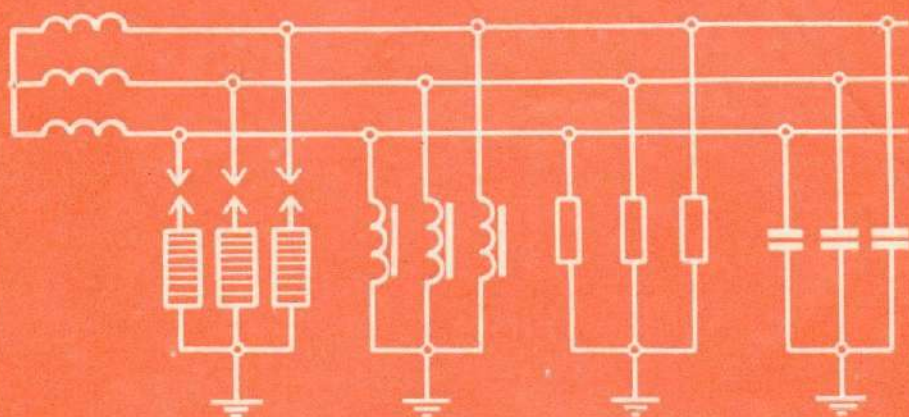


к. х. 10.16  
С 17

И. С. САМОЙЛОВИЧ

# РЕЖИМЫ НЕЙТРАЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ КАРЬЕРОВ



*Список*

И. С. САМОЙЛОВИЧ

РЕЖИМЫ НЕЙТРАЛИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ  
СЕТЕЙ  
КАРЬЕРОВ

Если вам необходим полный экземпляр данной книги  
в электронном виде - отправьте нам запрос на почту:

**info@rutas.group**

В теме письма укажите "Запрос технической литературы"



МОСКВА  
«НЕДРА»  
1976

Лаборатория открытых горных работ  
Нанско-Амурского бассейна  
гор. Красноярск 1854 ✓

Самойлович И. С. Режимы нейтрали электрических сетей карьеров. М., «Недра», 1976. 175 с.

Книга посвящена анализу режимов нейтрали (изолированной, заземленной через настроенную индуктивность, резистор, емкость, а также переменной) в электрических сетях карьеров напряжением выше 1 000 В.

Рассмотрены факторы, формирующие требования к выбору режима нейтрали в карьерных сетях и критерий оценки этих факторов. Приведены данные о заземляющих устройствах; обобщен отечественный и зарубежный опыт использования различных режимов нейтрали в системах электроснабжения карьеров.

Рассмотрено влияние режима нейтрали на электробезопасность, надежность, работу защитного отключения и перенапряжения. Показано, какими средствами и при каких параметрах сети и режима реализуются требования к карьерным системам в условиях различных режимов нейтрали.

Особое внимание уделено повышению эффективности систем с изолированной нейтралью, изучению и глубокому ограничению внутренних перенапряжений в карьерных сетях.

Книга рассчитана на научных и инженерно-технических работников, занимающихся эксплуатацией и проектированием карьерных электрических сетей.

Табл. 20, ил. 75, список лит. 244 назв.

## ВВЕДЕНИЕ

В ближайшие годы предусматривается значительное увеличение добычи полезных ископаемых открытым способом за счет строительства новых и интенсификации отработки действующих карьеров. Намечается тенденция к переходу от циклической к циклично-поточной и поточной технологии добычи.

Все более высокие требования предъявляются к электробезопасности, надежности и экономичности электрификации карьеров. Важнейшей проблемой, тесно связанной с решением этих вопросов, является выбор соответствующего режима нейтрали карьерных электрических сетей и их параметров. Эта проблема является комплексной и оказывает существенное влияние на электробезопасность, систему защиты от однофазных замыканий на землю, эксплуатационные условия изоляции, уровни внутренних перенапряжений и мероприятия по их ограничению и др.

Однако без выбора соответствующего режима нейтрали электрических сетей немыслима эффективность электрификации открытых горных работ.

В книге рассмотрено влияние режима нейтрали и его параметров на указанные аспекты электрификации карьеров.

Особое внимание уделено повышению эффективности систем с изолированной нейтралью, изучению и мерам глубокого ограничения внутренних перенапряжений в карьерных сетях.

Поскольку проблема режима нейтрали карьерных электрических сетей напряжением 3—35 кВ (сети средних классов напряжения) практически не нашла комплексного рассмотрения в горнотехнической литературе, в книге сделана попытка обобщить, по возможности с единых позиций, разрозненный материал и опыт разработки вопросов, связанных с различными режимами нейтрали. При этом следует учитывать, что режимы нейтрали в сетях общего назначения и городских сетях средних классов напряжения рассмотрены в работах [45, 206], а режимы нейтрали трансформаторов в сетях напряжением до 1000 В на открытых горных работах и в шахтах — в работах [107, 117, 187].

замыканий на землю.— «Труды Магнитогорского горно-металлургическ. ин-та», 1972, вып. 110, с. 46—50.

199. Усманов Х. М. Разработка и исследование методов комплексного определения параметров изоляции карьерных электроустановок напряжением выше 1000 В. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. М., 1968, 14 с.

200. Учет влияния переходного сопротивления в системах сигнализации замыканий на землю.— «Электричество», 1969, № 10, с. 12—13. Авт.: И. В. Железко, К. К. Шевцов, В. В. Масляник и др.

201. Ущерб, надежность, резерв. Дискуссия по статье И. А. Сыромятникова.— «Промышленная энергетика», 1966, № 1, с. 30—39.

202. Федоров А. А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. М., «Энергия», 1972, 416 с.

203. Филиппов В. И. Конструктивные недостатки приключательных пунктов на угольных разрезах.— «Промышленная энергетика», 1970, № 7, с. 20—21.

204. Филиппов В. И. Анализ состояния и пути повышения надежности электроснабжения на угольных разрезах Красноярского края.— В кн.: «Надежность электроснабжения угольных разрезов». Красноярск, 1971, с. 12—20.

205. Филиппов В. И., Эпштейн И. Я. Оптимальное сочетание устройств секционирования в электрических сетях угольных разрезов.— «Уголь», 1971, № 1, с. 43—45.

206. Фингер Л. М. Заземление нейтрали в сетях напряжением до 110 кВ. БТИ ОРГ РЭС. М., 1964, 88 с.

207. Халилов Ф. Х. Автоматическая регистрация внутренних перенапряжений в сетях 6—10 кВ.— «Промышленная энергетика», 1971, № 7, с. 28—31.

208. Хан Г. И., Шапиро С. Статистические модели в инженерных задачах. М., «Мир», 1969, 395 с.

209. Цверева Г. К. Опыт повышения электробезопасности на открытых горных работах.— «Промышленная энергетика», 1968, № 12, с. 12—14.

210. Червоный Е. М., Альтман И. В. Об эксплуатационной надежности промышленных кабельных сетей 6—10 кВ.— «Промышленная энергетика», 1972, № 9, с. 27—29.

211. Черняев И. В. Уменьшение времени запуска автоматического регистратора внутренних перенапряжений (АРВП).— «Труды Ленинградск. политехнич. ин-та», 1965, № 242, с. 197—202.

212. Чиркин Р. Т. К расчету надежности устройств защитного отключения.— «Труды Ленинградск. горн. ин-та», 1971, вып. 2, с. 86—91.

213. Шишкин Н. Ф. Оптимальные параметры режима компенсации емкостных токов электрических сетей напряжением до 10 кВ. Краткий научный отчет ИГД АН СССР. М., 1965, 15 с.

214. Шумилов Ю. Н. Исследование ионизационных процессов в кабелях с резиновой изоляцией. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. Томск, 1967, 12 с.

215. Шадинский В. К., Меньшов Б. Г. Устройство для длительной регистрации сопротивления изоляции карьерных электрических сетей напряжением 3—10 кВ относительно земли.— «Горные машины и автоматика», 1969, № 5, с. 95—96.

216. Щуцкий В. И., Усманов Х. И. Влияние климатометеорологических факторов на безопасность электроснабжения открытых горных разработок.— В кн.: «Добыча угля открытым способом», 1967, № 7, с. 43—44.

217. Щуцкий В. И., Васильев И. Е. Исследование параметров электрических сетей напряжением выше 1 кВ открытых горных разработок в установившемся и переходном режимах однофазного замыкания на землю. «Изв. вузов. Энергетика», 1969, № 9, с. 7—11.

218. Щуцкий В. И., Корстылев М. Е., Израитель С. А. Анализ электротравматизма на шахтах и карьерах черной металлургии.— «Горный журнал», 1970, № 9, с. 65—68.

219. Эйвин В. Н. Статистическая оценка дуговых перенапряжений.— «Тр. Московск. ин-та радиотехники и автоматики», 1971, т. 71, вып. 49, с. 60—62.

220. Baltzer E. Sicherheitsfragen in elektrischen Grubennetzen des Steinkohlenbergbaus. «Elektr. Ausrüst», 1967, № 6, s. 17—21.

221. Briskol L. E. Portable power systems for strip mines. «Mining Congress Journal», 1957, № 11, p. 27—30.

222. Earth fault protection of high voltage networks of up to 11 000 volts. «Chamber Mines I.», 1965, № 16, p. 43—47.

223. Gegner L. Elektronisches Erdschlußrichtungsrelais TRER zur selectiven Erdschlußfassung. «Elektrie», Heft 2, 1967, s. 41—45.

224. Hamilton D. E. Mine power systems. «Coal Age», 1961, 66, № 2, p. 110—114.

225. Jamison W. B. A. C. power distribution for underground mining. «Mining Engng.», 1960, 12, № 5, p. 472—481.

226. Iwicki M. Metoda pomiaru rezystancji stanowiska w technice ochrony przeciwporażeniowej. «Wiadomości elektrotechniczne», 1970, № 2, s. 37—42.

227. Jaczewski M. Koordynacja izolacji. «Postępy techniki wysokich napięć», z. 6. Polska akademia nauk, W. 1966, 168 s.

228. Kazimierz K. Przeciecia ziemnozwarciowe w sieciach srednich napięć. «Postępy techn. wysokich napięć», 1967, № 7, 107 s.

229. Kinsner K. Ochrona sieci średnich napięć od przepięć ziemnozwarciowych. «Energetyka», 1963, z. 2, s. 8—14.

230. Klima T. Poltegor automaticzna komensacja. «Węgiel. Brunatni», 1968, № 3, s. 173—178.

231. Kozłowski I., Potworowski A., Przanowski W., Zieliński I. Wpływ odgromników zaworowych ograniczających przepięcia ziemnozwarciowe na prace sieci średniego napięcia. «Przegląd Elektrotechniczny», 1969, № 10, s. 443—445.

232. Lenart A. Ograniczenie skutków zwarć doziemnych w sieciach elektroenergetycznych kopalń odkrywkowych. «Górnictwo odkrywkowe», 1971, t. 13, № 2, s. 132—136.

233. Lordi A. C. Trends in open pit mine power distribution. «Coal Age», 1961, 66, № 1, p. 96—103.

234. O'Brien E. W. Comparison of personnel protection methods used on mobile electrical equipment. «Canad. Mining and Metallurgy Bull.», 1966, № 6, 52, p. 1107—1108.

235. Onyang M. New method for the assessment of switching—impulse insulation strength. «Proc. Inst. Electr. Engrs», 1966, 113, № 11, p. 1835—1841.

236. Power distribution at U—K quarry. «Internat. Mining Equipm.», 1967, 18, № 2, p. 35—36.

237. Rector B. E. Portable power systems for strip mines (Discussion). «Mining. Congress Journal», 1957, № 11, p. 35—37.

238. Richolm I. Permanent insulation control of 6 kV networks with insulated neutral points. «Publ. Hung. Mining Res. Inst.», 1969, № 12, p. 107—111.

239. Schwedes W. H. High-voltage power distribution for large excavators. «Coal Age», 1968, v. 73, № 3, p. 94—100.

240. Shwandt A. I. W. Operating experience with 4160 volts of face. «Mining Congr. I.», 1963, 49, № 10, p. 76—78.

241. Smolański A. Aparatura do ciągłej rejestracji przepięć w rozdzielniach wysokiego napięcia. «Buletyn głównego instytutu Górnictwa», 1969, № 1 (66), s. 1—5.

242. Urban T. M., Johnson I. E. How to apply and use cable fault locators. «Coal Age», 1963, 68, № 11, p. 100—105.

243. Zieliński I. S. O możliwościach ograniczenia przepięć ziemnozwarciowych w sieciach średnich napięć za pomocą odgromników zaworowych. «Zeszyty Naukowe, P. t. «Elektryka», 1965, z. 17, № 75, s. 23—29.

244. Zieliński I. S. Możliwości zastosowania odgromników zaworowych do ograniczania przepięć ziemnozwarciowych w sieciach średnich napięć. «Prz. elektrotechn.», 1969, 45, № 4, s. 163—166.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авессаломов С. В. Заземление оборудования в условиях открытых горных разработок. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. Свердловск, 1952, 12 с.

2. Аварийность высоковольтных карьерных сетей и меры по повышению их надежности. — «Труды Красноярского политехн. ин-та», 1970, № 9, с. 109—130. Авт.: Б. В. Шушпанников, В. В. Тормасов, В. И. Баскаков и др.

3. Автоматический регистратор внутренних перенапряжений. Передовой научно-технический и производственный опыт. «Электрооборудование промышленных предприятий». ЦИМЭИН, вып. IV, 1961, с. 17—20. Авт.: С. С. Гребешков, Н. А. Ковалев, Ю. А. Михайлов и др.

4. Алаторцев С. А., Мусс К. Б. Исследование переходных процессов при однофазных замыканиях на землю в распределительных сетях напряжением выше 1000 В с различными режимами нейтрали. Материалы международной конференции по автоматизации в горной промышленности, т. I. Краков, 1969, с. 134—145.

5. Алаторцев С. А., Мусс К. Б., Соловьев А. С. Однофазные замыкания на землю и защита от них в карьерных высоковольтных сетях. — «Безопасность труда в промышленности», 1970, № 6, с. 40—41.

6. Алаторцев С. А. Классификация и выбор карьерных систем распределения электрической энергии по горнотехнологическим параметрам. Научные записки польского горно-металлургического института, 1970, № 264, с. 29—40.

7. Алаторцев С. А., Жадаев Ю. Н. О путях повышения надежности систем электроснабжения открытых горных разработок. — В кн.: «Надежность электроснабжения угольных разрезов». Красноярск, 1971, с. 71—77.

8. Алаторцев С. А., Жадаев Ю. Н. Влияние климатических условий на надежность систем электроснабжения открытых горных разработок. — В кн.: «Надежность электроснабжения угольных разрезов». Красноярск, 1971, с. 22—29.

9. Александров Г. Н., Иванов В. Л., Кизиветтер В. Е. Электрическая прочность наружной высоковольтной изоляции. М., «Энергия», 1969, 240 с.

10. Анохин В. П. Повышение безопасности при эксплуатации гибких высоковольтных кабелей на карьерах. — В кн.: Опыт безопасного применения электрооборудования в угольной промышленности. М., «Недра», 1966, с. 22—26.

11. Артемьев Д. Е., Тиходеев Н. Н., Шур С. С. Статистические основы выбора изоляции линий электропередачи высших классов напряжения. М., «Энергия», 1965, 376 с.

12. Артемьев Д. Е., Тиходеев Н. Н., Шур С. С. Координация изоляции линий электропередачи. М., «Энергия», 1966, 282 с.

13. Артемьев Д. Е., Бронфман А. И., Вонсович М. Я. Испытания разрядников 330 кВ для глубокого ограничения коммутационных перенапряжений. Изв. НИИ пост. тока, сб. 13, М., «Энергия», 1967, с. 3—28.

14. Артемьев Д. Е., Тиходеев Н. Н., Шур С. С. О прогнозировании статистических характеристик коммутационных перенапряжений. — «Электричество», 1969, № 11, с. 14—18.

15. Аткинсон Т. Проектирование энергоснабжения крупных карьеров. — «Труды международного симпозиума. Открытые горные работы». М., «Недра», 1967, с. 445—469.

16. Бараш М. И. О расчетном токе замыкания на землю в карьерных сетях. Иркутск, 1964, с. 84—86. (Иркутск. политехн. ин-т. Труды, серия «Горное дело», вып. 23, ч. I).

17. Бараш М. И. Об исследовании сопротивления изоляции высоковольтных сетей карьеров. Иркутск, 1964, с. 74—84. (Иркутск. политехн. ин-т. Труды, серия «Горное дело», вып. 23, ч. I).

18. Бараш М. И. Вопросы безопасного использования электроэнергии на горнорудных предприятиях Восточной Сибири. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. М., 1965, 16 с.

19. Барзам А. Б., Вайнер С. Г. Повышение надежности электроснабжения и усовершенствование релейной защиты, автоматики и телемеханики ответственных потребителей. — «Новая техника в электроснабжении и электрооборудовании промышленных предприятий», № 2, 1971, с. 28—34.

20. Бариев Н. В. Методика расчета сопротивления карьерного заземления. — «Горный журнал», 1969, № 3, с. 64—67.

21. Бариев Н. В. Исследование влияния естественного заземления оборудования на эффективность защитного действия карьерного заземляющего комплекса. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. М., 1970, 13 с.

22. Барлоу Р., Прошан Ф. Математическая теория надежности. Пер. с англ. под ред. Б. В. Гнеденко. М., «Советское радио», 1969, 488 с.

23. Безденежных А. Г., Попов И. К. Нормы и методика испытаний гибких высоковольтных кабелей — В кн.: «Электробезопасность на угольных шахтах». ЦНИИТЭИ угля, М., «Недра», 1965, с. 20—22.

24. Безденежных А. Г., Попов И. К. Профилактические испытания гибких высоковольтных кабелей с резиновой изоляцией. — В кн.: «Вопросы безопасности в угольных шахтах», т. VI, М., «Недра», 1965, с. 176—190.

25. Беликов В. А. Исследование параметров однофазного замыкания на землю и обоснование предъявляемых к устройствам защиты от однофазных замыканий требований в электрических сетях карьеров напряжением выше 1000 В. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. МГИ, М., 1971, 16 с.

26. Белых Б. П., Свердель И. С., Усов Ф. М. Электрическая защита от замыканий в сетях карьеров. М., «Недра», 1967, 119 с.

27. Белых Б. П., Заславец Б. И. К задаче распределения основных количественных оценок надежности систем электроснабжения железорудных карьеров. — «Труды Магнитогорск. горно-металлург. ин-та», 1970, вып. 86, с. 43—55.

28. Белых Б. П., Заславец Б. И. Влияние климатических условий на надежность систем электроснабжения железорудных карьеров. «Труды Магнитогорск. горно-металлург. ин-та», 1970, вып. 86, с. 55—61.

29. Белых Б. П., Заславец Б. И. Основные положения методики исследования надежности систем электроснабжения экскаваторных участков. — В кн.: «Электропривод одноковшовых экскаваторов». Свердловск, 1972, с. 246—248.

30. Белых Б. П., Заславец Б. И. Определение ущерба от перерывов электроснабжения. Изд. ЦНТИ, Челябинск, 1972, 14 с.

31. Беляев А. С., Юриков П. А. Инструкция по выбору, монтажу и эксплуатации средств защиты от перенапряжений. М., «Энергия», 1969, 223 с.

32. Беляков Н. Н. Анализ повреждений от замыканий на землю в кабельных сетях. — «Электрические станции», 1952, № 6, с. 40—44.

33. Беляков Н. Н. Исследование перенапряжений при дуговых замыканиях на землю в сетях 6 и 10 кВ с изолированной нейтралью. — «Электричество», 1957, № 5, с. 31—36.

34. Беляков Н. Н. Перенапряжения от заземляющих дуг в сетях с активным сопротивлением в нейтрали. — «Труды ВНИИЭ», 1961, вып. 11, с. 84—101.

35. Беляков Н. Н., Рашкес В. С. Основы выбора изоляции воздушных линий электропередачи на металлических опорах. — «Труды ВНИИЭ», 1961, вып. 11, с. 101—119.
36. Бочаров В. И. Расчет надежности систем распределения электроэнергии на открытых горных разработках. — «Труды Ленинградск. горн. ин-та», 1967, т. LIII, вып. I, с. 110—117.
37. Бусленко И. Г. Математическое моделирование производственных процессов на цифровых вычислительных машинах. М., «Наука», 1964. 362 с.
38. Бухтояров В. Ф., Маврицын А. М., Луценко В. Н. Об электроснабжении карьеров. — «Промышленная энергетика», 1970, № 8, с. 31—35.
39. Вайда Д. Исследование повреждений изоляции. М., «Энергия», 1968. 400 с.
40. Вайнер А. Л. Заземления. М., ОНТИ, 1938. 285 с.
41. Васильев И. Е. Исследование переходного процесса однофазного замыкания на землю в карьерных сетях напряжением выше 1 кВ как основы для создания совершенных устройств защиты от однофазных замыканий. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. М., 1967. 14 с.
42. Васильев И. Е., Щуцкий В. И. О защите карьерных электрических сетей от замыканий на землю. — «Безопасность труда в промышленности», 1967, № 1, с. 40—43.
43. Ван-Гаут Ю. Н., Сапиро Л. С. Пробивное напряжение и оценка электрической надежности 6 кВ кабелей для горных разработок. — «Труды Пермск. политехн. ин-та», 1969, № 65, с. 5—11.
44. Вентильные разрядники высокого напряжения. Л., «Энергия», 1971. 261 с. Авт.: Д. В. Шишман, А. И. Бронфман, В. И. Пружинина и др.
45. Вильгейм Р., Уотерс М. Заземление нейтрали в высоковольтных системах. М., Госэнергоиздат, 1959. 415 с.
46. Волотковский С. А., Варшавский А. М., Лидес Ю. А. Нормативы проектирования и эксплуатации карьерных приключательных пунктов. — В кн.: «Электропривод однокошковых экскаваторов». Свердловск, 1972, с. 249—254.
47. Волотковский С. А., Липин В. М., Горбунов Я. С. Метод определения ущерба от перерывов электроснабжения добычного оборудования на открытых горных работах. «Горный журнал», 1966, № 12, с. 13—15.
48. Волотковский С. А., Николайчук А. З., Стецюк Н. Ф. Статистическое исследование повреждений в электрических сетях карьеров. — В кн.: «Электробезопасность на предприятиях горнорудной промышленности». Кривой Рог, 1970, с. 178—183.
49. Вольпов К. Д. Измерение максимальных уровней внутренних перенапряжений в сетях 6, 35, 110 кВ Донбассэнерго. — «Изв. вузов, Энергетика», 1962, № 3, с. 1—5.
50. Ганский В. П. Требования к защита от замыканий на землю, действующим в переходных режимах. — «Новые исследования в горной электро-механике», вып. 2, Л., 1971, с. 70—73.
51. Георгиевский В. П. О возможности включения дугогасящих катушек 6—10 кВ в нейтрали трансформаторов собственных нужд подстанций. Тезисы докладов и сообщений научно-технического совещания по вопросам разработки, проектирования и эксплуатации устройств компенсации емкостных токов замыкания на землю в электрических сетях. Киев, 1966, с. 20—22.
52. Гессен В. Ю. Аварийные режимы и защита от них в сельскохозяйственных электросетях. М., Сельхозиздат, 1961. 496 с.
53. Гладиллин Л. В., Щуцкий В. И., Маврицын Н. М. К вопросу обеспечения безопасности и надежности электроснабжения угольных карьеров. — «Уголь», 1968, № 12, с. 37—38.
54. Горбунов Я. С. Защита от однофазных замыканий на землю в карьерных распределительных сетях напряжением 3—10 кВ. Исследования и разработки. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. Днепропетровск, 1972. 26 с.
55. Гребешков С. С., Ковалев Н. А., Орлов В. Н. Опыт эксплуата-

- тации автоматических регистраторов внутренних перенапряжений в энергосистемах. — «Труды Ленинградск. политехн. ин-та», 1965, № 242, с. 189—196.
56. Гумбель Э. Статистика экстремальных значений. М., «Мир», 1965. 450 с.
57. Джуварлы Ч. М. Основные результаты исследований перенапряжений от заземляющих дуг. — «Электрические станции», 1951, № 5, с. 43—46.
58. Джуварлы Ч. М. К теории перенапряжений от заземляющих дуг в сетях с изолированной нейтралью. — «Электричество», 1953, № 6, с. 18—27.
59. Дмитриевский В. С., Лхамажанов В. А. Влияние «отдыха» на многоимпульсную прочность электрической изоляции. — В кн.: «Всесоюзное совещание по проблемам «Силовые импульсные системы», ч. I. Новосибирск, 1969, с. 214—216.
60. Дмитриевский В. С. Расчет электрической изоляции. Томск, изд. ТомПИ, 1971. 67 с.
61. Дмитриевский В. С. Учет коммутационных перенапряжений при расчете надежности электрической изоляции. — «Труды Томск. политехн. ин-та», 1971, т. 204, с. 3—5.
62. Дмоховская Л. Ф. Инженерные расчеты внутренних перенапряжений в электропередачах. М., «Энергия», 1972. 288 с.
63. Долгинов А. И. Техника высоких напряжений в электроэнергетике. М., «Энергия», 1968. 464 с.
64. Драгнев Др., Анев Г., Мишов П. Върху изолационного състояния на мрежите 6 кВ в Д. М. «Марица — ИзГООК». — «Въглища», 1971, № 5, с. 22—24.
65. Драгнев Др. Анализ на повредите в електрическите мрежи 6 кВ на откритите въглищни рудници. — «Въглища», 1972, № 10, с. 6—9.
66. Дубинский И. М. О долговечности гибких силовых кабелей на разрезах. — «Уголь», 1971, № 2, с. 45—46.
67. Дюкарев И. А. Влияние климатометеорологических факторов на состояние изоляции электрических сетей и безопасность эксплуатации электроустановок на карьерах Сибири. — «Труды Красноярск. ин-та цветных металлов», 1970, вып. 4, с. 216—219.
68. Елифанов Д. Е. Защитные заземления электрических установок в горнорудной промышленности. М., Госгортехиздат, 1960. 162 с.
69. Ерахтин В. П. Опыт эксплуатации релейной защиты на Ирша-Бородинских разрезах. — В кн.: «Надежность электроснабжения угольных разрезов». Красноярск, 1971, с. 77—81.
70. Жадаев Ю. Н., Кагальницкий В. И., Щабельский П. Н. Характеристика надежности карьерных электросетевых устройств Запоярья. — «Труды Ленинградск. горн. ин-та», 1971, вып. 3, с. 65—68.
71. Замыкания на землю в распределительных сетях карьеров и защита от них. — «Научн. тр. Красноярск. политехн. ин-та», № 9, 1970, с. 98—108. Авт.: Б. В. Шушпанников, В. В. Тормасов, В. И. Баскаков и др.
72. Заславец Б. И. Исследование надежности и оптимизация электроснабжения глубоких железорудных карьеров. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук, Свердловск, 1972. 20 с.
73. Иерусалимов М. Е., Орлов Н. Н. Техника высоких напряжений. Киев, изд-во КГУ, 1967. 444 с.
74. Инструкция по безопасной эксплуатации и обслуживанию электрооборудования и электросетей на карьерах. Свердловск, 1972. 60 с.
75. Кабели и провода. Под ред. В. А. Привезенцева и А. В. Линкова. М., Госэнергоиздат, 1959.
76. Кабели и провода, т. I. М., Госэнергоиздат, 1959. 559 с. Авт.: Б. Л. Безносков, С. С. Городецкий, И. И. Гряднев и др.
77. Каймаков А. А., Баскаков В. И., Жидков В. О. Электро-травматизм на угольных разрезах Кузбасса и пути его снижения. — В кн.: «Надежность электроснабжения угольных разрезов». Красноярск, 1971, с. 87—93.
78. Калинин Е. В. Исследование перенапряжений в электрических

установках. Л.—М., ОНТИ НКТП СССР. Главная редакция энергетической литературы. 1936. 280 с.

79. Калинин Н. Ф., Ремизов М. М. Из практики компенсации емкостного тока в сети 6 кВ на Коркинских разрезах. — «Уголь», 1963, № 10, с. 47—48.

80. Калинин Н. Ф., Петров О. А., Пястолов В. И. Автоматическая компенсация емкостных токов. — «Труды Чувашского университета», 1968, вып. 2, с. 156—161.

81. Кадомская К. П., Левинштейн М. Л., Окорочков В. Р. Внутренние перенапряжения в электрических сетях высокого напряжения переменного тока. М., ВИНТИ, 1964. 242 с.

82. Киржбаум А. Я., Кизиненко Д. Е. Анализ повреждаемости в электросетях нефтеперерабатывающего завода. — «Промышленная энергетика», 1965, № 2, с. 26—28.

83. Кискачи В. М. Селективная чувствительная защита от замыкания на землю в сетях с малыми емкостными токами типа ЗЗП-1. — «Электрические станции», 1966, № 3, с. 66—72.

84. Климовский А. М. Вопросы совершенствования электробезопасности открытых горных работ. — В кн.: «Электробезопасность на предприятиях горнорудной промышленности». Кривой Рог, 1970, с. 191—194.

85. Климовский А. М., Самойлович И. С. Некоторые пути повышения эксплуатационной надежности карьерных гибких кабелей. — В кн.: «Передовой опыт электрификации горно-обогатительных комбинатов Днепропетровской области». Днепропетровск, «Промень», 1972, с. 31—35.

86. Корниенко Б. Д., Филиппов В. И. Влияние окружающей среды на надежность электроснабжения разрезов. — В кн.: «Надежность электроснабжения угольных разрезов». Красноярск, 1971, с. 20—22.

87. Расчеты экономически целесообразного срока службы гибкого шлангового кабеля. — «Промышленная энергетика», 1971, № 11, с. 46—48. Авт.: П. С. Подмазко, В. З. Олейник, Н. В. Курман, и др.

88. Крутько В. М. Надежность воздушных и кабельных ЛЭП угольных карьеров. — «Труды Кузбасск. политехн. ин-та», 1970, № 19, с. 266—271.

89. Кулемзин В. Г., Калинин А. Г. Применение эластичных экранов в гибких кабелях на напряжение 6 кВ. — «Труды ТомНИИКП», 1969, вып. 1, с. 199—206.

90. Курьян А. И., Николайчук А. З., Зражевский Ю. М. Аварии в высоковольтных сетях карьеров. — «Горная электромеханика и автоматика», 1970, вып. 17, с. 18—22.

91. Левин И. Я., Шур С. С. Методика выбора параметров разрядника, предназначенного для ограничения внутренних перенапряжений. Изв. НИИПТ, сб. 7, 1961, с. 148—176.

92. Левинштейн М. П. Операционное исчисление в задачах электротехники. М., «Энергия», 1972, 360 с.

93. Лидес Ю. А. О совершенствовании защиты электросетевых устройств. — «Металлургическая и горнорудная промышленность», 1970, № 6, с. 56—58.

94. Лизунов Д. В. Защита от замыканий на землю в сетях 6 кВ угольных разрезов. — «Промышленная энергетика», 1964, № 7, с. 32—35.

95. Линков А. В. Экскаваторные кабели. М., Госэнергоиздат, 1958. 95 с.

96. Липин В. М. Исследование и совершенствование распределительных сетей железорудных карьеров. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. Днепропетровск, 1968. 24 с.

97. Липин В. М. Влияние условий эксплуатации на надежность электроснабжения карьеров Кривбасса. — «Промышленная энергетика», 1969, № 8, с. 7—9.

98. Лихачев Ф. А. Защита от внутренних перенапряжений установок 3—220 кВ. М., «Энергия», 1968. 103 с.

99. Лихачев Ф. А. Замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью и с компенсацией емкостных токов. М., «Энергия», 1971. 152 с.

100. Лихачев Ф. А. Инструкция по выбору, установке и эксплуатации дугогасящих катушек. М., «Энергия», 1971. 104 с.

101. Маврицын А. М., Бухтояров В. Ф. Защита от однофазных замыканий на землю в карьерных сетях. М., «Недра», 1968. 62 с.

102. Меламедов И. М. Физические основы надежности. М., «Энергия», 1970. 152 с.

103. Меньшов Б. Г., Субочев Н. Ф. Надежность и безопасность эксплуатации экскаваторных гибких кабелей с резиновой изоляцией. — «Энергетик», 1967, № 9, с. 7—9.

104. Меньшов Б. Г., Субочев Н. Ф. Определение тока замыкания на землю в разветвленных электрических сетях. — «Промышленная энергетика», 1969, № 11, с. 43—44.

105. Меньшов Б. Г., Ейвин Э. В., Шлейфман М. Б. Экспериментальное исследование дуговых перенапряжений в карьерной электрической сети. — «Изв. вузов, Горный журнал», 1972, № 4, с. 122—125.

106. Микрюков В. И., Ягудаев Б. М. К вопросу обеспечения защиты человека от поражения электротоком в высоковольтных карьерных сетях. Научн. сообщ. ИГД им. А. А. Скочинского, вып. 8, 1971, с. 62—64.

107. Миндели Г. В. Режим нейтрали шахтных электрических сетей. М., Углетехиздат, 1957. 48 с.

108. Миндели Г. В., Малышко Ю. П. Определение условий электробезопасности и эффективности компенсации емкостных токов в шахтных сетях и анализ компенсирующих устройств. Краткий научный отчет ИГД им. А. А. Скочинского. М., 1965. 15 с.

109. Михайлов Ю. А., Половой И. Ф., Черняев И. В. Автоматическая регистрация внутренних перенапряжений в высоковольтных сетях. — «Электрические станции», 1961, № 12, с. 47—50.

110. Михайлов Ю. А., Серебрянский И. С. Законы распределения внутренних перенапряжений в электрических сетях высокого напряжения. — «Труды Ленинградск. политехн. ин-та», 1965, № 242, с. 182—188.

111. Мусс К. Б. Защита от однофазных замыканий в карьерных высоковольтных сетях. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук Ленинград, 1967, 17 с.

112. Мусс К. Б. Об основных критериях безопасности при эксплуатации высоковольтных установок на открытых горных разработках. Записки ЛГИ, т. VIII, вып. 1. М., «Недра», 1967, с. 117—121.

113. Найфельд М. Р. Заземление, защитные меры электробезопасности. М., «Энергия», 1971. 312 с.

114. Оленев В. А., Сантов В. И. Вибрация электрооборудования экскаваторов. — В кн.: «Электропривод одноковшовых экскаваторов». Свердловск, 1972, с. 238—239.

115. Отношение необходимости от компенсации токов в соединении в электрораспределительной сети 6 кВ на ДМП. «Марица — Изток», «Въглища», 1968, № 9, с. 14—17. Авт.: П. Мишов, Г. Анев и др.

116. О совершенствовании методов профилактических испытаний карьерных кабельных линий — В кн.: «Надежность электроснабжения угольных разрезов». Красноярск, 1971, с. 65—70.

117. О режиме нейтрали трансформаторов на открытых горных работах. — «Промышленная энергетика», 1963, № 5, с. 32—36. Авт.: А. Л. Проц, Г. В. Воеводин, Я. Г. Быкованный и др.

118. Охрана труда в электроустановках. М., «Энергия», 1970. 320 с. Авт.: В. А. Князевский, Т. П. Марусова, Н. А. Чекалин, Н. В. Шипунов.

119. Павлов Н. Н. Новые мероприятия по электробезопасности на угольных разрезах. М., Углетехиздат, 1957. 39 с.

120. Пархоменко Э. И. Электрические свойства горных пород. М., «Наука», 1965. 164 с.

121. Перлова Т. М., Жидков В. О., Шушпанников Б. В.

К вопросу расчета токов замыкания на землю в высоковольтных сетях. — «Вопросы горного дела», 1970, ч. 1, с. 7—11.

122. Петков П. Земно соединение в мрежите 6 кВ на откытите рудни. «Въглища», 1971, № 6, с. 17—20.

123. Петров О. А., Ершов А. М. Тиристорные системы управления дугогасящими катушками с подмагничиванием. — «Промышленная энергетика», 1973, № 10, с. 28—31.

124. Половой И. Ф. Вопросы методики исследования внутренних перенапряжений. — «Электричество», 1971, № 2, с. 81—83.

125. Применение вакуумных выключателей в электрических сетях 6 кВ угольных разрезов. — В кн.: «Надежность электроснабжения угольных разрезов». Красноярск, 1971, с. 33—39. Авт.: И. Я. Эпштейн, В. И. Филиппов, В. А. Котлярчук и др.

126. Пястолов В. И. Исследование работы дугогасящих катушек с подмагничиванием в сетях 6 кВ с малыми токами замыкания на землю. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. Челябинск, 1966. 20 с.

127. Пястолов В. И., Петров О. А. Применение дугогасящих катушек с автоматической настройкой. — «Промышленная энергетика», 1966, № 9, с. 33—35.

128. Разевиг Д. В., Дмоховская Л. Ф. Ударные коэффициенты при включении холостой линии. — «Электричество», 1969, № 11, с. 11—14.

129. Реут Л. З., Кулемазин В. П., Калинин Н. Г. Кабель высоковольтный гибкий для экскаватора ЭШ-80/100. — В кн.: «Электропривод одноковшовых экскаваторов». Свердловск, 1972, с. 258—268.

130. Рихтер И. Компенсация емкостных токов замыкания на землю в сетях высокого напряжения в ЧССР. — «Электричество», 1961, № 11, с. 85—87.

131. Рюденберг Р. Переходные процессы в электроэнергетических системах. М., ИЛ, 1955. 714 с.

132. Саламатов А. И. О возможности применения дугогасящих катушек в карьерных сетях напряжением 3—10 кВ. — «Труды Магнитогорск. горно-металлург. ин-та», 1966, вып. 37, с. 80—82.

133. Самойлович И. С. Изжить электротравматизм на железорудных карьерах Криворожского бассейна. — «Безопасность труда в промышленности», 1966, № 7, с. 13—16.

134. Самойлович И. С., Климовский А. М., Локоцынин В. П. Пересмотреть разделы «Электротехническое хозяйство» в ЕПБ и ПТЭ открытых горных работ. — «Безопасность труда в промышленности», 1967, № 4, с. 23—25.

135. Самойлович И. С. Режимы нейтрали карьерных электрических сетей средних напряжений. — В кн.: «Режимы нейтрали в электрических системах». Киев, 1974, с. 65—75.

136. Самойлович И. С., Горбунов Я. С. Анализ электротравматизма на рудных карьерах. — «Горная электромеханика и автоматика», 1968, вып. 10, с. 15—18.

137. Самойлович И. С. О режиме нейтрали в карьерных электросетях 6—10 кВ. — «Промышленная энергетика», 1969, № 3, с. 9—12.

138. Самойлович И. С. Повреждения в электроустановках 6 кВ на железорудных карьерах. — «Безопасность труда в промышленности», 1969, № 6, с. 20—22.

139. Самойлович И. С. Количественная оценка множественных повреждений при однофазных замыканиях на землю в карьерных электросистемах. «Иzv. вузов, Горный журнал», 1969, № 10, с. 111—117.

140. Самойлович И. С., Краснопольский Т. Н., Горбунов Я. С. К вопросу о защите от замыканий на землю в сетях 6 кВ железорудных карьеров. — «Горная электромеханика и автоматика», 1969, вып. 11, с. 16—22.

141. Самойлович И. С. Техничко-экономическое обоснование ограничения внутренних перенапряжений в карьерных электросистемах 6—10 кВ. —

В кн.: «Электробезопасность на предприятиях горнорудной промышленности», 1970, с. 199—204.

142. Самойлович И. С. Некоторые результаты измерения перенапряжений в карьерной электросистеме 6 кВ при однофазных замыканиях на землю. — «Горная электромеханика и автоматика», 1970, вып. 15, с. 24—28.

143. Самойлович И. С., Климовский А. М. О некоторых факторах, влияющих на надежность кабельных сетей карьеров. — В кн.: «Электрификация и автоматизация горных и металлургических предприятий». «Промынь», 1970, с. 159—167.

144. Самойлович И. С. О кратности перенапряжений при однофазных замыканиях на землю в карьерных сетях 6 кВ с изолированной нейтралью. — «Горная электромеханика и автоматика», 1970, вып. 20, с. 73—81.

145. Самойлович И. С., Котляр А. Г., Сирченко А. М. Электробезопасность при эксплуатации карьерного автотранспорта. — «Безопасность труда в промышленности», 1970, № 9, с. 19—21.

146. Самойлович И. С. Критерий применения изолированной и компенсированной нейтрали в карьерных электросистемах 6—10 кВ. — В кн.: «Электробезопасность на предприятиях горнорудной промышленности», 1970, с. 194—198.

147. Самойлович И. С. Опыт эксплуатации цехового электрооборудования, сетей и подстанций. — В кн.: «Новая техника в электроснабжении и электрооборудовании промышленных предприятий», ч. 2. М., МДНТП, 1971, с. 21—28.

148. Самойлович И. С., Ключков А. Д. Автоматическая регистрация амплитуд внутренних перенапряжений. — «Проблемы технической электродинамики», 1971, вып. 31, с. 75—79.

149. Самойлович И. С. Некоторые пути повышения надежности электрооборудования и электроснабжения одноковшовых экскаваторов. — В кн.: «Электропривод одноковшовых экскаваторов». Свердловск, 1972, с. 19—25.

150. Самойлович И. С. Расчет числа токовых воздействий на коммутационные разрядники в сетях с изолированной нейтралью. — «Проблемы технической электродинамики», 1975, вып. 53, с. 49—54.

151. Самойлович И. С. Повышение надежности карьерных сетей путем глубокого ограничения внутренних перенапряжений с помощью разрядников. — В кн.: «Передовой опыт горно-обогатительных комбинатов Днепропетровской области». «Промынь», 1972, с. 46—53.

152. Самойлович И. С. Глубокое ограничение внутренних перенапряжений вентильными разрядниками в сетях с изолированной нейтралью. — «Промышленная энергетика», 1973, № 9, с. 8—11.

153. Самойлович И. С., Базуткин В. В. К методике прогнозирования некоторых нестационарных режимов. — В кн.: «Основные проблемы и задачи научного прогнозирования». М., МДНТП, 1972, с. 126—129.

154. Самойлович И. С. О пропускной способности коммутационных разрядников. — «Труды Магнитогорск. горно-металлург. ин-та», 1972, вып. 109, с. 25—30.

155. Самойлович И. С. Внутренние перенапряжения в карьерных сетях с изолированной нейтралью и пути их ограничения. — В кн.: «Режимы нейтрали в электрических системах». Киев, 1974, с. 75—83.

156. Самойлович И. С. Оценка основных характеристик перенапряжений при однофазных замыканиях на землю в сетях 6 кВ карьеров. — «Горная электромеханика и автоматика», 1972, вып. 21, с. 91—98.

157. Самойлович И. С., Климовский А. М. О принципах автоматического контроля параметров изоляции карьерных сетей. Тезисы докладов научно-технического семинара «Автоматизация технологических процессов и управления открытыми работами», Свердловск, 1972, с. 96—99.

158. Самойлович И. С., Климовский А. М. Профилактические испытания экскаваторных кабелей на карьерах. — «Труды Магнитогорск. горно-металлург. ин-та», 1972, вып. 110, с. 35—46.

159. Самойлович И. С. К оценке переходных сопротивлений при однофазных замыканиях на землю в сетях 6—10 кВ. — «Проблемы технической электродинамики», 1972, вып. 37, с. 55—60.

160. Самойлович И. С. Внутренние перенапряжения и их ограничение в системах электроснабжения открытых горных работ. — В сб. докладов научно-технической конференции. «Электробезопасность на предприятиях черной металлургии». Днепропетровск, 1972, с. 81—85.

161. Самойлович И. С. Исследование нагрузок на коммутационные разрядники при глубоком ограничении внутренних перенапряжений в сетях карьеров. — «Изв. вузов, Горный журнал», 1973, № 8, с. 132—138.

162. Самойлович И. С. Вопросы координации изоляции электрических сетей карьеров. В сб. докладов научно-технической конференции «Электробезопасность на горнорудных предприятиях». Днепропетровск, 1974, с. 109—114.

163. Самойлович И. С. О количестве карьерных питающих подстанций. — «Горная электромеханика и автоматика», 1973, вып. 23, с. 67—75.

164. Самойлович И. С. Ограничение внутренних перенапряжений в сетях карьеров с помощью разрядников. — «Изв. вузов, Горный журнал», 1973, № 7, с. 121—126.

165. Санников А. А., Талалаенко В. А., Толстокоров Г. М., Турышев Б. Ф. К расчету токов однофазного замыкания на землю в карьерных электросетях высокого напряжения. — «Изв. вузов, Горный журнал», 1968, № 4, с. 147—152.

166. Сапожников А. В. Уровни изоляции электрооборудования высокого напряжения, М., «Энергия», 1966, 296 с.

167. Свирицкий Р. А. Защита от замыканий на землю в карьерных сетях. — «Безопасность труда в промышленности», 1971, № 5, с. 46—47.

168. Сирота И. М. Защита от замыканий на землю в электрических системах. Киев, Изд-во АН УССР, 1955, 207 с.

169. Сирота И. М. Защита от замыканий на землю в сетях горнорудных разрезов, торфопредприятий и строителей. — «Энергетика и электротехническая промышленность», 1964, № 2, с. 46—49.

170. Сирота И. М., Масляник В. В., Лавриненко В. Б. Защита от замыканий на землю в некомпенсированных сетях 6—10 кВ. Киев, «Наукова думка», 1969, 30 с.

171. Сирота И. М. О чувствительности защиты от замыканий на землю в некомпенсированных сетях 6 кВ. — «Проблемы технической электродинамики», 1970, вып. 26, с. 59—66.

172. Сирота И. М. Защита от замыканий на землю в некомпенсированных сетях 6—10 кВ. — В кн.: «Электробезопасность на предприятиях горнорудной промышленности». Кривой Рог, 1970, с. 183—188.

173. Сиротинский Л. И. Техника высоких напряжений, ч. 3, вып. 1. М., Госэнергоиздат, 1959, 368 с.

174. Сирченко А. М., Тонкошкур Л. С., Кутин В. М. Об условиях выбора чувствительности защиты от замыканий на землю в КРС 6 кВ. — В кн.: «Электробезопасность на горнорудных предприятиях», Кривой Рог, 1970, с. 227—231.

175. Сирченко А. М. Исследование и разработка элементов электрооборудования передвижных приключательных пунктов карьерных распределительных сетей 6—10 кВ. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. Днепропетровск, 1973, 33 с.

176. Сирченко А. М. Кабельный фильтр напряжения нулевой последовательности. — «Промышленная энергетика», 1971, № 12, с. 46.

177. Скрыпник В. И. Исследование электропроводности некоторых насыпных грунтов. — «Разработка месторождений полезных ископаемых», 1965, вып. 5, с. 156—160.

178. Смирнов Н. В., Дунин-Барковский И. В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. М., «Наука», 1965, 511 с.

179. Совершенствование системы электроснабжения на высокогорном карьере «Центральный». — «Труды НИИ горно-химического сырья», 1971, вып. 16, с. 164—166, Авт.: В. И. Кагальницкий, О. В. Романов, И. А. Пискарев и др.

180. Субочев Н. Ф. Определение токов замыкания на землю в карьерных распределительных сетях 3—10 кВ. — «Горный журнал», 1966, № 10, с. 67—69.

181. Субочев Н. Ф. Исследование условий электробезопасности на открытых горных разработках районов Крайнего Севера. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. 1967, 14 с.

182. Сумин И. Ф., Прокопенко В. Н. Измерение сопротивления изоляции рудничных высоковольтных сетей. — В кн.: Безопасная эксплуатация электрооборудования в шахтах. Киев, «Техніка», 1966, стр. 43—58.

183. Сыромятников И. А. Ущерб при аварийных нарушениях электроснабжения. — «Промышленная энергетика», 1964, № 9, с. 21—27.

184. Талалаенко В. А., Турышев Б. Ф. О выборе уставок и размещении защит от замыканий на землю в рудничных электросетях 3—10 кВ. «Труды Свердловского горн. ин-та», 1970, вып. 59, с. 23—30.

185. Теплов П. И., Беликов В. А., Васильев И. Е. Фильтры токов нулевой последовательности в защитных устройствах карьерных сетей напряжением выше 1000 В. — «Промышленная энергетика», 1971, № 2, с. 32—33.

186. Технические требования на устройства защитного отключения при замыканиях на землю в электросистемах напряжением 3—10 кВ угольных предприятий. Изд. ВостНИИ, Кемерово, 1972, 13 с.

187. Тимонич В. Л. О режиме нейтрали для трансформаторов на открытых горных работах. — «Промышленная энергетика», 1962, № 2, с. 15—18.

188. Тихонов В. И. Выбросы случайных процессов, М., «Наука», 1970, 392 с.

189. Травина К. П., Киселев Я. М., Ермолин Ю. Н. Оценка ущерба от недоиспользования оборудования угольных разрезов. Изд-во ВИНТИ, СО АН СССР, Новосибирск, 1971, 23 с.

190. Трескина М. Н. Сравнение конструкций шланговых кабелей на напряжение 10 и 35 кВ для мощных экскаваторов. — «Труды ТомНИИ КП», 1969, вып. 1, с. 168—176.

191. Трухан А. П. Автоматическая компенсация токов замыкания на землю в электрических сетях. Киев, 1968, с. 5—25.

192. Трухан А. П., Шкурупий Л. И. Автоматическая настройка компенсации замыкания на землю в кабельной сети. — В кн.: Автоматизация и релейная защита электрических сетей. Киев, 1966, с. 85—100.

193. Трухан А. П. Вероятностно-статистический анализ случайных ошибок автоматической компенсации и токов замыкания на землю. — В кн.: «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем». Киев, 1968, с. 105—124.

194. Турышев Б. Ф. Внедрять защиту от замыканий на землю в карьерных сетях 3—10 кВ. — «Безопасность труда в промышленности», 1964, № 9, с. 12—15.

195. Турышев Б. Ф., Санников А. А., Талалаенко В. А. Влияние измерительных трансформаторов напряжения системы контроля изоляции на формирование тока однофазного замыкания на землю в сетях 6—10 кВ с изолированной нейтралью. «Изв. вузов, Горный журнал», 1968, № 2, с. 148—151.

196. Турышев Б. Ф., Талалаенко В. А. К вопросу о предельных значениях емкостных токов замыкания на землю в карьерных распределительных сетях. — «Труды Свердловск. горн. ин-та», 1970, вып. 59, с. 18—23.

197. Турышев Б. Ф., Талалаенко В. А. Защита от замыканий на землю для карьерных передвижных распределительных устройств высокого напряжения. «Изв. вузов, Горный журнал», 1966, № 12, с. 145—149.

198. Уманская Л. В. Оценка чувствительности защит от однофазных

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение                                                                                   | 3  |
| <b>Глава I. Основные положения выбора режимов нейтрали электрических сетей карьеров</b>    | 5  |
| § 1. Общие сведения                                                                        | 5  |
| § 2. Режимы нейтрали электрических сетей карьеров в различных странах                      | 5  |
| § 3. Факторы, влияющие на выбор режима нейтрали, и критерии их оценки                      | 7  |
| § 4. Условия эксплуатации передвижных карьерных электротехнических установок               | 8  |
| § 5. Вопросы электроснабжения карьеров                                                     | 10 |
| § 6. Критерии электробезопасности в сетях карьеров                                         | 14 |
| § 7. Экономические оценки при выборе режима нейтрали                                       | 16 |
| <b>Глава II. Карьерные сети с изолированной нейтралью</b>                                  | 18 |
| § 1. Расчет токов однофазного замыкания на землю в карьерных сетях                         | 18 |
| § 2. Вопросы электробезопасности                                                           | 20 |
| § 3. Защитное отключение                                                                   | 22 |
| § 4. Защитное заземление                                                                   | 28 |
| § 5. Анализ эксплуатационных данных по статистике однофазных замыканий на землю            | 31 |
| § 6. Количественная оценка многоместных повреждений при однофазных замыканиях на землю     | 35 |
| § 7. Контроль изоляции                                                                     | 41 |
| § 8. Некоторые пути повышения надежности систем электроснабжения карьеров                  | 44 |
| § 9. О предельно допустимой величине тока однофазного замыкания на землю в карьерных сетях | 46 |
| <b>Глава III. Внутренние перенапряжения в карьерных сетях с изолированной нейтралью</b>    | 51 |
| § 1. Исходные положения                                                                    | 51 |
| § 2. Измерение внутренних перенапряжений                                                   | 54 |
| § 3. Факторы, влияющие на уровень перенапряжений                                           | 60 |
| § 4. Характеристики перенапряжений                                                         | 62 |
| § 5. Уровни внутренних перенапряжений                                                      | 64 |
| § 6. Влияние перенапряжений на надежность и долговечность изоляции                         | 73 |
| <b>Глава IV. Оптимизация работоспособности карьерных сетей с изолированной нейтралью</b>   | 76 |
| § 1. Исходные положения                                                                    | 76 |
| § 2. Координация изоляции электрических сетей                                              | 76 |
| § 3. Профилактические испытания изоляции                                                   | 79 |
| § 4. Расчет оптимального срока службы карьерного электрооборудования                       | 83 |
| § 5. Выбор оптимального количества питающих подстанций в системах электроснабжения         | 87 |

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Глава V. Ограничение внутренних перенапряжений в карьерных сетях с изолированной нейтралью</b> | 91  |
| § 1. Техничко-экономическое обоснование необходимости ограничения внутренних перенапряжений       | 91  |
| § 2. Способы и средства ограничения внутренних перенапряжений                                     | 93  |
| § 3. Технические требования к вентильным коммутационным разрядникам                               | 96  |
| § 4. Схемы, конструкции и характеристики разрядников для глубокого ограничения перенапряжений     | 98  |
| § 5. Защитные характеристики коммутационных разрядников. Вольт-амперная характеристика            | 102 |
| § 6. Эксплуатационная надежность и долговечность коммутационных разрядников                       | 106 |
| § 7. Эффективность ограничения внутренних перенапряжений разрядниками                             | 118 |
| <b>Глава VI. Карьерные сети с нейтралью, заземленной через настроенную индуктивность</b>          | 121 |
| § 1. Общие сведения                                                                               | 121 |
| § 2. Выбор режима настройки дугогасящих аппаратов                                                 | 122 |
| § 3. Способы и критерии регулирования индуктивности                                               | 127 |
| § 4. Методы включения компенсирующих устройств                                                    | 130 |
| § 5. Схемы автоматической компенсации                                                             | 132 |
| § 6. Эксплуатационные данные компенсированных систем                                              | 136 |
| <b>Глава VII. Карьерные сети с нейтралью, заземленной через резистор</b>                          | 138 |
| § 1. Общие сведения                                                                               | 138 |
| § 2. Выбор величины ограничивающего резистора                                                     | 138 |
| § 3. Дополнительные условия электробезопасности                                                   | 145 |
| § 4. Способы создания активного тока замыкания на землю                                           | 147 |
| § 5. Вопросы устройства заземляющих резисторов                                                    | 148 |
| § 6. Эксплуатационные данные сетей с нейтралью, заземленной через резистор                        | 151 |
| <b>Глава VIII. Карьерные сети, заземленные через емкость</b>                                      | 152 |
| § 1. Общие сведения                                                                               | 152 |
| § 2. Основные критерии и параметры режима сети с наложением емкостного тока замыкания             | 153 |
| <b>Глава IX. Карьерные сети с переменным режимом нейтрали</b>                                     | 156 |
| Закключение                                                                                       | 158 |
| Список литературы                                                                                 | 162 |

*Исаак Самойлович Самойлович*

**Режимы нейтрали электрических сетей карьеров**

Редактор издательства *Е. И. Фролова*

Технический редактор *А. Е. Матвеева*

Корректор *Л. С. Апасова*

---

Сдано в набор 14/X 1975 г. Подписано в печать 31/III 1976 г. Т-07042 Формат 60×90<sup>1/4</sup>  
Бумага № 2 Печ. л. 11,0 Уч.-изд. л. 11,91 Тираж 1500 экз. Заказ 1122/4612-12 Цена 1 р. 19 к.

---

Издательство «Недра», 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19.

Московская типография № 6 Союзполиграфпрома  
при Государственном комитете Совета Министров СССР  
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.  
109088, Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24.

1 р. 19 к.

Если вам необходим полный экземпляр данной книги  
в электронном виде - отправьте нам запрос на почту:

**info@rutas.group**

В теме письма укажите "Запрос технической литературы"

НЕДРА