С.М. Герук, О.М. Сукманюк, А.І. Обиход

ПРОЦЕСИ, МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА. ВИПУСКНІ РОБОТИ

Навчальний посібник

Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки „Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва"

Житомир-2011

УДК 006.7/.8
ББК30.119-022я73
Г40

Гриф надано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України (лист № 1/11-7506 від 10.08.2011 р.)

Рецензенти:

Заступник директора ННЦ „ІМЕСГ" член-кореспондент НААНУ, д.т.н., професор **О.В. Сидорчук**;

Директор НДІ техніки і технологій НУБІП України, зав. кафедрою конструювання машин, д.т.н., професор **В.С. Ловейкін;**

Проректор з навчальної роботи агроекологічного університету, зав. кафедрою механізації землеробства і тваринництва, д.т.н., професор **І.Г. Грабар**.

Герук С.М., Сукманюк О.М., Обиход А.І. Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва. Випускні роботи. Навчальний посібник. – *Житомир, 2011. – 368 с.*
ISBN 978-966-830-121-1

Викладено сучасні вимоги щодо прийняття інженерних рішень при написанні дипломних та курсових проектів (робіт), викладені вимоги Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД), Єдиної системи технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ) та Єдиної системи технологічної документації (ЄСТД) до оформлення відповідних розділів та наведені приклади конструкторських та технологічних рішень. Розроблена система позначень конструкторських та технологічних навчальних документів. У додатку, опріч покажчика стандартів, необхідних для виконання і оформлення проекту (роботи), уміщено низку взірцевих документів академічного змісту, зразки умовних позначень тощо.
ISBN 978-966-830-121-1

ЗМІСТ

1. Загальні положення....9
2. Оформлення пояснювальної записки....10
2.1. Загальні вимоги....10
2.2. Структура та оформлення пояснювальної записки....11
2.3. Викладення тексту пояснювальної записки....17
2.4. Оформлення таблиць....19
2.5. Оформлення приміток....21
2.6. Оформлення ілюстрацій....21
2.7. Оформлення висновку....22
2.8. Посилання і оформлення списку використаних джерел....23
2.9. Оформлення додатків....25
3. Оформлення графічної частини проекту (роботи)....27
3.1. Загальні вимоги....27
3.2. Позначення допусків і посадок на кресленнях....33
3.3. Нанесення на кресленнях позначень покриттів....47
3.4. Позначення шорсткості поверхонь....55
3.5. Позначення матеріалів деталей....63
3.6. Оформлення специфікацій....67
3.7. Загальні вимоги до виконання одиниць фізичних величин....70
3.8. Креслення загальних виглядів....79
3.9. Складальне креслення....80
3.10. Креслення заготовки....91
3.11. Робоче креслення деталі....93
3.12. Ремонтне креслення деталі....95
3.13. Габаритне креслення....97
3.14. Монтажне креслення....98
3.15. Графіки....100
3.16. Схеми....101

3.17. Технічні вимоги та текстова інформація креслення.....109
3.18. Схеми розбирання (складання) складальних одиниць.....112
4. Загальні вимоги до виконання текстових і графічних технологічних документів 116
4.1. Види технологічних документів.....116
4.2. Загальні правила оформлення текстових і графічних документів.....119
4.3. Оформлення основних написів технологічних документів.....121
4.4. Оформлення відомості технологічних документів.....122
4.5. Оформлення маршрутної карти.....123
4.6. Оформлення карти дефектації.....141
4.7. Оформлення карти технологічного процесу ремонту.....142
4.8. Оформлення карти типового технологічного процесу очищення.....142
4.9. Оформлення карти технологічного процесу 142
4.10. Оформлення операційної карти.....143
4.11. Оформлення карти ескізів.....147
5. Класифікація, властивості призначення та сортамент матеріалів у машинобудуванні 151
5.1. Сталі.....151
5.2. Чавуни.....156
5.3. Кольорові метали та їх сплави.....157
5.3.1. Бронзи.....157
5.3.2. Припої.....158
5.3.3. Антифрикційні сплави кольорових металів.....161
5.3.4. Тверді сплави.....163
5.4. Сортамент прокату.....165
5.5. Лакофарбові покриття.....176
5.5.1. Сортамент лакофарбових матеріалів.....176
5.5.2. Властивості і призначення грунтовок і шпаклівок.....180
6. Пластичні маси.....184
7. Нормоконтроль.....197

Покажчик використаної нормативно-технічної документації.....201
Список використаних джерел.....219
Додатки.....221
1. Форма таблички для наклейки на палітурку пояснювальної записки дипломного проекту.....222
2. Форма титульного листа пояснювальної записки курсового проекту.....223
3. Форма титульного листа пояснювальної записки дипломного проекту....224
4. Форма завдання до дипломного проекту.....225
5. Форма і приклад заповнення загального листа відомості дипломного проекту.....229
6. Взірець оформлення реферату дипломного проекту.....230
7. Взірець оформлення змісту (заголовний лист) дипломного проекту.....231
8. Одиниці фізичних величин і правила написання позначень одиниць (ГОСТ 8.417-81).....233
9. Взірець оформлення ілюстрації (схеми).....235
10. Взірець оформлення висновку пояснювальної записки.....236
11. Розміщення основного напису і додаткової графи на полях різних форматів графічних документів.....239
12. Форми основних написів для графічних і текстових документів.....240
13. Перелік допустимих скорочень слів, які використовуються в основних підписах, технічних вимогах і таблицях, на кресленнях і специфікаціях.....241
14. Рекомендовані посадки в системі отвору при номінальних розмірах від 1 до 500 мм.....243
15. Форма і приклад оформлення заголовного листа специфікації до збірного креслення.....245
16. Форма і приклад оформлення наступних листів специфікації до збірного креслення.....246
17. Варіанти таблиці переліку складових частин виробу на кресленнях загального виду.....247

18. Схема оформлення креслення загального виду.....247
19. Перелік основних частин виробу до креслення загального виду.....248
20. Форма і приклад оформлення заголовного листа специфікації технологічного обладнання.....249
21. Взірець оформлення збірного креслення.....250
22. Взірець оформлення робочого креслення деталі.....251
23. Взірець оформлення ремонтного креслення деталі.....252
24. Умовні графічні позначення в схемах.....253
25. Взірець оформлення комбінованої принципової схеми установки.....283
26. Форма і приклад заповнення переліку кінематичної схеми.....284
27. Взірець оформлення технологічного процесу збирання виробу.....285
28. Взірець оформлення додаткових аркушів.....286
29. Взірець оформлення заголовного аркуша відомості технологічного документу.....287
30. Взірець оформлення наступних аркушів відомості технологічного документу.....288
31. Взірець оформлення заголовного аркуша маршрутної карти.....289
32. Взірець оформлення наступних аркушів маршрутної карти.....290
33. Маршрутна карта заголовний аркуш.....291
34. Маршрутна карта наступний аркуш.....292
35. Покажчик кодів на ріжучий інструмент, вимірювальні засоби й технологічне оснащення.....293
36. Покажчик кодів основних видів заготовок в машинобудуванні.....295
37. Покажчик кодів операцій та кодів технологічного обладнання, що їм відповідають.....295
38. Ключові слова технологічних переходів та їх умовні коди.....297
39. Ключові слова технологічних переходів та їх умовні коди при слюсарній обробці.....298
40. Приклади повного і скороченого запису змісту переходів обробки різанням.....299

41. Взірець оформлення заголовного аркуша карти дефектації.....305
42. Взірець оформлення наступних аркушів карти дефектації.....306
43. Взірець оформлення заголовного аркуша карти технологічного процесу ремонту.....307
44. Взірець оформлення наступних аркушів карти технологічного процесу ремонту.....308
45. Взірець оформлення заголовного аркуша карти типового технологічного процесу очищення.....309
46. Взірець оформлення наступних аркуша карти типового технологічного процесу очищення.....310
47. Взірець оформлення заголовного аркуша операційної карти наплавлення.....311
48. Взірець оформлення наступних аркушів операційної карти наплавлення.....312
49. Взірець оформлення заголовного аркуша операційної карти дугового наплавлення.....313
50. Взірець оформлення наступних аркушів операційної карти дугового наплавлення.....314
51. Взірець оформлення заголовного аркуша карти типового технологічного процесу нанесення хімічних електрохімічних покрить та хімічної обробки.....315
52. Взірець оформлення наступних аркушів карти типового технологічного процесу нанесення хімічних електрохімічних покрить та хімічної обробки.....316
53. Взірець оформлення заголовного аркуша операційної карти механічної обробки.....317
54. Взірець оформлення наступних аркушів операційної карти механічної обробки.....318
55. Взірець оформлення заголовного аркуша операційної карти слюсарно-складальних та електромонтажних робіт.....319

56. Взірець оформлення наступних аркушів операційної карти слюсарно-складальних та електромонтажних робіт.....320
57. Взірець оформлення заголовного аркуша карти комплектації.....321
58. Взірець оформлення наступних аркушів карти комплектації.....322
59. Взірець оформлення заголовного аркуша операційної карти технологічного контролю.....323
60. Взірець оформлення наступних аркушів операційної карти технологічного контролю.....324
61. Взірець оформлення заголовного аркуша карти ескізів.....325
62. Взірець оформлення наступних аркушів карти ескізів.....326
63. Взірець оформлення карти ескізів форматів А3, А2 і т.д. 327
64. Графічне зображення опор, затискачів та установчих пристроїв.....328
65. Взірець оформлення технологічного процесу виготовлення.....331
66. Взірець оформлення технологічного процесу відновлення.....347
67. Взірець оформлення технологічного процесу складання.....355
68. Взірець оформлення технологічного процесу відновлення.....358

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Склад, об'єм та структура побудови курсових і дипломних проектів (робіт) залежить від їх типу та специфіки теми і повинні відповідати завданню на проектування.

Матеріали курсових і дипломних проектів (робіт) подаються у вигляді документації проектів. Крім того до проекту може входити:

1) ілюстративний матеріал;

2) фактичний матеріал.

В документацію проекту (роботи) входять текстові і графічні матеріали, які передбачені завданням на проектування.

Текстові матеріали поділяються, в основному, на суцільний текст (пояснювальна записка, технічний опис, паспорти, розрахунки, інструкції і т.д.), та документи, що містять текст розбитий на графи (специфікації, відомості, таблиці і т.д.).

Графічні матеріали включають такі документи: креслення загального виду виробу, збірне креслення, креслення деталей, габаритні креслення, монтажне креслення, схеми, графіки та ін. документацію, яка передбачена завданням на проектування.

Ілюстративний матеріал проекту (роботи) може включати плакати, фотографії і первинні документи експериментів, копії заводських креслень і схеми, а також ін. матеріали, які необхідні для показу і пояснення при захисті проекту (роботи).

Фактичний матеріал може включати макети, моделі спроектованих виробів, деталі, зразки, що є результатом роботи проектанта і необхідні для демонстрації в процесі захисту проекту (роботи).

Вимоги до виконання вказаних документів повинні бути визначенні в методичних вказівках по курсовому і дипломному проектуванню відповідної спеціальності.

Відповідальність за достовірність одержаних результатів, прийнятих рішень та висновків в проекті (роботі) несе розробник (студент).

2. ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

2.1. Загальні вимоги

Текстові документи курсового і дипломного проектів (робіт) оформляються у вигляді зброшурованої пояснювальної записки (ПЗ), в якій приводиться інформація про виконані технічні, науково-дослідні, організаційні, екологічні та економічні розробки.

В процесі розробки і написання пояснювальної записки повинно бути забезпечено виконання таких вимог: логічна послідовність викладу матеріалів, переконливість аргументації, стислість і точність формулювань, що можливість суб'єктивного та неоднозначного тлумачення; конкретність викладу результатів роботи; недопустимість включення в ПЗ (без необхідності) даних та формулювань запозичених з літературних джерел.

Обкладинка пояснювальної записки курсового проекту повинна бути з цупкого паперу і оформлена у вигляді титульного листа. Дублювання титульного листа на обкладинці і в ПЗ не допускається.

Пояснювальна записка дипломного проекту (роботи) повинна мати жорстке переплетення. На переплетенні ПЗ дипломного проекту (роботи) робиться напис (накладається табличка) за формою наведеною у додатку 1.

Зшивати пояснювальну записку кольоровими стрічками чи нитками не допускається.

Об'єм пояснювальної записки дипломного проекту (роботи) не повинен перевищувати 55…75 сторінок рукописного тексту (40...50 сторінок машинописного тексту або виконаного на комп'ютері).

При визначенні об'єму ПЗ додатки не враховуються.

Пояснювальна записка виконується українською мовою чорними або фіолетовими чорнилами (пастою) на одній стороні білого паперу формату А4 (210х297мм) ГОСТ 2.301-68. Літери та цифри необхідно писати чітко, висота їх в тексті повинна бути 2,5...5 мм.

Записка може бути надрукована на друкарській машинці на одній стороні листа через два інтервали або виконана на комп'ютері шрифтом Times New Roman кегль 14 в 1 ½ інтервалу. Шрифт друкарської машинки повинен бути чітким, висотою не менше 2,5мм, стрічка чорного кольору (напівжирна). Текст надрукований на принтері повинен бути також чорного кольору.

Вписувати в пояснювальну записку, виготовлену машинописним способом, окремі слова, формули, умовні знаки, а також виконувати схеми і малюнки необхідно чорною тушшю (пастою) від руки креслярським шрифтом.

Помилки, описки та інші неточності, виявлені в ПЗ допускається виправляти підчисткою або коректором і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту машинописним або рукописним способом. Пошкодження листів, помарки та сліди неповністю видаленого тексту не допускаються.

2.2. Структура та оформлення пояснювальної записки

Структура пояснювальної записки курсового і дипломного проектів (робіт) повинна містити наступні обов'язкові структурні частини у порядку їх розміщення:

- титульний лист;
- завдання на проектування;
- відомість проекту;
- реферат;
- зміст;
- вступ з обґрунтуванням теми та завдання дипломного проекту (роботи);
- основна частина;

- висновки та рекомендації виробництву;
- список використаної літератури;
- додатки.

Титульний лист є першою сторінкою пояснювальної записки. Виконується креслярським шрифтом, машинописним способом або за допомогою комп'ютера. Рамка, штамп і номер сторінки на титульному листі не проставляється. Форма титульних листів пояснювальної записки курсового і дипломного проектів (робіт) наведені у додатках 2 і 3.

Завдання на проектування оформляється на бланках установленої форми акуратно і розбірливо рукописним, машинописним способом або на комп'ютері. У завданні дипломного проектування вказують:

- факультет, курс, групу, прізвище, ім'я та по батькові студента;
- тему проекту (роботи);
- початкові дані для розробки проекту;
- питання, що підлягають розробці в проекті (роботі) та приблизний їх об'єм;
- дату видачі завдання;
- дату захисту проекту (роботи).

В кінці завдання повинні бути проставлені підписи студента, що прийняв завдання, і керівника проекту та вказується дата підписання. Завдання на проектування оформляє керівник проекту. Додатково до завдання студенту видається графік виконання основних етапів проектування у відповідності з учбовим планом спеціальності.

Взірець оформлення завдання на дипломне проектування приведений у додатку 4.

Відомість проекту – перелік розробленої документації проекту, викладають за ГОСТ 2.108-68 з встановленим написом згідно ГОСТ 2.104-68.

Примітка. Форми основних написів наведені у додатку 12.

У відомості проекту записуються всі конструкторські і технологічні документи розроблені у проекті. Запис документів проводять лише по одному розділу "Документація". Документи у відомості проекту записуються у послідовності встановленій ГОСТ 2.108-68 на порядок заповнення відомостей. Форма відомості дипломного проекту і приклад її заповнення наведені у додатку 5.

Графи відомості проекту заповнюються наступним чином:

- в графі "Формат" вказують формат, на якому виконаний документ. Якщо документ виконаний у декількох форматах різних розмірів, то в цій графі ставляться знак "*", а в графі "Примітка" перераховують позначення цих форматів;
- в графі "Позначення" вказують шифр (позначення) документа;
- в графі "Назва" вказують назву документа у відповідності з основним написом, приклад: "Культиватор. Креслення загального виду";
- в графі "Кіл. листів" вказують кількість листів, на яких виконаний даний документ;
- в графі "№ екз." вказують номер екземпляру копії даного документу. Для учбового проектування в цій графі ставлять прочерк.
- в графі "Примітка" вказують додаткові відомості.

Основний напис першого листа відомості проекту повинен відповідати формі 2, а послідуючих листів – формі 2а ГОСТ 2.104-68 (див. додаток 12). При цьому графа 5 не заповнюється, якщо відомість проекту виконана на одному аркуші. В цьому випадку у графі 8 ставлять цифру "1". Якщо ж відомість проекту виконана на двох та більше аркушах, то в графі 5 ставлять цифру "1", а в графі 8 – загальну кількість аркушів, на яких виконана відомість проекту.

Заповнену відомість проекту розміщують в пояснювальній записці після завдання на проектування (перед рефератом). При цьому номери сторінок

відомості проекту в прохідній нумерації сторінок ПЗ не проставляються, але враховуються у ній.

Реферат – короткий зміст роботи. В рефераті приводять основні відомості про предмет, методи і результати виконаної роботи, а також основні характеристики розробленого виробу, процесу або системи. Наводять короткі висновки про отримані результати. В рефераті акцентується увага на нових відомостях і визначається доцільність звернення до первинного документу (в даному випадку до пояснювальної записки).

Реферат курсового і дипломного проекту (роботи) складається згідно з ГОСТ 7.9-77 "Реферат і анотація".

Текст оформляється рамкою без основного напису. Номер листа на рефераті не проставляється.

Заголовок РЕФЕРАТ пишеться окремим рядком (симетрично тексту) прописними літерами висотою 5...7мм. Відстань від заголовку до тексту повинна бути не менше 10 мм.

Реферат починається зазначенням обсягу ПЗ, кількості ілюстрацій і таблиць, кількості використаних літературних джерел. Відомості про загальну кількість ілюстрацій, доповнюється даними про їх характер (схеми, креслення, графіки, фотографії, тощо), які конкретизують структуру представленого в записці матеріалу.

Потім розміщають основний зміст матеріалу, який відображає мету проекту, методи розробки, одержані результати, ступінь впровадження, основні показники, галузь використання.

Об'єм реферату не повинен перевищувати 2000 знаків (не більше однієї сторінки). Приклад оформлення реферату дипломного проекту наведений у додатку 6.

Рекомендується вжити скорочення і абревіатури згідно з ГОСТ 3.110-88, 7.12-77 або прийняті у міжнародній практиці (додаток 13).

Зміст пояснювальної записки призначений для поліпшення пошуку необхідних матеріалів записки при її читанні. Він розміщується за рефератом і

повинен включати весь перелік заголовків розділів і підрозділів записки, починаючи з вступу і закінчуючи додатками, з зазначенням номера сторінки (аркуша), де починається цей розділ або підрозділ. При цьому заголовки розділів і підрозділів повинні бути написанні у відповідності з вимогами, що подаються до оформлення заголовків основної частини записки. Слово ЗМІСТ є заголовком.

Перший лист змісту повинен мати на полі рамки основний напис за формою 2 (ГОСТ 2.104-68), наступні листи змісту і тексту ПЗ оформляються написом за формою 2а.

В графі 1 форми 2 повністю записують тему проекту (роботи), а в графі 2 – шифр пояснювальної записки.

Приклад оформлення змісту наведений в додатку 7.

Призначення вступу – оцінка сучасного стану вирішення інженерної задачі і обґрунтування необхідності проектування.

Слово ВСТУП пишеться окремим рядком (симетрично тексту) прописними літерами висотою 5...7мм.

Рекомендується така структура змісту:

а) Закони, Укази Президента та ін. законодавчі акти щодо розвитку народного господарства та агропромислового комплексу, які відносяться до теми проекту (роботи);

б) основні вимоги науково-технічного прогресу до об'єкту виробництва і технології його виготовлення (ремонту);

в) стан та перспективи розвитку виробництва на базовому підприємстві;

г) обґрунтування актуальності і новизни розробки теми проекту (роботи);

д) мета проекту (роботи).

Кожний розділ ПЗ при необхідності розділяють на підрозділи, пункти та підпункти, номенклатура і послідовність викладення яких залежать від типу та особливостей теми проекту (роботи).

Кожний розділ ПЗ рекомендується розпочинати з нового листа. Назви розділів та підрозділів повинні бути короткими. Назви розділів записують у вигляді заголовків симетрично тексту прописними літерами. Назва підрозділів записується у вигляді заголовків з абзацу рядковими літерами, крім першої прописної. Абзац в тексті розпочинається відступом (15...17мм). Переноси слів у заголовках не допускаються. Крапку у кінці заголовку не ставлять. Якщо заголовок складається з двох речень, їх розділяють крапкою. Не допускається підкреслювання заголовків. Відстань між заголовками розділу та підрозділу, між заголовками підрозділу і першим рядком першого пункту даного підрозділу, при виконанні на комп'ютері повинна бути рівною 2 інтервалам, при виконанні рукописним способом – 10 мм. Відстань між останнім рядком тексту підрозділу, пункту або підпункту попереднього розділу і заголовком наступного підрозділу – 3 інтервали (15мм).

Відстань між строками рукописного тексту – 10мм. Відстань від рамки форми до границі тексту рекомендується залишати: на початку рядка – не менше 5мм, в кінці рядка – не менше 3мм.

Відстань від верхнього або нижнього рядка тексту до верхньої або нижньої внутрішньої рамки листа повинна бути не менше 10мм.

Розділи повинні мати порядкові номери в межах всієї ПЗ, позначенні арабськими цифрами з крапкою (1., 2., 3. і т.д.).Підрозділи повинні мати нумерацію в межах кожного розділу. Номера підрозділів складаються із номерів розділів і підрозділів, розділених крапкою. В кінці номера підрозділу також повинна ставитися крапка (2.1., 2.2., 2.3. і т.д.). Розділи, як і підрозділи, можуть складатися із одного або декількох пунктів. Якщо розділ не має підрозділів, то нумерація пунктів в ньому повинна бути в межах кожного розділу, і номер пункту повинен складатися із номерів розділів і пунктів розділених крапкою (1.1., 1.2., 1.3. і т.д.).

Якщо розділ має підрозділи, то нумерація пунктів в ньому повинна бути в межах підрозділу, і номер пункту повинен складатися із номерів розділу, підрозділу і пункту розділених крапками (3.1.1., 3.1.2., 3.1.3. і т.д.).

Якщо розділ чи підрозділ складається із одного пункту, тоді він також нумерується.

Якщо текст ПЗ поділяється на пункти, вони нумеруються порядковими номерами в межах ПЗ арабськими цифрами зі скобкою, наприклад: 1), 2), 3) і т.д.

Пункти при необхідності можуть бути розбиті на підпункти, які повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного пункту (4.2.1.1., 4.2.1.2., 4.2.1.3. і т.д.).

Наявність в тексті пункту або підпункту перерахування вимог, вказівок, положень позначають арабськими цифрами зі скобкою, наприклад: 1), 2), 3) і т.д.

Цифри, які вказують номера підрозділів, пунктів, підпунктів і перерахувань записуються з абзацу.

2.3. Викладення тексту пояснювальної записки

Загальні вимоги до ПЗ наведені в розділі 2.1.

При викладенні обов'язкових вимог в тексті повинні застосовуватися слова "повинен", "потрібно", "необхідно" і утворені від них.

В тексті ПЗ повинні застосовуватися науково-технічні терміни, позначення і визначення, встановленні відповідними стандартами, а при їх відсутності – загальноприйняті в науково-технічній літературі (див. п. 2.2.5).

Якщо в тексті прийнята специфічна термінологія, тоді в кінці його (перед списком використаної літератури) повинен бути наведений перелік застосованих термінів з відповідними роз'ясненнями.

Перелік в цьому випадку включають у зміст.

У тексті ПЗ не допускається:

1) застосовувати для одного і того ж поняття різні науково-технічні терміни близькі за змістом (синоніми), а також слова і терміни іншомовного походження при наявності рівнозначних слів і термінів в українській мові;

2) скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо вони застосовуються без цифр, за винятком одиниць фізичних величин у заголовках і боковинах таблиць, і в розшифровуваннях буквених позначень, які входять у формули;

3) застосовувати скорочення слів, крім встановлених правилами орфографії, пунктуації, а також відповідними державними стандартами (скороченнями, загальноприйнятими в українській мові за ГОСТ 2.316-68, 3.110-88 та 7.12-77);

4) використовувати в тексті математичний знак мінус (-) перед від'ємними значеннями величин. Замість знаку мінус (-) потрібно писати слово "мінус";

5) вживати математичні знаки без цифр, наприклад, $\leq$ (менше або рівно), $\geq$ (більше або рівно), $\neq$ (не рівно), а також знаки № (номер), % (відсоток);

6) застосовувати індекси стандартів (ГОСТ, ДСТУ, ОСТ, РСТ, СТП) без реєстраційного номеру.

Якщо в тексті приводяться пояснюючі написи, нанесені безпосередньо на виріб, який виготовляється (наприклад, на планки, таблички до елементів керування і т.п.), то їх виділяють шрифтом (без лапок), наприклад, ВКЛ., ВИКЛ., або лапками – якщо надпис складається із цифр і (або) знаків.

Умовні буквені позначення величин, а також умовні графічні позначення повинні відповідати встановленим державним стандартом. В тексті перед позначеннями параметра дають його пояснення, наприклад: "Тимчасовий опір розриву $\delta_в$".

Числа з розмірністю потрібно писати цифрами, а без розмірностей – словами, наприклад: "Зазор – не більше 2 мм", "Котушку просочити два рази".

Одиниця фізичної величини одного й того ж параметру в межах тексту повинна бути постійною. Якщо в тексті наводиться ряд числових значень, виражених в одній і тій же одиниці фізичної величини, тоді її вказують тільки після останнього числового значення, наприклад: 1,5; 1,75; 2 м.

В формулах в якості символів потрібно застосовувати позначення, встановлені відповідними державними стандартами.

Значення символів і числових коефіцієнтів, які входять у формулу, повинні бути наведені безпосередньо під формулою. Значення кожного символу давать з нового рядка в тій послідовності, в якій вони наведенні у формулі. Перший рядок розшифровки повинен розпочинатися зі слова "де" без двокрапки після нього.

Всі формули, якщо в тексті пояснювальної записки їх більше однієї, нумерують арабськими цифрами в межах розділу. Номер формули складається із номера розділу і порядкового номера формули, розділених крапкою. Номер вказують з правої сторони листа на рівні формули в круглих дужках, наприклад:

$$H = \frac{\eta \cdot \beta \cdot \mu}{1000} \qquad (3.1)$$

Всі розрахунки в тексті виконуються тільки в одиницях передбачених ГОСТ 8.417-81 (додаток 8).

Примітка. При використанні в розрахунках емпіричних формул допускається проводити розрахунок в одиницях, передбачених для даної формули, даючи потім переклад отриманої величини в одиницях відповідно до ГОСТ8.417-81.

Посилання в тексті на номер формули дають в дужках, наприклад: "...в формулі (3.1)".

2.4. Оформлення таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць (рис. 1).

Таблиця може мати заголовок, який потрібно виконувати малими літерами (крім першої великої) і розміщувати над таблицею посередині. Заголовок повинен бути коротким і повністю відображати зміст таблиці.

Таблиця №_____
номер

Заголовок таблиці

Головка

Заголовок граф
Підзаголовок граф
Рядки (горизонтальні)

Боковик (заголовки рядків)

Графи (колонки)

Рис. 1.

Заголовки граф таблиці починають з великих літер, а підзаголовок – із малих, якщо вони складають одне речення із заголовком.

Підзаголовки, які мають самостійне значення, пишуть великими літерами. В кінці заголовка і підзаголовка таблиці розділові знаки не ставлять. Заголовок вказують в одному числі.

Діагональний поділ головки таблиці не допускається.

Висота рядка таблиці повинна бути не менше 8 мм.

Графу "№ п/п" в таблицю не включають. При необхідності нумерацію показників, параметрів або інших даних порядкові номера вказують у боковику таблиці перед їх найменуванням. Допускається нумерація граф.

Всі таблиці, якщо їх в документі більше однієї, нумерують в межах розділу арабськими цифрами. Номер таблиці складається із номера розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою, наприклад "Таблиця 2.1."

Якщо в документі тільки одна таблиця, тоді номер їй не привласнюють і слово "Таблиця" не пишуть.

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті, при цьому слово "таблиця" в тексті пишуть повністю, якщо таблиця не має номера, і скорочено – якщо має номер, наприклад: "...в табл. 1.1."

Примітка. Приклади побудови і оформлення запису в таблицях див. ГОСТ 2.105-79, розділ 2.

2.5. Оформлення приміток

В примітках до тексту і таблиць вказують тільки довідкові і пояснюючі дані.

Якщо мають одну примітку, тоді її не нумерують і після слова "Примітка" ставлять крапку.

Якщо приміток декілька, тоді після слова "Примітка" ставлять двокрапку. Примітки нумерують арабськими цифрами з крапкою, наприклад:

Примітки: 1._____

_____

2._____

2.6. Оформлення ілюстрацій

Ілюстрації в ПЗ повинні надавати тексту ясність і конкретність.

Ілюстрації можуть бути розміщенні як за текстом ПЗ (можливо ближче до відповідних частин тексту), так і в кінці його або дані в додатках.

Графіки, схеми, ескізи в ПЗ повинні бути виконані олівцем, тушшю або чорним чорнилом у відповідності з вимогами стандартів ЄСКД.

Всі ілюстрації, якщо їх у ПЗ більше однієї, нумерують в межах розділу арабськими цифрами. Номер ілюстрації складається із номера розділу і порядкового номеру ілюстрації, розділених крапкою, наприклад: Рис. 1.1., Рис. 1.2. Посилання на ілюстрацію дають за типом: "рис. 1.1.". Посилання на раніше згадані ілюстрації дають із скороченим словом "див.", наприклад: "див. рис. 3.2.".

Ілюстрації, при необхідності, можуть мати найменування і пояснюючі дані (підрисуночний текст). Найменування розміщують над ілюстрацією, пояснювальні дані – під нею. Номер ілюстрації розміщують нижче пояснювальних даних (додаток 9).

Якщо в тексті документу є посилання на складові частини виробу, представленого на ілюстрації, то на ілюстрації повинні бути вказані номера позицій цих складових частин у межах даної ілюстрації.

Ілюстративний матеріал, таблиці або текст допоміжного характеру допускається у вигляді приміток.

2.7. Оформлення висновку

Висновок є невід'ємною структурною частиною будь-якого проекту (роботи).

Висновок починається з нової сторінки після викладення основної частини пояснювальної записки.

Слово ВИСНОВОК пишеться в окремому рядку (симетрично тексту) великими літерами. Заголовок порядкового номера не має.

Висновок – коротке узагальнення всього представленого в проекті (роботі) матеріалу. В ньому підкреслюються основні питання, якими займався проектант (студент), наводиться техніко-економічна оцінка запропонованих технічних і організаційних рішень, надаються рекомендації щодо результатів отриманих результатів, включаючи впровадження.

Особливу увагу необхідно звертати на оригінальність розробки. Необхідно достатньо повно і чітко відобразити кількісні і якісні характеристики виявлених зв'язків і закономірностей, навести конкретні рекомендації з реалізації отриманих результатів (пропоновані технології, нові методи і процеси обробки, розробленої конструкції та інші питання, які витікають з проведених випробувань). Також необхідно відмітити й інші переваги, пов'язані з реалізацією запропонованих розробок (наприклад, підвищення загальної культури і екології виробництва, вирішення соціальних питань і т.п.).

Об'єм висновку 1,5...2 сторінки.

Висновок підписується виконавцем дипломного (курсового) проекту (роботи).

В кінці викладення висновку наведений у додатку 10.

2.8. Посилання і оформлення списку використаних джерел

Посилання на літературу в тексті даються в лаконічній формі із записом порядкового номеру (арабськими цифрами) за списком літературного джерела, виділеного двома косими рисками, наприклад: /3/, /12/.

Бібліографічний покажчик під заголовком "Список використаних джерел" розміщують після висновку на новій сторінці симетрично тексту. Заголовок порядкового номера не має.

Відомість про джерела, включені до списку, необхідно подавати у відповідності з вимогами ГОСТ 7.1-84.

Основною інформацією для бібліографічного опису є титульний лист джерела.

Відсутні відомості отримують з інших частин книги: з обороту титульного листа, випускних даних і т.п. Бібліографічний опис складають на тій мові, на якій опубліковано джерело.

В списку використаних джерел вказують всі підручники і посібники, журнали та інші періодичні видання, які були використані при виконанні проекту (роботи). Стандарти і нормалі в список використаних джерел не включають.

Список використаних джерел потрібно розміщувати згідно з порядком посилань у тексті ПЗ. Кожне літературне джерело нумерують арабськими цифрами з крапкою (наприклад: 1., 2., 3., і т.д.) і починають з нового рядка.

В списку використаних джерел вказують:

а) для книг (монографії, посібники, довідники і т.д.) одного, двох або трьох авторів: прізвище, ініціали авторів, заголовок книги, том, частина, випуск, місце видання, видавництво і рік видання, кількість сторінок. Прізвища авторів вказують в іменному відмінку. Місце видання приводиться повністю в іменному

відмінку. Допускається скорочення назв для міст: Київ (К), Харків (Х), Москва (М);

б) для книг чотирьох і більше авторів: прізвища і ініціали авторів записують під заголовком в послідовності, даній у видавництві, і далі за формою пункту а);

в) для статей із журналів і збірників праць: прізвище і ініціали автора (авторів), заголовок статті, назва журналу або збірника, рік випуску, сторінки, на яких розміщена стаття;

г) для винаходів (відкриттів): номер авторського свідоцтва і країну, в якій його видано, назва винаходу (відкриття), ініціали і прізвище автора (авторів), видавництво, в якому опубліковано опис винаходу (відкриття), рік випуску, номер випуску;

д) для проектної та іншої технічної документації (каталоги, прейскуранти та інші подібні документи): заголовок, вид документації і її позначення (при наявності такого), місто, організація, яка виготовляє документацію, рік випуску, кількість сторінок.

Взірець оформлення списку використаних джерел

Опис книги одного автора:

1. Бабусенко С.М. Проектування ремонтних підприємств. – М.:Колос, 1981. – 295 с.
2. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Том 1, частина 2. Машини для сівби та садіння. – Харків: Око, 2002. – 452 с.

Опис книг з двома авторами:

3. Сірий І.С., Колісник В.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. –К.: Урожай, 1995. – 263 с.
4. Круть В.М., Фесенко Г.П. Наукові основи екологічного землеробства. –К.: Урожай, 1995, – 176 с.

Опис книги з трьома авторами:

5. Гудзь В.П. та ін. Землеробство. /Гудзь В.П., Будьонний Ю.В., Примак І.Д., -К.: Урожай, 1996. – 384 с.

6. Веселовський І.В. та ін. Атлас-визначник бур'янів. /Веселовський І.В., Лисенко А.К., Манько Ю.П., - К.: Урожай, 1998. – 128 с.

Опис під заголовком:

7. Практикум з ремонту машин. За ред. Сідашенко О.І. – К.: Урожай, 1995. – 224 с.

8. Ремонт машин / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.І. Сідашенка, А.Я. Поліського. – К.: Урожай, 1994. – 400 с.

Опис статей із журналів і збірників наукових праць:

9. Лімонт А.С., Лімонт О.А. Трактороозснащення підприємств і ефективність використання землі. //Житомир "Агроінком" – 2004. №3. - С. 46 – 49.

Оформлення Деклараційних патентів:

10. Деклараційний патент №53255 А. Термостат системи рідинного охолодження двигуна внутрішнього згорання. Бурдейний В.С. F01P7/16., опубл. 15.01.2003. Бюл. №1.

2.9. Оформлення додатків

Додатки оформляють як продовження до тексту ПЗ після "Списку використаних джерел" або випускають у вигляді самостійного документу.

В додатки включають: технологічну документацію з розробленими в проекті процесами складання (розбирання) виробів, виготовлення і відновлення деталей; роздрукування ПЕОМ; протоколи, акти випробувань і впровадження; проміжні математичні викладення і розрахунки; інструкції, методики та інші технічні документи дипломного (курсового) проекту; копії авторських свідоцтв на винахід або позитивних рішень за заявками, рішення за заявками, рішення технічних рад або інших органів, які розглядали даний дипломний проект в цілому або окремо його розділи.

Вид і характер додатків залежить від теми проекту (роботи).

Кожний додаток повинен починатися з окремого листа з зазначенням в правому верхньому куті першого листа слова "ДОДАТОК" великими літерами і в технічно обумовлених випадках мати заголовок, який записують симетрично тексту великими літерами.

Додаток, як правило, виконують на листах формату А3, А2 і А1 за ГОСТ 2.301-68.

При наявності в тексті більш одного додатку їх нумерують арабськими цифрами (без знаку №), наприклад: ДОДАТОК 1, ДОДАТОК 2 і т.д.

Якщо додаток розміщений на двох або більше аркушах, то на всіх наступних аркушах пишеться "Продовження додатку" (малими літрами крім "П" і вказується його номер арабськими цифрами, наприклад: "Продовження додатку 1". На останньому аркуші однієї теми пишеться "Закінчення додатку", наприклад: "Закінчення додатку 7".

Нумерація листів тексту ПЗ і додатків, які входять в склад ПЗ, повинна бути прохідна.

Ілюстрації і таблиці в додатках нумерують в межах кожного додатку, перед ними ставиться літера Д, наприклад, Рис. Д.1.1. (перший рисунок першого додатку); табл. Д.1.1. (перша таблиця першого додатку); формула Д.2.5. (п'ята формула другого додатку).

Всі додатки із зазначенням їх номерів і заголовків (при наявності) перераховують у змісті.

В основному тексті ПЗ дають посилання на додатки, наприклад, в додатку 2 наведена специфікація обладнання.

Питання для самоперевірки

1. *Яка структура пояснювальної записки дипломного (курсового) проекту (роботи)?*
2. *Які вимоги до оформлення пояснювальної записки?*
3. *Які особливості оформлення бібліографічного покажчика?*

4. *Як оформлюються таблиці?*
5. *Яка структура написання реферату?*
6. *Який порядок нумерації розділів, підрозділів, пунктів, тощо?*
7. *Які вимоги до застосування скорочених слів?*
8. *Як оформляється ілюстраційний матеріал пояснювальної записки?*
9. *Який вид і характер додатків? Який порядок їх нумерації?*

3. ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

3.1. Загальні вимоги

Графічна частина проекту (роботи) звичайно включає документи технологічного, організаційного характеру і конструкторську розробку.

Номенклатура і кількість графічних документів в проекті (роботі) визначаються його змістом, вони повинні бути достатніми для того, щоб розкрити сутність представлених до захисту розробок.

Примітка. Забороняється представляти креслення на механізми, стенди, агрегати, машини, установки промислового виробництва і ін., якщо в них не внесені конструктивні зміни, розробленні студентом.

Графічні документи в частині форматів, рамок, масштабів, зображень, основних надписів і загальних вимог повинні відповідати стандартам ЄСКД, ЄСТД і ЄСПДБ (Єдиної системи проектної документації для будівництва).

В залежності від того, інформацію якого характеру потрібно розмістити на кресленні, визначають вид креслення за ГОСТ 2.102-68: збірне креслення, креслення загального вигляду, монтажне креслення, габаритне креслення, схема або креслення деталі.

Більш детальні роз'яснення і вимоги до кожного із видів креслення – в ГОСТ 2.109-73; ГОСТ 2.118-73; ГОСТ 2.120-73. Потрібно враховувати, що ГОСТ 2.109-73 (п.3.1.2.) розширює інформаційні можливості збірного креслення, допускаючи на збірних кресленнях додаткові схематичні зображення з'єднання і розміщення складових частин виробу. ГОСТ 2.109-73 дозволяє