати тематичний заголовок. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки (наприклад: ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б), за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь.

Нумерація сторінок додатка продовжує загальну нумерація сторінок основного тексту.

Посилання на додатки даються в круглих дужках із словом «дивися» в скороченні [наприклад: (див. додаток 3)].

Текст кожного додатка, при необхідності, може бути розділений на підрозділи і пункти, що нумеруються арабськими цифрами з буквою «П» в межах кожного додатка (наприклад: П. 1; П. 1.2.; П. 1.2.1.). Те ж відноситься і до рисунків, формул і таблиць додатків.

Додатки, залежно від їх змісту і зв'язку з основним текстом, можуть поміщатися до або після списку використаної літератури.

Специфікації до креслень, повинні бути виконані за вимогами стандарту; їх слід поміщати у кінці пояснювальної записки.

13). Кожна цитата в тексті повинна супроводжуватися посиланням на джерело. Посилання може бути підрядковим (у вигляді виноски) або у вигляді номера джерела із списку використаної літератури. У останньому випадку номер полягає в квадратні дужки (наприклад: [5], [31]). Якщо посилання наведене з вказівкою джерела, то воно приводиться з номером сторінки (наприклад: [8, с. 52], [31, с. 18-23]).

6.2 Вимоги до окремих видів текстового матеріалу

6.2.1 Таблиці складаються з наступних елементів: порядкового номера, тематичного заголовка, боковика, заголовків вертикальних граф (голівки), горизонтальних і вертикальних граф основної частини.

Якщо в роботі більше однієї таблиці, то їх нумерують в межах розділу арабськими цифрами. Наприклад: таблиця 2.1 (перша таблиця другого розділу). Допускається наскрізна нумерація таблиць.

Над правим верхнім кутом таблиці має бути напис «Таблиця» з вказівкою її порядкового номера у вигляді арабської цифри без знаку «№» (наприклад: Таблиця 2). Напис «Таблиця» за наявності тематичного заголовка розташовують над заголовком. Якщо в роботі тільки одна таблиця, то її номер їй не

привласнюється і напис «Таблиця» не роблять.

Усі таблиці бажано розташовувати за текстом відразу після їх першої згадки. Допускається розташовувати таблицю на наступній після посилання сторінці. Якщо таблиця розташовується на декількох сторінках, то голівку таблиці повторюють і над нею поміщають слова «Продовження таблиці» з вказівкою її номера.

Якщо голівка громіздка, то можна не повторювати її, при цьому нумерують графи і повторюють їх нумерацію на наступній сторінки. Заголовок таблиці не повторюють.

Посилання на таблиці в тексті є необхідною вимогою, при цьому слово «Таблиця» в тексті пишуть повністю, якщо таблиця не має номера, і скорочено – якщо має (наприклад:... у таблиці. 2).

Заголовки таблиць пишуть з прописної букви, а підзаголовки граф - з рядкових, якщо вони складають одне речення із заголовком. Якщо підзаголовки мають самостійне значення, то їх пишуть з прописної букви.

Заголовки пишуться в однині. Діагональне ділення голівки таблиці не допускається.

Графу «№ з/п» в таблицю не включають. При необхідності нумерації показників, параметрів або інших даних у боковикі таблиці порядкові номери вказують в графі перед їх найменуванням.

Якщо усі цифрові дані в таблиці виражені однією і тією ж одиницею фізичної величини, то її скорочене позначення розміщують над таблицею. У разі використання в графах таблиці різних одиниць, їх вказують в заголовку кожної графи. Якщо усі дані в рядку таблиці приведені для однієї величини, то одиницю величини розміщують у відповідному рядку боковика.

Слова «більше», «не більше», «менш», не «менше», «в межах» слід поміщати поряд з найменуванням відповідного параметра або показника (після них) у боковикі таблиці, або в заголовку графи. Текст, що повторюється в графі, якщо він складається з одного слова, допускається замінювати лапками. Якщо текст, що повторюється, складається з двох і більше слів,

то при першому повторенні його замінюють словами «те саме», а далі – лапками.

Ставити лапки замість цифр, що повторюються, марок, знаків, математичних символів не допускається.

Якщо цифрові або інші дані в таблиці не наводяться, то в графі ставлять прочерк.

6.2.2 Будь-який графік, що розміщується у пояснювальній записці, окрім геометричного образу, повинен містити ряд допоміжних елементів:

- словесні пояснення умовних знаків і сенсу окремих елементів графічного образу;
- осі координат, шкалу з масштабами і числові сітки;
- числові дані, що доповнюють або уточнюють величину нанесених на графік показників.

Осі абсцис і ординат графіку викреслюються суцільними лініями. На кінцях координат осей стрілок не ставлять. В деяких випадках графіки забезпечуються координатною сіткою, що відповідає масштабу шкал по осях абсцис і ординат. Можна при викреслюванні графіків замість сітки по осях короткими рисками наносити масштаб. Числові значення масштабу шкал осей координат пишуть за межами графіку (лівіше за вісь ординат і нижче за вісь абсцис). Виняток становлять графіки, вісь абсцис або вісь ординат яких служить загальною шкалою для двох величин. У таких випадках цифрові значення масштабу для другої величини часто пишуть усередині рамки графіку або приводять другу шкалу (у разі іншого масштабу). Слід уникати дробових значень масштабних ділень по осях координат.

На координатній осі цей множник слід вказувати або при буквеному позначенні величини, що відкладається по осі, або вводити в розмірність цієї величини.

По осях координат мають бути вказані умовні позначення і розмірність відкладених величин в прийнятих скороченнях. На графіці слід писати тільки прийняті в тексті умовні буквені позначення. Написи, що відносяться до кривих і точок, залишають тільки в тих випадках, коли їх небагато і вони короткі. Багатослівні написи замінюють цифрами, а розшифровку

приводять в підписі до рисунку.

Якщо крива, зображена на графіці, займає невеликий простір, то для економії місця числові ділення на осях координат можна починати не з нуля, а обмежувати тими значеннями, в межах яких розглядається ця функціональна залежність.

6.2.3 Усі ілюстрації (фотографії, схеми, графіки і ін.) іменуються рисунками. Рисунки нумеруються послідовно в межах розділу (глави) арабськими цифрами. Номер рисунку складається з номера розділу і порядкового номера рисунку, розділених точкою (наприклад: «Рисунок 1.2», «Рисунок 5.3»).

При посиланні на рисунок в середині речення слід вказувати його повністю (наприклад: ...розміщені на рисунку 1.3....). Повторні посилання та посилання наприкінці речення даються із скороченим словом «дивися» і виокремлюються дужками (наприклад:.....(див. рис. 1.3).).

Рисунки повинні розміщуватися відразу після посилання на них, або на наступній сторінці (якщо вони розташовуються на окремій сторінці).

Бажане вертикальне розташування рисунків.

Підпис під кожним рисунком включає номер і в один рядок з ним змістовну частину (наприклад: «Рисунок 2.3 – Загальний вигляд машини»).

Якщо приводиться експлікація до рисунку або схеми, то її поміщають нижче за напис під рисунком. В цьому випадку, після підпису ставиться двокрапка, а сама експлікація починається з нового рядка з номера позиції і – через тире – пояснення до неї; після кожного пояснення ставиться крапка з комою, у кінці крапка не ставиться.

Приклади:

Рисунок 2.3 – Загальний вигляд машини

Рисунок 3.1 – Загальний вигляд машини (розріз):

1 – станина; 2 – привід; 3 – карусель

6.3 Титульний аркуш

6.3.1 Усі текстові роботи, що представляються студентами,

повинні мати титульні листи.

6.3.2 Титульний аркуш оформляється за формою, затвердженою на кафедрі (зі збереженням форми, розташування тексту, шрифтів та ін.).

Примітки.

1). Назва Міністерства, ВНЗ, інституту (факультету), кафедри, теми роботи, назва і шифр документа, індекс (марку) виробу, позначення документа (ПЗ), місто і рік написання роботи друкують з вирівнюванням рядки по центру листа.

2). Назва кафедри приводиться повною і офіційною відповідно до статуту ВНЗ.

6.3.3 Вчені звання і ступені посадовців в прийнятих скороченнях розміщуються перед прізвищами. Вказані звання і ступені повинні відповідати затвердженим ВАК і МОН України. Вказівка звань і ступенів рекомендується, але не є обов'язковим. У будь-якому випадку має бути дотримана одноманітність форми.

6.3.4 Скорочення слів, їх перенесення, постановка точок на титульному аркуші не допускаються. Усі правила написання назв ВНЗ, факультету, кафедри, найменування роботи, її теми – ті ж, що і при написанні заголовків в тексті (див. п. 3. підрозділу 6.1).

6.4 Зміст

6.4.1 Зміст, природно, визначається характером роботи, Але у будь-якому випадку, робота повинна містити введення, основну частину, що складається з розділів і підрозділів, пунктів, підпунктів, висновків, додатків (при необхідності), списку використаної літератури.

Рубрикація частин роботи має бути виконана відповідно до рекомендацій, приведених в п. 7 підрозділу 6.1.

Вступ, висновки, додатки, список використаної літератури не нумеруються (!). Нумеруються тільки розділи основної частини.

У «ЗМІСТ» вносять тільки три (!) ступені рубрикації, т. т. розділи, підрозділи і пункти.

6.4.2 «ЗМІСТ» розміщують безпосередньо після титульного

аркуша і друкують тими ж шрифтами (при комп'ютерному наборі), що і назви (заголовки) відповідних частин в тексті. У нижній частині першого листа зі змістом повинен розташовуватися основний напис за формою 2 згідно із стандартом.

Заголовки усіх частин роботи (розділів, підрозділів, пунктів) мають бути надруковані з відступами.

Приклад:

- 1
 - 1.1
 - 1.2
 - 1.3
 - 1.3.1
 - 1.3.2.....
- 2
 - 2.1.....
 - 2.2.....
 - 2.2.1
 - 2.2.2

6.4.3 У «ЗМІСТІ» обов'язково мають бути вказані номери сторінок, на яких розміщується початок кожної частини роботи (розділів, підрозділів, пунктів).

Колонку з номерами сторінок розміщують у правого краю листа. Останнє слово кожного заголовка і відповідний номер сторінки можна з'єднати штриховою або точковою лінією.

6.5 Бібліографічний список

6.5.1 Бібліографічний список розміщують у кінці основної частини під заголовком «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» (тільки у такому формулюванні). Заголовок друкують заголовними буквами як і назви усіх розділів.

6.5.2 Література перераховується в порядку появи посилань в тексті роботи. Порядковий номер позначається арабськими цифрами без знаку «№». Допускається, але не рекомендується, розташовувати літературу в алфавітному порядку прізвищ авторів або назв (коли автор не вказаний).

Можливі інші варіанти виділення джерел; це залежить від

характеру роботи.

Посилання на джерела в тексті оформляють відповідно до вимог підрозділу 4.10 та п. 13 підрозділу 6.1 цих вказівок.

6.5.3 Відомості про книги, брошури повинні включати: прізвище і ініціали автора (авторів), заголовок видання, місце видання, видавництво, рік видання, кількість сторінок. Назва місця видання вказується без скорочень, в називному відмінку. Допускається скорочення тільки для міст: Москва (М) і Ленінград (Л), Санкт-Петербург (СПб), Київ (К).

Відомості про статтю з періодичного видання повинні включати: прізвище і ініціали автора, заголовок статті, назву видання (журналу), назву серії (якщо таке є), рік випуску, том (при необхідності), номер випуску (журналу), сторінки, на яких надрукована стаття.

Заголовки видання, назву періодичного видання, прізвище і ініціали авторів слід приводити в тому вигляді, в якому вони дані на титульному аркуші з відповідними доповненнями (наприклад: поясненням змісту, призначенням, вказівкою про перекладення, мову оригіналу, повторність видання і т. і.).

7 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВИХ (РОБІТ) НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ХАРАКТЕРУ

7.1 Загальні положення

Курсові проекти науково-дослідного характеру, як правило, бувають двох видів: безпосередньо дослідницькі або з елементами прикладних досліджень (з елементами наукових досліджень).

У першому випадку вирішуються завдання наукового характеру (наприклад, дослідження якого-небудь процесу, машини, властивості продуктів або матеріалів і т. і.); у другому – дослідження мають допоміжний характер, і проект складається з двох частин (дослідницькою і проектною). У другому випадку результати досліджень використовуються в проекті (наприклад, результати дослідження властивостей макаронного тіста використовуються для розрахунків машини тістомісилки або

враховуються при розробці конструкції).

Проекти науково-дослідного характеру відносяться до нетипових проектів і мають певну специфіку, в обов'язковому порядку визначувану завданням на проектування.

Завданням, в першу чергу, визначається зміст проекту.

Якщо йдеться про виключно дослідницьку роботу, то її результати представляються у вигляді текстового матеріалу, названого відповідно до назви теми (а не у формі пояснювальної записки), і у вигляді ілюстрованого матеріалу (таблиці, графіки, схема).

Проекти науково-прикладного характеру (з елементами наукових досліджень) містять як науковий матеріал, що входить в пояснювальну записку в якості окремого розділу (див. п. 4.5), так і ілюстративний, такий, що входить до складу графічної частини проекту.

Нижче приведені лише загальні рекомендації за змістом проектів науково-дослідного характеру.

7.2 Проекти (роботи) науково-дослідного характеру

Такий проект правильніше називати дослідницькою (науково-дослідною) роботою.

Як уже згадувалося, темами робіт можуть бути дослідження процесу, машини, властивостей продукту і т. п. Як правило, ці дослідження носять експериментальний характер.

Текстовою матеріал дослідницької роботи зазвичай складається з наступних розділів:

ВСТУП

1 МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

2 АНАЛІЗ ДОСЯГНЕНЬ НАУКИ В ДОСЛІДЖУВАНІЙ ОБЛАСТІ

3 КОНКРЕТНІ ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ

5 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

6 ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

Приведений перелік, звичайно, є приблизним.

При написанні окремих розділів необхідно брати до уваги наступні рекомендації:

7.2.1 ВСТУП має бути підпорядкований темі роботи. Тут слід приділити увагу розвитку вітчизняної науки, у тому числі в галузі, підкреслити необхідність зв'язку науки і виробництва.

7.2.2 Формулювання мети досліджень приводиться відповідно до завдання і має бути переконливо обґрунтовано (наприклад, необхідність отримання даних для проектування або розрахунків і т.д.). В окремих випадках може бути рекомендована і така схема: напрям дослідження і завдання – відповідно до поставленої мети – формулюються після аналізу досягнень науки в досліджуваній області. Це залежить від характеру роботи і аналізу. Якщо, наприклад, досліджуються властивості будь-яких покриттів для деталей харчових машин, то аналіз може бути оглядом існуючих покриттів і їх властивостей з висновком про необхідність дослідження властивостей нового покриття, або огляду методів досліджень покриттів з висновком про застосовність визначальних методів для конкретного досліджуваного випадку. Спрямованість аналізу узгоджується з керівником проекту; вона визначає і структуру цього розділу.

7.2.3 Завдання дослідження повинні визначатися метою роботи і відповідати подальшому матеріалу. Наприклад, якщо мета роботи по дослідженню процесу сепарації пивного суслу – отримання даних для розрахунку сепаратора цільового призначення, то можуть бути поставлені наступні завдання:

- вибір методики розрахунку процесу сепарації;
- експериментальне визначення характеристики початкового продукту і необхідної способи його освітлення;
- обробка результатів спостережень.

7.2.4 Розділ про методику проведення досліджень повинен включати відомості про експериментальну установку (обов'язково потрібно привести схему), про порядок проведення дослідів, використовувані прилади, методи аналізу і, що дуже важливо, обробки результатів і т.д.

Опис стандартних приладів, методів аналізів і обробки

результатів дослідів приводити не слід, досить посперитися на їх марки, стандарти або на літературне джерело.

Розділ повинен давати повне уявлення про те, як проводилися усі етапи роботи.

7.2.5 Результати дослідів зазвичай наводять у таблицях або представляють у вигляді графіків і діаграм. У цьому ж розділі наводяться і результати обробки експериментальних даних.

7.2.6 Висновки і рекомендації формулюються на підставі отриманих даних, при цьому бажано підкреслити їх практичну значущість.

7.2.7 У додатках можуть приводитися різні матеріали, найчастіше – проміжні результати спостережень і т. п., допоміжні дані. Як правило, цей матеріал приводиться у формі таблиць. При порівняно невеликому об'ємі роботи цей матеріал дається в розділі «РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ», і потреба в додатках відпадає.

У проектах (роботах) дослідницького характеру, залежно від теми, може бути і розділ, пов'язаний з економічними розрахунками. Зазвичай, його розміщують перед висновками і рекомендаціями.

Графічна частина проекту є ілюстраційним (супроводжуваним) матеріалом до захисту; як правило, вона повинна дублювати матеріал тексту пояснювальної записки. Приводити які-небудь таблиці, графіки тільки в графічній частині (без розміщення їх в тексті пояснювальної записки) не слід. Окремо, окрім результатів експериментів, можуть бути представлені схеми установок, розрахункові формули. Це залежить від теми проекту, але, в принципі, такий матеріал полегшує студентіві захист проекту.

7.3 Графічне представлення результатів роботи

Правильне, грамотне графічне представлення результатів наукового дослідження, як і будь-якій науковій і технічній інформації, має велике значення. При цьому важливі точність і наочність інформації; саме останнє сприяє її кращому засвоєнню.

8 ЗАХИСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

При обмеженому терміні проектування успіх виконання проекту залежить значною мірою від прояву студентом ініціативи, самостійності і організованості в роботі.

До захисту видається курсовий проект, виконаний в повному об'ємі виданого студентові завдання, підписаного їм, переглянутого і підписаного керівником проектування і затверджений завідувачем кафедри (підписується кожне креслення і пояснювальна записка).

Захист проекту складається з короткого повідомлення студента про зміст проекту, його особливості, прийняті методи розрахунку і т. п. і опитування студента.

Як правило, доповідь доцільно будувати в тому ж плані і в тій же послідовності, в яких витримана пояснювальна записка: від вступу і обґрунтування актуальності теми до опису конструкції і принципу дії машини, після чого слід привести відомості про виконані розрахунки, монтаж, експлуатацію і ремонт устаткування, охорону праці і економічні показники.

У своєму повідомленні і в процесі наступного опитування студент повинен показати, де і як їм застосовані досягнення науки і техніки, як відбитий виробничий досвід. Студент повинен підкреслити особливості проекту, приділивши особливу увагу оригінальним рішенням, прийнятим в проекті, і самостійним розробкам, а також перспективи використання проекту і можливого подальшого розвитку конструкції.

Керівник також формулює думку про роботу студента, в якому слід відбити:

- відношення студента до роботи;
- уміння ставити або правильно розуміти поставлене завдання;
- уміння працювати самостійно;
- можливі (чи рекомендовані) області діяльності студента.

Завідувач кафедри на основі представлених матеріалів затверджує проект, роблячи про це відповідний запис на титульному листку записки.

Захист проекту робиться на відкритому засіданні Комісії.

Захист проекту складається з короткого повідомлення студента про зміст проекту, його особливості, прийняті методи розрахунку і т. п. та опитування студента.

Доповідь слід розрахувати на 5-8 хвилин.

Можна рекомендувати студентові заздалегідь викласти свій виступ письмово і погоджувати його з керівником проекту.

При захисті курсового проекту, доповідь доцільно будувати в тому ж плані і в тій же послідовності, в яких витримана пояснювальна записка.

Члени комісії ставлять питання як по роботі студента, так і по його доповіді. Питання можуть мати характер уточнюючих (по роботі або доповіді) або спрямованих на визначення знань студента. Питання можуть торкатися і теоретичних положень, пов'язаних з роботою студента над проектом.

Так, питання можуть торкатися перспектив розвитку галузі, напряму розвитку устаткування, що розробляється, технологічних параметрів процесу, вузьких місць виробництва, особливостей виконаних розрахунків, монтажу, експлуатації, ремонту устаткування, схеми автоматизації його роботи, економічних показників проекту та ін.

Питання можуть задаватися письмово або усно.

Вислухавши питання (а його потрібно дослухати до кінця) або отримавши його письмово, студент повинен осмислити його, зрозуміти суть. Якщо питання не ясне, краще уточнити його і не поспішати з відповіддю.

Потрібно мати на увазі, що відповідь має бути чіткою, конкретною, короткою і по суті. Відповідь загального характеру не дає можливості оцінити знання студента і справляє несприятливе враження на членів комісії.

В окремих випадках можна користуватися пояснювальною запискою, а при ускладненні – прямо сказати про це.

Проект і його захист оцінюється за шкалою оцінювання:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Ухвала про оцінку виноситься членами комісії на закритому засіданні.

Після захисту проект готується і здається в архів, про що оформляється спеціальний акт здачі.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	3
1 ЗАВДАННЯ, ОСНОВНІ НАПРЯМИ І ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ.....	4
2 СКЛАД І ОБ'ЄМ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ.....	10
3 МАРКУВАННЯ ПРОЕКТОВАНОГО УСТАТКУВАННЯ, ПОЗНАЧЕННЯ КРЕСЛЕНЬ, СХЕМ, ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ І ПРОЕКТУ В ЦІЛОМУ.....	12
4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО СКЛАДАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	17
5 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ.....	31
6 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ І ІНШИХ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ.....	37
7 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВИХ РОБІТ) НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ХАРАКТЕРУ.....	51
8 ЗАХИСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ.....	55