

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>.
2. Технічна політика ДП «НЕК «Укренерго» у сфері розвитку та експлуатації магістральних та міждержавних електричних мереж: СОУ НЕК 20.261:2017. — [Чинний від 2017-02-22]. – К. : ДП «НЕК «Укренерго», 2017. – 76 с. – (Стандарт підприємства).
3. План розвитку Об'єднаної енергетичної системи України на 2017–2026. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2016/12/Proekt-Planu-rozvytku-OES-Ukrayiny-na-2017-2026-roky.pdf>.
4. План розвитку системи передачі Укренерго на 2020-2029 роки. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.slideshare.net/Ukrenergo/20192028>.
5. Про електроенергетику. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.cek.dp.ua/index.php/2-uncategorised/353-zakon-ukrajini-pro-elektroenergetiku.html>.
6. План розвитку системи розподілу АТ «Харківобленерго» на 2021-2025 роки затверджений Постановою НКРЕКП від 25.11.2020 №2157. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.oblenergo.kharkov.ua/sites/default/files/pdf/prsr_at_harkivoblenergo_na_21-25_zatv._postanovoyu_nkrekp_vid_25.11.2020_no_2157_.pdf.
7. Гришук М. О. Аналіз пошкоджуваності силових трансформаторів електроенергетичних систем [Електронний ресурс] / М. О. Гришук // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р.– 2017. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-feeem/all-feeem-2017/paper/view/2923>.
8. Рубаненко О. Є. Визначення дефектів трансформаторного обладнання з використанням частотних діагностичних параметрів / О. Є. Рубаненко,

М. П. Лабзун, М. О. Гришук // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ": зб. наук. пр. Сер.: Нові рішення в сучасних технологіях = Bulletin of National Technical University "KhPI" : coll. of sci. papers. Ser.: New solutions in modern technologies. – Харків: НТУ "ХПІ", 2017. – № 23 (1245). – С.41-46.

9. Лежнюк П. Д. Забезпечення оптимального керування нормальними режимами ЕЕС шляхом підвищення надійності високовольтних вводів / П. Д. Лежнюк, І. О. Гунько // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". – Київ, 2014. – № 25. – С. 92-100.

10. Feilat E. A. Analysis of the Root Causes of Transformer Bushing Failures / E. A. Feilat // Int. J. Comput. Electr. Autom. Control Inf. Eng. – 2013. – Vol. 7. – P. 791-796.

11. Anglhuber Martin Contreras [Dispersing the clouds – gain clear insight into your bushings using advanced diagnostics method](#) / Martin Anglhuber, Juan L. Velásquez // Transformer Magazine. Special Edition: Bushing. 2017. – P. 126-132.

12. Septyani H. I. High voltage transformer bushing problems / H. I. Septyani, I. Arifianto, A. P Purnomoadi // Electrical Engineering and Informatics (ICEEI) 2011. International Conference on. IEEE. – 2011. – P. 1-4.

13. Metwally I. A. Failures, monitoring and new trends of power transformers / I. A. Metwally // IEEE Potentials. – 2011. – Vol. 30, Issue 03. – P. 36-43.

14. Оценка эффективности и целесообразности диагностики высоковольтных вводов на основе опыта эксплуатации / С. Д. Кассихин, К. Г. Сипилкин, А. З. Славинский и др. Екатеринбург: Издательский дом «Автограф», 2010. – 232 с.

15. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н ЕЕ 20.302:2007 – [Чинний від 2007-01-15 року]. – К.: ОЕП «ГРИФРЕ»: Міністерство палива та енергетики України, 2007. – 262 с. (Стандарт Організації України).

16. IEC 60137:2017 - Insulated bushings for alternating voltages above 1000 V – [Amended By 2017-06-22]. – Geneva: IEC, 2017. – 124 p. (Міжнародний стандарт).

17. C57.19.01-2017 - IEEE Standard for Performance Characteristics and Dimensions for Power Transformer and Reactor Bushings – [Amended By 2018–07–12]. –2018 – 30 p. – doi: 10.1109/IEEESTD.2018.8410922. (Міжнародний стандарт).

18. IEC 60599:2015-09 Mineral oil-filled electrical equipment in service – Guidance on the interpretation of dissolved and free gases analysis, 3rd ed. – [Amended By 2015–09–15]. –International Electrotechnical Commission: Geneva, Switzerland, 2015. – 78 p. (Міжнародний стандарт).

19. Матвійчук В. А., Рубаненко О. Є., Гунько І. О. Діагностування електрообладнання: навч. посіб. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 138 с.

20. Алексеев Б. А. Контроль состояния (диагностика) крупных силовых трансформаторов: монография – М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 2002. –216 с.

21. Андриенко П. Д. Особенности мониторинга технического состояния основной изоляции высоковольтных вводов и трансформаторов тока / П. Д. Андриенко, А. А. Сахно, С. П. Конограй., А. Г. Спица, Л. С. Скрупская // Електротехніка та електроенергетика. – 2014. – № 1. – С. 43 - 48.

22. Жорняк Л. Б. Основные направления улучшения качества высоковольтных вводов оборудования энергосистем / Л. Б. Жорняк, Е. Ю. Райкова, В. И. Осинская, В.М. Снигирев // Електротехніка і електроенергетика. – 2008. – №. 3.– С. 17-21.

23. Жорняк Л. Б. Повышение надежности и эффективности высоковольтных вводов / Л. Б. Жорняк, Е. Ю. Райкова, В. И. Осинская // Вісник КДПУ імені Остроградського. – 2008. – Т. 4. – С. 95-99.

24. Рубаненко О. Є., Гуменюк О. І. Високовольтні вводи. Конструкція, експлуатація, діагностика і ремонт: монографія – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 183 с.

25. Лисицын Н. В. Опыт эксплуатации и профилактических испытаний вводов 220 и 500 кВ с бумажно-масляной изоляцией / Н. В. Лисицын // Электрические станции. – 1971. – №5. – С. 47-52.

26. Бажанов С. А. Причины повреждения маслонаполненных вводов 110-500 кВ / С. А. Бажанов // Электрические станции. – 1974. – № 7. – С. 53-56.

27. Силовые трансформаторы. Справочная книга / Под. ред. С. Д. Лизунова, А. К. Лоханина. – М.: Энергоатомиздат, 2004. – 616 с.

28. Евсеев Ю. А. О причинах повреждаемости высоковольтных герметичных вводов с бумажно-масляной изоляцией конденсаторного типа / Ю. А. Евсеев, С. Д. Кассихин, И. П. Куликов, Е. И. Савина // Электрические станции. – 1989. – №1. – С. 67-72.

29. Бида Е. М. Опыт эксплуатации высоковольтных маслонаполненных вводов / Е. М. Бида, Ю. К. Ефимов, А. Г. Константинов, В. Н. Осотов // Электрические станции. – 1989. – №3. – С. 57-59.

30. Соколов В. В. Повышение эффективности профилактических испытаний высоковольтных вводов / В. В. Соколов, Б. В. Ванин, Д. Р. Носулько, А. И. Назаров // Электрические станции. – 1989. – №11. – С. 83-92.

31. Ванин Б. В. Изменение свойств трансформаторного масла Т-750 в высоковольтных герметичных вводах в процессе эксплуатации / Б. В. Ванин, Ю. Н. Львов, Н. А. Писарева, М. Ю. Львов, Д. А. Топорков // Электрические станции. – 1995. – № 3. – С. 27-34.

32. Львов М. Ю. Коллоидно-дисперсные процессы в высоковольтных герметичных вводах трансформаторов / М. Ю. Львов // Электрические станции. – 2000. – №4. – С.49-52.

33. Седунин А. М. Классификация высоковольтных вводов силовых трансформаторов и проблемы их эксплуатации на предприятиях горной промышленности. / А. М. Седунин, И. А. Чалов, Л. Г. Сидельников // Горное оборудование и электромеханика. – 2011. – №. 12. – С. 24-30.

34. Снеткова О. В. Опыт диагностики маслонаполненных вводов 110-500 кВ в ОАО «Мосэнерго» / О. В. Снеткова // Электро. – 2004. – № 2. – С. 39 - 42.

35. Комаров В. И. О влиянии масла марки ГК на надёжность электрооборудования [Электронный ресурс] / В. И. Комаров, А. Н. Лушин, В. Н. Осотов, Д. Н. Просвирнин // Материалы пленарного заседания совета «Высоковольтные вводы – современное состояние производства, эксплуатации, диагностирования и ремонта», «Общие проблемы диагностики силового

электрооборудования». – Истринский район Московской области. – 2008. – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/58746/> – Дата звертання: 15 вересня 2016.

36. Рубаненко О. Є. Використання методів нечіткого моделювання в прогнозуванні стану високовольтних вводів / О. Є. Рубаненко, О. О. Рубаненко // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – №2. – С. 202-209.

37. СОУ-Н ЕЕ 46.501:2006: Диагностика маслonaповненого трансформаторного обладнання за результатами хроматографічного аналізу вільних газів, відібраних із газового реле, і газів, розчинених у ізоляційному маслі [Чинний від 2007-03-01 року].– К.: ОЕП «ГРИФРЕ»: Міністерство палива та енергетики України, 2007. – 92 с. (Стандарт Організації України).

38. Овсянников А. Г. Проблемы эксплуатации и диагностирования вводов с RIP - изоляцией / А. Г. Овсянников, Е. А. Марюшко // Энергоэксперт. – 2014. – № 3. – С. 22-26.

39. Крайчич А. В. Проблемы контроля изоляции и защиты высоковольтных вводов [Электронный ресурс] / А. В. Крайчич, А. Г. Мордкович, Г. М. Цфасман // – Режим доступа: http://www.asuvei.ru/download/publications/reports/problems_of_isolation_control_and_protection_of_high_voltage_bushings.pdf.

40. Загайнова А. А. Оценка информационной значимости показателей измерительного эксплуатационного контроля технического состояния изоляции высоковольтных маслonaполненных вводов / А. А. Загайнова, В. О. Бондаренко, П. Ф. Щапов, О. В. Шутенко // Вісник НТУ "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск „Автоматика та приладобудування”. – 2005. – №17. – С. 96-99.

41. Арбузов Р. С. Проблемное оборудование и проблемы диагностирования / Р. С. Арбузов, С. В. Живодерников, В. Ю. Лавров и др. // Диагностика электрических установок: Материалы Седьмого издания научно-практического семинара Общественного Совета специалистов Сибири и

Востока по проблемам диагностирования кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, комплексного обследования воздушных линий электропередач и диагностики электрических установок. под ред. В. М. Толчина. – Хабаровск. – 2012. – С. 61-78.

42. Испытание высоковольтных вводов и проходных изоляторов - Нормы приемо-сдаточных испытаний вводов и проходных изоляторов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://leg.co.ua/instrukcii/podstancii/ispytanie-vysokovoltnyh-vvodov-i-prohodnyh-izolyatorov-2.html>.

43. Набока Б. Г. Критерии по тангенсу угла диэлектрических потерь для оценки технического состояния силовых кабелей с бумажно-пропитанной изоляцией в эксплуатации / Б. Г. Набока, А. В. Беспрозванных, Е. С. Москвитин и др. // Вестник НТУ "ХПИ". – 2010. – №5. – С. 76-83.

44. Беспрозванных А. В. Критерии оценки степени старения силовых кабелей с бумажно-пропитанной изоляцией. /А. В. Беспрозванных, Е. С. Москвитин // Електротехніка і Електромеханіка. – Харків: НТУ «ХП». – 2013. – №4. – С. 32 - 36.

45. Давиденко И. В. Определение допустимых значений контролируемых параметров маслонаполненного оборудования на основе массива наблюдаемых данных / И. В. Давиденко // Электричество. – 2009. – № 6. – С. 81 - 82.

46. Давиденко И. В. Исследование показателей, описывающих рабочее состояние маслонаполненных вводов, методами математической статистики. / И. В. Давиденко // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион: Технические науки. – 2006. – №. 15. – С. 31 - 33.

47. Боярчуков Г.М. Практические проблемы оценки состояния высоковольтного оборудования по содержанию газов в трансформаторном масле / Г.М. Боярчуков // Новини енергетики. – Київ. – 2010. – № 7. – С. 23-33.

48. Носулько Д. Р. Опыт эксплуатации герметичных маслонаполненных вводов силовых трансформаторов. / Д. Р. Носулько, В. В. Соколов, А. И. Назаров // Электрические станции. – 1987. – № 8. – С. 54-58.

49. Давиденко И. В. Критерии оценки технического состояния маслонаполненных вводов и измерительных трансформаторов по скорости роста концентраций растворенных газов / И. В. Давиденко // Сб. докладов научно-практической конференции специалистов Сибири и Востока “Диагностика электрических установок”. – Новосибирск: ГЦРО – 2009 г. – С.57-68.

50. IEEE Standard C57.104 -2019 IEEE Guide for the Interpretation of Gases Generated in Oil -Immersed Transformers – [Amended By 2019–11–01]. –2019 – 98p. (Міжнародний стандарт).

51. Müller R. Die Beurteilung des Betriebszustandes von Transformatoren durch Gasanalyse / R. Müller, H. Schliesing, K. Soldner // Elektrizitätswirtschaft – 1977. –№76. – P. 345-349.

52. Dornenburg E. Monitoring Oil Cooling Transformers by Gas Analysis. / E. Dornenburg, W. Strittmater // Brown Boveri Review –1974. – Vol. 61 – P. 238-274.

53. Rogers R. R. IEEE and IEC Codes to Interpret Incipient faults in Transformers, Using Gas in Oil Analysis / R. R. Rogers // IEEE Trans. on Electrical Insulation. –1978. – Vol. 13. – № 5. – P. 349-354.

54. Duval M. The Duval Triangle for load tap changers non-mineral oils and low temperature faults in transformers / M. Duval // IEEE Electrical Insulation Magazine. – 2008. – Vol. 24, № 6. – P. 22-29.

55. Actis R. Diagnostics of HV bushings through oil sampling and analysis: Experience with GSU transformers / R. Actis, R. Maina, V. Tumiatti // Transformers Magazine. – 2017. – Vol. 4. – №. 5. – P. 142-147.

56. Elagoun A. Different defects diagnosis of an electrical power transformer bushings / Elagoun A., Seghier T. // 2016 International Conference on Electrical Sciences and Technologies in Maghreb (CISTEM), Marrakech & Bengrir, Morocco, – 2016. – P. 1-6. Doi: 10.1109/CISTEM.2016.8066778.

57. Piotrowski T. Using the Analysis of the Gases Dissolved in Oil in Diagnosis of Transformer Bushings with Paper-Oil Insulation—A Case Study / T. Piotrowski et al. // Energies. – 2020. – Vol. 13, №. 24. – P. 6713.

58. Львов М. Ю. Применение оптической мутности масла для оценки состояния высоковольтных герметичных вводов трансформаторов / М. Ю. Львов // Электрические станции. – 1999. – №6. – С. 60-63.

59. Ванин Б. В. О нормировании концентрации растворенных газов и мутности масла для выявления дефектов высоковольтных вводов / Б. В. Ванин и др. // Электрические станции. – 2000. – № 2. – С. 52-55.

60. Сви П. М. Методы и средства диагностики оборудования высокого напряжения. / П. М. Сви. – Энергоатомиздат, 1992. – 240 с.

61. Соколов В. В. Развитие системы контроля изоляции высоковольтных вводов под рабочим напряжением / В. В. Соколов и др. // Материалы Международного семинара «Повышение надежности и эффективности контроля трансформаторов в эксплуатации». – Запорожье. – 1996.

62. Сви П.М. Совершенствование устройств контроля трансформаторного оборудования с учетом опыта эксплуатации / П. М. Сви, В. В. Смекалов // Материалы Международного семинара «Повышение надежности и эффективности контроля трансформаторов в эксплуатации». – Запорожье. – 1996.

63. Шинкаренко Г. В. Контроль опорных трансформаторов тока и вводов силовых трансформаторов под рабочим напряжением в энергосистемах Украины / Г. В. Шинкаренко // Электрические станции. – 2001. – №5. – С. 55-62.

64. Рассальский А. Н. Анализ методов непрерывного контроля характеристик изоляции трансформаторов тока и вводов на подстанциях 330-750 кВ / А. Н. Рассальский, А. А. Сахно, С. П. Конограй и др. // Вісник КДПУ імені Михайла Остроградського. – 2009. – № 3 (56). – С. 67-70.

65. Андриенко П. Д. Особенности мониторинга технического состояния основной изоляции высоковольтных вводов и трансформаторов тока / П. Д. Андриенко, А. А. Сахно, С. П. Конограй и др. // Електротехніка та Електроенергетика. – 2014. – № 1. – С. 43-48.

66. Рассальский А. Н. Методы непрерывного контроля и оценки состояния высоковольтного оборудования подстанции / А. Н. Рассальский, С. П. Конограй, А. А. Сахно // МА "ТРАВЭК": IV междунар. научно-техн. конф. «Силовые трансформаторы и системы диагностики», 22-23 июня 2010 г.: докл. – 39. – 2010. – 9 с.

67. Рассальский А. Н. Основные принципы непрерывного контроля высоковольтного маслонаполненного электрооборудования с изоляцией конденсаторного типа под рабочим напряжением / А. Н. Рассальский, А. А. Сахно, С. П. Конограй и др. // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. – 2009. – № 2. – С. 53-55.

68. Кириленко А. В. Интеллектуальные электроэнергетические системы: элементы и режимы / А. В. Кириленко – Киев: Институт электродинамики НАН Украины, 2014. – 408 с.

69. Li S. Condition monitoring and diagnosis of power equipment: review and prospective / S. Li, J. Li // High Voltage. –2017. – vol. 2, no. 2. – P. 82-91. Doi: 10.1049/hve.2017.0026

70. Шутенко О. В. Анализ функциональных возможностей экспертных систем, используемых для диагностики состояния высоковольтного маслонаполненного оборудования / О. В. Шутенко, Д. В. Баклай // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ" : сб. науч. тр. Темат. вып. : Энергетика: надёжность и энергоэффективность. – Харьков : НТУ "ХПИ". – 2011. – № 3. – С. 179-193.

71. Оцінка стану та реалізації концепцій розвитку «інтелектуальних» електромереж у світовій практиці [Електронний ресурс] / – Режим доступу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/3.-Smart-Grid.pdf>.

72. Allan, D. Recent advances in automated insulation monitoring systems, diagnostic techniques and sensor technology in Australia / D. Allan, T. Blackburn [и др.] // Proc. of the 37th CIGRE Session. – Paris. – 1998.– P. 15 - 101. – [Электронный ресурс].– 1 электрон.-опт.диск (CD-ROM).

73. Kaegi-Kolisnychenko E. On-line Power Transformer Monitoring Combining Physical and Learning Methods / E. Kaegi-Kolisnychenko, A. J.

Germond // International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis (CMD), Changwon, Korea. – 2006.

74. Stirl T. On-line Condition Monitoring and Diagnosis for Power Transformers their Bushings, Tap Changer and Insulation System / T. Stirl, R. Skrzypek, S. Tenbohlen, R. Vilaithong // International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis (CMD). Changwon, Korea. – 2006.

75. Schwabe R. J. On-line Diagnostics of Oil Paper Insulated Instrument Transformers / R. J. Schwabe, B. Whitcomb, S. Zelingher, J. Sopata, G. L. Ford, N. Fujimoto, B. K. Gupta // CIGRE Paper No. 12/33-03. – 2000.

76. Stenestam B. O. Electronic Transformer Control with Monitoring and Diagnostics / B. O. Stenestam, C. T. Bengtsson, P. N. Ydersten // CIGRE Paper No. A2-110. – 2006.

77. Gockenbach E. Condition monitoring and diagnosis of power transformers / E. Gockenbach, H. Borsi // 2008 International Symposium on Electrical Insulating Materials (ISEIM 2008). – 2008. – P. 16-19. Doi: 10.1109/ISEIM.2008.4664432.

78. Nedelcut D. On-line and off-line monitoring-diagnosis system (MDS) for power transformers. / D. Nedelcut, D. Sacerdotianu, G. Tanasescu, S. Nicolae, L. Voinescu // 2008 International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis. Beijing. – 2008. – P. 949-955. Doi: 10.1109/CMD.2008.4580440.

79. Kumar A. S. Online partial discharge detection and location techniques for condition monitoring of power transformers: A review. / A. S. Kumar, R. P. Gupta, K. Udayakumar, A. Venkatasami // 2008 International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis. Beijing, – 2008. P. 927-931. Doi: 10.1109/CMD.2008.4580435.

80. Brusetti R. Experience with On-line Diagnostics for Bushings and Current Transformers [Электронный ресурс] / Robert Brusetti // International Electrical Testing Association (NETA). – 2002. – 4 S. – Режим доступа : http://www.electricenergyonline.com/?page=showarticle&mag_=18&article=139

81. Vilakazi C. B. Online Incremental Learning for High Voltage Bushing Condition Monitoring / C. B. Vilakazi and T. Marwala 2007 International Joint

Conference on Neural Networks, Orlando, FL, USA, – 2007. – P. 2521-2526. Doi: 10.1109/IJCNN.2007.4371355.

82. Quan Y., Ning Z., Chen S., Xu T., & Zhou Y. (2012). Study on the methodology of monitoring insulation defects of high-voltage bushing. / Y. Quan, Z. Ning, S. Chen, T. Xu, & Y. Zhou // Conference Record of the 2012 IEEE International Symposium on Electrical Insulation. San Juan, Puerto Rico, USA 10-13 June 2012. P.156-159. doi:10.1109/elinsl.2012.6251448.

83. Сахно А. А. Диагностирование высоковольтного оборудования распределительных установок 110–750 кВ в непрерывном режиме. / А. А. Сахно, С. П. Конограй // Электрические сети и системы. – 2012. – № 4. – С. 61-65.

84. Armor A. F. Expert systems for power plants: the floodgates are opening / A. F. Armor // Power Engineering. – 1989. – Vol. 93, No. 7. – P. 29-33.

85. Zhenyuan Wang Neural net and expert system diagnose transformer faults / Wang Zhenyuan, Liu Yilu, P. J. Griffin // IEEE Computer Applications in Power, Jan. – 2000. –vol. 13, No. 1. – P. 50-55. DOI: 10.1109/67.814667.

86. Kim Y. M. Development of dissolved gas analysis (DGA) expert system using new diagnostic algorithm for oil-immersed transformers / Y. M. Kim, S. J. Lee, H. D. Seo, J. R. Jung, H. J. Yang // 2012 IEEE International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis, Bali, – 2012. – P. 365-369. DOI: 10.1109/CMD.2012.6416455.

87. Carneiro A. M. SIDAT - integrated system for automatic diagnostic on power transformers / A. M. Carneiro et al. // 2012 10th IEEE/IAS International Conference on Industry Applications, Fortaleza, – 2012. – P. 1-6. DOI: 10.1109/INDUSCON.2012.6451393.

88. Kaminaris S. D. PTME – a new expert system application for Power Transformer Troubleshooting and Maintenance / S. D. Kaminaris, A. X. Moronis, N. I. Kolliopoulos, A. P. Sakarellos // Proceedings of the 6th WSEAS Int. Conf. on Artificial Intelligence, Knowledge Engineering and Data Bases, Corfu Island, Greece. – 2007. –P. 52-57.

89. Suleimenov B. Concept of developing an intelligent system for control and operational diagnostics of technological equipment condition” / B. Suleimenov, L. Sugurova, N. Turynbetov, A. Suleimenov // IAPGOS. – 2014. – vol. 4, no. 1. – P. 27-32. DOI:10.5604/20830157.1093194.

90. Стогний Б. С., Гуляев В. А., Кириленко А. В. и др. Интегрированные экспертные системы диагностирования в электроэнергетике / Под ред. Стогния Б. С. – АН Украины: Ин-т электродинамики. – Киев: Наук. думка, 1992. – 248 с.

91. Заболотный И. П. Исследование возможности создания экспертных систем для диагностики состояния и режимов работы оборудования электрических систем / И. П. Заболотный, Ибрагим Диа, В. Г. Муравьев // Технічна електродинаміка. – 1998. – Спеціальний випуск. – С. 127-132.

92. Давиденко И. В. Система компьютерной диагностики маслonaполненного оборудования в рамках энергосистемы / И. В. Давиденко, В. П. Голубев, В. И. Комаров, В. Н. Осотов, С. В. Туркевич // Энергетик. – 2000. – № 11. – С. 52-56.

93. Игнатьев Е. Б. Оценка состояния электрооборудования на основе программного комплекса "Диагностика+" в режиме on-line / Е. Б. Игнатьев, Е. Ю. Комков, Г. В. Попов // VIII Симпозиум "Электротехника 2010". Сборник тезисов докладов, доклад 4.13. М.: ВЭИ.– 2005.

94. Шутенко О. В. Информационно-аналитическая система для диагностики состояния высоковольтного электроэнергетического оборудования / О. В. Шутенко, Д. Н. Баклай // Енергетика та електрифікація. Київ. – 2011. – №8. – С. 32-41.

95. Shutenko Oleg [Informational and Analytical System for Diagnostics of the Electric Power Equipment Condition](#) / Oleg Shutenko, Oleksii Kulyk, Serhii Ponomarenko // [2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems \(ESS\)](#), Kyiv, Ukraine, May 2020 .– P. 105-110. DOI: [10.1109/ESS50319.2020.9160251](#).

96. Gupta B. K. Condition assessment of oil-paper insulated bushings / B. K. Gupta, J. Densley, A. Narang // 2009 IEEE Electrical Insulation Conference. – 2009. – P. 283-286. Doi:10.1109/eic.2009.5166358.

97. Zhou D. Experience Gained in Fault Diagnosis and Tear-down Analysis of Transformer Bushings. / D. Zhou, Z. Ma, L. Cai, X. Yang, X. Ou, C. Lin, X. Ouyang // 2019 IEEE 3rd International Electrical and Energy Conference (CIEEC), Beijing, China. – 2019. – P. 1691-1694. Doi:10.1109/cieec47146.2019.cieec-2019590.

98. Liu J. A modified X-model of the oil-impregnated bushing including non-uniform thermal aging of cellulose insulation / J. Liu, S. Yang, Y. Zhang et al. // Cellulose 27, 4525-4538. – 2020. Doi: [10.1007/s10570-020-03086-w](https://doi.org/10.1007/s10570-020-03086-w).

99. Emmanuel Santos Breakdown Mechanism of Bushings and Life-Cycle Oriented Maintenance Strategies / Emmanuel Santos and Thomas Schuette // TechCon Asia-Pacific 2016 Sydney. – 2016. – P. 1-27.

100. S. M. Gubanski, et al. Dielectric Response Diagnoses for Transformer Windings. CIGRÉ Task Force D1.1.14. Technical Brochure 414. – Paris, 2010. – 58 p.

101. Mehta Amit Study the Insulation System of Power Transformer Bushing. / Amit Mehta, R. N. Sharma, Sushil Chauhan , S. D. Agnihotri // International Journal of Computer and Electrical Engineering. – August 2011.– vol. 3.– no. 4.– P. 544–547.

102. Tan D. Analysis on Failure causes of bushing used in 40.5 kV metal enclosed air insulation switchgear. / D.Tan, H. Li, D. Xiao // Electricity Distribution (CICED), China International Conference on. IEEE.– 2014. – P. 1225-1229.

103. Qi Bo The Mechanism and Diagnosis of Insulation Deterioration Caused by Moisture Ingress into Oil-Impregnated Paper Bushing. / Bo Qi, Quanmin Dai , Chengrong Li, Zipeng Zeng, Mingli Fu and Ran Zhuo // Energies. – 2018.– Vol. 11.– №. 6.– P. 1496. Doi:10.3390/en11061496.

104. Bhumiwat S. A. Insulation condition assessment of transformer bushings by means of polarisation/depolarisation current analysis //Electrical Insulation, 2004.

Conference Record of the 2004 IEEE International Symposium on. – IEEE, 2004. – C. 500-503.

105. Enciso L. Incipient failures analysis of high voltage bushings/ L. Enciso; R. Alvarez; J. L. Martinez; P. Arce; M. Galliani; P. Rodriguez; E. Calo // In Proceedings of the 2020 IEEE Electrical Insulation Conference (EIC), Knoxville, TN, USA, 22 June–3 July, 2020. – P. 68-71. Doi: 10.1109/EIC47619.2020.9158713.

106. Rozga P., Piotrowski T., Kozak R. Experiences with detection of transformer failure based on insulating oil tests / P. Rozga, T. Piotrowski, R. Kozak //2017 IEEE 19th International Conference on Dielectric Liquids (ICDL). – IEEE, 2017. – P. 1-4.

107. Shutenko Oleg Determine the boundary value of the concentration of gases dissolved in oil of method minimum risk / Oleg Shutenko // 2017 IEEE First Ukraine Conference on electrical and computer engineering (ukrcon), May 29 – June 2, Kyiv, Ukraine, 2017. – P. 468–472. Doi: 10.1109/ukrcon.2017.8100533.

108. Shutenko Oleg Comparative analysis of risks which are accompanied by the use of typical and boundary gases concentrations for the diagnostics of high voltage transformers / Oleg Shutenko, Olena Proskurnia, Volodymyr Abramov // Energetika – 2018. – Vol. 64. – №. 3. – P. 137-145. Doi: <https://doi.org/10.6001/energetika.v64i3.3806>.

109. Шутенко О. В. Определение граничных значений концентраций газов с учетом типа защиты масла высоковольтных трансформаторов / О. В. Шутенко // Електротехніка та електроенергетика. – Запоріжжя. – 2018. – №4. – С. 30-42. DOI 10.15588/1607-6761-2018-4-3.

110. Биргер И. А. Техническая диагностика / И. А. Биргер – М.: Машиностроение, 1978. – 240 с.

111. Джонсон Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке / Н. Джонсон, Ф. Лион. – М.: Мир. – 1981. – 520 с.

112. Шеффер Г. Дисперсионный анализ / Г. Шеффер – М.: Наука, 1980. – 512с.

113. Давыденко А. П. Организация и планирование научных исследований, патентование: учеб. пособ. / А. П. Давыденко. – Харків: НТУ «ХПИ», 2004. – 320 с.

114. Шутенко О. В. Планирование экспериментальных исследований в электроэнергетике. Методы обработки экспериментальных данных [Учеб. пособие для вузов] / О. В. Шутенко, Д. Н. Баклай // Харьков.: НТУ «ХПИ». – 2013. – 268 с.

115. Техніка і електрофізика високих напруг: навч. посібник / Бржезицький В.О., Ісакова А.В., Рудаков В.В. та ін; за ред. В.О. Бржезицького та В.М. Михайлова. – Харків: НТУ «ХПИ» – Торнадо, 2005. – 930 с.

116. Шутенко О. В. Оценка влияния условий эксплуатации на интенсивность старения трансформаторных масел / О. В. Шутенко // Збірник наукових праць "Вісник НТУ "ХПИ": Енергетика: надійність та енергоефективність – Харків: НТУ «ХПИ». – 2010. – №1. – С. 171-179.

117. Загайнова О. А. Аналіз впливу різноманітних чинників на інтенсивність старіння ізоляції конденсаторного типу високовольтних вводів. / О. А Загайнова // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит . – Харьков.– 2015. – N 10(141). – С. 17-25.

118. Шутенко О. В. Анализ влияния условий и режимов эксплуатации на техническое состояние основной изоляции высоковольтных вводов различной конструкции / О. В. Шутенко, А. А. Загайнова, Г. Н. Сердюкова // Електротехніка і електромеханіка. – 2019. – №1. – С.57-66. – DOI: 10.20998/2074-272X.2019.1.10.

119. Шутенко О. В. Особенности статистической обработки результатов эксплуатационных испытаний при исследовании законов распределения результатов хроматографического анализа растворенных в масле газов / О. В. Шутенко, Д. Н. Баклай // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. вып.: Техника и электрофизика высоких напряжений. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2013. – № 60 (1033). – С. 136-150.

120. Shutenko O. Analysis of distribution laws of insulation indicators of high-voltage oil-filled bushings of hermetic and non-hermetic execution. / O. Shutenko, A Zagaynova, G. Serdyukova // Technology audit and production reserves. – 2018. – Issue 4/1 (42). – P. 30 - 39. doi: 10.15587/2312-8372.2018.140873.

121. Загайнова А.А. Использование рандомизированной модели для тестирования результатов профилактического контроля диэлектрических характеристик высоковольтных вводов / А. А. Загайнова // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. вып. : Энергетика: надежность и энергоэффективность. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2012. – № 23. – С. 100-103.

122. Загайнова А. А. Формирование статистически однородных временных рядов показателей качества изоляции конденсаторного типа высоковольтных вводов / А. А. Загайнова // Проблемы энергоресурсосбережения в электротехнических системах. Наука, освіта і практика. Наукове видання. – Кременчук: КрНУ, 2015. – Вип.1/2015 (3). – С. 201-203.

123. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. Пособ. для вузов / В. Е. Гмурман. – М. : Высш. шк. – 1977. – 479 с.

124 Захаров А. В. Обнаружение дефектов силовых маслонаполненных трансформаторов как процедура проверки статистических гипотез / А. В. Захаров // Новое в российской энергетике. – 2001. – №2. – С. 19 - 28.

125. Шутенко О. В. Аналіз законів розподілу концентрацій газів, розчинених в маслі високовольтних трансформаторів негерметичного виконання / О. В. Шутенко, Д. М. Баклай // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип.: Енергетика: надійність та енергоефективність. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2014. – № 24. – С. 102-117.

126. Шутенко О. В. Анализ законов распределения отношений пар газов, рекомендуемых СОУ - Н ЕЕ 46.501 для распознавания типа дефекта в высоковольтных трансформаторах // О. В. Шутенко, Д. Н. Баклай // Энергетика та електрифікація. – Київ. – 2013. – № 8. – С. 36-47.

127. Шутенко О. В. Анализ законов распределения отношений пар газов, рекомендуемых зарубежными методиками для распознавания типа дефекта в высоковольтных трансформаторах / О. В. Шутенко, Д. Н. Баклай // Світлотехніка та електроенергетика. – 2013. – №. 3-4. – С. 67-81.

128. Шутенко О. В. Анализ законов распределения скоростей нарастания газов в высоковольтных трансформаторах негерметичного исполнения / О. В. Шутенко // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПИ" : зб. наук. пр. Сер. : Техніка та електрофізика високих напруг = Bulletin of National Technical University "KhPI" : coll. works. Ser. : Technique and Electrophysics of High Voltage. – Харків: НТУ "ХПИ", 2017. – № 15 (1237). – С.103-110.

129. Шутенко О.В. Исследование законов распределения физико-химических показателей трансформаторных масел / О.В. Шутенко, Д. Н. Баклай. // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. вып. : Энергетика: надежность и энергоэффективность. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2012. – № 23. – С. 170-186.

130. Третьяк Л. Н. Обработка результатов наблюдений: Учебное пособие. / Л. Н. Третьяк. – Оренбург: ГОУ ОГУ. – 2004. – 171 с.

131. Загайнова А.А. Тестирование статистических моделей старения трансформаторных масел по результатам ускоренных испытаний / А. А. Загайнова // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. вып.: Автоматика и приборостроение. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2007. – № 37. – С. 44-47.

132. Лапа В. Г. Математические основы кібернетики. / В. Г. Лапа. – К. : Вища школа. – 1974. – 452 с.

133. Шутенко О.В. Комплексный корреляционный анализ показателей качества трансформаторного масла / О.В. Шутенко // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. вып.: Проблемы совершенствования электрических машин и аппаратов. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2008. – № 45. – С. 161-172.

134. Малахов А. Н. Кумулянтный анализ случайных негауссовых процессов и их преобразований / А. Н. Малахов. – М. : Советское радио. – 1978.

– 376 с.

135. Волков Е. А. Численные методы: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., испр. / Е. А. Волков. – Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1987. – 248 с.

136. Кассихин С. Д. Оценка эффективности и целесообразности диагностики высоковольтных вводов на основе опыта эксплуатации. / С. Д. Кассихин, К. Г. Сипилкин, А. З. Славинский и др. – Екатеринбург: Издательский дом «Автограф». – 2010. – 232 с.

137. Shutenko O. Determining the maximally permissible values for the indicators of insulation of sealed entrance bushings with a voltage of 110 kv using the method of minimal risk / O. Shutenko, A. Zagaynova, G. Serdyukova // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2018. – №5/8 (95). – P. 6-15. Doi: 10.15587/1729-4061.2018.142185.

138. Zagaynova A. Maximum permissible value correction for dielectric loss tangent of 110 kV air-tight bushing basic insulation subject to operational factors impact / O. Shutenko, A. Zagaynova // 2018 IEEE 3rd International Conference on Intelligent Energy and Power system (IEPS). September 10–14. 2018. Kharkiv, Ukraine. – P. 46-50.

139. Бондаренко В. Е. Оптимизация системы информационных показателей качества трансформаторного масла для технического эксплуатационного контроля маслonaполненного энергетического оборудования / В. Е. Бондаренко, О. В. Шутенко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УДАЗТ. – 2003. – №2. – С. 46-50.

140. Бондаренко В. Е., Щапов П. Ф., Шутенко О. В. Повышение эффективности эксплуатационного измерительного контроля трансформаторных масел. [Монография] – Харків: НТУ «ХПІ». 2007. – 452 с.

141. Бондаренко В. Е. Усовершенствование процедуры принятия решений при оценке степени старения трансформаторных масел / В. Е. Бондаренко, О. В. Шутенко // Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. – 2009. – №1. – С. 17 – 21.

142. Шутенко О. В. Анализ причин газовыделения в силовых трансформаторах, на основе исследования корреляционных связей между растворенными в масле газами / О. В. Шутенко, Д. Н. Баклай, Т. А. Острикова, Н. Ю. Мельник // Світлотехніка та електроенергетика. – 2012. – № 3 (31). – С. 72-81.

143. Шутенко О. В. Метод обнаружения развивающихся дефектов высоковольтных трансформаторов по результатам хроматографического анализа растворенных в масле газов / О. В. Шутенко // Электрические сети и системы. – 2010. – №. 3. – С. 38-45.

144. Shutenko Oleg Method for Detection of Developing Defects in High-Voltage Power Transformers by Results of the Analysis of Dissolved Oil Gases / Oleg Shutenko // Acta Electrotechnica et Informatica. – 2018. – Vol. 18. – №. 1. – P 8-11. DOI: 10.15546/aeei-2018-0002.

145. Shutenko Oleg Faults diagnostics of high-voltage equipment based on the analysis of the dynamics of changing of the content of gases / Oleg Shutenko // Energetika. – 2018. – Vol. 64. – № 1 – P. 11-22. DOI: <https://doi.org/10.6001/energetika.v64i1.3724>.

146. Загайнова А. А. Ковариационный анализ моделей старения изоляции по результатам измерительного контроля технического состояния высоковольтных вводов / П. Ф. Щапов, В. Е. Бондаренко, А. А. Загайнова, И. А. Сидоренко // Вісник НТУ «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Електроенергетика і перетворююча техніка. – 2006. – № 28. – С. 132-137.

147. Zagaynova A. Analysis of Air-Tight High Voltage Bushing Insulation Parameter Dynamic under Various Conditions during Long-term Operation / O. Shutenko, A. Zagaynova, G. Serdyukova // 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering Lviv, Ukraine, July 2 – 6, 2019. – P. 321-326.

148. Загайнова О. А. Аналіз змін показників якості ізоляції високовольтних вводів протягом тривалої експлуатації / О. А. Загайнова, Г. М.

Сердюкова // Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ» : зб. наук. пр. Сер.: Енергетика: надійність та енергоефективність. – Харків: НТУ "ХПІ", 2017. – № 31 (1253). – С. 40-45.

149. Загайнова А. А. Применение методов математической статистики для усовершенствования процедур оценки степени старения изоляции высоковольтных вводов / А. А. Загайнова // Проблемы энергоресурсозбереження в електротехнічних системах. Наука, освіта і практика. Збірник наукових праць XVII Міжнародної науково-технічної конференції у м. Кременчук 17-19 травня 2016 р. – Кременчук: КрНУ, 2016. – Вип.1/2016 (4). – С. 236 – 238.

150. Кенделл М. Многомерный статистический анализ и временные ряды /М. Кенделл, А. Стьюарт. – М.: Наука, 1976. – 736 с.

151. Seber G. A. Linear regression analysis. John Wile and Sons: New York / G. A. Seber – London – Sydney – Toronto, 1977. – 456 p.

152. Шутенко О. В. Диагностика состояния высоковольтных маслонаполненных вводов на основе анализа динамики изменения показателей изоляции во времени / О. В. Шутенко, А. А. Загайнова // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Збірник наукових праць. Серія: Техніка та електрофізика високих напруг – Харків: НТУ «ХПІ». – 2019. – № 18 (1343). – С. 62-76.

153. Шутенко О. В. Аналіз можливості розпізнавання часткових розрядів в ізоляції високовольтних маслонаповнених вводів за результатами періодических випробувань /О. В. Шутенко, А. А. Загайнова, Г. Н. Сердюкова // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. Випуск 203. «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». – Харків: ХНТУСГ, 2019. – С. 45–48.

154. Бондаренко В. Е. Анализ методов непрерывного контроля диэлектрических характеристик изоляции при рабочем напряжении на объекте /

В. Е. Бондаренко, А. А. Минченко //Вестн. Харьк. госуд. политехн. универ. – Харьков:ХГПУ.– 1998. – Вып. 11. – С. 55-57.

155. Патент України № 479475 А. Спосіб контролю діелектричних характеристик внутрішньої ізоляції конденсаторного типу введів силових трансформаторів і вимірювальних трансформаторів струму під робочою напругою. Бондаренко В. О., Мінченко А. А. . Бюл. №7. 2002.

156. Минченко А. А. Совершенствование диагностики высоковольтной изоляции конденсаторного типа на основе учета пространственно распределенных емкостных токов: дис. канд. техн. наук.: 05.09.13 Харьков, 2006, 277 с.

157. Патент України №56978, МПК G01R 31/08, заявник та патентовласник НТУ «ХПІ»-№ у 2010 04400, Спосіб контролю діелектричних характеристик внутрішньої ізоляції конденсаторного типу введів силових трансформаторів та вимірювальних трансформаторів струму під робочою напругою/ Загайнова А.А., Минченко А.А., Богатырев И.Н. – заявл. 15.04.2010; опубл. 11.02.2011. Бюл. №3.

158. Патент №34311 Україна. Спосіб контролю діелектричних характеристик внутрішньої ізоляції конденсаторного типу введів силових трансформаторів під робочою напругою / Загайнова А.А. , Минченко А.А. – заяв. 18.02.2008; опубл. 11.08.2008, бюл. №15.

159. Загайнова А. А. Мониторинг электрических параметров изоляции высоковольтных вводов и измерительных трансформаторов под рабочим напряжением / А. А. Загайнова // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. Вып.: Энергетика: надёжность и энергоэффективность. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2011. – № 3. – С. 61-68.

160. Загайнова О. А. Аналіз погрішності пристрою безперервного контролю електричних параметрів ізоляції конденсаторного типу у маслонаповненому високовольтному устаткуванні / О. А. Загайнова // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ": зб. наук. пр. Темат. вип. : Енергетика: надійність та енергоефективність. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2011. – № 41. – С. 78-82.

161. Соколов В.В. Развитие системы контроля изоляции высоковольтных вводов под рабочим напряжением / В. В. Соколов, В. П. Маяков, Г. В. Шинкаренко и др. // Материалы Международного семинара «Повышение надежности и эффективности контроля трансформаторов в эксплуатации». – Запорожье. – 1996.

162. Загайнова А. А. Усовершенствованный метод и устройство контроля изоляции конденсаторного типа высоковольтного оборудования под рабочим напряжением / А. А. Загайнова // Методи та прилади контролю якості. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ. – 2013. – №30. – С.102-107.

163. Загайнова О. А. Удосконалення методики контролю діелектричних характеристик внутрішньої ізоляції конденсаторного типу високовольтного устаткування під робочою напругою / О. А. Загайнова // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Електротехніка і енергетика. – Донецьк, КРЕС. – 2011. – № 11 (186). – С. 160-163.

164. Загайнова О. А. Безперервний контроль стану ізоляції високовольтних вводів в середовищі інформаційно-аналітичної системи «Сирена» / О. В. Шутенко, О. А. Загайнова, Г. М. Сердюкова // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». – Харків: ХНТУСГ. – 2018. – Вип. 195. – С. 29-32.

165. ADE7758: Poly Phase Multifunction Energy Metering IC with Per Phase Information Data Sheet (Rev. E) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.analog.com/technical-documentation/data-sheets/ADE7758.pdf>.

166. Маляр В. С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: навч. посібник / В. С.Маляр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 312 с.