УДК 621.314

А.А. Жиленков, С.Г. Чёрный

Керченский государственный морской технологический университет

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Обеспечение электромагнитной совместимости мощных полупроводниковых преобразователей с питающими их сетями и другими потребителями, работающими от этих сетей, – актуальная проблема, важность которой, как показывает практика, со временем только растет, что связано с постоянным ростом общей мощности преобразовательной нагрузки задействуемой на предприятиях. Особенно остро стоит эта проблема вавтономных электроэнергетических системах, электростанция которых характеризуется ограниченной мощностью и возможностью существенной нестабильности параметров электроэнергии. Морское судно с электродвижением – один из подобных объектов. Экспериментальные исследования проводились на судне, пропульсивный комплекс которого - гребная электрическая установка, состоящая из двух гребных электродвигателей постоянного тока (работающих на винт фиксированного шага) номинальной мощностью 710кВт - каждый. Питание и регулирование частоты гребных электродвигателей осуществлялось тиристорными преобразователями. Представлены результаты исследования влияния нелинейной нагрузки на автономную сеть. Определен обобщенный показатель качества электроэнергии. Показаны способы повышения его значения. Доказано, что значительное повышение эффективности электростанции, фильтров и компенсирующих устройств может быть достигнуто за счет использования алгоритмов принятия решений. Основным критерием при этом является поддержание номинальной мощности фильтров и поддержание параметров качества электроэнергии в заданных пределах.

Ключевые слова: *Автономная электростанция, мощные тиристорные выпрямители, показатель качества электроэнергии.*

Введение

В качестве экспериментальных исследований по вопросу качества электроэнергии в сетях ограниченной мощности с нелинейной нагрузкой были проведены работы по диагностике системы электроснабжения автопарома «Ейск» государственной судоходной компании «Керченская паромная переправа».

Основанием для диагностики послужили следующие жалобы электромеханической службы судна: низкое значение коэффициента мощности; срабатывание устройств защиты генераторов по перегрузке при загрузке их активной мощностью около 50%; загрузка дизель - генераторов по активной мощности составляет всего 50%, что приводит к росту расхода топлива и появлению нагара; повышенные акустические шумы частей ТП ГЭД при высокой нагрузке.

Анализ работы системы электроснабжения проводился с помощью специального анализатора качества электроэнергии Fluke 434 и цифрового мультиметра DMK32-40-62, совместно с ноутбуком Dell Latitude E5420.

С помощью данного комплекса были проведены замеры среднеквадратичных и пиковых значений линейных и фазных токов и напряжений, потребляемой активной и реактивной мощности, коэффициента мощности, определены коэффициенты искажений формы тока и напряжения, значения гармоник тока и напряжения, суммарный коэффициент гармонических искажений, параметры дисбаланса системы.

Измерения проводились в ходу теплохода при различных скоростях вращения гребных двигателей. Также проводился анализ работы системы электроснабжения во время швартовки судна при динамичных изменениях скорости вращения гребного электродвигателя (ГЭД), подруливающего электродвигателя (ПЭД).

Для парома принята единая электроэнергетическая система с гребной электрической установкой (ГЭУ) переменно-постоянного тока и отбором мощности на питание судовых потребителей от шин главных генераторов. Такая система позволяет уменьшить количество генераторов на судне, более полно и экономично использовать установленную мощность электроэнергетической установки, уменьшить количество применяемой аппаратуры и улучшить условия эксплуатации парома.

Питание двух ГЭД постоянного тока, работающих на винт фиксированного шага (ВФШ), с обслуживающими механизмами и оборудованием, как и общесудовых потребителей, осуществляется от трех бесщеточных ДГ переменного тока.

Схемой ГЭУ предусмотрены следующие

режимы работы: 3 главных генератора → 2ГЭД — ледовый режим полной мощности;

2 главных генератора → 2ГЭД — режим работы в чистой воде;

Материалы

Основной анализ работы системы осуществлялся в номинальном ходу теплохода, который обеспечивается скоростью вращения ГЭД 300 об/мин. Для данных оборотов были сняты параметры сети в цепях ДГ № 1, № 2 и №3, а также на входе понижающего трансформатора собственных нужд 380/220В (на стороне высокого напряжения) и на входе тиристорных преобразователей ГЭД. В ходе исследований проводились также замеры на скоростях 350 об/мин, 260 об/мин, 200 об/мин, 120 об/мин. Ниже приведены результаты замеров параметров сети для различных режимов работы системы. Составим сводную диаграмму (рис.1) и таблицу 1 изменения основных параметров сети в зависимости от различных режимов хода судна. Она позволяет получить первоначальное впечатление о функционировании системы электроснабжения в этих режимах.

Из результатов измерений видно, что коэффициент амплитуды CF по току варьируется примерно между значениями 1,52 и 1,92, выходя за допустимые пределы искажений при понижении нагрузки. Данное обстоятельство объясняется тем, что при понижении скорости ГЭД увеличивается СГИ по току, что видно из диаграммы на рис.1.

Коэффициент амплитуды CF по напряжению в пределах номинальных режимов варьируется между 1,46 и 1,54, увеличивая значения при повышении нагрузки.

Таблица 1. **Значения пик-факторов тока и линейного напряжения**

Режим	Пик- фактор напряжения U_{AB}	Пик- фактор тока I_A
350об/мин (в работе ДГУ №1,2,3)	1,48	1,50
350об/мин (в работе ДГУ №1,2)	1,49	1,52
300об/мин (в работе ДГУ №1,2)	1,5	1,52
260об/мин (в работе ДГУ №1,2)	1,49	1,56
200об/мин (в работе ДГУ №1,2)	1,46	1,69
200об/мин (в работе ДГУ №2)	1,48	1,64
120об/мин (в работе ДГУ №1,2)	1,42	1,9
120об/мин (в работе ДГУ №2)	1,43	1,84

Данное обстоятельство объясняется тем, что при повышении скорости ГД увеличивается СГИ по напряжению, что видно из диаграммы на рис. 1.

В оптимальном ходу теплохода гармоники под номерами №5, №11, №15, №17, №19, №23, №25, №27,№29, №31, №33, №35, №37, №39 и №41 превышают допустимые значения.

При этом СГИ гармоник по току при номинальной нагрузке для различных точек подключения варьируется между 26,5% и 33,2%, превышая допустимое значение 30 %.

СГИ по напряжению на выходе ДГУ при изменении нагрузки варьируется от 6,4% до 12,2%, выходя при этом за пределы нормы при увеличении нагрузки.

СГИ по току на выходе ДГУ при изменении нагрузки варьируется от 26,5% до 38,9%, выходя при этом за пределы нормы при понижении нагрузки.

Результаты. Согласно известному выражению для полной мощности сети (1), она состоит из активной мощности *P*, реактивной мощности *Q* и мощности искажений *T*, определяемой составом высших гармоник.

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2 + T^2} \qquad (1)$$

В литературе рекомендуется при практических расчётах под реактивной мощностью понимать реактивную мощность по основной гармонике [1 – 6].

В качестве общего показателя качества электроэнергии рассмотрим известное выражение коэффициента мощности (2), которое учитывает показатели мощностей в виде произведения относительной мощности искажения χ и показателя реактивной мощности по первой гармонике cos φ.

$$X = \chi \cos\varphi \qquad (2)$$

Напряжения и токи сети могут быть представлены суммами гармонических составляющих ряда Фурье:

$$u(t) = \sum_{k=1}^{\infty} U_k \sin(k\omega_0 t + \delta_k)\ , \qquad (3)$$

$$i(t) = \sum_{k=1}^{\infty} I_k \sin(k\omega_0 t + \theta_k)\ . \qquad (4)$$

Их действующие значения:

$$U_{rms}(t)=\sqrt{\sum_{k=1}^{\infty}\frac{U_k^2}{2}}=\sqrt{\sum_{k=1}^{\infty}U_{krms}^2}\,, \qquad (5)$$

$$I_{rms}(t)=\sqrt{\sum_{k=1}^{\infty}\frac{I_k^2}{2}}=\sqrt{\sum_{k=1}^{\infty}I_{krms}^2}\,. \qquad (6)$$

При определении уровня содержания гармоник в знакопеременных сигналах пользуются показателем суммарных гармонических искажений, равным:

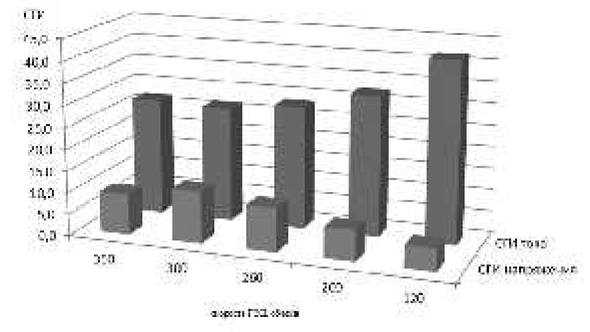

Рис. 1. Изменение СГИ тока и напряжения в зависимости от режимов работы судна

$$\text{ÑÃÈ}_u=\sqrt{\frac{\sum_{k=2}^{\infty}U_k^2}{U_1}}=\sqrt{\left(\frac{U_{rms}}{U_1}\right)^2-1}\,, \qquad (7)$$

$$\text{ÑÃÈ}_i=\sqrt{\frac{\sum_{k=2}^{\infty}I_k^2}{I_1}}=\sqrt{\left(\frac{I_{rms}}{I_1}\right)^2-1}\,. \qquad (8)$$

Так как в ходе натурных исследований для каждого из режимов работы судовой ЭЭС были измерены такие параметры, как коэффициент мощности *PF* равный отношению активной мощности к полной, угол сдвига фазы основной гармоники тока относительно основной гармоники напряжения, а также суммарные гармонические искажения тока и напряжения, выразим взаимосвязь между данными показателями. Коэффициент мощности определяется выражением

$$PF=\frac{P}{S}\,.$$

Считая, что гармонические искажения напряжения в сети малы (что справедливо для сети бесконечной мощности), принимают, что действующее значение напряжение определяется значением основной гармоники, т.е. $U_{rms}\approx U_1$.

В результате, коэффициент мощности представляют выражением

$$PF=\frac{U_1 I_1\cos\phi}{U_1 I_{rms}}=\frac{I_1\cos\phi}{I_{rms}}\,.$$

Так как согласно экспериментальным данным, представленным выше, в исследуемой сети ограниченной мощности уровень СГИ напряжения превышает допустимый, то их необходимо учитывать и, в результате, обобщенный показатель качества электроэнергии может быть представлен выражением

$$X=\chi\cos\phi=\frac{U_1 I_1\cos\phi}{U_{rms}I_{rms}}\,.$$

Из (7) и (8) имеем следующие зависимости:

$$\frac{U_1}{U_{rms}}=\frac{1}{\sqrt{1+\text{ÑÃÈ}_u^2}}\,, \qquad (9)$$

$$\frac{I_1}{I_{rms}}=\frac{1}{\sqrt{1+\text{ÑÃÈ}_i^2}}\,. \qquad (10)$$

Тогда имеем

$$\chi=\frac{1}{\sqrt{1+\text{ÑÃÈ}_u^2}}\frac{1}{\sqrt{1+\text{ÑÃÈ}_i^2}}\,, \qquad (11)$$

На основании данных, полученных в результате экспериментальных измерений, построим графики их зависимости от режима работы системы электродвижения, который, в свою очередь, определяется величиной угла управления ТП ГЭД.

На рис. 2 приведены интерполированные зависимости cosφ, *PF* , показателя χ, вычисленного по (11), и показателя *X* от скорости вращения *N* ГЭД.

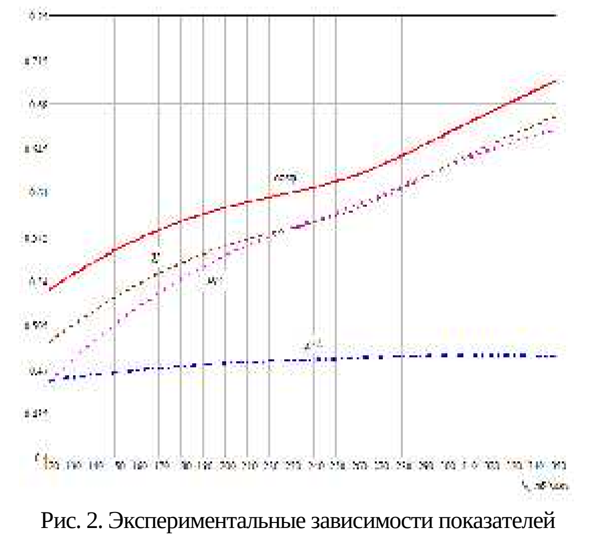

Рис. 2. Экспериментальные зависимости показателей качества электроэнергии от режима ГЭД

Из графиков видно, что *X* пропорционален cosφ и между ними наблюдается практически линейная зависимость. Это объясняется видом зависимости показателя *χ*, который приблизительно постоянен во всех режимах ГЭД. Так как χ определяется уровнем *СГИ$_u$* и *СГИ$_i$* , приведем на рис. 3 зависимости χ (*N*),

$СГИ_u(N)$ и $СГИ_i$ (N), полученные в ходе натурных испытаний.

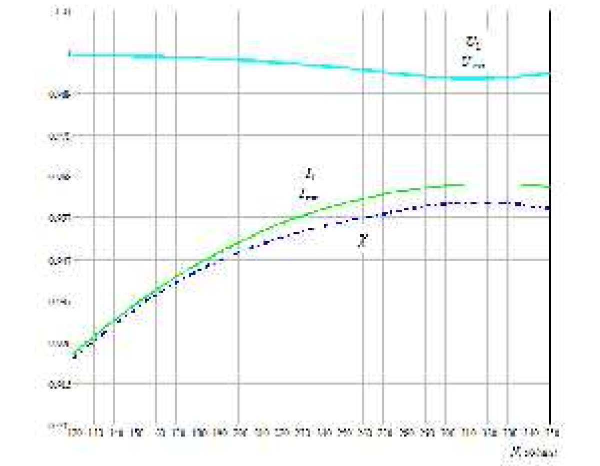

Рис. 3. Экспериментальные зависимости показателей качества электроэнергии от режима ГЭД

Влияние несинусоидальности напряжения сети на показатель χ, как видно из графиков, усиливается с ростом нагрузки. Основной вклад в мощность искажения вносят СГИ тока. Отметим, что при отключении ТП ГЭД измерительные приборы показывали cos φ=0,75÷0,85, в зависимости от загрузки ЭЭС и конфигурации её источников питания.

Таким образом, приведенное представление обобщенного показателя и результаты его экспериментальных наблюдений предопределяют два основных способа повышения качества электроэнергии в рассматриваемой системе: улучшение гармонического состава потребляемого нелинейной нагрузкой тока (т.е. снижение или компенсация мощности искажения) и повышение коэффициента сдвига, т.е. снижение или компенсация реактивной мощности, потребляемой нагрузкой.

Все устройства коррекции коэффициента мощности можно условно разделить на три группы:

– компенсирующие устройства (повышения значения *cosφ*);

– фильтрующие устройства (увеличения значения χ),

– комбинированные фильтро-компенсирующие устройства (позволяющие контролировать обе составляющие обобщенного показателя *X* одновременно).

До сих пор мы рассматривали показатели относительно полной мощности потребляемой от ЭЭС. В то время как сама полная мощность изменяется в зависимости от режима ГЭД. Изменение это нелинейно, так как связь между моментом сопротивления на валу ГЭД и скоростью вращения гребного винта в воде имеет квадратичную характеристику. На рис. 4 приведены полная мощность *S* потребляемая от ЭЭС, мощность сдвига *Q*, мощность искажений *T* и полная неактивная мощность $\sqrt{Q^2+T^2}$ в зависимости от режима ГЭД, относительно полной установленной мощности двух СГ *Smax=1600кВА*.

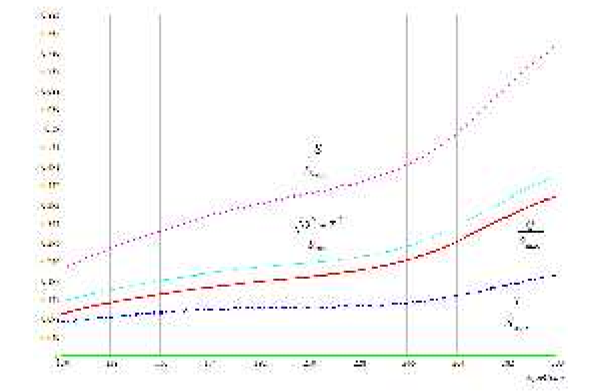

Рис. 4. Экспериментальные зависимости показателей качества электроэнергии от режима ГЭД

Полная неактивная мощность на графике отражает полную мощность ФКУ необходимую для обеспечения обобщенного показателя качества *X=1*, то есть, для случая приведения неактивной мощности к нулю. Из графиков видно, что максимальная мощность ФКУ, необходимая для достижения во всех режимах $\chi=1$ и *cos φ=1*, составляет *0,45Smax=720кВА*, что практически равно мощности СГ.

Однако, из рациональных и экономических соображений, невыгодно осуществлять полную компенсацию мощности искажения и сдвига. Очевидно, что есть некое достаточное номинальное значение каждого показателя качества электроэнергии, к которому необходимо стремиться. Такие показатели нормированы требованиями Регистра.

Для качественной оценки зададимся желаемыми значениями параметров показателей качества. Допустим, ФКУ должно обеспечивать во всех режимах работы ГЭД показатель *cos φ=0,85*. Компенсацию мощности искажения рассмотрим через показатель χ. Зная, что последний определяется зависимостью (11), зададим показатель $СГИ_u=0,05$ и $СГИ_i=0,15$. Заметим, что Регистр устанавливает граничные параметры и фактически можно ставить задачу улучшать качество электроэнергии более установленных норм. На рис.5 приведены результаты расчетов по принятым показателям качества. Видно, что максимальная мощность ФКУ, необходимая для достижения во всех режимах $\chi=0,988$ и *cos φ=0,85*, составляет *0,3Smax=480кВА*, что на *240кВА* меньше, чем в случае избыточной компенсации до $\chi=1$ и *cos φ=1*. Приведенные графики получены из условия, что в работе всегда находятся два СГ.

Возможный путь повышения эффективности ЭЭС – это наиболее полное использование мощностей

СГ при наименьшем количестве работающих ДГА. Рассмотрим возможность работы на малых и средней скоростях ГЭД от меньшего количества СГ. Примем следующий профиль работы ЭЭС по режимам ГЭД:

Smax(120об/мин)=Smax(200об/мин)=Smax(260 об/мин)=800кВА,

Smax(300об/мин)=Smax(350об/мин)=1600кВА.

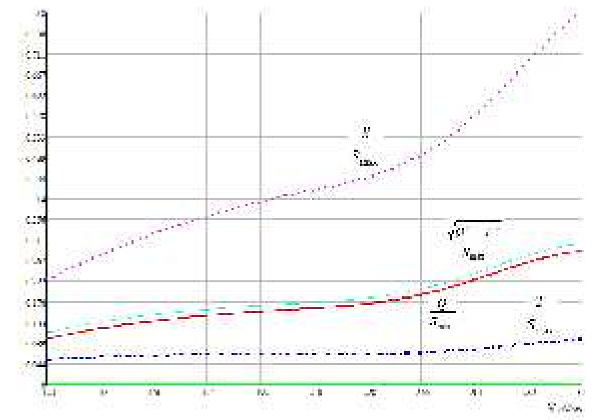

Рис. 5. Экспериментальные зависимости показателей качества электроэнергии от режима ГЭД

То есть, на скоростях *120–260об/мин* в работе находится один СГ, а с повышением скорости с ним в параллель включается второй СГ.

Приняв показатели качества аналогичные предыдущему случаю и выразив мощности относительно *Smax=800кВА* (т.е. относительно установленной мощности одного СГ), получим графики, приведенные на рис. 6.

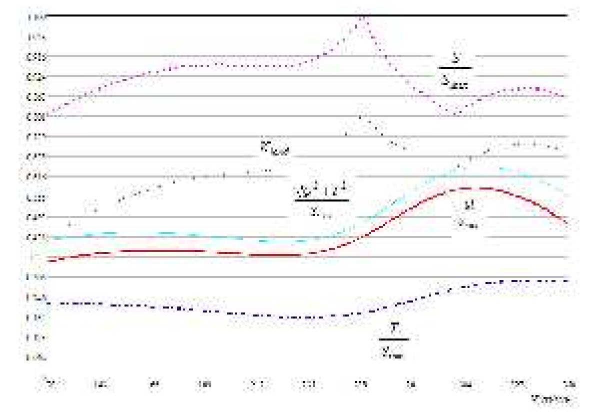

Рис. 6. Экспериментальные зависимости показателей качества электроэнергии от режима ГЭД

В данном случае видно, что величина *S/Smax* превышает единицу, то есть потребляемая полная мощность превысила генерируемую. Однако, величина *S/Smax* не учитывает работу ФКУ. Если принять, что ФКУ обеспечивает заданные показатели качества электроэнергии, то полная мощность, потребляемая ГЭД составит *S'=P/X*. Вычислив *S'* и разделив его на *Smax,* мы получим коэффициент загрузки K_{load} электростанции по полной мощности. В данном случае, максимальная полная мощность ФКУ составляет 0,65*Smax=520кВА.*

Теперь, рассмотрим случай, когда в ходе управления работой ФКУ есть возможность принятия решений по выбору значений желаемых параметров качества. Для рассмотренного выше профиля работы ЭЭС примем дополнительно, что желаемый *cos φ* в системе может варьироваться в пределах *0,8÷0,9*, а показатель *χ=0,968÷0,99.* Принятие решений будем осуществлять из условия поддержания постоянной номинальной загрузки ФКУ по полной мощности. Результаты моделирования приведены на рис. 7.

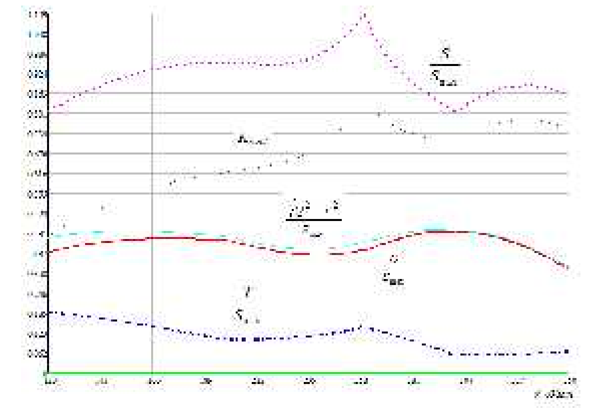

Рис. 7. Экспериментальные зависимости показателей качества электроэнергии от режима ГЭД

Из графиков видно, что заданные показатели качества обеспечиваются при максимальной полной мощности ФКУ не более *0,42Smax=336кВА*, что является минимальным значением из всех рассмотренных вариантов. При этом, возможность работы на малых и средних скоростях от меньшего числа генераторов (в нашем случае от одного) уменьшает или вовсе снимает проблемы возникающие в многогенераторных системах, к которым относятся обменные колебания мощности, возникновение обратной мощности и т.д.

На рис. 8 приведены значения показателей качества, полученные в результате принятия решений в зависимости от режима ГЭД.

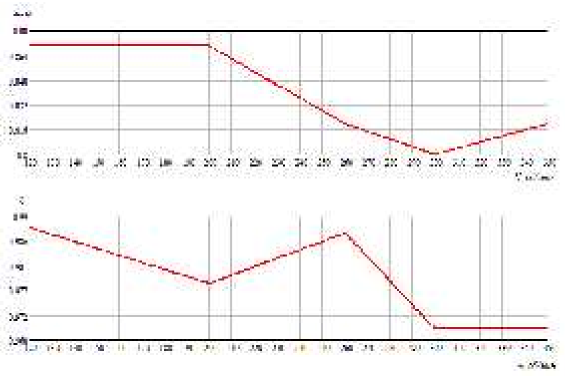

Рис. 8. Значения показателей качества в различных режимах работы ГЭД

Заметим, что изменение режимов ФКУ в представленных примерах осуществляется только в 5 точках *N*. Непрерывное регулирование по всему диапазону *N* позволит улучшить качество регулирования обобщенного показателя электроэнергии.

Заключение

Таким образом, справедливо утверждать, что предложенный вариант реализации ФКУ с поддержкой принятия решений обеспечивает максимально полное использование ресурсов ЭЭС при поддержании заданных показателей качества электроэнергии.

Можно заметить, что в двух последних вариантах управления показатель K_{load} изменяется в пределах *0,4÷0,86*, что не выходит за установленные нормативными документами минимальные допустимые границы *0,4÷0,5*. С другой стороны, малые обороты ГЭД используются, как правило, в маневровых режимах, когда в работу включаются подруливающие устройства и палубные механизмы, то есть реальный коэффициент загрузки даже в непродолжительных режимах будет близок к номинальному *0,8÷0,85*.

В общем же случае, алгоритм принятия решений, в дополнение к обозначенным выше показателям качества, может учитывать коэффициент загрузки ЭЭС. Показатель *χ*, при этом, должен определяться исходя из заданных пределов $СГИ_u$ и $СГИ_i$. То есть, в минимуме, входными переменными блока принятия решений являются параметры $СГИ_u$, $СГИ_i$, *cos φ* и величина номинальной мощности ФКУ. От точности определения этих параметров напрямую будет зависеть эффективность внедряемого ФКУ.

Выводы

Комплексное решение задачи повышения значения обобщенного показателя качества электроэнергии следует осуществлять через управление ДГА (управление возбуждением, частотой, регулированием или распределением активной и реактивной мощностей) и управлением вводимых в судовую ЭЭС фильтро-компенсирующих устройств.

При определении установленной мощности ФКУ, наилучший показатель может быть достигнут с применением алгоритма принятия решений по регулированию параметров электроэнергии.

Эффективность внедряемого ФКУ будет напрямую зависеть от точности определения входных параметров его системы управления $СГИ_u$, $СГИ_i$, *cos φ*.

В связи с этим, важнейшей задачей является определение параметров целевых гармоник в сетевых токах и напряжениях.

Список литературы

1. Кенс Ю.А., Жураховский А.В. Реактивная мощность в линейных электрических цепях при периодических несинусоидальных режимах.// Электричество. - 1998.-№12.- С. 55-63.

2. Маевский О.А. Энергетические показатели вентильных преобразователей. - М.: Энергия, 1978. - 320 с.

3. Мельников Н.А. Реактивная мощность в электрических сетях. -М.: Энергия, 1975.-128 с.

4. Солодухо Я.Ю. Состояние и перспективы внедрения в электропривод статических компенсаторов реактивной мощности (обобщение отечественного и зарубежного опыта). -М.: Информэлектро, 1981. - 89 с.

5. Солодухо Я.Ю. Тенденции компенсации реактивной мощности. 4.1. Реактивная мощность при несинусоидальных режимах работы. — М.: Информэлектро, 1987. - 50 с.

6. Солодухо Я.Ю. Вентильные электроприводы постоянного тока и обеспечение их электромагнитной совместимости в металлургических и специальных установках: Автореф. дис. докт. техн. наук/ Московский энергетический институт. - М., 1990. - 40 с.

7. Супрунович Г. Улучшение коэффициента мощности преобразовательных установок. - М.:Энергоатомиздат, 1985.- 136 с.

8. Цицикян Г.Н. Работы Кваде и некоторые замечания по понятиям электрической мощности. // Электричество. - 2000.-JSr28.- С. 34 - 41.

9. Правила класифікації и побудови морських суден. – Київ: Регістр судноплавства України, 2002. - Том 3. – 360 с.

10. Болотин Б.И., Вайнер В.Л. Инженерные методы расчетов устойчивости судовых автоматизированных систем. – Л.: Судостроение, 1974. - 332 с.

12. Маркович И. И. Режимы энергетических систем. - М.: Энергия, 1969. - 350 с.

15. Константинов В.Н. Системы и устройства автоматизации судовых электроэнергетических установок В.Н. Константинов. - Л.: Судостроение, 1988. - 312 с.

Надійшла до редколегії 1.10.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.П. Щокін, ДВНЗ «КНУ», Кривий Ріг.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ І КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРІВ У АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ СУДНОВИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

А.О. Жиленков, С.Г. Чорний

Забезпечення електромагнітної сумісності потужних напівпровідникових перетворювачів з питаючими їх мережами та іншими споживачами, які працюють від цих мереж, - актуальна проблема, важливість якої, як показує практика, з часом тільки зростає, що пов'язано з постійним зростанням загальної потужності перетворювальної навантаження яке використовується на підприємствах. Актуальна подібного роду проблема в автономних електроенергетичних системах, електростанція яких характеризується обмеженою потужністю і можливістю значної нестабільності параметрів електроенергії. Морське судно з електродвіженієм - один з подібних об'єктів. Експериментальні дослідження проводилися на судні, пропульсивний комплекс якого - гребна електрична установка, що складається з двох гребних електродвигунів постійного струму (що працюють на гвинт фіксованого кроку) номінальною потужністю 710кВт - кожен. Питомі та регулювані частоти гребних електродвигунів здійснювалося тиристорними перетворювачами. Представлені результати дослідження впливу нелінійного навантаження на автономну мережу. Визначено узагальнений показник якості електроенергії. Представлені способи підвищення його значення. Доведено, що значне підвищення ефективності електростанції, фільтрів і компенсуючих пристроїв може бути досягнуто за рахунок використання алгоритмів прийняття рішень. Основним критерієм при цьому є підтримка номінальної потужності фільтрів і підтримку параметрів якості електроенергії в заданих межах.

Ключові слова: *автономна електростанція, потужні тиристорні випрямлячі , показник якості електроенергії.*

IDENTIFICATION AND CONTROL PARAMETERS AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF SHIP ELECTROPOWER SYSTEMS

A.A. Zhilenkov, S.G. Cherney

Electromagnetic compatibility of power semiconductor converters with them feeding networks and other devices working in these networks is the actual problem, the importance of which only grows with time due to the constant growth of the total power converter load power. Particularly important this problem in autonomous power systems where power is limited and the possibility of substantial volatility parameters of electric power is present. Seagoing vessel with electric propulsion one of these objects. Experimental studies were carried out on the vessel with the propulsion system. It's rowing electrical installation consisting of two rowing DC motors operating on fixed pitch propeller with wattage 710kW of each. Power and frequency control for motors carried by thyristor converters. The effect of nonlinear loads on standalone network is shown. Generalized index of power quality is defined and it shown how to increase its value. It is proved that a significant increase in efficiency of power plant, filters and compensating devices can be achieved through the use of decision-making algorithms. The main criterion for them is maintain to the rated power filters and maintenance of power quality parameters within the prescribed limits.

Keywords: *Autonomous power-station, powerful nonlinear load, index of power quality.*