

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

*Б. Т. Кононов, Г. І. Лагутін*

# **ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ**

**Частина 2  
ПЕРЕСУВНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ**



**Харків  
2019**

621.3  
К64

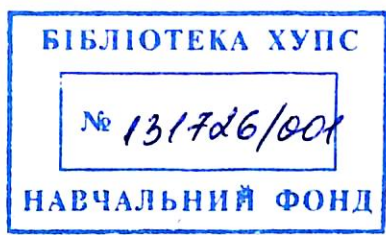
МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

Б. Т. Кононов, Г. І. Лагутін

# ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ

## Частина 2 ПЕРЕСУВНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Навчальний посібник



Харків  
2019

УДК 621.311.23  
К64

*Рекомендовано до друку вченою радою  
Харківського університету  
Повітряних Сил (протокол № 2  
від 21.01.2014)*

*Рецензенти:* В. Б. Кононов, доктор. техн. наук, професор;  
В. М. Щека, канд. техн. наук, доцент

**Кононов Б. Т.**

**К64** Енергетичні установки. Ч. 2. Пересувні електростанції : навч. посіб. /  
Б. Т. Кононов, Г. І. Лагутін. – Х. : ХНУПС, 2019. – 176 с.

Друга частина навчального посібника “Енергетичні установки” є продовженням першої частини “Двигуни внутрішнього згорання”, яка вийшла друком у 2017 році окремим виданням. Розглянуто особливості робочих процесів теплових двигунів енергетичних установок, основи їх побудови та експлуатації, а також основи теорії і принципи будови основних джерел енергії військових об’єктів загальновійськового та спеціального призначення.

Рекомендовано для курсантів і студентів вищих військових навчальних закладів, спеціалістів-електриків. Може бути корисним також для осіб, які використовують автономні джерела електричної енергії для електропостачання військових частин та підрозділів

**УДК 621.311.23**

© Кононов Б. Т., Лагутін Г. І., 2019  
© Харківський національний університет  
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2019

## ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	7
<b>7. ЗАГАЛЬНА БУДОВА ПЕРЕСУВНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ.....</b>	<b>9</b>
7.1. Загальні відомості про пересувні електричні станції, вимоги до них та їх класифікація.....	9
7.2. Ступені автоматизації дизель-електричних агрегатів.....	10
7.3. Структурна схема електростанції.....	14
Питання для самостійної підготовки.....	21
<b>8. ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ПЕРЕСУВНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ.....</b>	<b>22</b>
8.1. Особливості конструкції генераторів пересувних електростанцій.....	22
8.2. Будова, принцип дії синхронних генераторів серії ГАБ.....	29
8.3. Будова, принцип дії синхронних генераторів серії ДГФ.....	30
8.4. Будова, принцип дії синхронних генераторів серії ГСМ.....	35
8.5. Будова, принцип дії синхронних генераторів з електромашинним збудником.....	39
8.6. Допоміжне електрообладнання пересувних електростанцій.....	43
Питання для самостійної підготовки.....	62
<b>9. БЕНЗИНОВІ ПЕРЕСУВНІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....</b>	<b>63</b>
9.1. Призначення, склад, основні характеристики бензинових електроагрегатів.....	63
9.2. Призначення, склад, основні характеристики бензинових пересувних електричних станцій загальновійськового призначення.....	74
9.3. Пересувна електрична станція ЕСБ-4-ВЗ-М1, призначення, склад, тактико-технічні характеристики.....	84
Питання для самостійної підготовки.....	96
<b>10. ДИЗЕЛЬНІ ПЕРЕСУВНІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....</b>	<b>97</b>
10.1. Призначення, склад, основні характеристики дизельних електроагрегатів.....	97
10.2. Призначення, склад, основні характеристики дизельних пересувних електричних станцій загальновійськового призначення.....	102
10.3. Улаштування і робота складових частин дизельних силових електростанцій.....	109
Питання для самостійної підготовки.....	117
<b>11. ДИЗЕЛЬНІ ПЕРЕСУВНІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....</b>	<b>118</b>
11.1. Загальні відомості про дизельні пересувні електростанції спеціального призначення.....	118

11.2. Будова і робота складових частин дизельної пересувної електростанції 5И57А.....	128
11.3. Система керування дизель-електростанцією 5И57А.....	132
11.4. Алгоритми функціонування автоматики дизель-електростанції 5И57А.....	136
Питання для самостійної підготовки.....	141
<b>12. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПЕРЕСУВНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ.....</b>	<b>142</b>
12.1. Порядок застосування пересувних електростанцій у Збройних Силах України.....	142
12.2. Вибір та обладнання місця розташування пересувних електричних станцій.....	147
12.3. Розгортання та згортання пересувних електричних станцій.....	150
12.4. Підготовка пересувних електричних станцій до роботи.....	152
12.5. Обслуговування агрегатів пересувних електричних станцій під час роботи.....	159
12.6. Огляд та обслуговування пересувних електричних станцій після закінчення роботи. Види і періодичність технічного обслуговування.....	159
12.7. Правила зберігання пересувних електричних станцій.....	163
12.8. Транспортування пересувних електричних станцій.....	167
Питання для самостійної підготовки.....	169
<b>ПІСЛЯМОВА.....</b>	<b>170</b>
<b>ЛІТЕРАТУРА.....</b>	<b>171</b>

## ВСТУП

Згідно зі Стратегічним оборонним бюджетом 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 та безпечне постачання електричної енергією озброєння, військової техніки та інших об'єктів військового призначення у стаціонарних та польових умовах є внеском у підтримання постійної бойової готовності та боєздатності військ (сил). Це досягається ефективним управлінням військовими електроустановками підготовленими силами із використанням автономних джерел електроенергії, комплексних систем електропостачання, електричних мереж на позиціях озброєння, у військовій техніці та інших об'єктах військового призначення.

Аналіз використання автономних джерел електроенергії для життєзабезпечення зведених загонів у ході проведення антитерористичної операції (операції об'єднаних сил) свідчить про ряд проблем, пов'язаних з електрозабезпеченням під час ведення бойових дій, а саме:

- знищення автономних джерел електроенергії терористичними формуваннями при їх транспортуванні;
- вихід з ладу автономних джерел електроенергії в ході їх застосування за призначенням внаслідок порушення правил їх технічної експлуатації;
- невірний 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 автономних джерел електроенергії, вміння відновлення електропостачання споживачів при виникненні аварійних ситуацій, а також стійких навичок роботи при їх експлуатації та при проведенні всіх видів технічного обслуговування.

Автономними джерелами електроенергії для комплексів озброєння, військової техніки і для інших військових об'єктів є стаціонарні та пересувні електростанції й електроагрегати. Складовою частиною електростанцій та електроагрегатів, призначеною для отримання механічної енергії, є поршневі двигуни внутрішнього згоряння.

*Поршневим двигуном внутрішнього згоряння (ДВЗ)* називають таку теплову машину, в якій перетворення хімічної енергії пального на теплову, а потім на механічну енергію, відбувається усередині робочого циліндра. Перетворення теплоти на роботу в таких двигунах пов'язане з реалізацією цілого комплексу складних фізико-хімічних, газодинамічних і термодинамічних процесів, які визначають різноманітність робочих циклів і конструктивного

виконання двигунів. Механічна енергія надалі використовується для приведення в рух електромашинних перетворювачів механічної енергії в електричну – електричних генераторів постійного або змінного струму.

До складу поршневих двигунів входять: кривошипно-шатунний механізм, який складається з блока циліндрів, головки блока циліндрів, картера з підшипниками колінчастого вала й піддоном, а також з поршнів, шатунів з підшипниками та колінчастого вала з маховиком; газорозподільний механізм, який складається із впускних та випускних органів і деталей, що передають до них рух від колінчастого вала; система охолодження; система змащення; система живлення паливом та повітрям; система пуску; система запалювання; система регулювання швидкості обертання.

Предметом вивчення навчальної дисципліни “Енергетичні установки” є фізичні основи будови і роботи теплових двигунів енергетичних установок, які вже широко використовуються у військах, а також джерел і перетворювачів енергії, що можуть знайти застосування у близькій перспективі для надійного і якісного живлення споживачів електричною енергією з урахуванням досвіду проведення антитерористичної операції на сході країни.

*Енергетичними установками* називаються установки, що складаються із поршневого або газотурбінного двигуна й усіх допоміжних пристроїв, необхідних для його роботи. Згідно з цим у другій частині навчального посібника розглянуті загальні вимоги до будови пересувних електростанцій загальновійськового призначення, особливості електрообладнання пересувних електростанцій, призначення, склад, основні характеристики бензинових і дизельних пересувних електростанцій загальновійськового та спеціального призначення. Крім того, в другій частині навчального посібника наведені загальні відомості щодо експлуатації та технічного обслуговування пересувних електричних станцій як в пунктах постійної дислокації, так і в зоні проведення АТО (ООС).

Розглянутий матеріал повинен сприяти отриманню тими, хто навчається, необхідних знань і певних навичок проведення заходів експлуатації та ремонту енергетичних установок, спрямованих на забезпечення безперебійного постачання споживачів електричною енергією в мирний час та в умовах ведення бойових дій.

Навчальний посібник розрахований на курсантів та студентів, які навчаються за електротехнічними напрямками, а також на фахівців, які спеціалізуються в галузі систем електропостачання.