



УДК 629.12.001.2:656.66

В.И. Самулеев, к.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Т.Н. Гусаква, ст.преподаватель ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Ю.П. Мухин, соискатель ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова,5

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВАРИАНТА СУДОВОЙ ЭЛЕКТРО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОХОДА СУДНА ПРОЕКТА 1809

Ключевые слова: гребная электрическая установка, экономические показатели, судовая электроэнергетическая система.

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы экономического обоснования вариантов судовой электроэнергетической системы. Результаты расчетов экономических показателей сведены в таблицы.

В ГЭУ теплохода пр. 1809 была использована электроэнергетическая система переменного тока. За годы многолетней эксплуатации электрооборудование ГЭУ морально и технически устарело, поэтому встал вопрос о модернизации. Помимо эксплуатационных и технических вопросов, которые подлежат обязательному учету, очень важно иметь сравнительные экономические показатели. Были рассмотрены в работе 4^е варианта [1, 2] ГЭУ теплохода, при чём, за базовый вариант принята существующая.

Для сравнения экономических показателей вариантов модернизации с существующим были приняты следующие допущения.

Учёт модернизации производится только для электрооборудования кроме цен на топливо и масло. Цены на топливо взяты у организаций производящих бункеровку вышеуказанного парама в городе Холмск (Сахалинская область). Цены на масло на взяты у организаций поставляющих масло в городе Владивосток (перевозка судами Сахалинского морского пароходства не учитывается).

Цены на оборудование взяты у организаций производящих проектирование, разработку, производство, поставку и монтаж электрооборудования.

На основании цен на оборудование, топливо, смазку, зарплаты экипажа, цены на перевозку груза, вагонов, автотранспорта, пассажиров, были составлены графики годовых расходов и модернизационных статей по всем четырём вариантам. Также выполнены расчёты срока окупаемости с учётом дисконтирования для одного года и семи лет по вариантам модернизации не включая исходного варианта.

Варианты, которые даются для сравнения по мнению авторов статьи следующие.

Вариант №1. Сохранение существующей установки проекта 1809;

Вариант №2. Установка на переменном токе с использованием конвертора ШИМ (широтно-импульсная модуляция) в цепи главного тока [3];

Варианты №3 и 4. Установка двойного рода тока с использованием индуктивно-ёмкостного преобразователя (ИЕП) и неуправляемого выпрямителя (НВ) в цепи главного тока.

На рис. 1 изображена схема носового ГЭУ парома.

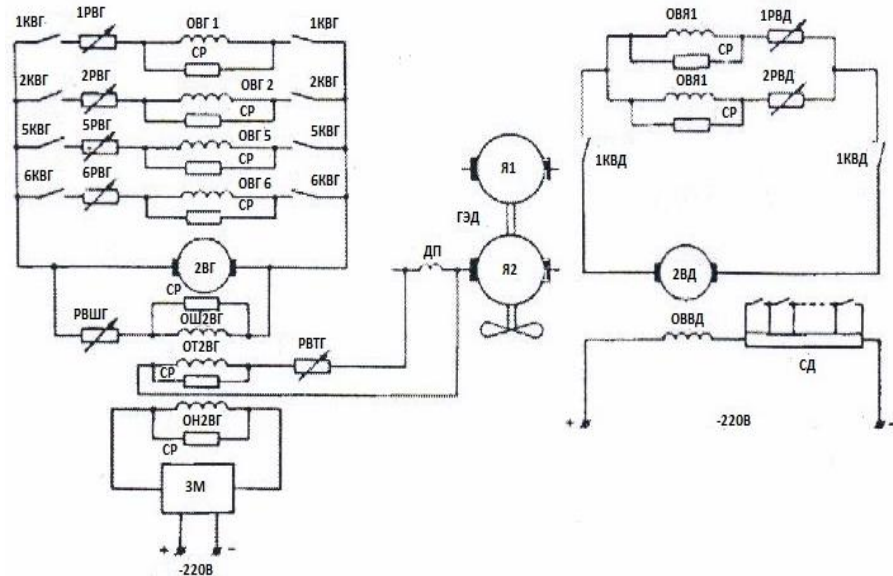


Рис.1. Схема управления носового контура ГЭУ парома.

На рис. 2. показана схема имитационной модели варианта 2 модернизации парома с использованием ШИМ - конвертора в цепи главного тока.

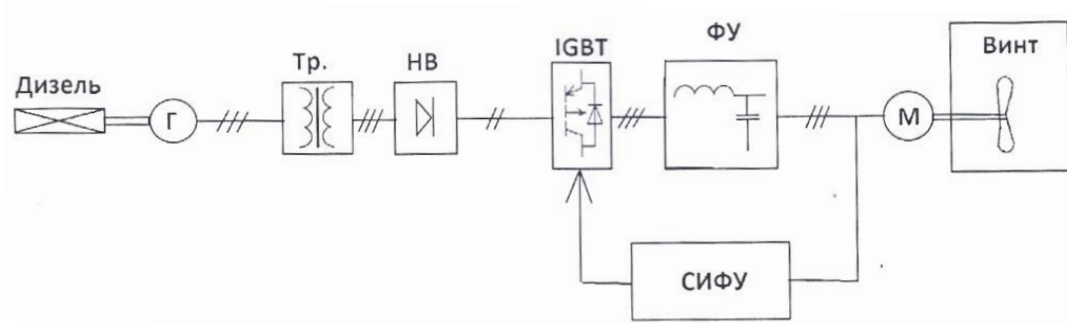


Рис.2. Схема варианта ГЭУ парома с использованием ШИМ – конвертора в главной цепи.

В вариантах №3 и №4 используется индуктивно – ёмкостной преобразователь.

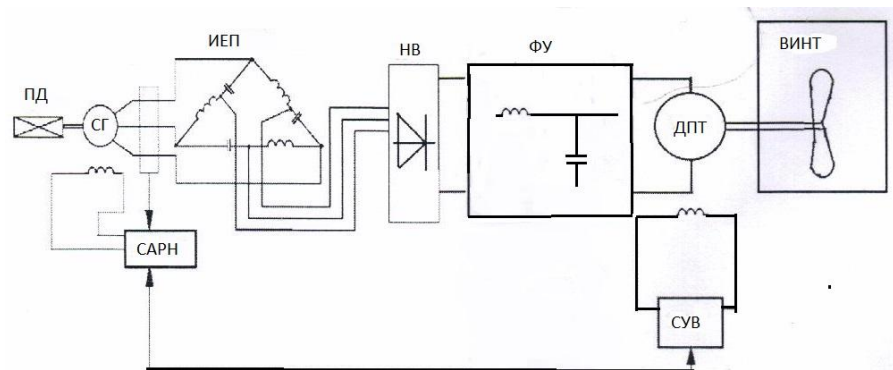


Рис.3. Схема ГЭУ двойного рода тока для вариантов №3 и №4.

Результаты расчетов экономических показателей сведены в таблицы №1 и №2.

В таблице №1 указаны годовые расходы эксплуатации электрооборудования по вариантам, тыс. руб.

Таблица №1

№ п/п	Статьи расходов	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
		ГЭУ постоянного тока (исходный вариант)	ГЭУ переменного тока включая ВРК, циклоконвертер	ГЭУ двойного рода тока с применением ИЕП при сохранении штатных ГЭД	ГЭУ двойного рода тока с применением ИЕП при новых ГЭД
1.	Затраты на топливо	2474064,87	1234022	1234022	1234022
2.	Затраты на смазочные материалы	31749,92	17319	17319	17319
3.	Затраты на оплату труда экипажа обслуживающего электрооборудование судна	3294862,81	2033400,9	1525043,23	1525043,23
4.	Затраты на амортизацию	2447200,00	21850000	2005830	2510565
5.	Затраты на текущий капитальный ремонт	700000	9250000	568125	1062825
6.	Итого затрат	8947877	34384741	5350339	6349774,23

В таблице №2 указаны общие расходы на модернизацию по вариантам

Таблица №2

№ п/п	Наименование статей	Обозначение или способ определения	Сумма тыс. руб			
			ГЭУ постоянного тока (исходный вариант)	ГЭУ переменного тока включая ВРК, циклоконвертер	ГЭУ двойного рода тока с ИЕП при сохранении штатных ГЭД	ГЭУ двойного рода тока с ИЕП при новых ГЭД
			Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	Цена покупки электрооборудования и материалов для их монтажа	Цп	28000000	250000000	22725000	28725000
2	Транспортно-заготовительные расходы	12% от ст. 1	336000	3000000	2727000	3447000
3	Основная заработная плата производственных рабочих	ЗП _о	3294862,8	2033400,9	1525043,2	1525043,2
4	Дополнительная заработная плата производственных рабочих	ЗП _{доп}	428332,2	264342,1	183005,2	183005,2
5	Отчисление в фонды пенсионного, социального и медицинского страхования	В % от суммы статей 3 и 4	1116958,5	689322,9	512414,5	512414,5
6	Расходы на подготовку и освоение производства	5% от ст. 3	164743	101670,04	76252,2	76252,2
7	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	105% от ст.3	3459605	2135070,9	1601235,4	1601235,4
8	Общехозяйственные и общезаводские расходы	55% от ст. 3	1812174,5	1118370,5	838773,7	1038773,7

9	Итого по статьям 1-8		41636675	286342177	3018878	37108784,1
10	Прочее производственные расходы	2% от ст. 9	832733,5	5726843,5	603775,7	742175,7
11	Итого производственная себестоимость (п.9 + п.10)		42469409	292069020	3079255	37850959,8
12	Плановые накопления (прибыль)	20-30% от ст. 11	12740822	87620706,2	9237767,9	11355287,9
13	Итого стоимость модернизационных мероприятий	К _М (п. 11+ п.12)	55210232	379689727,0	40030317,7	49206247,8

Анализируя данные таблиц можно сделать следующие выводы:

1) При сохранении прежней схемы ГЭУ (вариант №1) затраты годовые будут только увеличиваться при снижении их окупаемости.

2) Вариант модернизации №2 имеет очень большие затраты на установку и регулировку всех агрегатов, поэтому не целесообразен;

3) Вариант №4 обязывает к замене всей установки, в том числе и гребного электродвигателя, что удорожает его ровно на цену гребных электродвигателей при практически таких же технических данных, что и в варианте модернизацией №3.

4) Вариант модернизации №3 наиболее предпочтителен в условиях модернизации судов так, как более окупаем.

Список литературы:

[1] Горбунов Б.А., Савин А.С., Сержантов В.В. «Современные и перспективные ГЭУ судов». – Л.: Судостроение, 1979.

[2] Быков А.С., Башаев В.В., Малышев В.А., Романовский В.В. «Гребные электрические установки атомных ледоколов» - СПб.: Элмор, 2004-320с.

[3] Воскобович В.Ю., Королёва Т.Н., Павлова В.А. «Электроэнергетические установки и силовая электроника транспортных средств». – СПб.:Элмор, 2001, 384с.

TECHNICAL-ECONOMIC JUSTIFICATION OF THE CHOICE ELECTRO-ENERGY SYSTEM ON THE SHIP PROJECT 1809 V.I. Samuleev, T.N. Gusakova, Y.P. Muhin

Key words: propulsion electrical installation, economic indicators, marine power system.

Abstract: economical indicators of the ship electric – energy systems are considered in article. The results of calculations of economic indicators are summarized in the table.