

**МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ
імені ІВАНА КОЖЕДУБА**

ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ

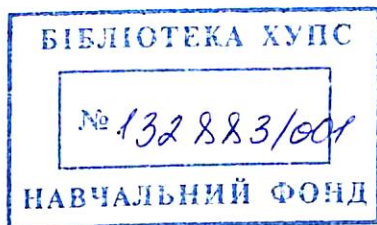
**Навчально-методичний посібник
для виконання курсового проєкту**

**Харків
2021**

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ

Навчально-методичний посібник
для виконання курсового проекту



Харків
2021

УДК 621.316.9
Е41

*Затверджено до видання вченою радою
Харківського національного університету
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
(протокол № 8 від 21.04.2020)*

Автори: **Б. Т. Кононов**, Г. І. Лагутін, С. М. Хабоша, О. М. Сокол
Рецензенти: В. Б. Кононов, доктор. техн. наук, професор;
О. О. Ручка, канд. техн. наук, доцент

Е41 Електрична частина станцій та підстанцій : навч.-метод. посібн. для вик.
курс. проекту / **Б. Т. Кононов**, Г. І. Лагутін, С. М. Хабоша, О. М. Сокол. – Х. :
ХНУПС, 2021. – 64 с.

Розглянуто мету та завдання курсового проєктування, а також вихідні дані завдання на проєктування; відомості щодо визначення розрахункових навантажень проєктованої електричної підстанції, питання розробки принципової електричної схеми підстанції, особливості вибору основного та допоміжного устаткування електричної частини підстанції, а також відомості щодо послідовності техніко-економічного розрахунку спроектованої підстанції.

Рекомендовано для курсантів та студентів вищих військових навчальних закладів, а також для спеціалістів-електриків. Може бути корисним також для осіб, які експлуатують системи електропостачання військових частин і підрозділів.

УДК 621.316.9

© **Кононов Б. Т.**, Лагутін Г. І., Хабоша С. М.,
Сокол О. М., 2021
© Харківський національний університет
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУВАННЯ. ВИХІДНІ ДАНІ ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТУВАННЯ	6
2. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРОЄКТОВАНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПІДСТАНЦІ	8
3. РОЗРОБКА ПРИНЦИПОВОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СХЕМИ ПІДСТАНЦІ	11
4. ВИБІР СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ	18
5. ВИБІР ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ПІДСТАНЦІ	21
5.1. Вибір силових вимикачів	21
5.2. Вибір вимикачів навантаження	27
5.3. Вибір роз'єднувачів та рубильників.....	28
5.4. Вибір запобіжників	30
5.5. Вибір трансформаторів струму.....	32
5.6. Вибір трансформаторів напруги.....	34
5.7. Вибір шин	35
5.8. Вибір ізоляторів.....	37
6. ВИБІР ВИДУ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ТА АВТОМАТИКИ ОПЕРАТИВНИХ ПЕРЕМИКАНЬ	39
7. ВИЗНАЧЕННЯ СХЕМ ЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОПРИЙМАЧІВ У НОРМАЛЬНИХ ТА АВАРІЙНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ СЕП	41
8. РОЗРОБКА КОМПОНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ЩОДО РОЗТАШУВАННЯ ОСНОВНОГО ТА ДОПОМІЖНОГО УСТАТКУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЧАСТИНИ ПІДСТАНЦІ.....	43
9. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СПРОЄКТОВАНОЇ ПІДСТАНЦІ	48
ВИСНОВКИ	49
ДОДАТКИ	50
ЛІТЕРАТУРА	63

ВСТУП

Згідно зі Стратегічним оборонним бюлетенем України, затвердженим Указом Президента України від 6 червня 2016 року № 240/2016, оборонна реформа має відповідати актуальним потребам оборони України, сприяти зміцненню спроможностей сил оборони, підвищенню їх готовності до виконання завдань за призначенням та участі у проведенні спільних бойових дій (операцій) з підрозділами НАТО.

Гарантоване, якісне, економічне й безпечне постачання електричною енергією озброєння, військової техніки та інших об'єктів військового призначення у стаціонарних та польових умовах є вноском у підтримання постійної бойової готовності та боєздатності військ (сил). Воно досягається ефективним управлінням військовими електроустановками підготовленими силами із використанням автономних джерел електроенергії, комплектних систем електропостачання, електричних мереж на позиціях озброєння, у військовій техніці та інших об'єктах військового призначення.

Аналіз використання систем електропостачання для життєзабезпечення зведених загонів у ході проведення операції об'єднаних сил свідчить про ряд проблем, пов'язаних з електрозабезпеченням у ході ведення бойових дій, а саме:

– знищення пересувних електростанцій терористичними формуваннями при їх транспортуванні;

– вихід з ладу електричних станцій та підстанцій у ході їх застосування за призначенням внаслідок порушення правил їх технічної експлуатації;

– неправильний розрахунок сил та засобів для підключення споживачів електричної енергії і, як наслідок, вихід з ладу кабельної мережі.

Усунення вказаних проблем потребує від особового складу високого рівня знання будови електричної частини станцій та підстанцій, вміння відновлювати електропостачання споживачів при виникненні аварійних ситуацій, а також стійких навичок роботи при їх експлуатації та при проведенні всіх видів технічного обслуговування.

Пропонований навчально-методичний посібник забезпечує виконання курсового проекту з навчальної дисципліни “Електрична частина станцій та підстанцій” для курсантів, студентів і військовослужбовців військової служби за контрактом, що не мають офіцерських звань, які навчаються за спеціальністю “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” факультетів Зенітних ракетних військ, Післядипломної освіти та Інформаційних і технічних систем.

У навчально-методичному посібнику розглянуто мету та завдання курсового проектування, а також вихідні дані завдання на проектування; відомості щодо визначення розрахункових навантажень проєктованої електричної підстанції, питання розробки принципової електричної схеми підстанції, особливості вибору силових трансформаторів проєктованої трансформаторної підстанції, відомості щодо вибору електроустаткування розподільних пристроїв підстанції, особливості вибо-

ру виду релейного захисту та автоматики оперативних перемикачів, порядок визначення схем живлення електроприймачів у нормальних та аварійних режимах роботи системи електропостачання, особливості розробки компонувальних рішень щодо розташування основного та допоміжного устаткування електричної частини підстанції, а також відомості про послідовність техніко-економічного розрахунку спроектованої підстанції.

Необхідний довідковий матеріал для вибору головних схем і обладнання електричних станцій та підстанцій наведений у додатках.

Наведений матеріал має сприяти отриманню тими, хто навчається, необхідних знань та певних навичок навчального проектування електричної частини трансформаторних підстанцій систем електропостачання для забезпечення надійного і якісного живлення споживачів об'єктів загальновійськового та спеціального призначення електричною енергією в мирний час і в умовах ведення бойових дій з урахуванням досвіду ООС.

Навчально-методичний посібник розраховано на курсантів та студентів вищих військових навчальних закладів, які навчаються за електротехнічними напрямами, а також на фахівців, які спеціалізуються в галузі систем електропостачання військових частин і підрозділів.

