

УДК: 621.311.

Сулайманова Н.О., Асанов А.К.
КГТУ им. И.Раззакова

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОАО «ВОСТОКЭЛЕКТРО»

В данной работе проведен анализ уровня надежности распределительных сетей ОАО «Востокэлектро» (Иссык-Кульская и Нарынская области). Проанализирована статистика аварийных отключений линий электропередач 6-10-35 кВ с 2015 по 2018 годы. Представлено распределение вероятности и продолжительности аварийных отключений по месяцам рассматриваемого периода. Определены параметры потоков отказов линий электропередач и среднее время восстановления. Определены основные влияющие факторы нарушения электроснабжения потребителей, основными из которых являются неблагоприятные погодные условия. Определено, что влияющим фактором на продолжительность ремонтно-восстановительных работ по устранению нарушения электроснабжения являются неблагоприятные погодные условия и труднодоступность некоторых участков электрической сети. Проведен анализ причин нарушения электроснабжения.

Ключевые слова: надежность, отказы, время восстановления, аварийные отключения, недоотпуск электроэнергии, стихийные явления, атмосферные воздействия, гистограмма.

Сулайманова Н.О., Асанов А.К.,
И.Раззаков ат. КМТУ

"ВОСТОКЭЛЕКТРО" ААКтын КЕРЕКТӨӨЧҮЛӨРҮН ЭЛЕКТРОКАМСЫЗДОО ИШЕНИМДҮҮЛҮГҮНҮН КӨРСӨТКҮЧТӨРҮН ТАЛДОО

Бул эмгекте "Чыгыш электр" ААКнын бөлүштүрүү тармактарынын ишенимдүүлүгүнүн деңгээли талдоого алынган (Ысык-Көл жана Нарын дубандары). 2015-2018-жылдар аралыгында 6-10-35 кВ чыңалуудагы электр чубалгыларынын авариялык өчүрүүлөрүнүн статистикасы талданды. Каралып жаткан мезгилдин айлары боюнча авариялык өчүрүүлөрдүн ыктымалдыгы жана узактыгы бөлүштүрүлгөн. Электр өткөргүчтөрүнүн иштен чыгуу агымдарынын параметрлери жана калыбына келтирүүнүн орточо убактысы аныкталат. Керектөөчүлөрдү электр менен жабдууну үзгүлтүккө учуратуучу негизги факторлор аныкталды, алардын негизгиси – аба ырайынын жагымсыз шарттары. Аба ырайынын жагымсыз шарттары жана электр тармактарынын айрым участкарунун жеткиликсиздиги электр энергиясынын үзгүлтүккө учурашын жогору үчүн оңдоо жана калыбына келтирүү иштеринин узактыгына таасир этүүчү фактор экендиги аныкталды. Электр энергиясынын үзгүлтүккө учурашынын себептерине талдоо жүргүзүлдү.

Өзөктүц сөздөр: ишенимдүүлүк, иштен чыгуу, калыбына келтирүү убактысы, авариялык өчүрүүлөр, электр энергиясынын жетишсиздиги, жаратылыш кубулуштары, атмосферанын таасири, гистограмма.

Sulaimanova N.O., Asanov A.K.
Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova,

ANALYSIS OF RELIABILITY INDICATORS OF POWER SUPPLY TO CONSUMERS OF PC «VOSTOKELEKTRO»

This paper analyzes the reliability level of distribution networks of Vostokelectro OJSC (Issyk-Kul and Naryn regions). The statistics of emergency outages of 6-10-35 kV power lines from 2015 to 2018 has been analyzed. The distribution of the probability and duration of emergency outages by months of the period under consideration is presented. The parameters of power lines failure streams and the average recovery time are determined. The main influencing factors of power supply disruption to consumers are determined, the main of which are unfavorable weather conditions. It was determined that unfavorable weather conditions and inaccessibility of some sections of the electrical network are an influencing factor on the duration of repair and restoration work to eliminate a power failure. The analysis of the reasons for the power failure is carried out.

Keywords: Reliability, failures, recovery time, emergency shutdowns, power failure, natural phenomena, atmospheric effects, histogram.

Распределительные сети Кыргызстана (РЭК КР) напряжением 35-10-6/0,4 кВ являются завершающим звеном в системе обеспечения потребителей электрической энергией и находятся в непосредственном взаимодействии с конкретным потребителем. В составе РЭК Кыргызстана действуют четыре распределительные компании ОАО – «Северэлектро», «Ошэлектро», «Жалал-Абадэлектро», «Востокэлектро» (ОАО «ВЭ»). РЭК КР в основном характеризуются высокой степенью морального и физического износа, а, следовательно, и низким уровнем надежности. Для контроля надежности электроснабжения потребителей энергосистема должна иметь сведения об основных показателях надежности всех элементов сети электроснабжения потребителей. Особенностью определения показателей является то, что на надежность работы электрических сетей влияет большое количество различных факторов: конструкция опор, типы и марки проводов и кабелей, сроки эксплуатации, климатические условия и т.д. [2].

В данной статье рассматривается анализ показателей надежности по ОАО «ВЭ», зоной обслуживания которого является 44% территории страны, численностью населения 13% от всего населения КР. Для оценки состояния надежности электрооборудования были взяты исходные данные ОАО «ВЭ». В качестве источника информации использовались журналы аварийных отключений, журналы преднамеренных отключений, суточные ведомости нагрузок, схемы электроснабжения, схемы подстанций, паспортная документация.

В структуру ОАО «Востокэлектро» входят 7 районов электрических сетей (РЭС) по Иссык-Кульской области и 7 РЭС по Нарынскому филиалу (Нарынская область).

Через указанные структурные подразделения эксплуатируются следующие сети [1]:

- 828,83 км воздушных линий электропередачи 35 кВ,

- 7416 км воздушных линий электропередачи 6-10кВ,

- 6109 км воздушных линий электропередачи 0,4кВ,

- 81,6 км кабельных линий электропередачи 6-10 кВ снабжает электрической энергией население и отраслей экономики Иссык-Кульской и Нарынской областей.

Основными показателями надежности ремонтируемых изделий, к которым относятся линии электропередачи, являются параметр потока отказов и среднее время восстановления [2-4]. По этим двум показателям оценивался уровень надежности сетей 35–6 кВ ОАО «Востокэлектро». В расчет принимались все аварийные отключения в сетях. В табл. 1 представлены показатели надежности ЛЭП 35–6 кВ за 2014-2018 гг.

Табл. 1. Показатели надежности ЛЭП 35–6 кВ

РЭК КР	Параметр потока отказов, шт./100 км				
	2015	2016	2017	2018	Среднее за 2015-18гг.
ОАО "Востокэлектро"	14,15	13,25	11,36	11,81	12,64

На рисунке 1 представлена гистограмма распределения количества аварийных отключений, а на рис. 2 – гистограмма распределения средней продолжительности отключения в сетях 35–6 кВ по месяцам года по данным 2018-года по Исык-Кульскому филиалу.

Из рис. 1 видно, что максимум аварийных отключений приходится на май месяц. В этом месяце зафиксировано в 3,5 раза больше отключений, чем среднестатистические за 12 месяцев. Среднемесячное количество отключений составило 64,7 шт., среднемесячный недоотпуск электроэнергии – 166,194 тыс.кВт·ч.

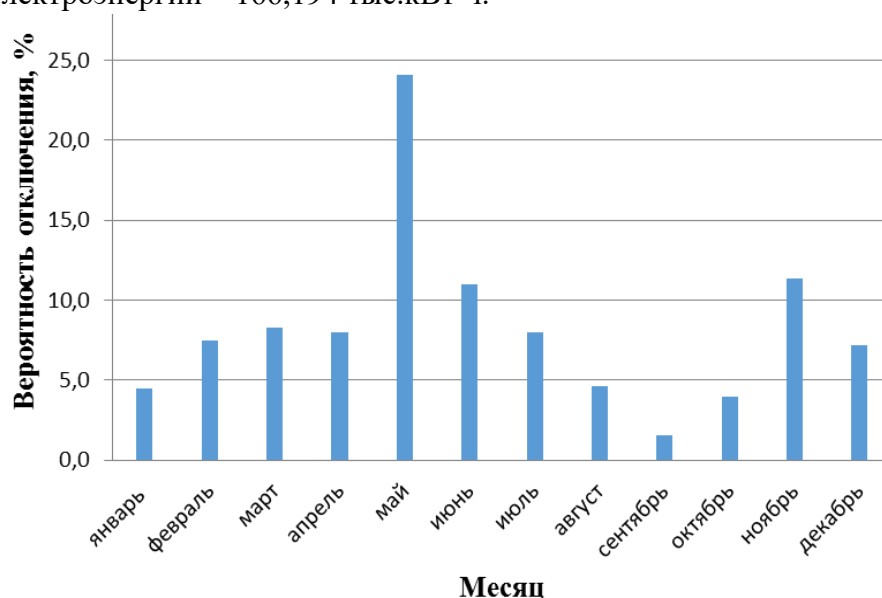


Рис. 1. Гистограмма распределения количества отключений в сетях 6-10-35 кВ по месяцам года

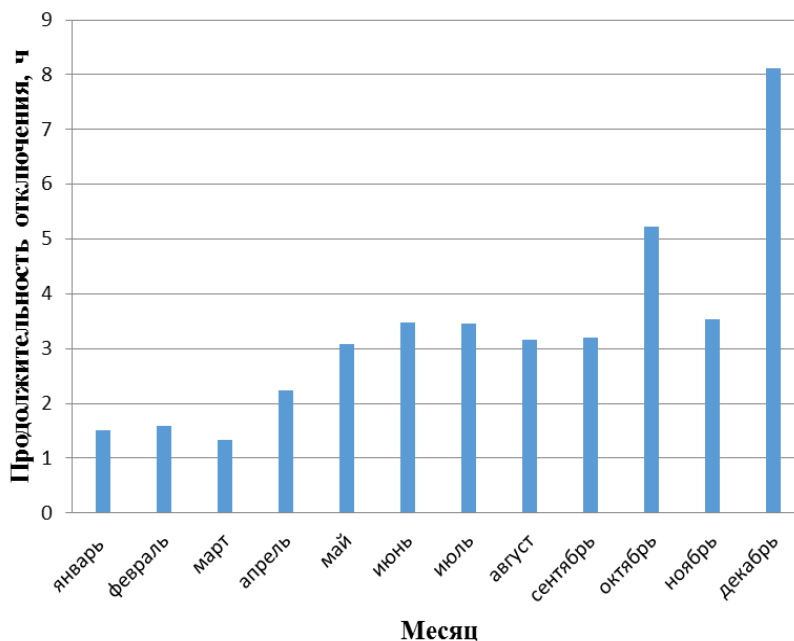


Рис. 2. Гистограмма распределения средней продолжительности отключений в сетях 6-10-35 кВ по месяцам года

Из рис. 1 видно, что максимум аварийных отключений приходится на май месяц. В этом месяце зафиксировано в 3,5 раза больше отключений, чем среднестатистические за 12 месяцев. Среднемесячное количество отключений составило 64,7 шт., среднемесячный недоотпуск электроэнергии – 166,194 тыс.кВт·ч.

Из рис. 2 видно, что средняя продолжительность аварийного отключения составляет 3 часа 35 минут, что, по-видимому, объясняется сложностью ремонтно-восстановительных работ по устранению нарушения электроснабжения, из-за неблагоприятных погодных условий и труднодоступностью некоторых участков электрической сети [5].

Проведен анализ причин нарушения электроснабжения в сетях 35–6 кВ по данным за 2018 год. Результаты представлены на диаграмме (рис. 3).

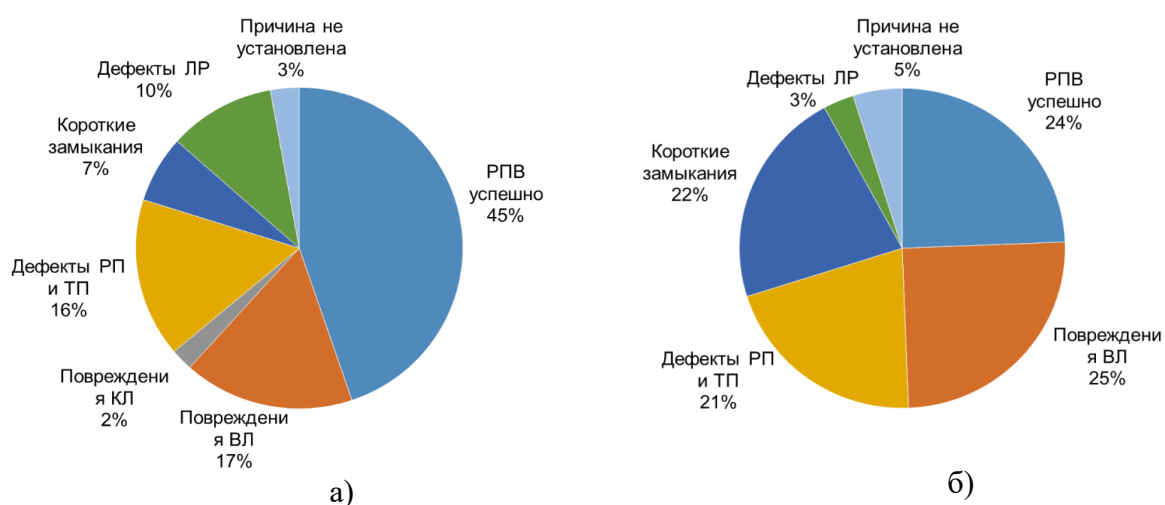


Рис. 3. Причины аварийных отключений 35–6 кВ ОАО «Востокэлектро»: а – Иссык-Кульский филиал, б – Нарынский филиал.

На рисунках 3 приведены причины аварийных отключений электроэнергии ОАО «ВЭ». Как видно из рис. 3, самое большое количество отказов приходится на повреждение

ВЛ (а – Иссык-Кульский филиал - 45%, б – Нарынский филиал – 24%), вызванные ветром и с последующим успешным повторным включением этих линий. Наиболее частыми причинами отказов были также: повреждения от погодных условий, мокрым снегом, дождем, падением деревьев на линии электропередач, невыявленными отказами, повреждение изоляторов и опор, повреждения комплектных трансформаторных подстанций (КТП) и распределительных трансформаторных подстанций (РТП). Нередки случаи, связанные с повреждениями ПК и разъединителей.

Таким образом, мы делаем следующие выводы:

1. Параметр потока отказов ЛЭП 35–6 кВ по результатам 2015-2018 гг. составил 12,64 шт./100 км в год. Среднемесячное количество отключений по ОАО «Востокэлектро» - составило 64,7 шт., средняя продолжительность аварийного отключения составляет 3 часа 35 минут, среднемесячный недоотпуск электроэнергии – 166,194 тыс.кВт•ч.

Литература:

1. Сайт ОАО «Востокэлектро». Электронный ресурс.
2. Анищенко В.А., Колосова И.В. Основы надежности систем электроснабжения. -М.: БИТУ, 2007.
3. Фомичев В.Т. Показатели надежности сельских распределительных сетей /В.Т.Фомичев, М.А.Юндин //Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2001. -№ 8. -С. 19-20.
4. Поспелов Г.Е. Надежность электроустановок сельскохозяйственного назначения / Г.Е.Поселов, В.И.Русан. -Минск: Ураджай, 1982. -166 с.
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ /-М.: ЭНАС, 2010.