

УДК 621.1:631.371

Канд. техн. наук, доцент
В. П. ЧАСТНЫЙ
БАТУ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ
ПОПРАВочНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТОДА
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕСИНУСОИДАЛЬНОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ В
СЕЛЬСКИХ НИЗКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Изменение характера нагрузки в сельских электрических сетях, увеличение доли электроприемников, характеристики которых существенно нелинейны, привело к увеличению в отдельных сетях уровня высших гармоник, а значит и искаженности форм кривой напряжения. При этом, коэффициент несинусоидальности (Кн.с.), характеризующий степень искажения и ограниченный ГОСТом "нормальными" пределами 5%, в отдельных сетях превышает этот норматив в 1,5 - 2 раза. Для уменьшения потерь электроэнергии, других отрицательных явлений, вызываемых высшими гармониками, необходимо прогнозировать значение Кн.с., особенно это важно на стадии проектирования объекта, когда можно, исходя из необходимости, экономической целесообразности, предусматривать те или иные технические средства по минимизации высших гармоник.

В основу предложенного метода прогнозирования искажения формы кривой напряжения в сельских низковольтных электрических сетях положен анализ формирования Кн.с в этих сетях, теоретические, а также экспериментальные исследования. Значение Кн.с. формируется в результате сложных процессов и зависит от множества взаимодействующих факторов. Разложив процесс на ряд составляющих и перейдя от "сложного общего" к "простым частным" взаимосвязям проводим моделирование этих процессов, что позволяет при обратном сложении проводить оптимизацию прогнозируемого значения Кн.с. Вместе с тем, надо заметить, что при моделировании "простых частных" взаимосвязей складываются ограничивающие условия. Например, при создании модели формирования Кн.с. при различной нагрузке выдвигаются требования

отделанными потребителями принимается уровень напряжения равный номинальному, несимметрия напряжения отсутствует, отсутствуют дополнительные источники генерирующие высшие гармоники и т.д. В реальности эти "идеальные" условия создать невозможно. Поэтому, требуется в конечном итоге вводить поправочный коэффициент (K_p).

Моделирование процесса формирования K_p весьма сложная задача. Значит вновь необходимо выделение основных и второстепенных факторов, влияющих на K_p и проведение ограниченной оптимизации. К основным факторам, безусловно, относятся - возможность возникновения несимметрии напряжения в исследуемой сети, отклонение напряжения у потребителей с нелинейной вольт-амперной характеристикой, наличия потребителей с управляемыми вентилями, а также их комбинаций. Немаловажным фактором является правильное определение степени погрешности K_p , что позволяет сузить диапазон изменения входных случайных величин. Для исследования динамики K_p применим корреляционный аппарат, причем рассмотрим два варианта - изменение в одну и другую сторону от "идеальных" условий. Полученный диапазон изменения K_p позволяет прогнозировать как минимальные, так и максимально возможные значения K_p в сельских низковольтных электрических сетях.