

ЛІТЕРАТУРА



НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

**Кафедра
енергозбереження та
енергетичного
менеджменту**

***МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ТА ПРОГРАМА
ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ***

Тернопіль
2012

Методичні вказівки та програма виробничої практики [Текст] : метод, вказівки для студ. напрямів підготов. 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», спец. 7.05070108 «Енергетичний менеджмент» / Уклад В.П.Коваль, М.Г.Тарасенко, Є.А.Штогрин. – Тернопіль: Видавництво «Вектор», 2012. – 20 с.

Укладачі:	Коваль Вадим Петрович, ст.викл. Тарасенко Микола Григорович доцент Штогрин Євген Андрійович доцент
Рецензент	Лучейко Ігор Дмитрович, доцент
Відповідальний за випуск	Коваль Вадим Петрович ст.викл.

Викладено основні вимоги до підготовки та проведення виробничої практики на підприємствах енергетичної галузі, зміст і правила оформлення звіту про проходження практики. Подано орієнтовну програму проходження практики.

Методичні вказівки призначені для студентів, які навчаються за напрямком «Електротехніка та електротехнології» із спеціалізацією «Енергетичний менеджмент».

Розглянуто й затверджено на засіданні кафедри енергозбереження та енергетичного менеджменту Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, протокол № 2 від 27 вересня 2012 р.

Схвалено та рекомендовано до друку на засіданні методичної комісії електромеханічного факультету Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, протокол № 2 від 25 жовтня 2012 р.

Зміст

Вступ.....	4
1. Мета та завдання практики.....	4
2. Методичні рекомендації	5
2.1. Місця практики.....	5
2.2. Охорона праці, техніка безпеки	6
2.3. Організація практики	6
2.4. Керівництво практикою.....	6
2.5. Обов'язки студентів.....	7
3. Зміст практики	8
3.1. Індивідуальні завдання	9
3.2. Заняття та екскурсії під час практики	9
4. Форми та методи контролю.....	10
5. Вимоги до звіту.....	10
6. Підведення підсумків практики	11
Рекомендована література	11
ДОДАТКИ.....	13
Додаток А. Структура пояснювальної записки до звіту з виробничої практики	13
Додаток Б. Оформлення пояснювальної записки до звіту з виробничої практики.....	14
Додаток В. Оформлення конструкторських графічних документів	17
Додаток Г. Зразок титульної сторінки	19

Вступ

Відповідно до навчального плану за напрямками підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», спеціальності "Енергетичний менеджмент" виробнича практика проводиться після закінчення VI навчального семестру протягом чотирьох тижнів.

Теоретичні знання та практичні навички, які може отримати студент, залежать від якості загальноосвітніх («Фізика», «Математика», «Теоретичні основи електротехніки» та ін.) та спеціальних дисциплін («Електричні машини», «Електричні апарати», «Технічна термодинаміка», «Тепломасообмін» та ін.). Деякі дисципліни, вивчення яких почнеться у VII та VIII семестрах та продовжиться на V курсі, мають зв'язок з виробничою та переддипломною практиками. Виробнича практика є підготовчим етапом для вивчення дисциплін на IV-V курсах.

1. Мета та завдання практики

Основною метою практики є оволодіння знанням структури підприємства-бази практики, його виробничо-господарчої діяльності, надбання практичних навичок із експлуатації та розрахунків систем електро- та теплопоспоживання.

Завдання практики: вивчення структури та організації теплоспоживання та електроспоживання підприємством, структури та функцій відділу головного енергетика підприємства, джерела теплопостачання та цеху електропостачання, вивчення організації та розрахунків систем електропостачання (СЕП), систем теплопостачання (СТП), правил технічної експлуатації теплообмінного обладнання та електрообладнання; надбання навичок вибору оптимального варіанту системи теплопостачання та електропостачання та устаткування для пристроїв контролю, вимірювань, захисту та автоматики; вивчення нормативних та технічних матеріалів зі питань стандартизації під час проектування систем тепло- і електропостачання; надбання навичок застосування обчислювальної техніки під час проектування та експлуатації СЕП та СТП; вивчення питань охорони праці, пожежної безпеки, захисту навколишнього середовища; поглиблення та закріплення теоретичних знань, надбання практичних навичок; вивчення техніко-економічних показників функціонування СЕП та СТП з надбанням навичок розрахунків собівартості передачі та розподілу теплової енергії та електроенергії в СТП та СЕП підприємства.

Після проходження практики *студенти повинні знати:*

- методика вибору і перевірки основного обладнання систем тепло- та електроспоживання;
- принципові схеми централізованого та автономного теплопостачання, схеми зовнішнього та внутрішнього електропостачання промислового

підприємства.

- призначення, будову, типи, принцип дії, режими функціонування елементів СЕП та СТП;
- методи розрахунків теплообмінного обладнання;
- показники якості електроенергії та теплової енергії, способи їх регулювання;
- призначення пристроїв захисту та автоматики в СЕП;
- можливості застосування обчислювальної техніки в управлінні та проектуванні СЕП та СТП;
- правила техніки безпеки під час роботи з теплообмінним обладнанням та електроустановками;
- правила пожежної безпеки;
- заходи зі захисту оточуючого середовища;
- порядок оформлення документів.

Студенти повинні уміти:

- визначити за зовнішнім виглядом елементи СЕП та СТП;
- виконувати розрахунки для вибору елементів СЕП та СТП;
- застосовувати стандарти відповідно до вимог та правил технічної експлуатації електроустановок та теплообмінного обладнання;

Студенти повинні набути навичок:

- читання схем;
- оформлення технічної документації;
- виконання окремих видів ремонтних робіт теплообмінного обладнання та електроустановок;
- виконання та техніко-економічне обґрунтування застосування нових пристроїв в системах електропостачання та тепlopостачання;
- роботи з довідковою літературою;
- самостійного вирішення окремих інженерних завдань.

2. Методичні рекомендації

2.1. Місця практики

Практика проводиться на підприємствах електричних та теплових мереж, промислових підприємствах, інститутах з проектування систем електро- та тепlopостачання, в лабораторіях та на кафедрах ВНЗ. У період практики, залежно від можливості бази практики, студенти можуть бути зараховані на оплачувані посади відповідно до спеціальності або проходити практику як дублери.

В процесі проходження практики студенти повинні виконувати різні роботи на всіх її етапах і отримати різноманітні навички практичних робіт функціонування систем електропостачання та тепlopостачання.

2.2. Охорона праці, техніка безпеки

На початку студенти повинні пройти інструктаж з охорони праці та техніки безпеки у відповідних відділах підприємства.

Неухильне дотримання виконання правил техніки безпеки, охорони праці та виробничої санітарії є обов'язковим в процесі виконання усіх видів робіт, особливо на установках, що знаходяться під напругою або тиском. Допуск на проведення робіт на електроустановках, дослідницьких стендах і пристроях можуть отримати тільки ті особи, які мають кваліфікаційний розряд та групу допуску зі забезпечення усіх захисних заходів.

2.3. Організація практики

Початковим етапом під час планування виробничої практики є накази по університету, в яких визначено термін практики, прізвище керівника практики від профільної кафедри та місце практики кожного студента. Згідно з цим наказом студенти отримують щоденники про проходження практики. З моменту зарахування для проходження практики студент повинен дотримуватися виконання загального трудового законодавства, правил охорони праці та техніки безпеки, внутрішнього розпорядку даного підприємства та інституту. На студентів-практикантів, що порушували правила охорони праці та трудову дисципліну, наказом керівництва організації - бази практики можуть накладатися стягнення, про що повідомляється керівництву університету.

Виробнича практика проводиться відповідно до програми.

2.4. Керівництво практикою

Створення умов для успішного проходження практики, систематичний контроль за виконанням студентами програми, календарного графіку, правил охорони праці та поведінки на роботі та в побуті покладається на керівників практики від підприємства та університету.

Обов'язки керівника практики від університету.

Керівники практики від університету повинні ознайомитись з даною програмою заздалегідь (за 10-15 діб до початку практики), отримати у методиста кафедри відповідну кількість екземплярів програми, разом з відповідальним за організацію виробничих практик на кафедрі, оформити щоденники про проходження практики, визначити кожному студенту тему індивідуального завдання, зустрітись з студентами та провести організаційні збори.

На організаційних зборах керівник практики від університету інформує студентів про термін і місце проходження практики, ознайомлює їх з програмою практики, акцентуючи увагу на правилах охорони праці, техніки

безпеки, поведінки на воді та транспорті, у побуті, особливостях проходження практики на конкретних підприємствах чи в інститутах, називає їх адреси, маршрути, визначає час і місце зустрічі, призначає старших груп студентів на підприємствах, нагадує їх обов'язки.

Керівник практики ознайомлює студентів з переліком документів, що необхідно мати з собою: паспорт (студентський квиток), трудову книжку (якщо вона є), посвідчення кваліфікаційного розряду робітничої професії за спеціальністю, щоденник практики.

Студенти отримують у керівника практики від університету програми практики, теми індивідуальних завдань, інформацію про особливості виконання програми та здачі заліку.

Під час проведення практики керівник практики від університету зустрічає студентів на підприємстві (в разі необхідності), допомагає їм отримати документи для оформлення, забезпечує зустріч студентів з керівником практики від підприємства.

Керівник практики від університету, в разі необхідності, зустрічається зі студентами та керівником практики від підприємства, активно допомагає студентам виконати програму практики, вивчити останні досягнення підприємства в галузі сучасних методів управління, дослідження та покращення показників якості теплової та електричної енергії, вивчити режими тепlopостачання та експлуатації теплообмінного обладнання.

Після закінчення практики керівник практики від університету перевіряє виконання завдань на практику, бере участь у роботі комісії з прийому заліків з виробничої практики, дає рекомендації щодо підвищення якості практики.

Обов'язки керівника практики від підприємства

Керівник практики від підприємства повинен зустріти студентів в перший день практики і влаштувати на робочі місця; ознайомити студентів з правилами внутрішнього розпорядку та особливостями роботи на конкретних робочих місцях; забезпечити регулярний контроль табельного обліку студентів; організувати ознайомлення студентів з підприємством та проведення зустрічей студентів з керівництвом підприємства. Ініціативно та регулярно забезпечувати виконання календарного графіку проходження практики; перевіряти матеріали, зібрані та оформлені студентом під час практики; оцінити якість роботи кожного студента під час практики; передати на профілюючу кафедру свої пропозиції щодо покращення організації виробничої практики.

2.5. Обов'язки студентів

Не менше ніж за 10 днів до початку виробничої практики студенти повинні знати: на якому підприємстві вони проходять практику; термін практики; індивідуальні завдання та особливості їх виконання; ім'я та побатькові керівника практики від університету, місце та час зустрічі з керівником практики на підприємстві (в разі необхідності). Після прибуття на практику

студенти повинні отримати перепустки, пройти інструктаж з техніки безпеки та охорони праці (вступний і на робочому місці) з оформленням необхідної документації.

Успішне вирішення задач практики пов'язано зі знанням та обов'язковим виконанням студентами правил охорони праці, техніки безпеки, пожежної безпеки, санітарної гігієни.

В період практики на студентів розповсюджуються правила внутрішнього розпорядку підприємства, а також загальне трудове законодавство. Виконання робіт дозволяється тільки за умови забезпечення всіх заходів з техніки безпеки, охорони праці, пожежної безпеки.

Безпосереднє керівництво студентами в період практики покладається на керівника практики від підприємства.

Бажана участь студентів у громадській, спортивній, творчій, шефській, благодійній діяльності колективу підприємства. На протязі практики студенти регулярно та самостійно працюють над виконанням графіку практики з урахування тем курсової та бакалаврської робіт.

Наприкінці практики студенти оформляють щоденник та звіт з практики, здають технічну документацію, літературу, спецодяг та іншу власність підприємства, отриману для тимчасового використання.

3. Зміст практики

Для успішного вирішення студентами складних теоретичних і практичних завдань, необхідно мати знання, вміння та навички перераховані вище. Використання практичних набуток, отриманих студентом на практиці та теоретичних знань, отриманих у вищому навчальному закладі сприятиме вмілому виконанню окремих дослідних робіт, закріпленню знань зі спеціальних дисциплін, надбанню навичок організаторської діяльності.

Програмний зміст практики повинен забезпечити виконання завдань та досягнення мети практики. Він містить наступні основні теми:

- техніку безпеки, охорону праці, протипожежні заходи, охорону навколишнього середовища;

- структуру та виробничо-господарську діяльність підприємства, організації або відділу;

- основні обов'язки інженерно-технічного персоналу;

- порядок виконання монтажних та ремонтних робіт;

- вихідні дані для курсового проектування відповідно до навчального плану;

- розрахунок та вибір основних елементів систем електропостачання та теплопостачання;

- електричні підстанції: призначення, конструкції, монтаж, електрообладнання, регулювання напруги, компенсація реактивної потужності на підстанціях;

- управління та захист в електроустановках;

- контролювання та вимірювання в системах електропостачання та теплопостачання;

- наукові дослідження в системах електропостачання та теплопостачання;

- використання обчислювальної техніки в процесі експлуатації систем електропостачання та теплопостачання.

Індивідуальні завдання з практики видаються кожному студентові особисто і є одним зі найбільш важливих розділів звіту практики.

3.1. Індивідуальні завдання

Студенти-практиканти отримують у керівника практики від університету індивідуальні завдання, збирають матеріали за темою, опрацьовують їх та включають окремим розділом до звіту з практики.

Теми індивідуальних завдань видаються до початку практики, визначаються передусім тематикою наукової роботи студентів, являють собою основу реальних курсових та дипломних проектів.

Теми індивідуальних завдань пов'язані з питаннями визначення параметрів систем електро- та теплопостачання на стадії проекту, охороною праці, навколишнього середовища та протипожежної профілактики, будівництвом, експлуатацією, ремонтом елементів СЕП та СТП, дослідженням режимів їх функціонування.

Теми індивідуальних завдань розкриваються відповідно до умов експлуатації систем електро- та теплопостачання, електро- та теплоспоживання.

3.2. Заняття та екскурсії під час практики

Для більш ефективного виконання програми практики керівники від університету і підприємства спільно допомагають організувати лекції, семінари, бесіди, екскурсії, практичні та лабораторні заняття, які сприятимуть поглибленню теоретичної та практичної підготовки студентів.

Тематика цих заходів має сприяти успішному виконанню програми практики, розкриттю перспектив розвитку та ефективного функціонування систем електропостачання, електроспоживання, теплопостачання, теплоспоживання.

Місцями проведення екскурсій є:

- дільниці та підрозділи підприємства - бази практики;

- електрична підстанція, котельня;

- науково-експериментальні бази та підрозділи передових підприємств галузі;

- історичні та пам'ятні місця, музеї та виставки місць проведення практики.

4. Форми та методи контролю

Система поточного та підсумкового контролю виконання окремих розділів та всієї програми виробничої практики студентів вимагає від них виконання установленого режиму праці, часу початку та закінчення роботи, виконання правил ведення поточних записів у щоденнику, складання підсумкового звіту з практики, виконання графіку розподілу часу в період практики.

Особлива увага в процесі контролю повинна приділятися належному дотриманню вимог правил техніки безпеки, охорони праці, пожежної безпеки та санітарної гігієни.

Контроль, як правило, забезпечують керівники практикою в рамках своїх обов'язків зі керівництва практикою, а також представники ректорату, відділів, кафедр університету.

5. Вимоги до звіту

Письмовий звіт є основним документом, що пред'являється студентом під час здачі заліку. Готується звіт кожним студентом індивідуально на базі матеріалів практики. Звіт викладається у формі пояснювальної записки. До складу звіту можуть входити креслення, графіки, схеми, таблиці, ескізи та інші матеріали, що повинні висвітлювати виконання програми практики та індивідуальних завдань. Приблизний обсяг звіту 30-40 сторінок друкованого тексту. Титульна сторінка підписується автором, звіт перевіряє керівник практики від підприємства, підпис якого на титульній сторінці засвідчується печаткою. Печаткою засвідчується також відмітка про початок та закінчення практики у щоденнику студента.

Перелік основних розділів для послідовного викладення матеріалів звіту:

- зміст;
- вступ;
- характеристика підприємства;
- організація та управління виробництвом;
- структура та функції енергогосподарства;
- схеми тепло- та електропостачання;
- *індивідуальне завдання;*
- охорона праці, техніка безпеки;
- заключна частина;
- список літератури.

Щоденник студента є водночас посвідченням відрядження на практику та журналом обліку роботи, що виконує студент.

Записи у щоденнику потрібно вести чітко, акуратно, шариковою ручкою. У відповідних розділах щоденника керівники практики записують свої зауваження, дають ділову характеристику на студента.

Допоміжні матеріали щодо оформлення звіту приводяться у додатках.

6. Підведення підсумків практики

Підведення підсумків практики завершується захистом студентом звіту на кафедрі після закінчення практики, або в окремому випадку на протязі перших днів початку тижня нового навчального року перед комісією, в яку входять керівник практики від університету, провідні викладачі кафедри, призначені завідувачем кафедрою.

До захисту звіту допускаються студенти, в котрих заповнені, підписані засвідчені печаткою щоденник та звіт.

Оцінюються результати практики з урахуванням знань, отриманих студентом в період практики, оцінок керівників практики від підприємства та університету, якості виконання індивідуального завдання, якості оформлення щоденника та пояснювальної записки.

У випадку отримання студентом незадовільної оцінки розглядається питання про його подальше перебування в університеті.

Рекомендована література

1. Правила устройства электроустановок / - М.: Энергоатомиздат, 1986. – 645 с.
2. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий / Под ред. А.А. Федорова, Г.В. Сербиновского. - Т.1,2. -М: Энергоиздат, 1980; 1981.
3. Аксенов М.А. Тепловые сети / М.А. Аксенов - М.: - Л.:Энергия 1965.- 352 с.
4. Журавлев Б.А. Конструктивные элементы систем теплоснабжения и вентиляции / Б.А. Журавлев - М.: государственное изд-во литературы по строительству и архитектуре, 1954. - 382 с.
5. Чунихин А.А. Электрические аппараты / А.А. Чунихин - М.: Энергия, 1988.-720 с.
6. Маліновський А. А. Основи електропостачання / А. А. Маліновський, Б.К. Хохулін - Львів: Львівська політехніка, 2005. - 324 с.
7. Винославский В.Н., Проектирование систем электроснабжения /В.Н. Винославский, А.В. Праховник, Ф. Клеппель и др. - К.: Выща шк., 1981.- 360 с.
8. Тульчин И.К.. Электрические сети и электрооборудование жилых и общественных зданий / И.К.Тульчин, Г.И. Нудлер-М.: Энергоатомиздат, 1990.
9. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / В.А. Андреев - М.: Высш. шк., 1991.
- 10.Козин В.Е. Теплоснабжение: Учебное пособие для студентов вузов / В.Е. Козин, Т.А. Левина и др.- М.: Высш. школа, 1980. - 408 с.
- 11.Константинов С.М. Теплообмін: Підручник/ С.М. Константинов - К.:ВШ ВПК „Політехніка“, 2005. - 304 с.

12. Мхитарян Н.М. Энергосбережение в жилищном и гражданском строительстве / Н.М.Мхитарян - К.: Наукова думка, 2000.
13. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. - К.: Основа, 1998. - 380 с.
14. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів.-Харків: "Індустрія, 2007.-272 с
15. Правилу експлуатації електрозахисних засобів. НАОП 1.1.10-1.07-01 .- Харків: Форд. 2001.-118 с
16. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку теплоты отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий. М.: АКХ им. К.Д. Памфилова, 1987.
17. Праховник А.В. Енергетичний менеджмент: Навчальний посібник /А.В. Праховник, В.П. Розен, О.В. Разумовский та інші. К.: Київ. Нот. Ф-ка, 1999.-184 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Структура пояснювальної записки до звіту з виробничої практики

Зразок титульної сторінки пояснювальної записки наведений у додатку Д.

Зміст включає найменування пунктів (якщо вони мають найменування) з зазначенням номерів сторінок, на яких починаються матеріали цих пунктів.

У вступі вказується місце проведення практики, його характерні особливості, ув'язується профіль підприємства з темою індивідуального завдання.

Основні розділи присвячені викладанню матеріалів звіту відповідно з переліком, наведеним у п.5.

Заключна частина повинна вміщувати короткі висновки за результатами проведеної роботи.

Список використаної літератури вміщує перелік літературних джерел, використаних під час написання пояснювальної записки, на які є посилання у тексті. Під час складання списку використаної літератури необхідно виконувати вимоги ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Література у списку розміщується в порядку посилання на неї в тексті.

Додатки містять допоміжний матеріал, необхідний для написання пояснювальної записки:

- таблиці допоміжних цифрових даних;
- програми задач, вирішених з допомогою ЕОМ;
- ілюстрації допоміжного характеру;
- проспекти;
- специфікації схем, креслень;
- технологічна документація.

Оформлення пояснювальної записки до звіту з виробничої практики

Оформлення роботи повинно відповідати вимогам ДСТУ 3008-95.

Текстові матеріали виконуються на аркушах паперу формату А4 рукописним способом, темним чорнилом з одного боку аркушу або на комп'ютері.

Відстань від рамки форми до границі тексту на початку та кінцях рядків повинна бути не меншою 5 мм. Відстань від верхнього або нижнього рядка тексту до верхньої або нижньої рамки форми повинна бути не меншою 10 мм.

Допускається зображувати таблиці, схеми, креслення на аркушах формату А2. Текст поділяється на розділи, підрозділи, пункти, підпункти.

Найменування розділів і підрозділів повинні бути короткими. Найменування розділів записуються як заголовки, симетрично тексту прописними (великими) літерами. Заголовки підрозділів пишуться з абзацу (абзац у тексті починається відступом глибиною 15-17 мм), малими літерами, крім першої.

Перенесення в словах заголовків не допускаються. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок має два речення, то вони розділяються крапкою. Підкреслювати заголовки не допускається. Відстань між заголовком і текстом дорівнює 15 мм.

Нумерація розділів у тексті порядкова в обсязі звіту і позначається цифрами з крапкою в кінці.

Зміст, вступ, висновки, список використаної літератури та додатки не нумеруються.

Підрозділи нумеруються арабськими цифрами в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, розмежованих крапкою. В кінці номера підрозділу повинна бути крапка, наприклад: 1.2. (Другий підрозділ першого розділу).

Пункти нумеруються арабськими цифрами в межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, підрозділу та пункту, розмежованих крапкою. В кінці номера пункту повинна бути крапка, наприклад: 1.2.3. (Третій пункт другого підрозділу першого розділу). Пункти при потребі можуть бути розбиті на підпункти, що мають нумерацію в межах кожного пункту, наприклад: 1.2.3.4. (Четвертий підпункт третього пункту другого підрозділу першого розділу). Подальше ділення підпунктів небажано.

Перелік характеристик, вказівок, положень у тексті підпункту або у тексті пункту позначають арабськими цифрами з дужкою, наприклад: 1); 2) тощо.

Ілюстрації

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у звіті безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у звіті.

Якщо ілюстрації створенні не автором звіту, необхідно при поданні їх у звіті дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, розміщені у звіті, мають відповідати вимогам стандартів "Единой системы конструкторской документации" та "Единой системы программной документации"

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Ілюстрація позначається словом "Рисунок _", яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, "Рисунок 3.1 - Схема розміщення". Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами з порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номеру розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 - другий рисунок третього розділу.

Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць.

Таблиці слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті звіту. Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 - перша таблиця другого розділу. Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці. Слово "Таблиця" вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: "Продовження таблиці " з зазначенням номера таблиці.

Заголовки граф таблиці починають з великою літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Інші вимоги до виконання таблиць - відповідно до чинних стандартів на технічну документацію.

Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки.

Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено один вільний рядок.

Формули і рівняння у звіті (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, (1.3) - третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння слід наводити безпосередньо під формулою у тій же послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення значень кожного символу та числового коефіцієнта давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом "де" без двокрапки.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається на знаках виконаних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, або ділення застосовують знак "×" або " * ".

Формули що йдуть одна за одною й нерозділені текстом відокремлюють комою.

Посилання

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

Допускається наводити посилання на джерела у виносках, при цьому оформлення посилання має відповідати, його бібліографічному опису за переліком посилань і зазначення номера.

У разі посилання на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери.

У разі посиланнях слід писати: " ... у розділі 4 ... ", " ... дивись 2.1 ... ", " ... за 3.3.4 ...", або " ... на рисунку 1.3 ..." (згідно ст. 19 ДСТУ 3008-95).

Оформлення конструкторських графічних документів

Всі графічні документи звітів з практики виконуються на аркушах стандартного формату (ГОСТ 2.301-68) з рамками та основними надписами.

Схеми. Класифікація схем за видами та типами, загальні вимоги до їх оформлення приведені у ГОСТ 2.701-84. Найбільш поширеними є три типи схем: структурна, куди входять основні функціональні частини об'єкту із своїми ознаками та взаємозв'язками; функціональна, де пояснюються процеси, що відбуваються в окремих функціональних колах об'єкту; принципова, що визначає повний склад елементів і зв'язків між ними, а також дає уявлення про принципи функціонування системи.

Схеми виконуються без додержання масштабу і дійсного розташування складових частин у просторі.

Правила виконання кінематичних схем викладені в ГОСТ 2.701-84. Залежно від призначення кінематичні схеми поділяються на принципові, структурні та функціональні.

Правила виконання електричних схем регламентуються ГОСТ 2.201-84, а умовні графічні позначення на електричних схемах - ГОСТ 2.710-81.

Правила виконання гідравлічних та пневматичних схем установлює ГОСТ 2.704-76, а умовні позначення елементів - ГОСТ 2.780-68 та ГОСТ 2.781-68, ГОСТ 2.782-68, ГОСТ 2.784-70, ГОСТ 2.785-70.

Умовні графічні позначення загального вживання, що показують напрямки потоків електричної та магнітної енергії, рідини і газу, напрямку руху, позначають лінії механічного зв'язку, приведені у ГОСТ 2.721-74.

Умовні графічні позначення, що вживають на кінематичних схемах, установлює ГОСТ 2.770-68.

Складальні креслення. Основні вимоги до виконання складальних креслень установлює ГОСТ 2.109-73.

Усі робочі креслення повинні виконуватись у масштабах згідно з ГОСТ 2.302-68.

Складальне креслення повинно містити:

а) зображення складеного об'єкту, що дає уявлення про місце знаходження і взаємний зв'язок складових частин. Завдяки цьому є можливість зібрати та проконтролювати зібраний об'єкт;

б) розміри, граничні відхилення та інші параметри і вимоги, що повинні бути виконані або проконтрольовані по цьому складальному кресленню;

в) вказівки про характер сполучення та методи його здійснення, якщо точність сполучення забезпечується не заданими граничними відхиленнями розмірів, а підбіркою, пригонкою тощо, а також вказівки про виконання нероз'ємних з'єднань;

г) номери позицій, складових частин, що входять у виріб;

д) габаритні розміри виробу;

є) розміри для приєднання, установлення та інші необхідні довідкові розміри.

Складальні креслення виконують із спрощеннями, відповідно до стандартів ЄСКД.

На складальному кресленні всі складові частини складальної одиниці нумерують у відповідності з номерами позицій, що вказані в специфікації цієї складальної одиниці.

Над основним підписом збірного креслення приводять технічні вимоги до складання, монтажу, регулювання та контролю складальної одиниці.

Креслення деталей. На кресленнях деталей показують розміри, граничні відхилення, позначення шорсткості поверхні та інші дані, необхідні для складання.

Специфікація. Форму і порядок заповнення специфікації установлює ГОСТ 2.108-68.

Специфікацією називають таблицю, що включає перелік усіх складових частин збірної одиниці.

Специфікацію складають на окремих аркушах формату А4 (297х210 мм) на кожен збірну одиницю і розміщують у додатках пояснювальної записки.

Демонстраційні матеріали. До демонстраційних матеріалів відносять графіки, діаграми, номограми, графічні алгоритми, таблиці. На демонстраційних листах не обов'язково виконувати основний надпис, можна виконувати потовщені лінії, використовувати кольорові чорнила чи туш, фломастери, фарби. Демонстраційні матеріали повинні мати рамку і короткий заголовок, розміщений в середині верхньої частини листа. На демонстраційних листах можна розміщувати пояснювальний текст.

Основні надписи конструкторських документів. Форми, розміри, порядок виконання основних надписів та додаткових граф даних у конструкторських документах, передбачених стандартами ЄСКД та ЄСТД установлює ГОСТ 2.104-68, ГОСТ 2.103-68, ГОСТ 2.201-80.

Основні надписи, додаткові графи до них і рамки виконують суцільними основними та суцільними тонкими лініями згідно з ГОСТ 2.303-68.

Основні надписи розміщують у правому нижньому куті конструкторських документів, а на аркушах формату А4 згідно з ГОСТ 2.301-68 - вздовж короткої сторони аркуша.

Стандарти 60-80-х років перевірені за Інформаційним покажчиком стандартів 2007р. і є діючими на теперішній час.

Зразок титульної сторінки

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

Кафедра Енергозбереження та енергетичного менеджменту

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до звіту з виробничої практики
тема індивідуального завдання:

" _____ "

Виконав(ла)
Студент(ка) групи

(група, прізвище, ім'я та по-батькові студента(ки))

Перевірив

(вчене звання, прізвище, ініціали)

М.П.

Прийняли члени комісії: _____
