

УДК 621.31

**ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОВ УСТРАНЕНИЯ ИСКАЖЕНИЙ**

Реутов Д.А. студент гр. ЭРб-231, II курс  
Научный руководитель Черникова Т.М., д.т.н., профессор  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

В настоящее время отмечается значительное увеличение количества электроприборов, предъявляющих повышенные условия к электроснабжению. Одновременно с этим, расширение промышленности приводит к росту мощности производственных установок и удельной нагрузки. В свою очередь, это приводит к отклонению напряжения в точках подключения потребителей к сети. Определение причин этих отклонений часто затрудняется из-за недостатка понимания и современных решений по данной проблеме среди промышленных предприятий [1].

Изучение искажений напряжения в электросетях требует комплексного подхода, сочетающего теоретические изыскания и практическую диагностику. В свете внедрения передовых технологий, таких как распределенная генерация и использование возобновляемой энергетики, разработка и применение методов выявления и минимизации искажений приобретает первостепенное значение. Данная сфера представляет интерес как для научных работников, так и для специалистов-практиков в области электротехники и энергетики.

Промышленные предприятия, связанные с энергетическими процессами, часто сталкиваются с гармоническими искажениями, что приводит к перегреву оборудования и ложному срабатыванию в распределительных сетях, что ведет к экономическому ущербу. Быстрое реагирование и устранение искажений, поможет уменьшить эти риски и быть готовым к их устранению.

Важно, определить какой же способ поможет минимизировать и контролировать искажения, а также сможет применять действенные способы по их устранению, включая использование фильтров, компенсацию реактивной мощности и модернизацию оборудования. Это позволит не только повысить эффективность работы существующих установок, но и создать основу для разработки новых, более надежных решений в области электроэнергетики.

Гармонические искажения могут возникать в электрических цепях, из-за различных факторов, такие как нелинейные нагрузки, которые не следуют закону Ома и создают гармонические искажения. Резкие изменения нагрузки, такие как запуск крупных электродвигателей, могут вызывать кратковременные пики тока и переходные процессы, что также приводит к искажениям.

Проблемы с заземлением и нестабильное подключение к сети усиливают шумы и колебания, ухудшая качество сигнала. Внешние факторы, такие

как погодные условия, могут дополнительно влиять на искажения. Старое оборудование, не предназначенное для современных нагрузок, а также некачественные проводники и кабели могут вызывать дополнительные потери и искажения. Конструкция электрических цепей, включая длинные и неправильно экранированные провода, также может способствовать возникновению искажений [2].

В реальных системах искажения обычно являются результатом комбинации факторов, требующих комплексного анализа для выявления основных источников с использованием измерительного оборудования и программного обеспечения. Какие же методы позволяют устранить данные проблемы в их возникновении?

Анализ искажений представляет собой процесс, который требует учета множества факторов. Наиболее эффективным способом его осуществления является динамическое моделирование в сочетании со статистической обработкой данных. Динамическое моделирование создает модели, которые отражают поведение энергетической системы во времени, принимая во внимание такие параметры, как спрос на энергию, производственные мощности и экологические аспекты. Программное обеспечение, позволяет моделировать взаимодействие генерации, передачи и распределения электроэнергии. В ходе моделирования рассматриваются различные сценарии, что помогает понять, как изменения в параметрах, таких как увеличение спроса на электроэнергию, могут привести к искажениям в производстве и распределении ресурсов [3].

Статистические методы, включая регрессионный анализ, применяются для обработки данных и выявления факторов, вызывающих искажения. Анализ временных рядов также играет ключевую роль в оценке искажений, позволяя обнаруживать тренды и аномалии в данных. Это не только помогает в оценке текущих искажений, но и способствует разработке стратегий для управления будущими изменениями. Методы машинного обучения могут быть использованы для более глубокого анализа искажений в энергетических системах.

Сочетание динамического моделирования и статистического анализа информации открывает новые возможности для управления системами. В частности, прогнозирование на основе исторических данных позволяет компаниям и организациям разрабатывать стратегии для оптимизации своей деятельности. Оценка рисков также является важной областью применения, где статистические методы помогают определить вероятность различных событий, таких как перебои в электроснабжении или резкие изменения цен на энергию [4].

Исходя из перечисленных факторов, можно сделать вывод, что применение динамического моделирования со статистической обработкой данных моделирует современный и надежный метод для полного анализа информации, который в свою очередь приводит к улучшению планирования и принятия решений, связанных с энергетическими сетями.

Использование динамического моделирования в сочетании со статистическим анализом информации открывает новые возможности для управления отклонениями в электроэнергетических системах будущего. Эти отклонения включают в себя рыночную волатильность и технические недостатки, которые влияют на стабильность и эффективность энергоснабжения. Рассмотрим возможности данного подхода.

Совмещение моделирования и статистики позволяет лучше понимать текущее состояние систем и оптимально планировать будущее, минимизирует риски и повышает стабильность энергоснабжения. В современном мире использование этих методов становится необходимым для устойчивого роста и развития энергетики [4].

Эти методы помогают оптимизировать распределение энергетических ресурсов, обеспечивая более эффективное использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергия. Например, моделирование может предсказать, когда и где будет максимальное производство энергии, что позволяет лучше управлять сетями.

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы. Метод динамического моделирования в сочетании со статической обработкой данных – это качественный способ для расчета и регулирования искажений в энергетических системах. Если внедрять данный метод в систему, то это приведет к уменьшению опасностей, связанных с экономикой энергетики и способствует росту устойчивости систем. Достоверные прогнозы и улучшенные управленческие процессы формируют базу для более устойчивого будущего, в котором энергетические системы способны быстро адаптироваться к вызовам и возможностям, возникающим в современном мире. Данный метод поможет промышленным предприятиям не только уменьшить затраты на энергию, но и повысить ее качество, что в будущем приведет к очищению и улучшению экологии.

### Список литературы:

1. Научно-технический журнал «Электроэнергия. Передача и распределение». Разработка системы компенсации искажений напряжения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eepir.ru/article/razrabotka-sistemy-kompensacii-iska/> (дата обращения 15.03.2025)
2. Официальный сайт «Электротехнический электро-портал». Правильный подход к очистке силовой сети от реактивной мощности и гармонических искажений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.elec.ru/publications/peredacha-raspredelenie-i-nakoplenie-elektroenergi/7125/> (дата обращения 15.03.2025)
3. Официальный сайт «ASUTPP- энциклопедия инженера». Гармоники в электрических сетях: причины, источники, защита [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.asutpp.ru/> (дата обращения 15.03.2025)

4. Официальный сайт SWD. Использование статического и динамического анализа для повышения качества продукции и эффективности разработки. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.swd.ru/print.php3?pid=828> (дата обращения 15.03.2025)