

УДК 621.311.61

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ СУДНА

Литов Дмитрий Владимирович¹, к.т.н., доцент

e-mail: tim.bil.99@mail.ru

Хватов Олег Станиславович¹, д.т.н., профессор

e-mail: khvatov_oleg@mail.ru

Тарпанов Илья Александрович¹, к.т.н., доцент

e-mail: fillin2003@mail.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. Рассмотрены варианты автоматизированной системы управления электроснабжением судна. Определены основные функции системы. Представлены варианты алгоритмов работы систем. Сделаны выводы о перспективе применения предлагаемых систем в автономных сетях на судах и берегу.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, система электроснабжения судна, машинное обучение.

AUTOMATED SHIP POWER SUPPLY MANAGEMENT SYSTEM

Dmitry V. Litov¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

e-mail: tim.bil.99@mail.ru

Khvatov Oleg S. Khvatov¹, Doctor of Technical Sciences, Professor

e-mail: khvatov_oleg@mail.ru

Ilya A. Tarpanov¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

e-mail: fillin2003@mail.ru

¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The variants of an automated control system for the ship's power supply are considered. The main functions of the system are defined. Variants of the system operation algorithms are presented. Conclusions are drawn about the prospects of using the proposed systems in autonomous networks on ships and on shore.

Keywords: automated control system, ship's power supply system, machine learning.

Автоматизированная система управления электроснабжением (АСУСЭС) судна – это комплекс технических средств и программного обеспечения, который обеспечивает надёжное и эффективное распределение электроэнергии на борту.

Основной источник электроэнергии на современном судне, как и раньше – дизель – генераторные установки (ДГУ). При этом современные ДГУ способны работать при переменной частоте вращения. Частота вращения приводного двигателя меняется в зависимости от величины нагрузки. Таким образом ДГУ оптимизирует расход топлива, т.е. одной из задач системы управления электроснабжением судна является регулирование частоты вращения ДГУ. При этом система управления должна опираться не только на величину нагрузки на генератор в определённый момент, но и на множество других факторов, которые косвенно могут указывать на возможное изменение величины и характера нагрузки в ближайшее время. Такой алгоритм позволит предупредить подключение мощных потребителей, сопровождающееся большими пусковыми токами, а значит и провалом напряжения в судовой сети при недостаточной мощности генераторов. Например, включение подруливающего устройства во время маневрирования судна. Блок-схема системы управления электроснабжением судна представлена на рис. 1



Рисунок 1 – Блок-схема системы управления электроснабжением судна

Автоматическая система управления электроснабжением судном может быть построена как по принципу жёсткого управления, на основе заложенного в ней алгоритма, так и на основе адаптивных алгоритмов управления, которые автоматически корректируют параметры регулирования в зависимости от текущей загрузки, состояния генераторов и переменных условий эксплуатации. Наиболее перспективным направлением в промышленной автоматизации, является применение интеллектуальных систем управления, использующих машинное обучение. Использование методов машинного обучения позволит создать универсальную систему управления, способную подстраиваться под динамику электросети, т. е. система может быть оптимизирована для любого вида нагрузки, будь то различные типы судов, или снабжение берегового объекта. Блок-схема системы управления электроснабжением судна построенная на базе МО представлена на рис. 2.



Рисунок 2 – Блок-схема системы управления электроснабжением судна построенная на базе МО

Таким образом, автоматизированные системы управления существенно повышают надёжность, устойчивость и энергоэффективность судовых электроэнергетических комплексов. Их внедрение является логичным этапом развития современной судовой автоматики и ключевым элементом цифровой трансформации морского и речного флота.

Список литературы:

1. Гагаев С. Ю. Проблемы и перспективы развития внутреннего водного транспорта в российской федерации //Научный взгляд в будущее. – 2016. – Т. 1. – №. 2. – С. 46-50.
2. Суда внутреннего и смешанного (река-море) плавания. Санитарные правила и нормы: СанПиН 2.5.2-703-98. – Москва: Минздрав России, 1998. – 144 с.
3. Правила предотвращения загрязнения окружающей среды. Российский речной регистр. Москва. – 2016 г.;
4. Регистровая книга Российского речного регистра. – URL: <http://www.rivreg.ru/activities/class/regbook/> (дата обращения: 01.04.2026)
5. Экономико-математические методы и модели в управлении морским транспортом: Учеб. для студентов морских вузов. / Е.Н. Воевудский, Н.А. Коневцева, Г.С. Махуренко, И.П. Тарасова; под ред. Е.Н. Воевудского. - М.: Транспорт, 1988. - 384 с.
6. Богданов Д.В. Построение сетей коммуникации будущих специалистов в системе высшего образования. // Великие реки 2015: Материалы международной научно-методической конференции. ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2015. – URL: <http://вф-река-море.рф/2015/PDF/35.pdf> (дата обращения: 01.04.2026)