

УДК 62-771

АНАЛИЗ КОРРЕКЦИИ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЛЬТРА В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АВТОНОМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Кравцов И.П.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Суходолов Ю.В.

Система электроснабжения (СЭС) является неотъемлемой частью автономных источников питания (АИП), без которой их функционирование невозможно. Задача СЭС состоит в бесперебойном обеспечении потребителей электрической энергией требуемыми номиналами и качеством во всех режимах работы.

Энергетическое оборудование в нефти и газодобывающей отрасли имеет в своем составе выпрямители, инверторы, преобразователи частоты и другие потребители, вольтамперные характеристики которых нелинейны. Наличие таких потребителей приводит к искажению формы потребляемого тока и питающего напряжения. Данные искажения отрицательно влияют на питающую сеть переменного тока, которое выражается:

- 1) в ухудшении электромагнитной совместимости оборудования;
- 2) в увеличении потерь энергии в системе,
- 3) в повышении вероятности возникновения резонансных явлений в СЭС,
- 4) в нарушении работы специальной вычислительной техники, устройств релейной защиты и автоматики,
- 5) в ускоренном старении изоляции основного электрооборудования,

Кроме того, искажения приводят к снижению параметров трансформаторов, питающих электронные нагрузки и увеличению действующего значения тока (I) и тепловых потерь (P) при увеличении коэффициента гармонического искажения.

Также это приводит к сокращению срока службы оборудования, на пример, при коэффициенте искажения напряжения питания, близком к 10 % сокращение срока службы составляет для однофазных электрических машин 32,5 %, для трёхфазных электрических машин 18 %, для трансформаторов 5 %.

В настоящее время в ведущих государствах мира (США, Япония, Швеция, Россия) большое внимание уделяется вопросам разработки способов и средств, позволяющих устранить негативное влияние высших гармоник для обеспечения требуемого качества электроэнергии и устранения взаимного влияния параллельно работающего оборудования со стороны питающей сети, т.е. созданию систем управления процессами генерирования, передачи и распределения электрической энергии.

На сегодняшний день существуют технические возможности разработки систем компенсации мощности высших гармоник на основе активных фильтров (АФ).

Система компенсации мощности высших гармоник подключается параллельно системе СЭС.

Известно несколько основных способов управления АФ, разработанных в разное время. Все они могут быть представлены как ряд простых действий, выполняемых теми или иными узлами системы управления, и могут быть в конечном итоге сведены к следующему:

- 1) вычисление гармонических составляющих мгновенного тока напряжения сети;
- 2) преобразование полученного тока задания АФ в закон переключения силовых вентилях АФ.

Вычисление гармонических составляющих мгновенного тока предлагается проводить по выражениям для амплитуд и начальных фаз, гармонических составляющих тока, полученных на основе анализа временных параметров кривой тока. Преимуществом данного метода является высокое быстродействие, основанное на одновременном вычислении амплитуд I_n и начальных фаз Ψ_n гармонических составляющих за 1/2 периода повторения тока и отказ от использования полосовых фильтров.