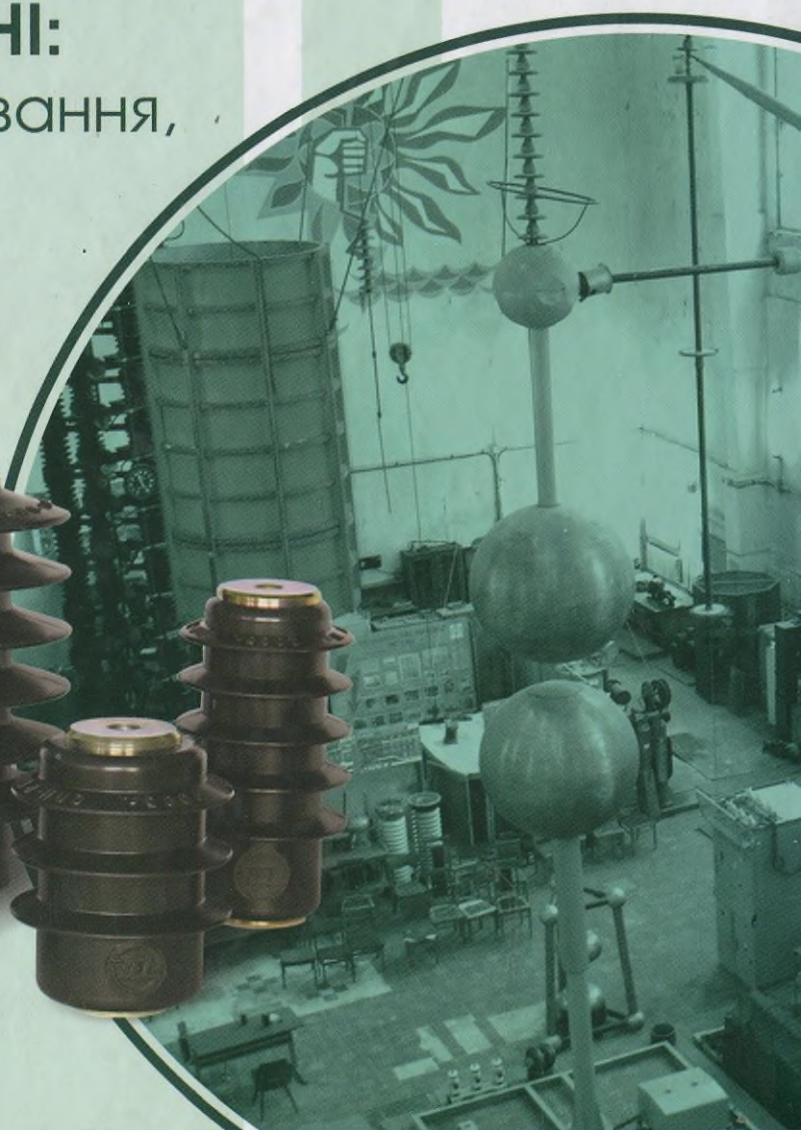


С. Ю. Шевченко, П. В. Петров,  
Г. М. Катренко, О. М. Пасько,  
Б. Ф. Єрмоленко, О. М. Пучков

# ОБМЕЖУВАЧІ ПЕРЕНАПРУГ НЕЛІНІЙНІ:

застосування,  
монтаж  
та вибір  
Монографія



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

**ОБМЕЖУВАЧІ  
ПЕРЕНАПРУТ НЕЛІНІЙНІ:  
ЗАСТОСУВАННЯ, МОНТАЖ  
ТА ВИБІР**

Монографія

Харків  
Видавництво «ФОРТ»  
2015

УДК 621.3.015.3.002.56

ББК 31.27-01

Ш 37

Автори:

*С. Ю. Шевченко, П. В. Петров, Г. М. Катренко,  
О. М. Пасько, Б. Ф. Єрмоленко, О. М. Пучков*

Рецензенти:

*О. Г. Гриб* - завідувач кафедри автоматизації енергосистем  
Національного технічного університету «Харківський  
політехнічний інститут», доктор техн. наук, професор;  
*О. І. Ганус* - перший заступник голови правління -  
технічний директор АК «Харківобленерго»,  
кандидат техн. наук, доцент

*Рекомендовано вченою радою Національного  
технічного університету «Харківський політехнічний  
інститут» (протокол №1 від 30 січня 2015 р.)*

**Ш 37 Обмежувачі** перенапруг нелінійні: застосування, мон-  
таж та вибір / С. Ю. Шевченко, П. В. Петров, Г. М. Катрен-  
ко, О. М. Пасько, Б. Ф. Єрмоленко, О. М. Пучков; за ред.  
С. Ю. Шевченка. - Х. : Видавництво «Форт», 2015. - 288 с.  
ISBN 978-617-630-041-0

Монографія присвячена питанням вибору та експлуатації об-  
межувачів перенапруг нелінійних.

Лл.: 36. Табл.: 60. Бібліогр.: 19 назв. Додатків: 4.

**УДК 621.3.015.3.002.56**

**ББК 31.27-01**

© С. Ю. Шевченко, П. В. Петров,  
Г. М. Катренко, О. М. Пасько,  
Б. Ф. Єрмоленко, О. М. Пучков, 2015

© Видавництво «Форт», 2015

ISBN 978-617-630-041-0

**ЗМІСТ**

ВСТУП.....	3
1. СФЕРА ВИКОРИСТАННЯ.....	6
2. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ.....	7
3. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ.....	10
4. ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ.....	17
5. ІЗОЛЯЦІЯ ОБМЕЖУВАЧІВ ПЕРЕНАПРУГ НЕЛІНІЙНИХ.....	24
5.1. Умови роботи ізоляції.....	24
5.2. Характеристики ізоляційних конструкцій електричних апаратів.....	26
6. РОЗВИТОК РОЗРЯДУ В ІЗОЛЯЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ АПАРАТІВ.....	28
6.1. Електрична міцність газової ізоляції в однорідних полях.....	28
6.2. Електрична міцність газової ізоляції в неоднорідних полях.....	36
6.3. Розряд у газах уздовж поверхні твердої ізоляції.....	38
6.4. Розряд уздовж забруднених і зволжених поверхонь ізоляторів.....	40
6.5. Розрахунки вологорозрядної напруги для ізоляції ОПН.....	47
7. ЗАСТОСУВАННЯ ОПН.....	51
8. КЛАСИФІКАЦІЯ ОПН.....	57
9. БУДОВА І ВЛАСТИВОСТІ ОБМЕЖУВАЧІВ ПЕРЕНАПРУГ.....	64
9.1. Будова обмежувачів перенапруг.....	64
9.2. Вимоги до ізоляції ОПН.....	73
9.3. Вимоги до конструкції ОПН.....	74
9.4. Властивості нелінійних елементів ОПН.....	76
9.5. Виділення тепла в елементах ОПН і теплова стабільність параметрів ОПН.....	85
10. МІСЦЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ОПН ТА ЗАХИСНІ ВІДСТАНІ.....	92
10.1. Захисні відстані.....	92
10.2. Визначення захисних відстаней.....	92
10.3. Місця встановлення ОПН для захисту від комутаційних перенапруг.....	93
10.4. Встановлення ОПН замість вентильних розрядників.....	94
11. МЕТОДИКИ ВИБОРУ ОПН.....	96
11.1. Загальні положення.....	96
11.2. Технічні характеристики для вибору ОПН.....	96
11.3. Методика вибору ОПН для мереж напругою 6-35 кВ.....	97
11.4. Методика вибору ОПН для мереж напругою 110-750 кВ.....	120
12. ПРИКЛАДИ ВИБОРУ ОПН.....	133
12.1. Приклади вибору ОПН на напругу 6-10 кВ.....	133
12.2. Приклади вибору ОПН на напругу 35 кВ.....	139

12.3. Приклади вибору ОПН на напругу 110 кВ.....	152
12.4. Приклади вибору ОПН на напругу 150 кВ.....	165
12.5. Приклади вибору ОПН на напругу 220 кВ.....	171
12.6. Приклади вибору ОПН на напругу 330 кВ.....	180
12.7. Приклади вибору ОПН на напругу 400 кВ.....	193
12.8. Приклади вибору ОПН на напругу 500 кВ.....	199
12.9. Приклади вибору ОПН на напругу 750 кВ.....	206
12.10. Приклади вибору ОПН для захисту нейтралі трансформатора.....	213
13. ВИМОГИ ЩОДО МОНТАЖУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОПН.....	221
13.1. Загальні положення.....	221
13.2. Вимоги до ОПН 6-35 кВ.....	226
13.3. Вимоги до ОПН 110 кВ і вище.....	227
14. ВИПРОБУВАННЯ ОБМЕЖУВАЧІВ ПЕРЕНАПРУГ НЕЛІНІЙНИХ.....	235
15. ВИПРОБУВАННЯ ОБМЕЖУВАЧІВ ПЕРЕНАПРУГ ВИРОБНИЦТВА ООО «ТАВРИДА ЕЛЕКТРИК УКРАЇНА» .....	238
16. ВИПРОБУВАННЯ НАПРУГОЮ ГРОЗОВИХ ІМПУЛЬСІВ.....	244
17. ВИПРОБУВАННЯ КОРОТКОЧАСНОЮ ЗМІННОЮ НАПРУГОЮ.....	257
Додаток А. Відповідність познач, використаних у монографії, та познач, прийнятих стандартами МЕК.....	261
Додаток Б. Тривалість гроз на території України.....	262
Додаток В. Моніторинг роботи ОПН.....	270
Додаток Г. Форма паспорта-картки випробувань та експлуатації ОПН.....	278
БІБЛІОГРАФІЧНІ ДАНІ.....	282