

УДК 629.114.2

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОСТА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ
НА ТЕПЛОХОДЕ ПРОЕКТА №1557 «НЕМАН»**

Погудин Андрей Леонидович¹, кандидат технических наук, доцент отделения высшего образования

e-mail: pogudin_al@mail.ru

Уфимцев Виталий Алексеевич¹, студент

e-mail: cotvost@gmail.com

¹ Пермский филиал Волжского государственного университета водного транспорта, Пермь, Россия

Аннотация. В статье рассмотрена модернизация авторулевого «Печора» на теплоходе проекта №1557 «Неман». Проведён анализ недостатков существующего поста рулевого управления и разработана структурная схема модернизации. Дано обоснование модернизации

Ключевые слова: модернизация, авторулевой, рулевое управление, структурная схема, программируемый логический контроллер.

**MODERNIZATION OF THE STEERING CONTROL POST ON THE PROJECT №1557
«NEMAN»**

Andrey L. Pogudin¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Higher Education

e-mail: pogudin_al@mail.ru

Vitaly A. Ufimtsev¹, Student

e-mail: tranhorizpublic@yandex.ru

¹ Perm branch of Volga State University of Water Transport, Perm, Russia

Abstract. The article discusses the modernization of the Pechora motor steering on the Neman motor ship project № 1557. An analysis of the shortcomings of the existing steering station has been carried out and a structural scheme for modernization has been developed. The justification of modernization is given.

Keywords: modernization, car steering, steering, block diagram, programmable logic controller.

Пост рулевого управления на теплоходе проекта 1557 «Неман» находится в не исправном состоянии. Это может привести к столкновению, посадки на мель и к другим аварийным ситуациям. Не работает режим автоматического управления. Ремонт поста затруднён, так как компоненты не выпускают. Для дальнейшей эксплуатации судна

необходима модернизация поста рулевого управления с переходом на современную элементную базу.

Объект исследования: авторулевой «Печора»

Предмет исследования: процесс модернизации авторулевого «Печора»

Цель исследования: привести обоснование необходимости модернизации авторулевого «Печора» и разработать новую структурную схему.

Задачи: провести анализ существующего поста управления и выявить недостатки, изучить требования РКО к рулевому управлению судна, разработать структурную схему.

На судне проекта 1557 «Неман» установлен авторулевой «Печора». У данного поста управления есть три режима работы:

1) Простое управление. Этот вид управления позволяет управлять перекладкой руля независимо от всех элементов системы.

2) Следящее управление. Поворотом рукоятки управления задается направление и величина угла перекладки руля. Обработка заданного значения угла перекладки руля осуществляется с помощью следящей системы.

3) Автоматическое управление. Позволяет автоматически удерживать судно на заданном курсе [1].

На рисунке 1 представлена структурная схема авторулевого «Печора» [1].

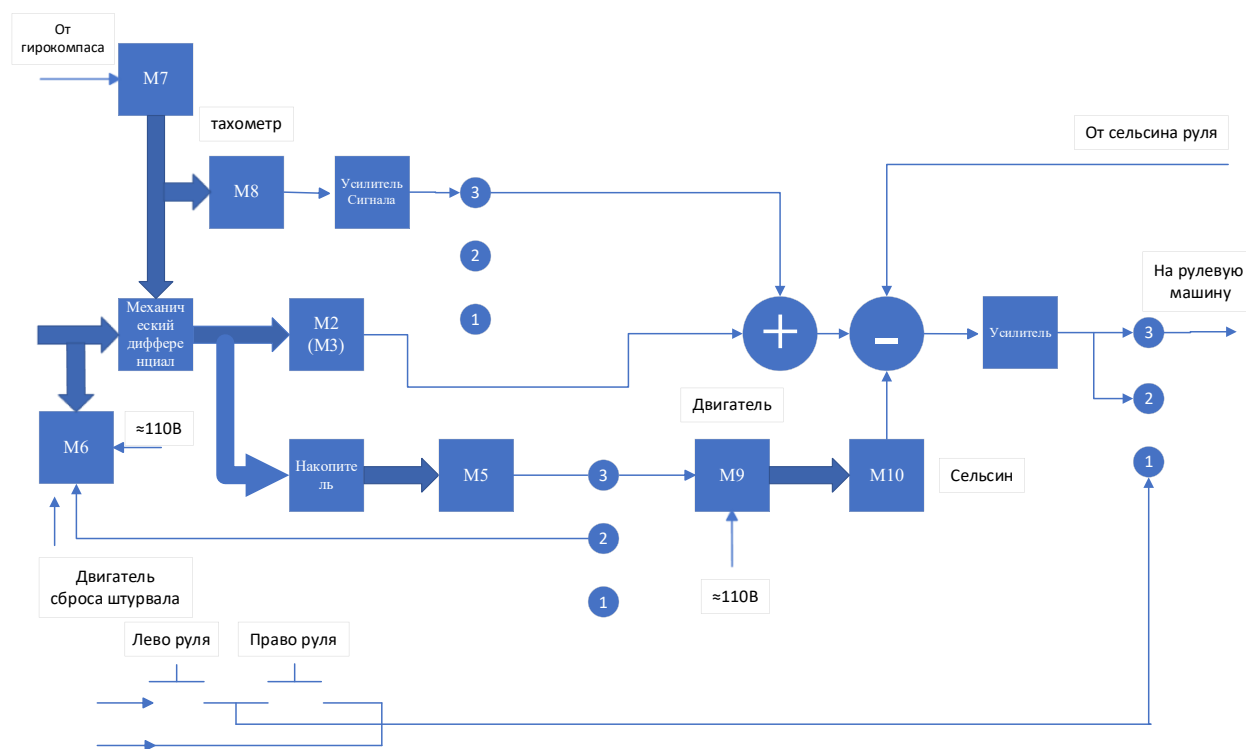


Рисунок 1 – Штатная структурная схема авторулевого «Печора»

М7 - сельсин приёмник. М6 - двигатель сброса штурвала. М5, М10 - сельсин датчик. М9 – двигатель. На схеме толстыми линиями показаны механические связи, а тонкими электрические. Положения переключателя видов управления:

- 1) Простой;
- 2) Следящий;
- 3) Автомат.

Главным недостатком данного поста управления является устаревшая элементная база. Это затрудняет ремонт и делает его дорогостоящим. Так же режим автоматического управления использует данные только от гирокомпаса, и может только удерживать

заданный курс, следовательно, данный режим управления не может считаться полностью автоматическим. Современные авторулевые используют данные не только от гирокомпаса, а также от магнитного компаса и системы GPS. Поскольку на судне используется магнитный компас и система GPS, модернизация авторулевого «Печора» позволит не только удерживать заданный курс, а также следовать по проложенному маршруту. Модернизация повысит надёжность и ремонтпригодность поста рулевого управления повысит, за счёт использования современной элементной базы.

На рисунке 2 представлена структурная схема модернизации авторулевого.

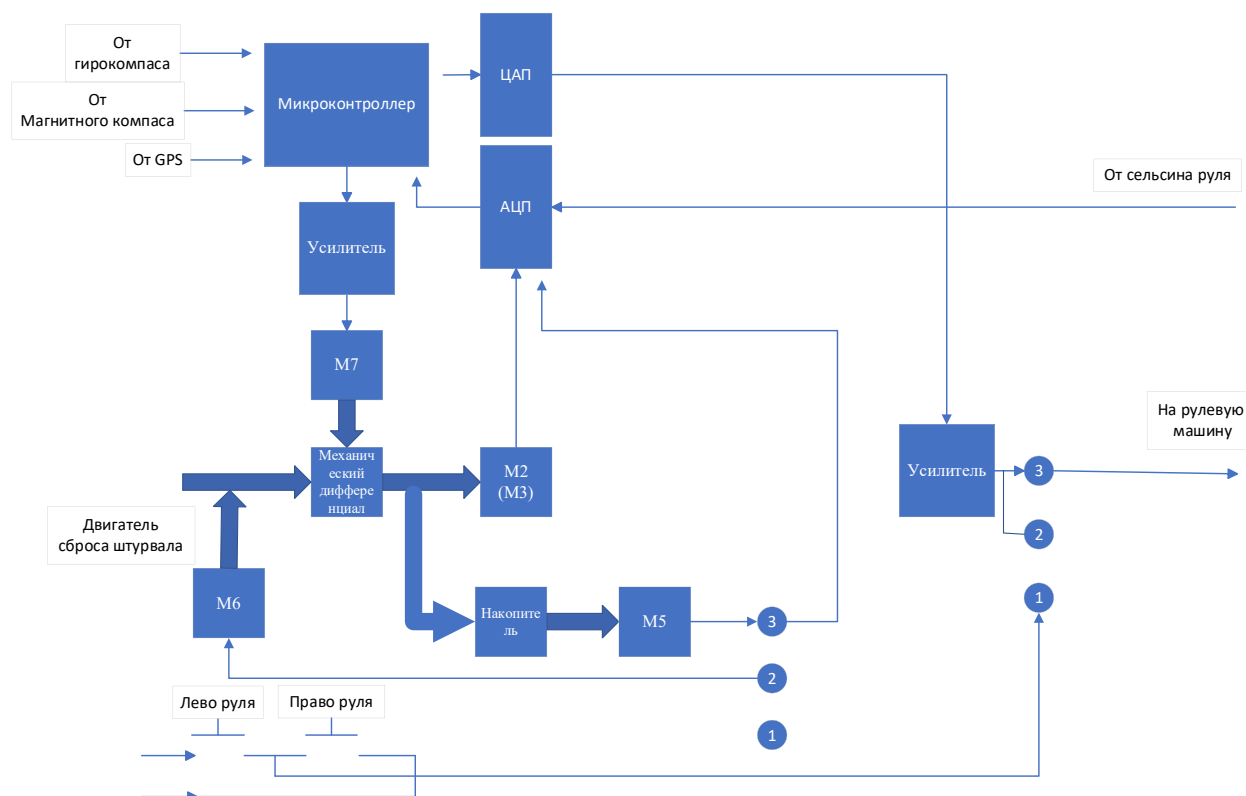


Рисунок 2 – Структурная схема модернизации авторулевого «Печора»

ПЛК – программируемый логический контроллер. ЦАП - цифроаналоговый преобразователь. АЦП – аналогово цифровой преобразователь. М7, М6 - электродвигатель. М5 – сельсин. Положения переключателя видов управления:

- 1) Простой;
- 2) Следящий;
- 3) Автомат.

В схеме применяется контроллер ОВЕН ПЛК 200. Характеристики контроллера указаны в таблице 1[2].

Таблица 1

Характеристики ПЛК 200 – 02

Параметр	Значение (свойства)
Питание	
Напряжение питания	10...48В (номинальное 24В)
Потребляемая мощность, не более	12Вт
Защита от переплюсовки	Есть

Вычислительные ресурсы	
Центральный процессор	RISC-процессор Texas Instruments Sitara AM3358, 800 МГц
Объем флеш-памяти (тип памяти)	512 Мбайт (NAND)
Объем оперативной памяти (тип памяти)	256 Мбайт (DDR3)
Объем Retain-памяти (тип памяти)	64 Кбайт (MRAM)
Время выполнения пустого цикла (стабилизированное)	3 мс

Данный микроконтроллер был выбран по следующим критериям: страна производитель Россия, большая вычислительная мощность и объём памяти, диапазон питания от 10 до 48 вольт обеспечивает стабильную работу при просадках напряжения. Большое количество портов ввода вывода. На рисунке 3 представлена схема подключения ПЛК200 – 02[2].

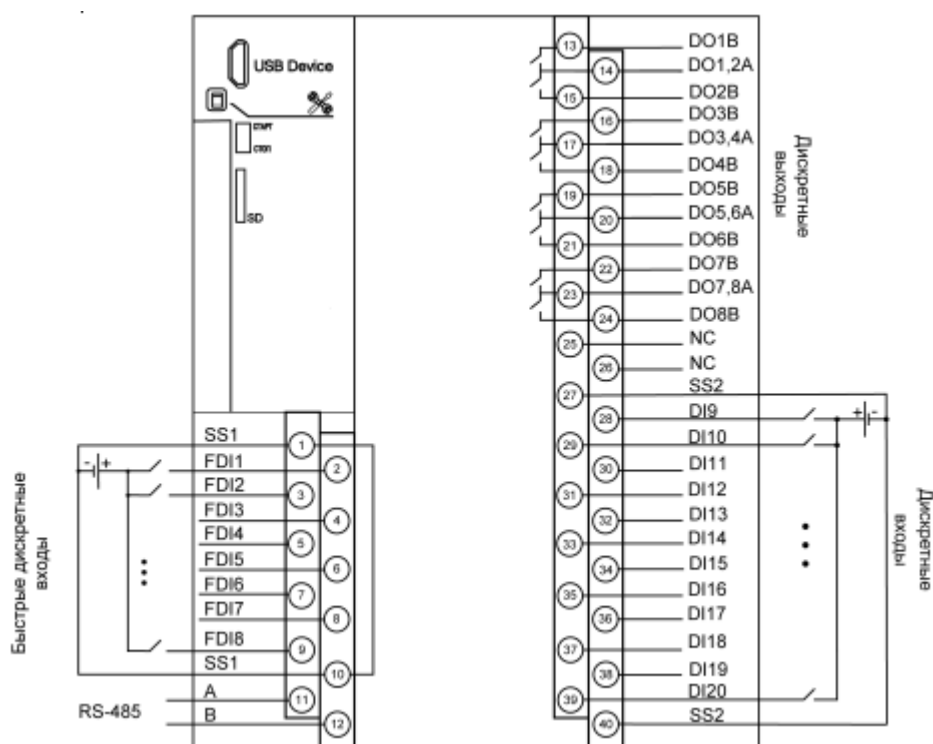


Рисунок 3 – Схема подключения контроллера

Модернизация сохраняет все режимы работы авторулевого «Печора», добавляет возможность следовать по проложенному маршруту, записывать данные о перемещении и скорость судна. Использование современной элементной базы увеличивает ремонтопригодность и надёжность оборудования.

Список литературы:

1. Кушнарёв, Ю.М., Авторулевой «Печора». Учебное пособие для студентов судоводительского факультета. Горьковский институт инженеров водного транспорта, 1974. – 16 с.
2. ПЛК200 контроллер для малых и средних систем автоматизации OWEN <https://owen-ufa.ru/shop/proizvoditeli/owen/plk200-kontroller-dlya-malyh-srednih-sistem-avtomatizatsii-owen/?yclid=1229180314265321471> (дата обращения 14.02.2025)