

УДК 621.311

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОБНОВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Асс. *Газлова И.Э.*Кафедра информационных систем в экономике.  
Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)

*В статье проведен анализ методов оценки состояния оборудования и эффективности процессов технического обслуживания, модернизации и обновления производственных фондов в интеллектуальных электроэнергетических сетях.*

Для электроэнергетической отрасли сегодня характерен высокий моральный и физический износ оборудования, что приводит к значительным потерям электроэнергии и сбоям в энергоснабжении. Возрастная структура основных производственных фондов приведена на рис. 1 [1].

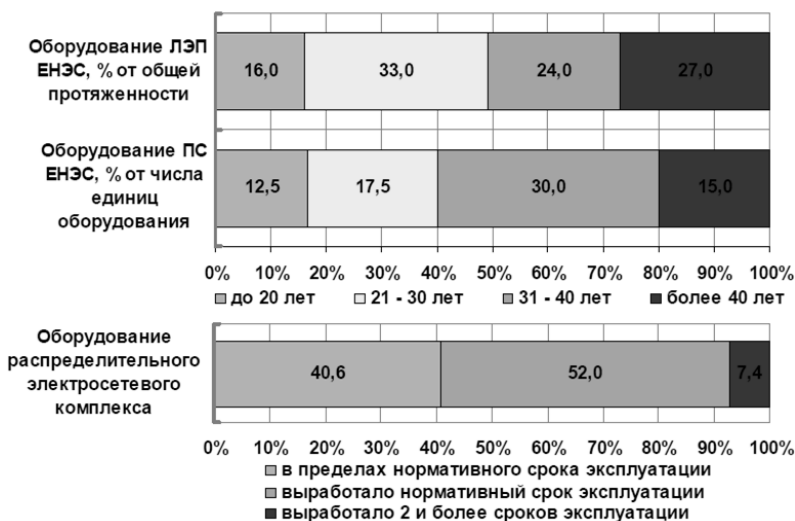


Рис. 1. Возрастная структура электросетевого оборудования ЕНЭС и распределительных сетей.

Высокая степень изношенности электросетевого оборудования приводит к снижению:

- надежности работы оборудования;
- надежности энергоснабжения потребителей;
- энергоэффективности (потери электроэнергии в ЕНЭС России составляют 5%, за рубежом – 3,7%, потери электроэнергии в распределительных сетях – 8,68%);
- качества передаваемой электроэнергии.

Проведенное исследование энергообъектов РСО-Алания показало, что в настоящее время для сохранения надежности функционирования в основном применяется система планово-предупредительных работ. Данный метод не является результативным, так как согласно проведенному анализу объемов финансирования за последние пять лет и показателей аварийности СОФ ОАО «МРСК СК» количество технологических нарушений остается на высоком уровне не смотря на существенное увеличение инвестиций (табл.1), что свидетельствует о неэффективности выполняемых мероприятий в рамках инвестиционной программы, к которым относятся:

- поддержание в эксплуатации оборудования, необходимого для достаточного, надежного, бесперебойного энергоснабжения потребителей;
- снижение производственных издержек, в том числе за счет повышения эффективности работы оборудования;
- модернизация основных фондов;
- обеспечение безопасности работы оборудования.

Таблица 1

**Статистические показатели аварийности в электрических сетях СОФ ОАО «МРСК Северного Кавказа» за период 2007 – 2011 гг.**

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011
Финансирование, млн.руб.	103,00	119,00	190,80	370,10	848,90
Количество технологических нарушений	357	314,00	264,00	237,00	234,00

Сохранение высоких показателей технологических нарушений является следствием ряда факторов:

- высокий уровень изношенности производственных фондов, при наличии огромного парка основных средств;
- недостаточный уровень контроля и диагностики оборудования;
- недостаточная подготовка персонала в части оперативного и технического обслуживания оборудования;
- несвоевременное принятие мер по устранению дефектов;
- низкое качество подготовки и проведения ремонтных работ, приемки оборудования из ремонта;
- низкая технологическая дисциплина персонала – нарушение правил организации ремонтно-эксплуатационного обслуживания оборудования и приемки оборудования в эксплуатацию;
- применение системы плано-предупредительных работ;
- ручной сбор информации о состоянии основных фондов и низкий уровень автоматизации её анализа, что не позволяет получать сведения об объектах в масштабе реального времени;
- применение систем с частичным охватом контролируемых параметров, т. е. с резко ограниченным числом видов выявляемых дефектов;
- отсутствие систем мониторинга и методики объективной оценки оборудования.

Статистические показатели аварийности в электрических сетях СОФ ОАО «МРСК СК» за период 2007–2011 гг. представлены на рис. 2.

Эффективность расходования финансовых ресурсов в первую очередь характеризуется уровнем снижения технологических нарушений. Анализ основных показателей капиталовложений свидетельствует об увеличении объемов финансирования в 2011 году по сравнению с 2010 г. – на 478,80 млн. руб. или 130 %, в то время как количество нарушений сократилось незначительно, всего на 1,3 %.

Проанализировав выше приведенные данные, можно сделать вывод, что система плано-предупредительных работ не способна обеспечить требуемый уровень надежного и

бесперебойного электроснабжения. Существует объективная необходимость перехода к техническому обслуживанию и обновлению основных средств по фактическому состоянию. Основой данного метода является применение систем непрерывного контроля оборудования и средств, позволяющих оценить состояние объекта на данный момент, проследить изменение состояния за последнее время и спрогнозировать его на ближайшее будущее.

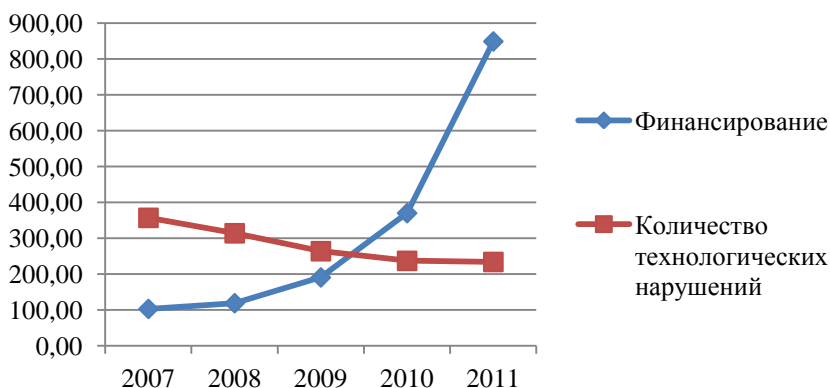


Рис. 2. Объемы капиталовложений и уровень аварийности в электрических сетях СОФ ОАО «МРСК СК» за период 2007 – 2011 гг.

С применением систем мониторинга существенно возрастают объемы поступающей информации и сложность её анализа, в используемых системах сигнализируются в основном только явные отклонения состояний оборудования, такие как выход из строя, поломка и не обеспечивается раннее обнаружение дефектов.

Необходимо обеспечить оптимизацию процесса поэтапной интеллектуализации электроэнергетической сети на основе системного подхода. Для последовательной модернизации следует определить приоритеты в замене оборудования и обеспечить сохранение надежности и устойчивости работы электрических сетей. Данная задача может быть решена путем разработки и внедрения интеллектуальной системы поддержки принятия решений контроля, оценки и прогнозирования

состояния электроэнергетической системы в целом, обработка информации в которых основана на методах системного анализа разнородных данных значительного объема.

В системе оценки состояния производственных фондов в результате обработки получаемых данных должна обеспечиваться работа алгоритмов диагностирования следующих основных состояний:

– накопление статистики перенапряжений по ГОСТ1516.3-96, Ц-01-95(Э) (Электросетевые правила);

– контроль систематических и аварийных токовых перегрузок (согласно ГОСТ14209-97);

– контроль температуры наиболее нагретой точки обмотки, расчет скорости температурного износа изоляции и прогнозирование даты выработки ресурса (согласно ГОСТ14209-97);

– автоматизированное распознавание развивающихся отказов по содержанию газов, растворенных в масле (согласно РД153-340-46.302-00);

– контроль состояния изоляции высоковольтных вводов (согласно РД34.45-51.300-97);

– автоматизированное распознавание развивающихся отказов по влагосодержанию масла и твердой изоляции (согласно РД34.45-51.300-97);

– контроль исправности системы охлаждения (согласно ГОСТ14209-97, РД34.45-51.300-97).

Таким образом, проведенный анализ свидетельствует о целесообразности перехода к методу обслуживания по фактическому состоянию для повышения надежности функционирования и снижения эксплуатационных расходов. В этих целях в интеллектуальных электроэнергетических сетях в первую очередь внимание должно быть обращено на создание систем измерения, мониторинга, регистрации событий, систем обработки данных и принятия решений, механизмов определения приоритетов при обновлении и модернизации оборудования, исходя из заданных или планируемых объемов инвестиций.

---

1. *Шишкин А. Н.* ТЭК России: курс на безопасность? // Доклад заместителя Министра энергетики РФ // <http://minenergo.gov.ru>.