

УДК 621.311.13

**АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТКЛЮЧЕНИЙ ВЛ 6-10 кВ,
МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ИХ УСТРАНЕНИЯ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРО-
СНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ (СЭС)**

А.Е. Четвертных, студент гр. ЭРб-161, IV курс

Научный руководитель: О.В. Попова, к.т.н., доцент кафедры
электроснабжения горных и промышленных предприятий.

Кузбасский государственный технический университет
им. Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

Потребление электрической энергии (ЭЭ) предприятиями и организациями всех отраслей народного хозяйства, а также населением Кемеровской области составляет в среднем около 33 млрд. кВт·ч.

Расположенные на территории области восемь электростанций вырабатывают около 23 млрд. кВт·ч ЭЭ. Дефицит ЭЭ около 10 млрд. кВт·ч покрывается за счет перетока мощности, главным образом, от Саяно-Шушенской ГЭС. Дефицит электрогенерирующих мощностей электростанций в Кемеровской области с учетом необходимости поддерживать 12-ти процентный резерв по генерации составляет 1042 МВт.

В последние годы спрос на энергию непрерывно растет. Строительство промышленных предприятий, а также автоматизация технологических процессов требует полной электрификации производственных цехов и помещений. С улучшениями и инновациями вырастут расходы электроэнергии. Однако, потребности в большем количестве электроэнергии и необходимость в постройке энергообъектов в современных реалиях требуют минимальные сроки строительства и огромные финансовые инвестиции. Вышеперечисленные проблемы нуждаются в рассмотрении и поиске наиболее экономически выгодного решения.

Требованиями к СЭС являются:

- надежность
- экономичность
- безопасность
- экологичность
- качество электроэнергии.

В составе «Кузбассэнерго – РЭС» 5 производственных отделений: Северо-Восточные электрические сети, Центральные электрические сети, Южные электрические сети, Центр управления сетями и Производственное отделение корпоративных и технологических автоматизированных систем управления. В структуре филиала 24 района электрических сетей, которые базируются в муниципальных образованиях Кемеровской области.

Численность аварийных случаев достигает порядка нескольких сотен в год, а потери электроэнергии - тысячи кВт-часов. Поэтому актуален поиск различных путей повышения надежности систем электроснабжения потребителей.

В Кемеровской области энергосетевые компании обслуживают 96,5 тыс. квадратных километров. Линии электропередачи составляют 27775 тыс. км, число трансформаторных подстанций 6-10 кВ – 4519 единиц, подстанций 35-110 кВ - 247 единиц.

Общая протяженность распределительных ВЛ 0,4-6-10 кВ составляет 21028 км, из них на сети 6-10 кВ приходится 10975 км, то есть 52% от общей протяженности распределительных сетей, обслуживаемых тремя сетевыми предприятиями в Кемеровской области.

Для сравнения укажем, что протяженность ВЛ 110 кВ, входящих в зону обслуживания ПАО «Россети Сибирь», на территории Кемеровской области составляет 3037 км. Из сравнения данных видно, что на 1 км ВЛ напряжением 110 кВ приходится 3,61 км ВЛ 6-10 кВ.

Для оценки состояния надежности электроснабжения в качестве примера были взяты исходные данные по Кузбассэнерго-РЭС. В качестве источника информации использовались журналы аварийных отключений за промежуток 2010-2014 года.

За исследуемый период времени, число отключений в сетях 6-110 кВ составило 10682 отключения. Из них, в сетях 6-10 кВ произошло 8328 отключений, из которых 1576 отключений произошло у потребителей. На сети 6-10 кВ приходится наибольшая часть – 77,9% от общего числа. Для анализа берём данные по отключениям в сетях РСК, которые составляют 6752 отключения. По данным технологических нарушений выяснилось, что в сетях 6-10 кВ в 2010 году произошло 1090 отключений, в 2011 году – 827 отключений, в 2012 – 777 отключения, в 2013 году – 1872 отключения, в 2014 году – 2186 отключения.

Наблюдая за этими данными, можно выявить закономерность в снижении количества отключений. Это является следствием своевременной работы релейной защиты и автоматики, замены оборудования и других мер, нацеленных на повышение надежности электроснабжения потребителей.

Таблица 1

Количество отключений за 2010-2014 года

	2010		2011		2012		2013		2014	
Кол-во отключений	688	38,69%	216	20,71%	188	19,48%	246	11,61%	238	9,82%

Помимо этого, необходимо знать причины, которые способствуют перебоям поставки электроэнергии. Это крайне необходимо для снижения количества отключений в будущем. На основе данных, которые сведены в таблицу 2,

мы сможем улучшать состояние электроэнергетического сетевого комплекса Кемеровской области, а также предотвращать дальнейшие аварийные ситуации, что важно для стабильного функционирования системы

Таблица 2
Причины отключений ВЛ 6-10 кВ за 2010-2014 года

Причина отключений	Число отключений	Процент
внешние причины	542	8,03%
воздействие 3-х лиц	269	3,98%
гроза	1109	16,42%
деревья	301	4,46%
другие причины	194	2,87%
ж\д	157	2,33%
изоляторы	572	8,47%
не выяснено	1977	29,28%
повреждения электрооборудования на подстанции	849	12,57%
повреждения проводов и на опорах ВЛ	782	11,58%
всего	6752	100%

Прежде всего, необходимо установить значимость каждого вида отключений, а именно, какие из них способствуют нарушения электроснабжения вне зависимости от сезона. Из общего числа отключений, помимо невыясненных причин, большинство приходится на грозы. Повреждения электрооборудования на подстанции, повреждения изоляторов, проводов и опор ВЛ. Как видно из табл. 2, отключения по остальным причинам происходят значительно реже. Поэтому уделим внимание на наиболее частые отказы, приведем комплекс возможных мероприятий для снижения количества отключений. [2]

В то время, как грозовые перенапряжения происходят относительно редко в нашем регионе, то отключения электрооборудования на подстанциях, повреждения проводов и опор ВЛ, а также повреждения изоляторов происходят значительно чаще.

Мероприятия для снижения количества отключений в сетях 6-10 кВ:

- замена сгнивших и неустойчивых деревянных опор
- применение новых изоляционных конструкций и материалов
- повышение пропускной способностей ВЛ
- увеличение числа отходящих линий
- применение продольно включенных конденсаторов
- увеличение сечения проводов
- строительство дополнительных подстанций

По данным отключений можно сказать, что есть тенденция к ежегодному увеличению отключений из-за морально и физически устаревшего оборудования [3]. Таким образом, можно сделать вывод, что для повышения надежности электроснабжения необходима замена оборудования, опор ВЛ, изоляторов,

установка более современных комплексов РЗиА и более современных защит от грозовых перенапряжений.

Список литературы:

1. Разгильдеев, Г.И. Характеристика распределительных сетей системы электроснабжения Кемеровской области / Г.И. Разгильдеев, Е.В.
2. Ногин // Вестник КузГТУ. – 2009. – №5. – С. 65–69.
3. Сарычев, И.В. Анализ отключений в электрических сетях Кемеровского района / И.В. Сарычев // Вестник КузГТУ. – 2005. – №3. – С. 15–17.
4. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ (ред. от 30.03.2016) «Об электроэнергетике».

