

ном изменении параметров входного напряжения как по частоте, так и по амплитуде [4]. Для этого необходимо подать в систему управления преобразователем напряжение 24В постоянного тока от независимого источника и заблокировать все неисправности, связанные с параметрами питающего напряжения. Проведенные исследования показали, что преобразователь частоты при работе в режиме векторного управления обеспечивает заданные характеристики привода при снижении напряжения и частоты на 25–30% от номинальных значений, если не требуется полная выходная мощность электродвигателя, т.е. двигатель работает с пониженной частотой вращения и моментом.

Выводы:

1. Колесный движительно-рулевой комплекс с частотно-регулируемым приводом позволяет отказаться от применения классических рулей и обеспечивает высокую степень управляемости судна, что особенно актуально для мелководья.

2. Использование векторного управления в ПЧ позволило обеспечить режим стоянки под током для создания значительных перегрузочных моментов при самостоятельном снятии с мелей, выполнении швартовных операций в необорудованных для этих целей местах.

3. Применение в ЕЭС дизель-генераторов с изменяемой частотой вращения обеспечивает снижение удельного расхода топлива на 5–10%, что повысит экономические показатели эксплуатации судна.

Список литературы:

- [1] Бурда Е.М. Частотно-регулируемый электропривод гребной установки пассажирского судна «Сура»: Труды 14-го международного промышленного форума «Великие реки-2012», том 2. – Н.Новгород: Изд-во ВГАВТ. 2012, с. 268.
- [2] Преобразователи частоты «Altivar 71», Schneider Electric, Telemecanique, каталог 09, 2009г.
- [3] Хватов О.С., Дарьенков А.Б., Самоявчев И.С. Нейросетевой алгоритм системы управления топливоподачей дизель-генератора переменной скорости вращения. Вестник ИГЭУ. Вып. 3, 2013. Иваново, с. 50–53.
- [4] Преобразователи частоты «Altivar 71», Schneider Electric, Telemecanique, краткое руководство пользователя, 04, 2012 г.

О.С. Хватов, И.А. Тарпанов
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

РАСЧЁТ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ПЕРЕМЕННОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Расчет топливной экономичности электростанции переменной частоты вращения на базе двигателя внутреннего сгорания (ДВС) предполагает определение коэффициента полезного действия канала передачи мощности «ДВС-генератор – преобразователь частоты». Алгоритм расчета указанного коэффициента полезного действия учитывает, что элементы электрооборудования, входящие в состав электростанции, работают при переменной частоте и амплитуде напряжения. Результатом расчета являются интегральные зависимости коэффициента полезного действия всех электротехнических элементов установки в определенном диапазоне мощностей нагрузки. По известной мощности на выходе электростанции определяется момент сопротивления на валу ДВС. По многопараметровой характеристике ДВС для конкретных значений мощности нагрузки и соответствующих им значений оптимальной частоты вращения вала ДВС определяется расход топлива.

На рис. 1, 2 приведены сравнительные характеристики удельного и абсолютного расходов топлива ДВС в составе электростанции переменной частоты вращения на базе дизель-генератора ДГМА-100МЗ-3 мощностью 95 кВт. Расчёт проведён для двух режимов работы: с регулированием частоты вращения ДВС в зависимости от мощности нагрузки и с постоянной частотой вращения ДВС.

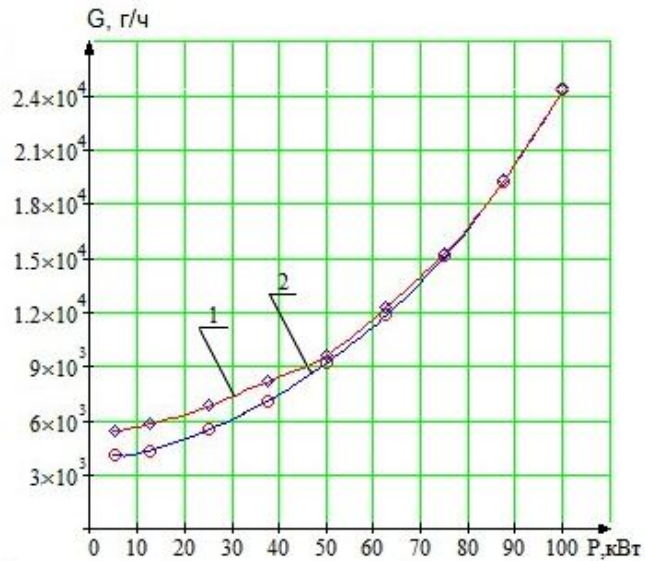


Рис. 1. Зависимость абсолютного расхода топлива ДВС от мощности нагрузки:
 1 – без регулирования частоты вращения ДВС;
 2 – с регулированием частоты вращения ДВС.

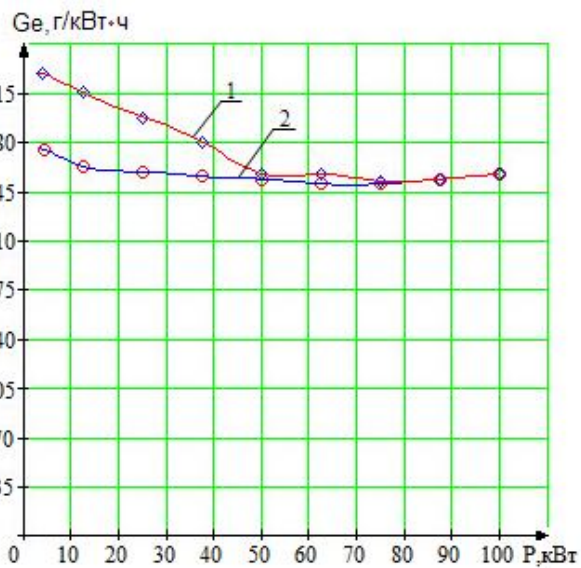


Рис. 2. Зависимость удельного расхода топлива ДВС от мощности нагрузки:
 1 – без регулирования частоты вращения ДВС;
 2 – с регулированием частоты вращения ДВС.

Установлено, что в режиме регулирования скорости ДВС, при определённых значениях нагрузки, экономия топлива (по удельному расходу топлива, измеряемому в г/кВт·ч) может достигать 18% [1].

Регулирование частоты вращения вала ДВС в зависимости от мощности нагрузки возможно осуществлять ступенчато и плавно. На рис. 3 показан расчет влияния ступенчатого регулирования на топливную экономичность ДВС.

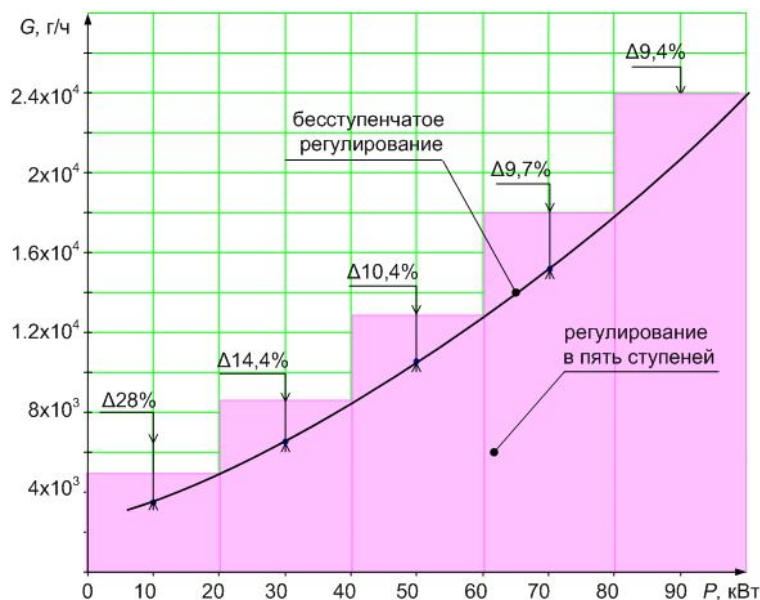


Рис. 3. Сравнительная диаграмма потребления топлива при регулировании скорости в 5 ступеней и бесступенчатом регулировании

Из представленных результатов видно, что при переходе от бесступенчатого регулирования к ступенчатому топливная экономичность снижается. В частности, при регулировании скорости в 5 ступеней увеличение потребления топлива по сравнению с плавным регулированием составляет до 10 % [1].

Увеличение потребления топлива при регулировании в 10 ступеней по сравнению с плавным регулированием составляет до 5%. Очевидно, что уменьшение количества ступеней будет приводить к увеличению потребления топлива, но существенно упрощать систему управления генераторным комплексом.

Из приведенных результатов можно сделать вывод, что применение электростанций на базе ДВС переменной скорости вращения позволяет добиться существенной экономии топлива, что является крайне важным показателем в современных условиях растущих цен на энергоносители и повышающихся требованиях к снижению уровня вредных выбросов в атмосферу [2].

Список литературы:

- [1] Поляков И.С. Дизель-генераторная электростанция переменной частоты вращения. дисс. ... канд. техн. наук 05.09.03. ВГАВТ / И.С. Поляков. – Н. Новгород, 2013.
 [2] Дарьенков А.Б., Хватов О.С. Автономная высокоэффективная электрогенерирующая электростанция // Тр. Нижегородского государственного технического университета. Т. 77, Н. Новгород, 2009.