

ВЫВОД

В Азербайджанском техническом университете накоплен определенный опыт преподавания теории линейных электрических цепей студентам железнодорожных специальностей. Разработан соответствующий курс для двухступенчатой системы образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. К а л л е р, М. Я. Теория линейных электрических цепей железнодорожной автоматики, телемеханики и связи / М. Я. Каллер, Ю. В. Соболев, А. Г. Богданов. – М.: Транспорт, 1987. – 336 с.
2. М а м е д о в, Г. А. Теория линейных электрических цепей железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учеб. пособие / Г. А. Мамедов, Т. М. Лазимов. – Баку: Чашыоглу, 2000. – 126 с.
3. М а м е д о в, Г. А. Метод расчета переходных процессов в цепях с распределенными параметрами при последовательных во время коммутациях / Г. А. Мамедов // Энергетика... (Изв. высш. учеб. заведений СССР). – 1981. – № 7. – С. 94–96.
4. Б р ы л е в, А. М. Теория, устройство и работа рельсовых цепей / А. М. Брылеев, Ю. А. Кравцов, А. В. Шишляков. – М.: Транспорт, 1978.
5. К о с т е н к о, М. В. Влияние электрических сетей высокого напряжения на техно- и биосферу / М. В. Костенко. – Л.: Издание ЛПИ им. М. И. Калинина, 1984. – 56 с.
6. Ж е л е з к о, Ю. С. Работы СИГРЭ в области электромагнитной совместимости / Ю. С. Железко // Электричество. – 1995. – № 10. – С. 73–78.
7. Л а з и м о в, Т. М. Задачи исследования магнитного влияния электрических сетей на техносферу / Т. М. Лазимов // Энергетика... (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ). – 1995. – № 5–6. – С. 23–27.
8. C h u n E. Elektromagnetische Vertrogllichkeit – weiter nichts als Disziplin? / E. Chun // ETZ: Elektrotechn. Z. – 1987. – № 10. – 428–434.

Представлена кафедрой
электроснабжения и электрической изоляции

Поступила 11.11.2004

УДК 621.316

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ЛЭП 6–10 кВ

Канд. техн. наук, доц. **КУЦЕНКО Г. Ф.**, асп. ПУХАЛЬСКАЯ О. Ю.

Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого

Для контроля надежности электроснабжения потребителей энергосистема должна иметь сведения об основных показателях надежности всех элементов сети электроснабжения потребителей. С этой целью были проанализированы данные об аварийных отключениях в сетях 6–0 кВ РУП «Гомельэнерго». Основными показателями надежности ремонтируемых изделий, к которым относятся линии электропередачи, являются параметр потока отказов и среднее время восстановления [1]. Параметр потока отказов характеризует частоту отказов и равен среднему количеству отказов ремонтируемого изделия в единицу времени [1]. Время восстановления

(средняя продолжительность отключения) – среднее время вынужденного простоя, необходимого для установления и устранения одного отказа [1].

По этим двум показателям оценивался уровень надежности сетей 6–10 кВ РУП «Гомельэнерго». В расчет принимались только устойчивые аварийные отключения в сетях [2].

В табл. 1 представлены показатели надежности ЛЭП 6–10 кВ за 1997–2004 гг.

Таблица 1

Показатели надежности ЛЭП 6–10 кВ

Год	Количество отключений	Параметр потока отказов, шт./100 км	Средняя продолжительность отключения, ч
1997	1351	7,30	2,86
1998	1699	9,23	3,63
1999	1671	9,06	3,24
2000	1573	8,53	2,99
2001	1498	8,06	2,98
2002	1249	6,71	2,7
2003	1269	6,80	2,76
2004	1338	7,25	3,38
Среднее значение	1456	7,87	3,07

На рис. 1 представлена гистограмма распределения количества аварийных отключений, а на рис. 2 – гистограмма распределения средней продолжительности одного отключения в сетях 6–10 кВ по месяцам года (по данным за пять лет).

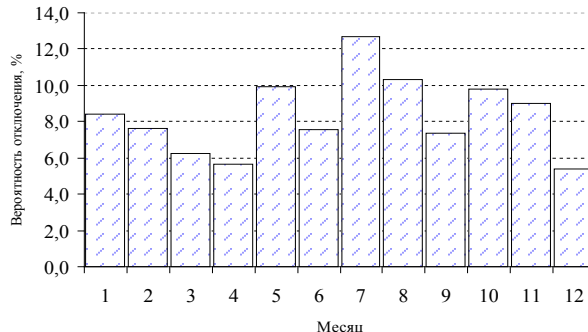


Рис. 1. Гистограмма распределения количества отключений в сетях 6–10 кВ по месяцам года

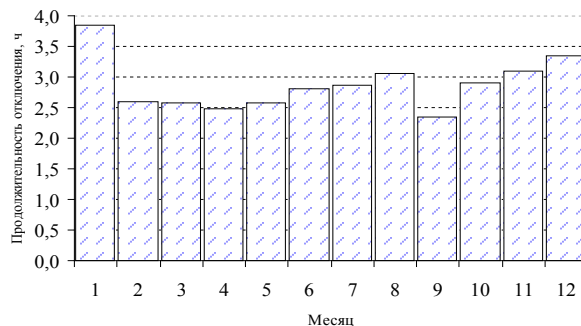


Рис. 2. Гистограмма распределения средней продолжительности отключения в сетях 6–10 кВ по месяцам года

Из рис. 1 видно, что максимум аварийных отключений приходится на летний период. В июле зафиксировано в 2,4 раза больше отключений, чем в декабре. Среднемесячное количество отключений составило 98,6 шт., среднемесячный недоотпуск электроэнергии – 16406 кВт·ч.

Из рис. 2 видно, что средняя продолжительность аварийного отключения в зимние месяцы несколько выше, чем в остальные, что, по-видимому, объясняется неблагоприятными погодными условиями. Проведен анализ причин нарушения электроснабжения в сетях 6–10 кВ по данным за девять лет. Результаты представлены в табл. 2 и на диаграмме (рис. 3).

Таблица 2

Причины отключений в сетях 6–10 кВ

Причина	Количество отключений	
	шт.	%
Изменение свойств материала в процессе эксплуатации	481,9	34,4
Атмосферные воздействия, стихийные явления	316,0	22,6
Посторонние воздействия	244,3	17,5
Причина не установлена	242,9	17,4
Прочие причины	76,9	5,5
Дефекты строительства, монтажа	22,8	1,6
Дефекты конструкции	14,8	1,1
Всего	1399,6	100,0

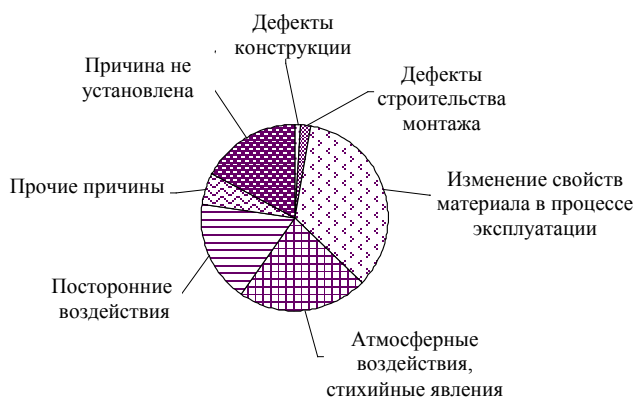


Рис. 3. Причины отключений ЛЭП 6–10 кВ

Количество аварийных отключений зависит от климатических и метеорологических условий. Основные причины аварийных отключений: изменение свойств материала в процессе эксплуатации (окисление проводов из-за электрохимической коррозии, старение изоляции и т. п.) и атмосферные воздействия, стихийные явления, посторонние воздействия. Среди самых распространенных причин аварийных отключений в сетях 6–10 кВ называются неблагоприятные метеорологические условия (ветровые нагрузки, гололед), обрыв и склестывание проводов, повреждение опор, изоляторов [3–6].

Характер изменения количества аварийных отключений в течение суток по результатам обработки информации за 2000–2004 гг. показан на рис. 4.

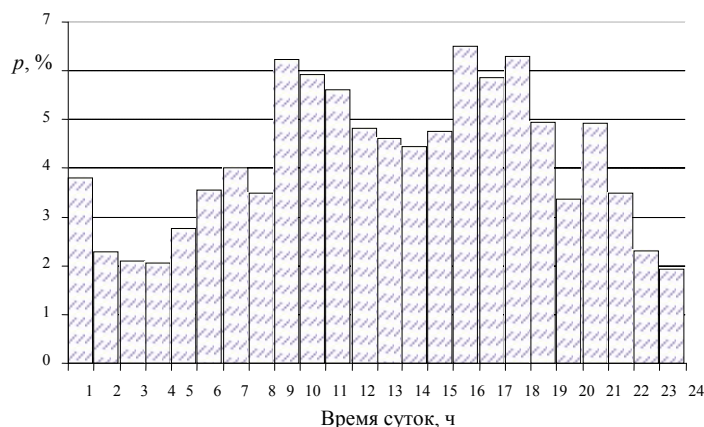


Рис. 4. Гистограмма распределения количества аварийных отключений по часам суток

Из графика следует, что наибольшее число аварийных отключений приходится на середину дня (с 9 до 11 ч и с 16 до 18 ч). Это объясняется, по-видимому, тем, что в это время наблюдается наибольшее число атмосферных воздействий (грозы, ветры), стихийных явлений, посторонних воздействий. Вывод о том, что большинство аварийных отключений приходится на дневной период времени, нашел отражение и в [3–6].

ВЫВОДЫ

1. Параметр потока отказов ЛЭП 6–10 кВ по результатам 1997–2004 гг. составил 7,87 шт./100 км в год, средняя продолжительность отключения – 3,07 ч. Если обратиться к другим источникам [3–6], то эти показатели оцениваются следующими интервалами: 3,9–13,3 шт./100 км в год и 2,3–5,8 ч – для параметра потока отказов и средней продолжительности отключения соответственно.

2. Наибольшее количество отключений происходит в летний период, что связано с атмосферными воздействиями в это время года.

3. Необходимо дальнейшее изучение показателей надежности сетей 6–10 кВ с целью разработки мероприятий по повышению надежности электроснабжения потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р о з а н о в, М. Н. Надежность электроэнергетических систем / М. Н. Розанов. – М.: Энергия, 1974.
2. Б у д з к о, И. А. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов / И. А. Будзко, М. С. Левин. – М.: Агропромиздат, 1985.
3. П о с п е л о в, Г. Е. Надежность электроустановок сельскохозяйственного назначения / Г. Е. Пospelov, В. И. Русан. – Минск: Ураджай, 1982. – 166 с.
4. П е р о в а, М. Б. Анализ надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / М. Б. Перова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1998. – № 2. – С. 10–11.
5. Ф о м и ч е в, В. Т. Показатели надежности сельских распределительных сетей / В. Т. Фомичев, М. А. Юндин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – № 8. – С. 19–20.
6. К у ц е н к о, Г. Ф. Надежность сельских распределительных сетей Белоруссии / Г. Ф. Куценко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1976. – № 2. – С. 26–28.

Представлена кафедрой
электроснабжения

Поступила 13.02.2006