

скорости ветра на энергетические показатели квазиустановившегося режима работы ветроагрегата затруднительно вследствие сложности математической модели. В связи с этим было выполнено планирование регрессионных экспериментов, для чего использовались полный и дробный факторные эксперименты. Вышеназванные вычислительные эксперименты проводились на ПЭВМ в математической системе MATLAB. В качестве факторов, влияние которых на квазиустановившийся режим работы определялось, были выбраны параметры схемы замещения асинхронного генератора и средняя скорость ветра. Искомыми функциями откликов являлись действующие значения токов статора и ротора генератора как основной, так и высших и субгармоник, а также величины средних и пульсационных скольжений. В результате ряда вычислительных экспериментов были получены линейные полиномы, которые возможно использовать для выявления влияния параметров генератора и средней скорости ветра на квазиустановившийся режим работы ветроагрегата.

С помощью полиномов было установлено, что наибольшее качественное и количественное влияние на энергетические характеристики квазиустановившегося режима работы ветроагрегата оказывают активное сопротивление короткозамкнутого ротора генератора, средняя скорость ветра и связанные с ней коэффициенты порывистости. Полученные результаты будут использованы при разработке методики выбора оптимальной величины активного сопротивления ротора асинхронного генератора системной ветроэнергетической установки.

Литература

1. Олешкевич М.М., Макоско Ю.В. Моделирование квазиустановившихся режимов работы асинхронного генератора системного ветроагрегата // Энергетика (Изв.высш.учебных заведений и энерг. объединений СНГ) – 2003. №3 – с. 29 – 41

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.Л. Трушников

Научный руководитель – к.т.н., доцент *В.Н. Радкевич*
Белорусский национальный технический университет

Актуальным вопросом современного производства является экономия энергоресурсов. В связи с этим необходимо искать способы уменьшения непродуктивного расхода электроэнергии. Одним из таких способов является оптимальная загрузка силовых трансформаторов общепромышленного назначения напряжением 6-10/0,4 кВ. Оптимальность загрузки можно оценить несколькими путями. Одним из них является определение целесообразной загрузки исходя из условия минимума удельных потерь активной мощности в трансформаторах. При этом под удельными потерями понимаются потери мощности, отнесённые к единице нагрузки трансформатора.

Для определения диапазона нагрузок, соответствующего минимальным удельным потерям активной мощности, необходимо определить полную мощность нагрузки, при которой суммарные потери (нагрузочные и холостого хода) в трансформаторах соседних типоразмеров будут одинаковыми. Из этого условия получено выражение, которое можно использовать для оценки целесообразности перехода с одного типоразмера трансформатора на другой, если у потребителя имеется такая возможность.

Исследование зависимостей удельных потерь активной мощности от передаваемой мощности показали, что коэффициенты загрузки силовых трансформаторов типов ТМ, ТМЗ, ТСЗ, соответствующие минимуму удельных потерь, лежат в пределах 0,3-0,6 для разных типоразмеров.

Общепризнанная методика выбора элементов схем электроснабжения по экономическим показателям основана на условии минимума приведенных затрат. Следовательно, оптимизировать загрузку силовых трансформаторов можно по критерию минимума приведенных затрат. Анализ зависимости годовых приведенных затрат от передаваемой мощности для разных типоразмеров трансформаторов позволяет сделать вывод, что наиболее выгодные коэффициенты загрузки, соответствующие минимуму приведенных затрат, лежат в диапазоне от 0,29 до 0,8.

В связи с этим полезно при проектировании систем электроснабжения промышленных объектов рассматривать подобного рода зависимости при выборе силовых трансформаторов и принимать для технико-экономического сравнения трансформаторы, соответствующие экстремуму принятого критерия оптимальности (удельных потерь активной мощности, приведенных затрат и др.).

Далее, как один из способов экономии энергоресурсов, можно рассмотреть механизм замены силовых трансформаторов с целью повышения технико-экономических показателей системы электроснабжения действующих предприятий. Вопрос о замене трансформаторов следует рассматривать в каждом конкретном случае, опираясь на данные измерений электрических нагрузок за предыдущие периоды, на основе которых можно определить реальные средние значения коэффициентов загрузки трансформаторов. Необходимо учитывать, что замена трансформатора вызывает дополнительные затраты на монтаж, демонтаж и транспортировку оборудования, но при этом приводит к снижению потерь электроэнергии. Крупные предприятия имеют возможность выполнить такую замену самостоятельно, чего нельзя сказать о средних и малых предприятиях. Поэтому представляется целесообразным рассмотреть создание централизованной организации, где будет оказываться помощь инженерным работникам предприятий в вопросах целесообразности перехода на другой типоразмер трансформатора, решаться вопросы демонтажа, доставки и установки, которые могут стать основной помехой при осуществлении вышеуказанного способа экономии энергоресурсов.

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ СРЕДСТВ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ НАПРЯЖЕНИЕМ 10 кВ

С.А. Сидоров

Научный руководитель – д.т.н., профессор *М.А. Короткевич*
Белорусский национальный технический университет

При существующем росте требований к надежности электроснабжения, актуальным является разработка методик, с помощью которых можно обосновать затраты электроснабжающих предприятий, необходимые для обеспечения требуемого уровня надежности. Важность этой темы очевидна, поскольку без методики технико-экономических обоснований применения средств повышения надежности затруднительно привлечь денежные ресурсы на приобретение требуемых аппаратов и устройств.

К одному из эффективных способов повышения надежности работы сельской электрической сети относится ее секционирование, осуществляемое с помощью разъединителей, выключателей и других коммутационных аппаратов.

Оптимальное использование свойств указанных средств приводит к снижению недоотпуска электроэнергии потребителям. Для этого требовалось разработать методику определения оптимальных мест размещения и вида средств секционирования. В общем случае математическая модель задачи оптимального повышения уровня надежности сводится к следующим постановкам:

- выбор стратегии применения технических средств и мероприятий, повышающих надежность по их эффективности, и количественная оценка этих мероприятий;
- при заданных ограниченных ресурсах выбор необходимых технических средств, обеспечивающих максимальный эффект по показателям надежности;
- при минимуме капитальных вложений обеспечение заданного уровня надежности, т.е. величины недоотпущенной электроэнергии для потребителей рассматриваемой электрической сети.

Для количественной оценки эффекта от применения тех или иных секционирующих устройств принимается значение суммарного недоотпуска электроэнергии по линии за год ΔW .

Разработан подход к составлению математического описания затрат времени на восстановление электроснабжения и определения недоотпуска электроэнергии для распределительной линии 10 кВ сельской электрической сети.