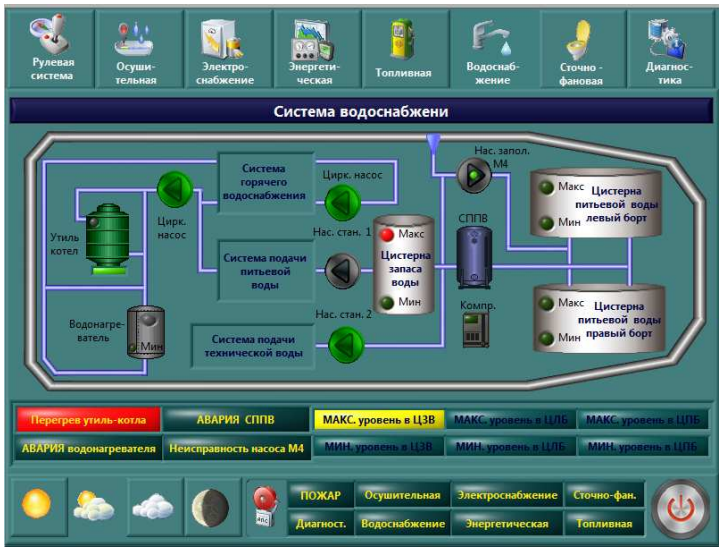


Рис. 3. Пример окна «Система водоснабжения»

**Список литературы:**

[1] ГОСТ Р МЭК 60447-2000 Интерфейс человеко-машинный. Принципы приведения в действие.
[2] ГОСТ Р МЭК 60073-2000 «Интерфейс человеко-машинный. Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Принципы кодирования информации».

***В.И. Плющаев., В.И. Мерзляков, И.С. Поляков***
*ФБОУ ВПО «ВГАВТ»*

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ РЕЧНЫМ ПАССАЖИРСКИМ СУДНОМ

На первом теплоходе проекта ПКС-40 «Сура» для отображения параметров, необходимых для управления судном внедрена компьютерная система контроля и отображения параметров движительного комплекса (СКО ДК) [1].Однако при создании системы дистанционного контроля и управления (СКДУ) остальными судовыми механизмами и устройствами в основном использованы традиционные подходы. В рубке на четырех пультах размещены переключатели, кнопки и сигнальные лампы, позволяющие контролировать состояния судовых устройств и проводить их дистанционное включение/выключение (рис. 1).

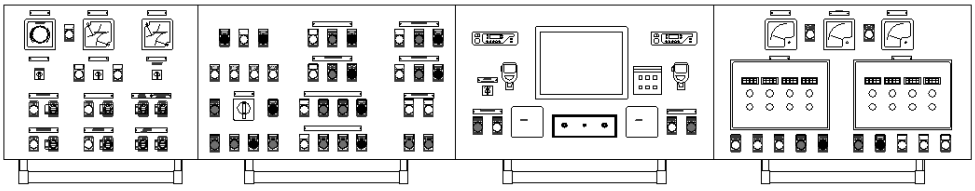

Рис. 1. Пульты в рубке теплохода «Сура»

Такая система обладает рядом недостатков, таких как:

– большая длина кабельных трасс (для каждого сигнала свой кабель или, в лучшем случае, пара жил);

– сравнительно низкая надежность и ремонтопригодность;

– отсутствие самодиагностики, что затрудняет поиск неисправностей;

– высокая стоимость монтажных работ, существенные габариты и вес кабельной продукции и др.

Существенно повысить качественные характеристики СДКУ позволяет использование в качестве элементной базы современной микропроцессорной техники. На новом судне проекта ПКС-40 устанавливается компьютеризованная система контроля и дистанционного управления.

Система включает в свой состав (рис. 2):

– 2 равнозначных промышленных панельных компьютера (ПК);

– контроллеры рубки (КНТ Р), носового (КНТ НО) и машинного (КНТ МО) отделения;

– набор датчиков и исполнительных устройств.

Из соображения надежности использованы компьютеры, не имеющие движущихся механических частей, с безвентиляторным охлаждением и с SSD жесткими дисками. Передача данных между контроллерами и ПК осуществляется по сети Ethernet.

Для повышения отказоустойчивости применена кольцевая структура передачи данных Moxa Turbo Ring с разнесением кабелей по разным трассам [2]. С датчиками и исполнительными устройствами контроллеры связаны физическими линиями.

Информация о состоянии преобразователей частоты поступает по линии RS – 485.

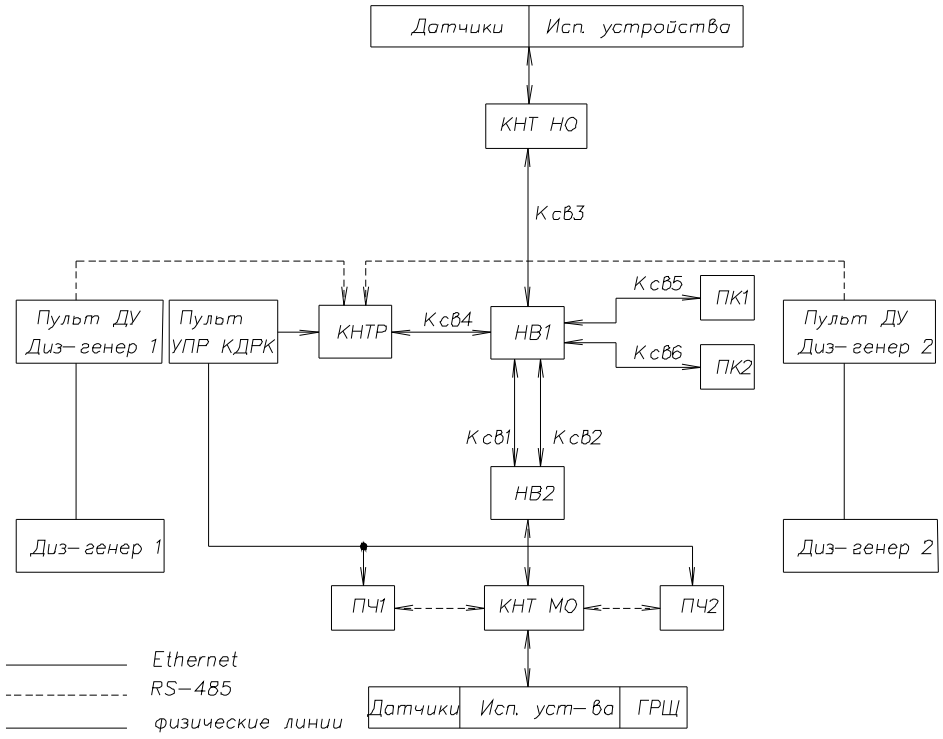


Рис. 2. Структура СКДУ

ПК в рубке идентичны по аппаратуре и программному обеспечению и полностью дублируют друг друга. В нормальном режиме на одном из них отображается информация для судоводителя (направление вектора тяги, параметры движительного ком-

плекса), на другом – технологическая информация о состоянии устройств и механизмов судна в виде мнемосхем. Сенсорные экраны позволяют легко менять мнемосхемы на экранах и осуществлять управление судовыми устройствами. Судоводитель, по своему усмотрения, может вызвать на экран ПК любое сочетание мнемосхем, отображающих состояние различных систем судна (осушительной, фекальной, топливной, энергетической, аварийно – предупредительной и др.). ПК работают под управлением Операционной система Windows 7 Home Basic. Для визуализации информации используется среда программирования NI LabVIEW.

Контроллеры и модули ввода/вывода (производства фирмы Fastwel) служат для сбора сигналов датчиков, передачу их в ПК, получение команд управления от ПК и управления судовыми устройствами.

В состав КНТ Р входит контроллер узла сети CPM 70301 и модули ввода/вывода – аналогового ввода AIM 72702, дискретного ввода DIM71701, дискретного вывода DIM71901 и интерфейсный модуль NIM 741 ( канал RS – 485). КНТ Р обеспечивает ввод в ПК сигналов джойстиков управления приводами гребных колёс (аналоговые сигналы задания частоты вращения колес и направления движения судна), сигналов состояния распредщита 24В и параметров дизель-генераторов (по каналу RS – 485 со штатных пультов дистанционного управления дизель-генераторов). Через модуль дискретного вывода управляется сирена. КНТ Р размещается в пульте рубки (рис. 3).

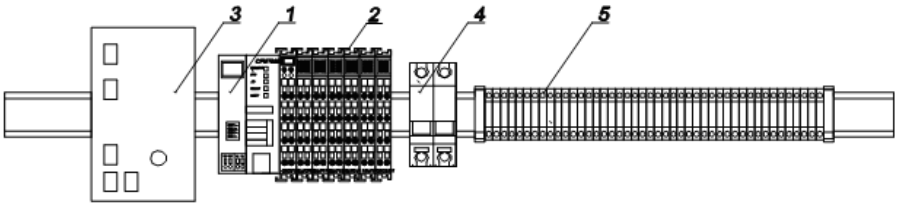


Рис. 3. Внешний вид КНТ Р: 1 – контроллер; 2 – модули ввода/вывода;
3 – индустриальный Ethernet коммутатор;
4 – автоматический выключатель; 5 – клеммник

В носовом отсеке судна размещен КНТ НО (рис. 4).

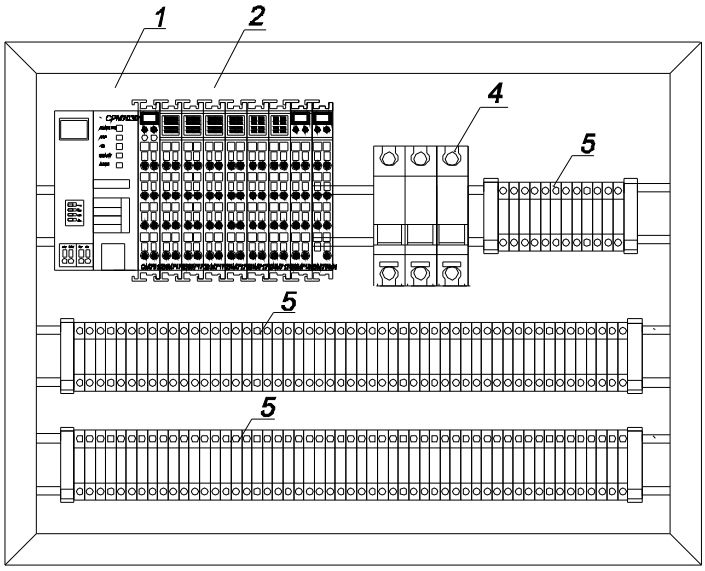


Рис. 4. Внешний вид КНТ НО: 1 – контроллер; 2 – модули ввода/вывода;
4 – автоматический выключатель; 5 – клеммник

В его состав входят контроллер узла сети, 6 модулей дискретного ввода и модуль дискретного вывода. КНТ НО позволяет реализовать:

– контроль уровней подсланевых вод в отсеках носового отделения;

– контроль уровней питьевой воды в трёх цистернах;

– контроль уровней сточных вод в трёх фекальных цистернах;

– дистанционный контроль и управление насосом заполнения и тремя фекальными насосами.

КНТ МО расположен в машинном отделении судна (рис. 5).

КНТ МО позволяет реализовать:

– контроль уровней подсланевых вод в кормовой и центральной части судна;

– контроль уровней топлива в двух топливных цистернах;

– дистанционный контроль и управление утилькотлом, осушительным насосом, водонагревателем, вентиляторами машинного отделения;

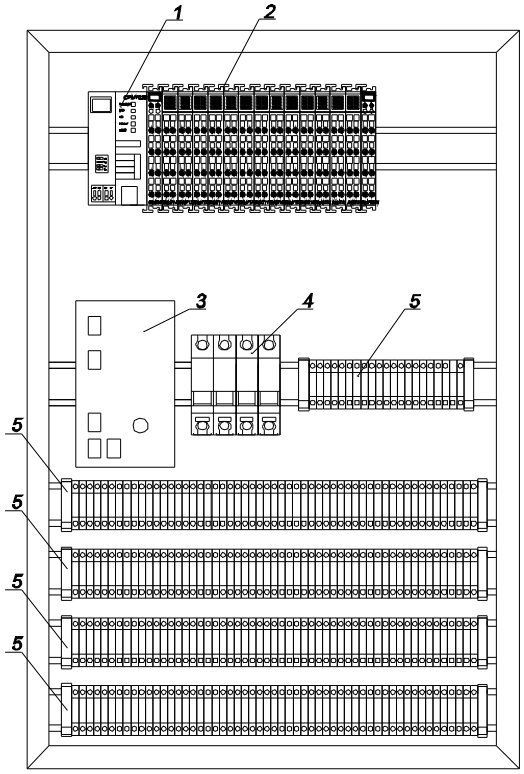


Рис. 5. Внешний вид КНТ МО
1 – контроллер; 2 – модули ввода/вывода; 3 – индустриальный Ethernet коммутатор;
4 – автоматический выключатель; 5 – клеммник

– дистанционное отключение силовых цепей камбуза, систем кондиционирования и вентиляции;

– контроль параметров и дистанционное управление отдельными узлами ГРЩ;

– контроль и дистанционное управление преобразователями частоты привода гребных колёс.

Всё используемое оборудование имеет сертификаты Российского Морского Регистра Судоходства.

К достоинством компьютеризированной СКДУ можно отнести:

– значительное снижение объема кабельной продукции;

– уменьшение трудоёмкости монтажных работ;

– существенное повышение ремонтопригодности системы за счёт использования функций самодиагностики (как отдельных модулей ввода/вывода, так и всей системы в целом);

– предоставление судоводителю информации в виде наглядных мнемосхем, облегчающих её восприятие и принятие решений.

**Список литературы:**

[1] Грошева Л.С., Мерзляков В.И., Перевезенцев С.В., Плющаев В.И. Контроль вектора тяги колесного движительного комплекса теплохода // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. –2011. –№ 3 –С. 10–15.
[2] Корнилович Д., Высокоскоростные технологии восстановления связи компании МОХА – Первая миля, 2010, № 5–6, С. 60–61.

***И.С. Поляков***
*ФБОУ ВПО «ВГАВТ»*

# АЛГОРИТМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ В КОНТРОЛЛЕРЕ FASTWEL

В настоящее время для обеспечения безопасности судоходства в рамках Федеральной целевой программы, ведётся оснащение береговыми станциями автоматической идентификационной системы (АИС) ВВП РФ, что приведет к возможности мониторинга в рамках, регламентированных стандартами АИС, судов на ЕГС ВВП европейской части РФ [1].

Существующие системы мониторинга принимают статические (название судна, номер ИМО судна, позывной судна и пр.), динамические (координаты и скорость судна, истинный курс и пр.) и рейсовые (порт назначения, время прибытия и пр.) данные, то есть отслеживаются параметры, отвечающие только за безопасность судоходства. Однако кроме безопасности не менее важным элементом является эффективность использования судов. С целью повышения эффективного управления флотом кроме контроля за движением судна необходим контроль его технологических параметров.

В связи с этим была разработана и экспериментально опробована установка, позволяющая в автоматическом режиме осуществлять сбор необходимой информации, последующие вычисления технологических параметров: расхода топлива, мощности, запаса топлива и т.п. и передачу их по каналам АИС с использованием сообщения №6 [2]. С этой целью в установке использовался контроллер фирмы Fastwel, выбор которого обусловлен наличием допуска Российского Морского Регистра, производством на территории Российской Федерации и достаточно доступной стоимостью.

Для расчета расхода топлива может быть использован датчик уровня в топливных цистернах или расхода в питающих линиях судовой энергетической установки. Датчики уровня не отслеживают потребление топлива каждым дизелем и не защищены от вмешательств в измерения обслуживающего персонала. Измерения датчика расхода затрудняются значительными пульсациями давления в питающей линии в связи с работой топливных насосов высокого давления, что приводит к серьезным ошибкам в вычислениях. К тому же, при работе СЭУ с возвратом части топлива в цистерны необходимо дополнительное оборудование. С другой стороны, не применяя прямые способы расчета, описанные выше, а воспользовавшись косвенными методами, можно получить результат с достаточной степенью точности.

Измерение мощности обычно сопряжено с использованием объемной базы дан-