

ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Маслов Ігор Захарович, канд. техн. наук, завідувач кафедри суднових енергетичних установок і систем Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія»,
e-mail: maslovigor@i.ua, ORCID: [0000-0003-1759-6077](https://orcid.org/0000-0003-1759-6077)

Вступ. Автономна суднова енергетична система використовується для застосування в якості джерела живлення споживачів трифазним струмом напруги 400 V частоти 50 Hz при роботі від основного і резервного дизель – генераторів або від стороннього джерела напруги 380 V частотою 50 Hz (трансформаторна підстанція потужністю не менше 63 kVA, обладнана елементами грозозахисту, з глухо заземленою нейтраллю. Наприклад в разі стоянки в порту, доках, живленні від рятувних суден). Виносний дизель – генератор призначений для виконання техобслуговування, ремонтних робіт, побутових потреб.

Суднова дизель-генераторна енергетична система має надійно працювати в наступних умовах, відповідно до вимог MARPOL та [1]:

- робоча температура навколишнього повітря від мінус 45°C до плюс 60°C ;

- відносна вологість повітря до 98 % при температурі (25 ± 5) °C;

- висота над рівнем моря до 3000 м;

- запиленість повітря до 0,5 g/m³;

- швидкість вітру біля поверхні землі до 30 m/s ;

- вплив атмосферних опадів (дощ, сніг, туман, іній і роса).

Номінальна потужність електростанції забезпечується при:

- температурі навколишнього повітря плюс 60 °C;

- висоті над рівнем моря до 1000 м;

- відносній вологості 98% при температурі плюс 25 °C..

Мета роботи. Метою даного дослідження є огляд особливостей технічної експлуатації суднових електричних мереж.

Матеріал і результати дослідження. Функціональна схема суднової дизель-генераторної енергетичної системи приведена на рис. 1.

Система забезпечує надійний пуск дизельних двигунів, електростартер не більше ніж з трьох спроб при температурі навколишнього повітря плюс 5°C і вище, без застосування спеціальних нагрівальних пристроїв, при ємності акумуляторних батарей не менш 75% від номінальної, до прийому 100% навантаження за час не більше 65 с.

При подачі на блок напруги мережі живлення 220 V 50 Hz або 220 V 400 Hz всі елементи блоку, крім вихідного випрямляча (A2), знаходяться під потенціалом мережі.

Напруга живильної мережі через схему захисту і заводопридушуючого фільтру надходить на мережевий випрямляч. Мережевий випрямляч виконує функції випрямлення напруги і згладжування пульсацій і забезпечує режим

плавного заряду конденсаторів фільтру при включенні джерела і безперебійність подачі енергії на навантаження, при короткочасних провалах напруги мережі нижче допустимого рівня 176 V, зменшує рівень перешкод за рахунок застосування заводопридушуючого фільтру. На виході мережевого випрямляча формується напруга постійного струму, яка знаходиться в межах значень 250 – 370 V.

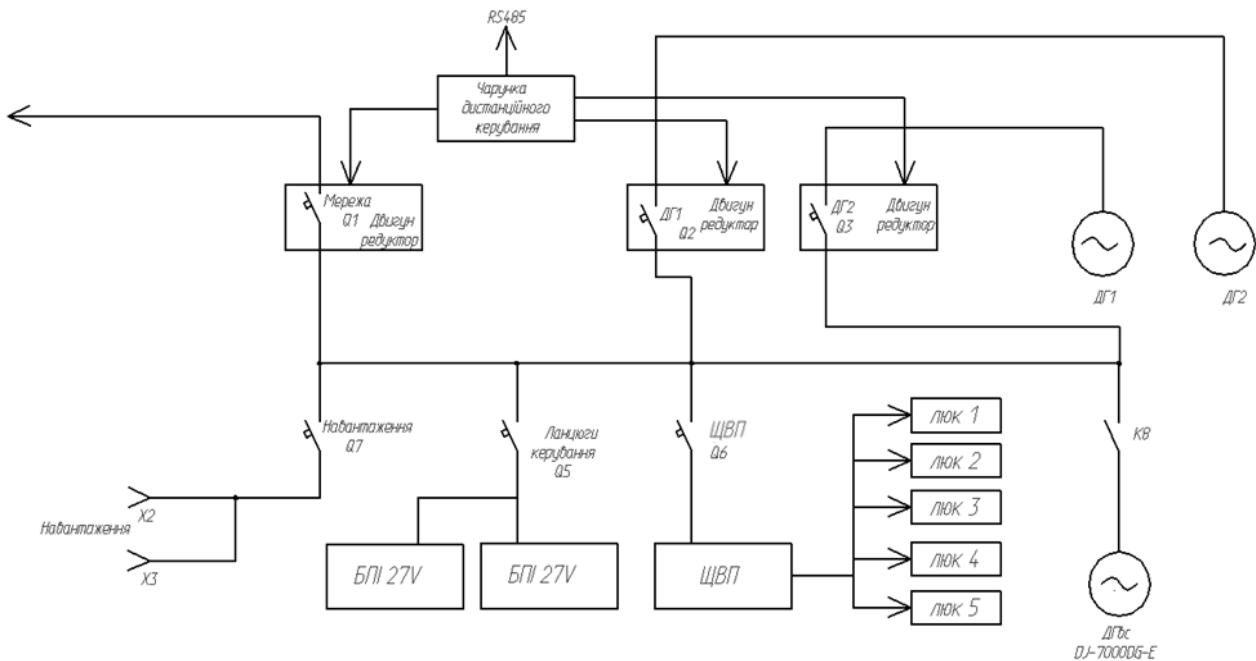


Рисунок 1 – Функціональна схема суднової дизель-генераторної енергетичної системи X2, X3 – клеми роз'єму навантаження; Q1 – Q6 – автоматичні вимикачі, ДГ – дизель – генератор; ЩВП – щит власних потреб; БПІ – блок живлення.

За допомогою регульованого інвертора постійна напруга мережевого випрямляча перетворюється в змінну прямокутної форми підвищеної частоти 70–80 kHz і через понижуючий високочастотний трансформатор, що забезпечує гальванічну розв'язку мережі з навантаженням, надходить на вихідний випрямляч. Випрямлена і відфільтрована високочастотним фільтром вихідна напруга надходить на вихідний роз'єм для живлення апаратури стабілізованою напругою.

Стабілізація вихідної напруги здійснюється за рахунок зміни тривалості імпульсів в межах 2 – 5 μ s.

При зменшенні вхідної напруги або збільшенні навантаження, які сприяють зменшенню вихідного напруги, тривалість імпульсів збільшується, повертаючи величину вихідної напруги до встановленого значення. Аналогічно при збільшенні вхідної напруги або зменшенні величини навантаження тривалість імпульсів зменшується, зберігаючи вихідну напругу стабільним. Формування імпульсів і зміна їх тривалості забезпечується платою широтно – імпульсного модулятора А1.1. Зміна тривалості імпульсів відбувається під дією напруги зворотного зв'язку, що надходить з вихідного випрямляча.

Висновки

Показано особливості технічної експлуатації суднових електричних мереж, зокрема на прикладі автономної суднової енергетичної системи, яка використовується в якості джерела живлення суднових споживачів трифазним струмом при роботі від основного і резервного дизель – генераторів або від стороннього джерела напруги.

Література

1. Прадюх В. І., Капліна А. А. Морехідні якості суден: навчальний посібник. Херсон : ХДМА, 2021. 108 с.
2. Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року : Конвенція Міжнар. мор. орг. від 07.07.1978 р. : станом на 25 черв. 2010 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_053#Text.
3. Peretyatko Yu., Spinul L., Shcherba M. Theoretical fundamentals of electrical engineering / ed. by T. Anoshkova, A. Shcherba. Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2021. 136 p.
4. Carlton J.S. Marine Propellers and Propulsion. London: Butterworth-Heinemann, 2018, 585 с.

ФОРМУВАННЯ СУКУПНОСТІ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОНОМНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК

Маслов І.З., канд. техн. наук, завідувач кафедри суднових енергетичних установок і систем, Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»,
e-mail: maslovigor@i.ua, ORCID: [0000-0003-1759-6077](https://orcid.org/0000-0003-1759-6077)

Кулагін Д.О., д.т.н., проф. каф. електропостачання промислових підприємств, Національний університет «Запорізька політехніка»,
e-mail: kulagindo@gmail.com, ORCID: [0000-0003-3610-4250](https://orcid.org/0000-0003-3610-4250)

Анотація. Об'єктом дослідження є проблема створення відносно простої за кількістю необхідних вхідних параметрів діагностичної моделі дизельного двигуна для автономної електростанції. Предметом дослідження є взаємозв'язок між обраним набором вхідних параметрів діагностичної моделі дизельного двигуна та адекватністю реагування отриманої моделі на реальні аварійні ситуації. В результаті дослідження розроблено методику синтезу діагностичної графової моделі дизельного двигуна автономної електростанції. Отримана модель дозволяє здійснювати контроль працездатності дизельного двигуна та коригування відповідних параметрів для досягнення необхідного робочого стану або локалізації аварійної ситуації.

Ключові слова: діагностична модель, енергетична установка, аварійна ситуація, дизельний двигун, автономна електростанція.