

УДК 621.317.629.12

Г.И. Коробко, к.т.н. доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

П.В. Ахлестин, аспирант, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ПИТАНИЯ ОТВЕСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В СУДОВОЙ ЕДИНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Ключевые слова: судовая электроэнергетическая система, высшие гармоники, наиболее ответственные потребители, активный компенсатор, пассивный фильтр.

Проведено аналитическое сравнение вариантов компенсации нелинейных искажений на примере дизель – электрохода с единой электроэнергетической системой. Из-за стоимости, массогабаритных показателей и высокого уровня коэффициента нелинейных искажений напряжения на судах с гребной электрической установкой, были выбраны варианты с применением частотного преобразователя и активного компенсатора с вольтодобавочным устройством.

Блок схема судовой единой электроэнергетической системы химовоза с электродвижением (рис. 1) [1], состоит из четырёх основных дизель – генераторов – G ($S=2100$ кВА), обеспечивающих электроэнергией гребную электрическую установку – Main propulsion и подруливающего устройства – Bow thruster. И одного вспомогательного дизель генератора – G ($S=560$ кВА), обеспечивающего остальные электроприёмники на судне.

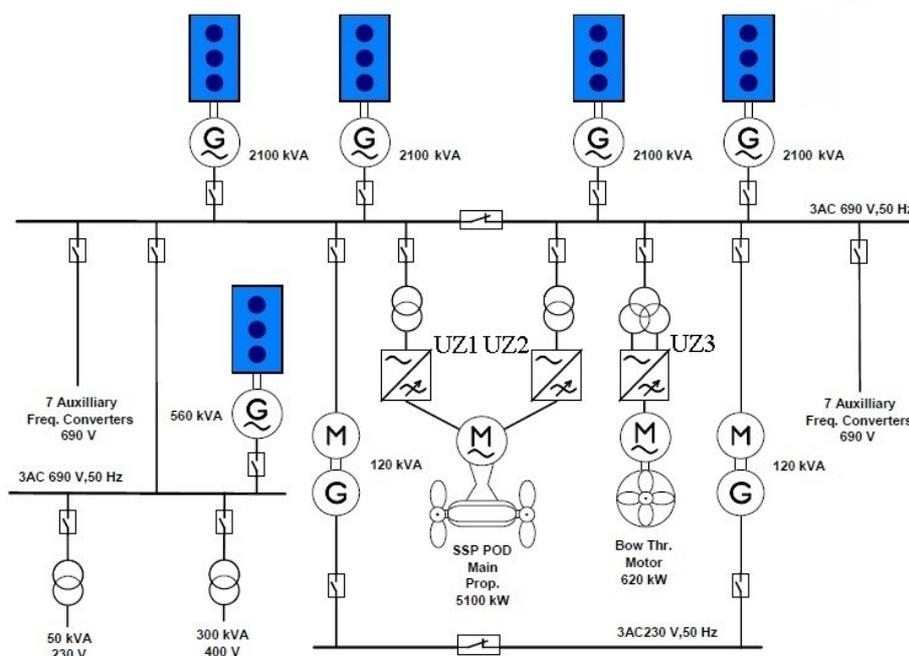


Рис. 1. Блок схема судовой единой электроэнергетической системы химовоза с электродвижением

Обеспечение регулирования частоты вращения ГЭУ и ПУ обеспечивается частотными преобразователями - UZ, которые являются мощными источниками нелинейных искажений в судовой электрической сети. На блок – схеме представлен один из вариантов обеспечения высоким качеством напряжения (низкий уровень нелинейных искажений) наиболее ответственных потребителей, система двигатель – генератор (M-G).

Для обеспечения высоким качеством напряжения [2], помимо M-G в судовой ЕЭЭС применяются следующие варианты: дополнительный дизель – генератор D-G, пассивные фильтры - ПФ, частотный преобразователь - ПЧ (как фильтр) и активный компенсатор с вольтодобавочным устройством - АК.

Похожий способ, имеющий такие же недостатки, это применение дополнительного дизель – генератора, отличием является увеличение массогабаритных показателей и цены, в отличие предыдущего способа.

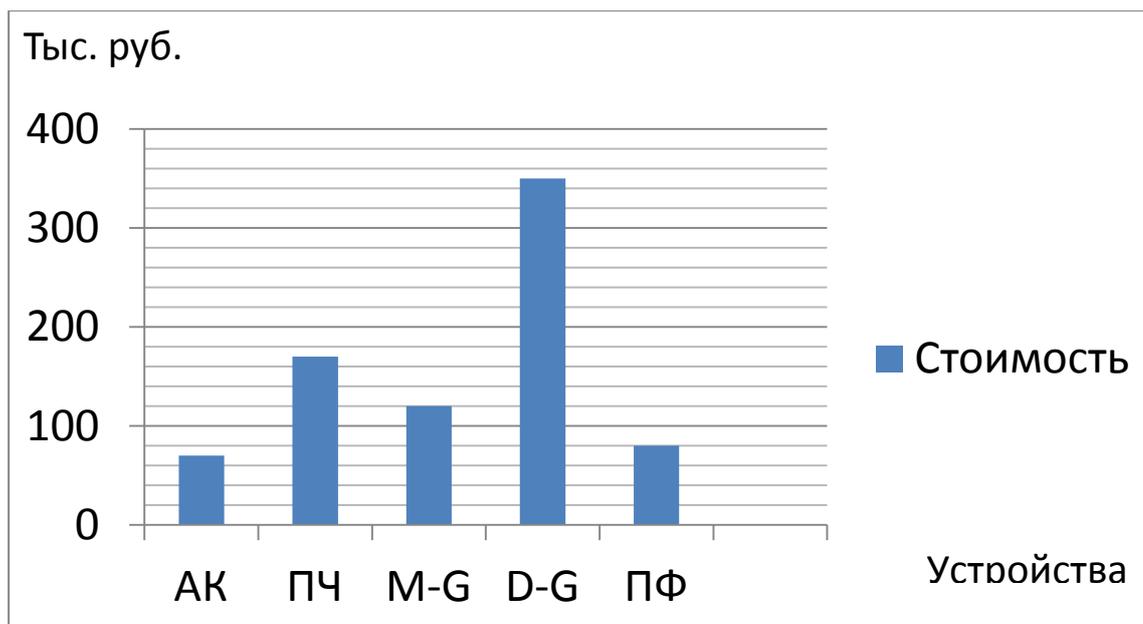


Рис.2. Стоимость устройств для компенсации нелинейных искажений на шинах НОП, при мощности НОП 25 кВА.

Существуют два типа систем, когда применяются пассивные фильтры: на каждый потребитель ставится отдельный фильтр и второй тип, когда на все потребители ставится один общий фильтр. Система с компенсацией нелинейных искажений при помощи пассивных фильтров имеет широкое распространение на судах, но имеет свои недостатки: цена и массогабаритные показатели, также необходимо резервировать пассивные фильтры для увеличения надёжности системы.

Способ с применением частотного преобразователя, в качестве фильтра, позволяет снизить нелинейные искажений, но при этом выдаёт в судовую единую электроэнергетическую систему высшие гармоники. При высокой мощности гребных установок, данный недостаток можно не учитывать.

Применение активного компенсатора с вольтодобавочным устройством [3], позволяет снизить нелинейные искажения на низкий уровень, имеет низкую цену и массогабаритные показатели, но недостатком данной системы является низкая применяемость на судах, ввиду начальной стадии развития направления и тем самым малая наработка часов данных устройств по сравнению с остальными методами.

Наиболее предпочтительными вариантами для обеспечения высоким качеством напряжения для наиболее ответственных потребителей по массогабаритным показателям и цене (рис.2) являются частотный преобразователь (как фильтр) и активный компенсатор с вольтодобавочным устройством.

Список литературы:

- [1]. Reference list siship cis drive LV Siemens. Каталог электроходов на низком напряжении ф. Siemens, 2014 г
- [2]. Качество электрической энергии на судах/ В.В. Шейникович [и др.]: Справочник/Л.: Судостроение, 1988. – с 160
- [3]. Коробко Г.И. Повышение качества электроэнергии в судовых электроэнергетических системах с использованием вольтодобавочных устройств./ Г.И. Коробко, В.В. Лебедев С.В. Попов, А.С. Макаев// Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева Т 78 №1 (94). – Н.Новгород: НГТУ, 2012. – С. 192-203

ANALYSIS OF NUTRITIONAL CONSUMERS 'NUTRITION OPTIONS IN THE SHIPBUILDING UNIFIED POWER ELECTRIC SYSTEM.

G.I. Korobko, P.V. Akhlestin

Key words: ship electric power system, higher harmonics, the most responsible consumers, active compensator, passive filter.

Analytical comparison of variants of compensation of nonlinear distortions on an example of a diesel - electric boat with a uniform electric power system is carried out. Due to the cost, weight and size parameters and a high level of the coefficient of nonlinear distortion of voltage on vessels with a propulsion system, variants were chosen with the use of a frequency converter and an active compensator with a booster device.