

О. В. Шутенко, О. С. Кулик, С. Г. Пономаренко

621.314

Ш 97

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДІЮЧИХ СТАНДАРТІВ І МЕТОДИК З ІНТЕРПРЕТАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ АРГ

Навчально-методичний посібник
для виконання індивідуальних
розрахунково-графічних завдань
з курсу «Математичні основи технічної
діагностики»
для студентів спеціальності № 141
«Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

Харків
2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

О. В. Шутенко, О. С. Кулик, С. Г. Пономаренко

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДІЮЧИХ СТАНДАРТІВ І МЕТОДИК
З ІНТЕРПРЕТАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ АРГ**

Навчально-методичний посібник
для виконання індивідуальних розрахунково-графічних завдань
з курсу «Математичні основи технічної діагностики»
для студентів спеціальності № 141
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Затверджено
редакційно-видавничою
радою НТУ «ХП»,
протокол № 1 від 25.02.2021 р.

Харків
Друкарня Мадрид
2021

Рецензенти:

А. Г. Гурин, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»;

О. О. Мірошник, д-р техн. наук, проф., ХНТУСХ ім. П. Василенка

*Затверджено редакційно-видавничою радою НТУ «ХПІ»
(протокол № 1 від 25.02.2021 р.)*

Шутенко О. В., Кулик О. С., Пономаренко С. Г.

Ш97 Порівняльний аналіз діючих стандартів і методик з інтерпретації результатів АРГ : навчально-методичний посібник для виконання індивідуальних розрахунково-графічних завдань / О. В. Шутенко, О. С. Кулик, С. Г. Пономаренко. – Харків : Друкарня Мадрид, 2021. – 126 с. ISBN 978-617-7988-51-8

Навчально-методичний посібник містить систематизований аналіз методів і критеріїв, що використовуються для розпізнавання типу дефектів маслonaповненого обладнання, за результатами аналізу розчинених в маслі газів, включає виконання індивідуальних розрахункових завдань з курсу «Математичні основи технічної діагностики». Наведено зміст завдання, приклад його виконання та варіанти для розрахунку.

Призначено для магістрів денної та заочної форми навчання спеціальності № 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за спеціалізацією «Електричні системи та мережі», а також для здобувачів, аспірантів та дослідників, які працюють у галузі діагностики стану високовольтного електроенергетичного обладнання.

Табл. 19. Іл. 32 Бібліогр. 114

УДК 621.314.212:543.544.3

ЗМІСТ

СПИСОК ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
1. АНАЛІЗ РОЗЧИНЕНИХ В МАСЛІ ГАЗІВ.....	7
1.1 Коротка характеристика методу АРГ.....	7
1.2 Основні механізми газоутворення в трансформаторному маслі.....	11
1.3. Аналіз факторів, що впливають на вміст газів в маслонаповненому обладнанні.....	17
1.4 Типи дефектів маслонаповненого обладнання.....	24
1.4.1 Особливість поняття дефекту в трансформаторному обладнанні.....	24
1.4.2 Термічні дефекти.....	25
1.4.3 Дефекти, що супроводжуються електричними розрядами.....	28
1.5. Розпізнавання типу прогнозованого дефекту за результатами аналізу розчинених в маслі газів.....	30
1.5.1 Методика СОУ-Н ЕЕ 46.501:2006 (Україна) [19].....	30
1.5.2 Стандарт ІЕС 60599 [20].....	34
1.5.3 Стандарт ANSI/IEEE Std C57.104-1991 [21].....	36
1.5.4 Методика Дорненбурга [22].....	36
1.5.5 Методика Роджерса [23].....	37
1.5.5 Методика MSS [24].....	38
1.5.6 Методика CIGRE TF 15.01.01 [25].....	40
1.5.7 Методика РД 153-34.0-46.302-00 (РФ) [26].....	42
1.5.8 Трикутники та п'ятикутники Дюваля [27, 28].....	43
1.5.9 Методика фірми GATRON [12].....	47
1.5.10 Методика фірми ETRA [29].....	49
1.5.11 Методика ключового газу [1, 30].....	51
1.5.12 Методика номограм (графічні образи дефектів) [31].....	52
1.5.13 Логарифмічна методика номограм [16, 45].....	57
1.5.14 Методика пелюсткових діаграм [46].....	58

1.5.15 Зарубіжний досвід інтерпретації результатів АРГ.....	61
1.6 Короткий аналіз сучасного зарубіжного досвіду інтерпретації результатів АРГ.....	63
1.7 Питання для самоконтролю.....	69
2. ЗМІСТ РОЗРАХУНКОВОГО ЗАВДАННЯ.....	73
3. ЗМІСТ ЗВІТУ ПРО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОГО ЗАВДАННЯ.....	79
4. ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОГО ЗАВДАННЯ.....	80
5. ВАРІАНТИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОГО ЗАВДАННЯ.....	88
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	108
ДОДАТОК 1.....	123