

Л.С. Грошева, В.И. Плющев
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УДЕРЖАНИЯ КОЛЕСНОГО ТЕПЛОХОДА НА ЗАДАННОЙ ТРАЕКТОРИИ

Ключевые слова: колесный теплоход, навигационная аппаратура, алгоритм управления

В статье предложена аппаратная реализация системы удержания колесного судна на курсе с использованием навигационной аппаратуры.

Новый тип судов с двумя кормовыми гребными колесами, приводимыми в движение двумя независимыми электроприводами, имеет существенный недостаток – при отсутствии руля судно очень чувствительно к изменению соотношения оборотов гребных колес. Требуется высокая квалификация судоводителя для удержания судна на заданном курсе. В [1] предложен алгоритм управления, обеспечивающий движение судна по заданной траектории. При его синтезе использовалась вспомогательная функция:

$$R = k_{\alpha} (\alpha - \alpha_z) + k_{\omega} * \omega + k_0 * (y - y_z).$$

В этом выражении первое слагаемое учитывает угловое отклонение судна от заданного курса α_z (α – истинный курс), второе – угловую скорость поворота судна, третье – отклонение от заданной траектории движения y_z по оси y в неподвижной прямоугольной системе координат, связанной с землей. В момент времени $t = 0$ начало этой системы совпадает с центром масс судна.

Для создания прибора, обеспечивающего удержание судна на заданной траектории необходимы датчики для измерения:

- истинного курса судна;
- заданного курса;
- угловой скорости поворота судна;
- отклонения от заданной траектории.

Эти данные можно получить с навигационных приборов, устанавливаемых на судах. Современные навигационные приборы обеспечивают обмен данными с другими приборами по полевой шине с использованием протокола NMEA 0183. В таблице 1 приведен список предложений, которыми могут обмениваться спутниковый компас JRC JLR-30 и картплоттер INTERPHASE Chart Master 11 CVS+.

Таблица 1

	Аппаратура	Список предложений NMEA
1	JRC JLR-30	HDT, THS, ROT, ZDA, GGA, VTG, RMC, GBS, DTM, GSA, GSV, GNS, MSS, GST, GLL
2	INTERPHASE Chart Master 11 CVS+.	GLL, VTG, BOD, XTE, BWC, RMA, RMB, APB, WCV, GGA, HSC, HDG

Система удержания судна на заданной траектории должна включать в свой состав:

- контроллер;
- спутниковый компас JRC JLR-30;
- картплоттер INTERPHASE Chart Master 11 CVS+.

Требуемые для реализации параметры могут быть получены из предложений спутникового компаса и картплоттера, а именно:

- истинный курс α – из сообщения типа HDT (спутниковый компас);
- заданный курс α_z – из сообщения типа BOD (картплоттер);

- угловая скорость поворота – из сообщения типа ROT (спутниковый компас);
- отклонение от заданной траектории – из сообщения типа RMB (картплоттер).

Спутниковый компас и картплоттер передают информацию по каналу связи RS-232. Контроллер выделяет из предложений навигационных приборов необходимые параметры, вырабатывает управляющие воздействия и передает их в систему управления приводами гребных колес. Система управления приводами включает в свой состав панельный компьютер (отображение параметров управления и движения на мнемосхемах), контроллер машинного отделения и управляемые преобразователи частоты приводов гребных колес.

На рис. 1 приведена принципиальная схема системы удержания судна на заданной траектории.

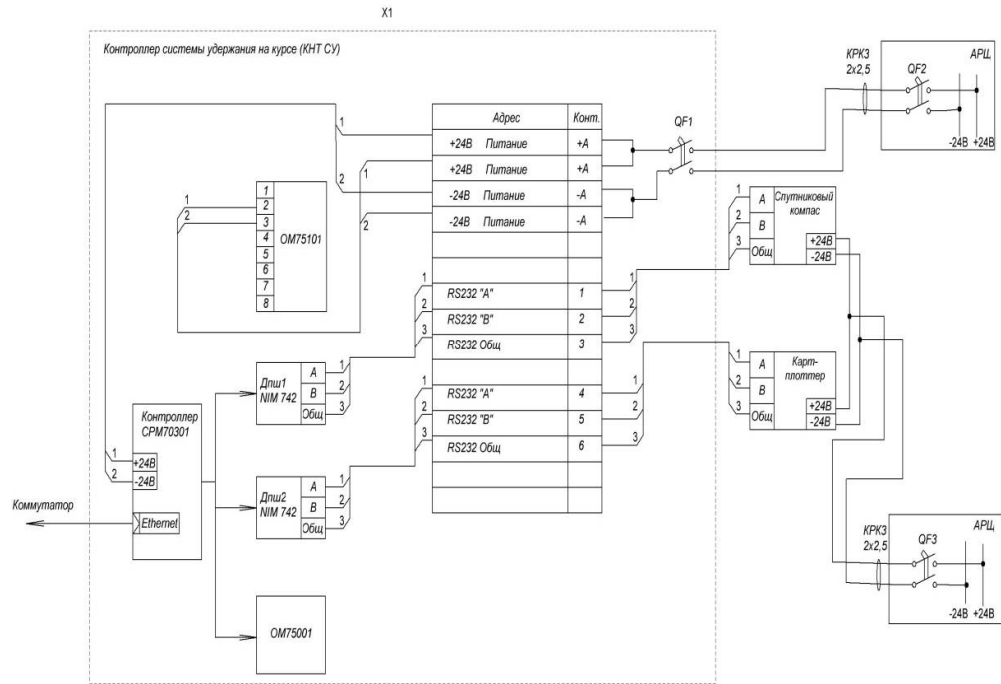


Рис. 1. Принципиальная схема системы

Система удержания на курсе включает в себя контроллер СРМ70301, два интерфейсных модуля NIM742, модуль ввода питания OM75101, оконечный модуль OM75001, спутниковый компас JRC JLR-30 и картплоттер INTERPHASE Chart Master 11 CVS+. Контроллер через интерфейсные модули по каналу связи RS-232 получает данные с навигационных приемников. Питание на контроллер подается от АРЦ от судовой сети 24В через выключатели QF1, QF2. На навигационные приемники питание подается от АРЦ от судовой сети 24В через выключатель QF3. Через коммутатор обработанные данные и управляющие воздействия поступают в систему управления приводами гребных колес.

Предложенная система позволит обеспечить высокое качество управления колесным судном.

Список литературы:

[1] Грошева Л.С., Мерзляков, Плюшаев В.И. Синтез алгоритма управления движением судна с колесным движительно-рулевым комплексом // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2012. № 2. С. 34–39.