

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1.ТРАНСПОРТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМОГО СУДНА И УСТАНОВЛЕННОЙ НА НЁМ СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ.....	3
1.1.Характеристика транспортного рефрижератора «Сораксан».....	3
1.2.Устройство судна и состав СЭУ.....	6
2.СИСТЕМА ОБОБЩЕННО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ....	14
2.1.Судовые системы сигнализации и защиты.....	14
2.2.Описание системы ОАПС, установленной на ТР «Сораксан».....	19
2.3.Разбор и характеристика существующих судовых сигнализаций.....	34
3.ПРОЕКТИРОВОЧНАЯ ЧАСТЬ.....	42
3.1.Разбор возможной системы автоматизации судовой ОАПС ТР «Сораксан». Обзор средств автоматики «ОВЕН».....	42
3.2.Требования к системам автоматизации судов.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
Список литературы и используемых источников.....	50

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

ВВЕДЕНИЕ

Судовые сигнализации являются основными средствами оповещения судов по всем видам тревог. В судовых помещениях, где наблюдается повышенный уровень шума, помимо акустической применяют одновременно и оптическую сигнализацию.

Обобщённая аварийно-предупредительная сигнализация предназначена для оповещения персонала в машинных помещениях судна, рулевой рубке и других помещениях.

Тема дипломной работы: «Автоматика судовой обобщенно-предупредительной сигнализации» была выбрана мной из-за ее актуальности.

Целью работы является изучение автоматики судовой обобщенно-предупредительной сигнализации.

Объект исследования: ТР «Сораксан».

Предмет исследования: особенности автоматики судовой сигнализации

Задачами исследования являются:

- анализ литературы в сфере судовой аварийно-предупредительной сигнализации, техники безопасности при эксплуатации судовых электроприводов и систем автоматики;
- анализ системы сигнализации, установленной на транспортной рефрижираторе;
- сравнение двух систем аварийно-предупредительных сигнализаций;
- Изучение системы автоматики;
- Изучение техники безопасности при эксплуатации судовых электроприводов и других потребителей;
- Экономический анализ собственной системы обобщенной аварийно-предупредительной сигнализации на судне типа ТР «Сораксан»;
- Предоставление соответствующих содержанию работы схем, диаграмм, таблиц, рисунков.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

1. ТРАНСПОРТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМОГО СУДНА И УСТАНОВЛЕННОЙ НА НЁМ СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ

1.1. Характеристика транспортного рефрижератора «Сораксан»



Рисунок 1 – транспортный рефрижератор «Сораксан»

Таблица 1 – общие сведения о судне

Наименование параметров	Параметры
Название судна	СОРАКСАН
Регистрационный номер	846478
Номер ИМО	8723361
Позывной	UAYO
Порт приписки	г. Владивосток
Флаг	Россия
Символ класса РС	KM(*) L1[1] REF (L1 at d <= 6,48 m)
Тип судна	Рефрижераторное
Длина габаритная (м)	126.60
Длина между перпендикулярами (м)	115,00
Ширина габаритная (м)	18.00

Изм.	Лист	№ документа
------	------	-------------

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Лист

1

Подпись Дата

Ширина расчетная (м)	17,97
Высота борта до верхней палубы (м)	10,70
Осадка (средняя в грузу (м))	7,48
Водоизмещение наибольшее (т)	11260
Дедвейт (т)	6626
Регистровая вместимость валовая/чистая (рег.т)	6648/2525
Грузоподъемность, рыбопродукция (т)	4540
Скорость (уз)	15,3
Автономность плавания (сут)	50
Главные двигатели: - количество и мощность (л.с. каждый) - марка дизеля - частота вращения (об/мин)	1*3970 (1*5400) 6ДКРН 45/120-7 175
Вспомогательные дизель- генераторы: - количество и мощность дизелей (л.с. каждый) , - частота вращения (об/мин), - марка дизеля, - количество и мощность генераторов (кВт каждый) , - тип генератора, - напряжение генератора (В)	3*730 500 8ЧН 25/34-3 3*500 ГМС 14-41-12 ОМ4 400
Аварийный дизель-генератор: - мощность дизеля (л.с.),	150

Изм.	Лист	№ документа
------	------	-------------

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Лист

1

Подпись Дата





- частота вращения (об/мин), марка дизеля, - мощность генератора (кВт), - тип генератора, - напряжение генератора (В)	1500 6Ч 15/18 100 МССФ 92-4 400
Рефрижераторные трюмы, количество и общий объем (куб.м\ куб.футы)	4/ 7050 / 248 969,0
Замещаемые диптанки для хранения топлива или рыбной муки (куб.м)	870
Объем цистерн жировых (куб.м)	185
Температура в трюмах (С)	-28; -8; +3
Хладагент	Фреон 22
Грузовые стрелы, количество и грузоподъемность (т)	8*3,2; 1*0,9
Дизельное топливо (т)	550
Тяжелое топливо (т)	750
Пресная вода (т)	222
Количество коечных мест	50
Морские районы	ГМССБ А1+А2+А3
Количество построенных единиц	28
Год начала постройки судов данного типа	1985
Завод-строитель	ССЗ им. 61 Коммунара, г. Николаев, СССР, Украина

1.2. Устройство судна и состав СЭУ

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

Электромастерская:

Сверлильный станок 2Н108П, наждак с электроприводом, верстак с ящиками под инструменты, тесы, универсальный амперметр-вольтметр М1500 -     0-30В 0-10А, также имеются запчасти для электроприводов, светильников наружного освещения, коммутационной аппаратуры и др. Имеется стенд для проверки ламп накаливания и предохранителей.

Механическая мастерская:

Установлен токарный и фрезерный станки, верстак с инструментами (зубила, отвертки, ключи, молотки и т.д.) сверлильный станок, 2 наждака с электроприводом, большие тесы.

Штурманская рубка имеет 2 радиолокационные станции, пульт управления ГД, телефон парной связи, для связи с МО и связи с абонентами по судну, блок (пульт) управления сигнальных и аварийных сигнализаций, указатели крена, скорости, угла поворота руля, гирокомпас, пеленгатор по обоим сторонам рубки, эхолот.

К основным навигационным приборам на судне относятся пеленгаторы, хронометры – для ориентирования в пути и определения местонахождения судна. Лаги для определения скорости и пройденного расстояния, радиолокаторы – для проверки пути и места в условиях плохой видимости и при подходе к берегу, термометры.

В качестве генератора применяется синхронный генератор с самовозбуждением марки MSC 434Е, мощностью 500 кВт, $\cos\varphi=0,8$, скорость вращения ротора 1800 об/мин., 3 фазный, $f=50$ Гц, напряжение возбуждения 82 В., ток возбуждения 57.6 А.

Кол-во ДГ: 3

Аккумуляторные батареи применяются в качестве резервных аварийных источников питания.

Щелочные аккумуляторы состоят из бака (корпуса), блока, положительных и отрицательных пластин и электролита. На речных и морских судах применяются кадмиево-никелевые и железоникелевые аккумуляторы.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

Конструкция их в основном одинакова, но отрицательные пластины различаются по составу активной массы; кроме того, у кадмиево-никелевых аккумуляторов крайние пластины всегда положительные, а у железоникелевых отрицательные. Пластины щелочного аккумулятора набраны в виде пакетов (ламелей) из тонких стальных перфорированных лент, в которые запрессовано активное вещество. Для изоляции пластин используют эбонитовые палочки.

Защита дизель-генераторов от перегрузки осуществляется с помощью реле ИМ-145 (РПг1-РПг6), которые установлены на каждой генераторной секции. Реле перегрузки (РПг1, РПг3, РПг5) срабатывают с выдержкой времени 2сек. и имеют установку по активной мощности 95-100% номинальной мощности дизель-генератора.

Реле перегрузки (РПг2, РПг4, РПг6) срабатывают с выдержкой времени 2.5сек. и имеют установку по активной мощности 115-120%, воздействуя на реле времени типа ЭВ-247 (РВ1-РВ3) с установкой времени срабатывания 20сек.

Настройка реле на время и мощность срабатывания производится при сдаче на объекте. Схема защиты дизель-генераторов от перегрузки обеспечивает:

- отключение второстепенных потребителей с выдержкой времени 2сек. при нагрузке на дизель-генератор около 95-100% номинальной активной мощности;
- отключение дизель-генераторов с выдержкой времени 20-23сек. при нагрузке на дизель-генераторе 115-120% номинальной активной мощности.

Защита генераторов от перехода в двигательный режим (защита от обратной мощности) осуществляется с помощью реле обратной мощности типа ИМ-149 (РОМ1-РОМ3) с установками на 6.3% и выдержкой времени 7 сек. При превышении обратной мощностью величины установки, реле срабатывает дает импульс на нулевой расцепитель автомата, который отключает генератор от шин ГРЩ.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

R_{min} электрических машин мощностью до 100кВт в холодном состоянии 5Мом, в горячем состоянии 2Мом.

R_{min} электрических машин мощностью свыше 100кВт в холодном состоянии 3Мом, в горячем состоянии 1Мом.

Для контроля изоляции в установках переменного тока разработано много устройств и приборов, могущих вести измерение изоляции при отсутствии напряжения в сети.

Система закрывается кожухом, на котором расположена панель сальников для подвода кабелей внешней сети.

Система самовозбуждения состоит из следующих элементов:

- а) трансформатор фазового компаундирования управляемый (ТФКУ);
- б) блок силовых выпрямителей (БСВ);
- в) выпрямитель начального возбуждения (ВНВ);
- г) блок корректора напряжения (БКН);
- д) клеммный блок;
- е) панель выводов;
- ж) конденсаторы.

Судовые электростанции и сети

Устройство ГРЩ, размещение, потребители.

Тип: MISHISHIBA AC440V/220V

NSDK AC440V/100V

ГРЩ представляет собой металлоконструкцию (каркас), на который устанавливаются коммутационную аппаратуру (рубильники, выключатели, переключатели, пусковые кнопки), сигнальные и контрольно-измерительные приборы. Распределение нагрузки происходит вручную и автоматически. При подключении генератора на параллельную работу, он не берет на себя нагрузку. При изменении тока возбуждения СГ принимает на себя реактивную нагрузку. Распределение активной нагрузки происходит за счет изменения подачи топлива к генератору. После подключения к шинам, на вновь включенный увеличивается подача топлива, с другога (остальных) генераторов подача

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

топлива уменьшается. Нагрузка должна быть симметрична распределена между генераторами согласно их номинальной мощности. Автоматическое распределение реактивных нагрузок при параллельной работе генератора достигается с помощью трансформаторов тока параллельной работы и уравнительна связей. При автономной работе генератора цепь вторичной обмотки трансформаторов тока шунтируется. Автоматическое распределение реактивных нагрузок при параллельной работе генераторов с другими генераторами достигается в виду постоянства напряжения по току статора.

Распределительные щиты (РЩ) предназначены для распределения электроэнергии от ГРЩ в отдельной группе потребителей, т.е например РЩ механизмов М.О левого борта, РЩ кормовых грузовых лебедок. В состав распределительного устройства входит коммутационная, защитная. регулирующая и сигнальная аппаратура, необходимая для приема электроэнергии от источников питания и распределения ее между потребителями. В большинстве случаев эта аппаратура монтируется на общем металлическом каркасе, обеспечивающем защиту от прикосновения с лицевой и боковых сторон.

Судовые силовые трансформаторы. Измерительные трансформаторы.
Тип, место установки.

На т/р «Сораксан» стоит 1 силовой трансформатор

Тип DRY

Мощность 70кВа

$U_{вх}=440В, I=92.5А; U_{вых}=220В, I=184А$

Число фаз 3, Расположен за ГРЩ. Исполнение – брызгозащищенное.

Охлаждение – естественное воздушное. Вес – 350кг. Год выпуска 2007г.

Узлы и элементы электростанции и распределительных устройств, контролируемые электромехаником при ежедневном обходе судна.

Не реже одного раза в день необходимо проводить внешний осмотр ГРЩ.

Проверяется состояние изоляции. Повседневное обслуживание РЩ включает: очистку всей его поверхности от пыли и грязи; осмотр контактных

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

поверхностей автоматов, рубильников, переключателей (обгоревшие контакты зачищают); проверку сопротивления изоляции (при отключенных генераторах); проверку целостности сигнальных ламп и предохранителей (неисправные лампы и предохранители заменяют новыми). Проверять температуру электродвигателей, подшипников. Производить чистку контактных колец на генераторах, проверять щетки.

Потребители электроэнергии на судне

Наибольшей мощности являются двигатели:

- компрессора кондиционера Тип TSMC 6-100 NIPPON SABROE; 380В; 37кВт; 1170об/мин.
- Перекачивающий топливный насос воды Тип ALO-100; 15kWt

Наименьшей мощности являются двигатели:

- Насос охлаждения ГД пресной: Тип ЕНС 80 С; 7.5кВт; 380В;
- пожарного насоса Тип ВТ-100-2; 3.7кВт; 380В; 1750об/мин.
- насоса теплого ящика Тип Y90S-2; 1.5кВт; 2840 об/мин; 380В и т.д.

Электродвигатели бывают фланцевые и на лапах. Электродвигатели наружного использования – водонепроницаемые, брызгозащищенного исполнения.

Судовые электроприводы.

Электроприводом называется электромеханическое устройство, которое приводит в движение рабочие органы производственного механизма, преобразуя электрическую энергию в механическую и управляя преобразовательной энергией. В состав любого электропривода входят электродвигатель, передаточное устройство (муфта, редуктор и т.д.) и система управления. На судах в качестве электроприводов обычно используются асинхронный двигатель и только очень редко ДПТ, т.е там где необходимо плавное изменение частоты вращения и т.д.

Основные технические данные траповой и шлюпочной лебедок.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

Шлюпочная лебедка установлена с правого и левого борта:

Тип MS-85K; 7.5кВт; 220/380В; 24.5/18А; 1155 об/мин; кл.изоляции – Н;
тяговое усилие 1000кг.

Судовое освещение

Системы освещения:

Различают следующие системы освещения:

Общее (нормальное) — для освещения всего помещения или пространства в целом;

Местное — для создания необходимой освещенности непосредственно на рабочих поверхностях, указания мест входов и выходов или выделения узлов архитектурного оформления;

Переносное — для временного местного освещения;

Комбинированное — для одновременного освещения всего помещения в целом и необходимой освещенности на рабочих поверхностях.

На судне используется только 2 системы искусственного освещения: система общего освещения; система комбинированного освещения. Применение одного местного освещения внутри помещений не допускается. Для общего освещения судовых помещений рекомендуется применять газоразрядные лампы, люминесцентные — типа ЛБ.

Судовые лампы накаливания отличаются от обычных высокой механической прочностью, что достигается утолщением нити и увеличением количества точек ее крепления, и вдвое большей средней продолжительностью горения. Обычно их применяют для местного и общего освещения помещений, для сигнально отличительных фонарей и для аварийного освещения.

Люминесцентные лампы, используемые для судового освещения, различают по характеру света и могут быть просто белого и темно белого

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

цвета. Люминесцентные лампы очень чувствительны к температуре окружающего воздуха и устойчиво работают только при температуре около 20°C. Другим недостатком этих ламп, является присущее им мерцание, поэтому их не рекомендуется ставить в помещениях с вращающимися конструкциями.

Мощные дуговые ртутные лампы применяют для освещения открытых палуб или больших помещений. Они работают в широком диапазоне температур окружающего воздуха: от -30 до +60°C.

Лампу с осветительной арматурой называют – светильником.

Судовые светильники бывают – подволочные (подпалубные), переборочные, подвесные, настольные и переносные.

Ламповые прожекторы бывают дальнего действия и заливающего света.

Типы светильников и прожекторов используемые на т/р «Сораксан»:

1. В М.О. установлены светильники СС-328, СС-373М (60, 200Вт), а так же светильники с люминесцентной лампой СС-774М (40Вт). Для местного освещения светильник СС-626

Для освещение под пайолами установлены светильники 430 (25Вт) и U=24В через тр-р ОСВ-0.5/0.5. В ЦПУ установлены светильники СС-839 (60Вт) и СС-774М (40Вт). Освещение лицевой панели ГРЩ СС-782А (40Вт), в проходах за ГРЩ СС-838 (60Вт);

2. Освещение грузовых трюмов приняты светильники СС-833 (100Вт);

3. В жилых, общественных, медицинских помещениях и коридоров используются люминесцентные светильники СС-17, СС-18, СС-779, а так же светильники с лампой накаливания СС-839;

4. В амбулатории установлено специальное осветительное устройство для операций СС-537 (4 лампы накаливания 40Вт и U=24В);

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

5. В аккумуляторном помещении установлены светильники взрывозащищенного исполнения В4А-60 (60Вт);

6. Освещение помещений приема топлива, топливной аппаратуры и малярной светильниками ВЗГ-100 (100Вт).

7. Для освещения грузовой палубы установлены прожекторы заливающего света ПЗС-45 (1000Вт) и ПЗС-35 (500Вт);

8. Освещение забортных пространств в районе спуска шлюпок, забортных трапов, приема лоцмана установлены светильники СС410М с ртутными лампами (250Вт) и СС-411М с л.н. (300Вт), освещение плотиков СС-56А (15Вт и U=24В).

9. Для освещения акваторий на верхнем мостике установлен навигационный прожектор ПНК-60-1 (5кВт и U=110В).

Судно оборудовано переносным освещением напряжением 12В, осуществляемым с помощью штепсель-трансформаторов типа ШТ/ТР 220/12В и переносных светильников СС-867. Переносное освещение взрывоопасных помещений осуществляется переносными взрывозащищенными аккумуляторными светильниками типа ВЗГ-14. Так же используются ручные аккумуляторные фонари типа «ЗШНКП-10М05».

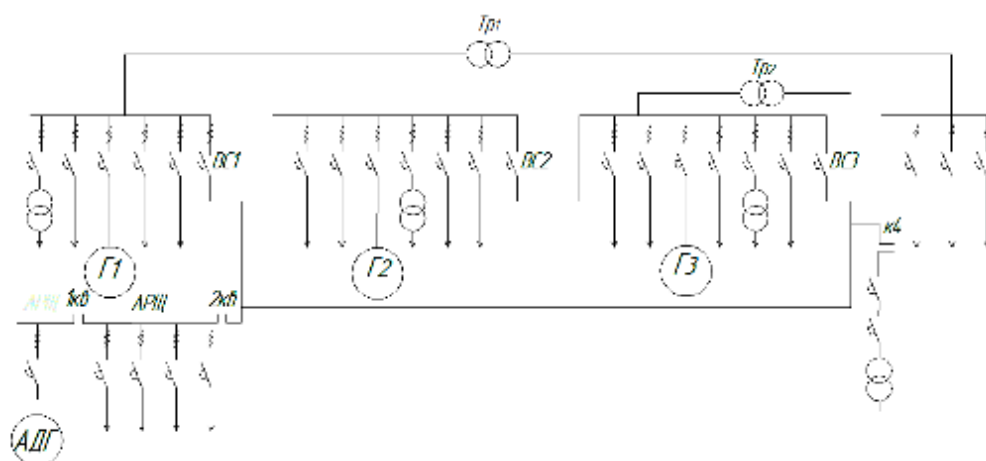


Рисунок 3 – схема ГРЩ

Изм.	Лист	№ документа		
------	------	-------------	--	--

2. СИСТЕМА ОБОБЩЕННО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

2.1. Судовые системы сигнализации и защиты

Согласно требованиям морского регистра судоходства, система аварийно-предупредительной сигнализации должна быть независима от систем управления и защитных устройств, т. е. неисправности и повреждения последних не должны оказывать влияния на работу АПС.

Возможность частичного объединения этих систем является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Должен быть предусмотрен самоконтроль АПС: по крайней мере, при таких повреждениях, как короткое замыкание, обрыв цепи и замыкание на корпус, а также при исчезновении питания должен подаваться сигнал АПС

Система АПС должна одновременно подавать световые и звуковые сигналы. При этом должна быть обеспечена возможность одновременного указания более чем одной неисправности. Квитирование одного сигнала не должно препятствовать поступлению другого. Отказ одного элемента (устройства) системы не должен вызывать выход из строя всей системы АПС. Если вместо индивидуальных световых сигнализаторов применяются общие мониторы, их должно быть не менее двух.

Система АПС, центральные информационные панели которой, как правило, размещаются в ЦПУ, структурно должна иметь подсистему обобщенной аварийно-предупредительной сигнализации, блоки (БОС) которой должны располагаться: в машинных помещениях (световые колонки); на ходовом мостике (в рулевой рубке); в служебных и общественных помещениях судна; в жилых помещениях ответственного персонала. Отключение звукового сигнала АПС на блоках обобщенной сигнализации (например, на мостике или в жилых помещениях) не должно вызывать его отключения в ЦПУ.

Световые сигналы должны быть ясно видимыми и различимыми (непосредственно, либо в отражении) во всех частях помещений, в которых предусмотрены колонки, должны выполняться в виде мигающего света и иметь высокую интенсивность свечения. Если видимость и различимость сигналов в

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

помещении не может быть обеспечена одной колонкой, то их должно быть несколько. При наличии общего проблескового либо вращающегося сигнала белого цвета допускается применение в колонках индикаторов (символов) постоянного света.

Выделяют следующие системы сигнализации:

Авральная сигнализация. Оборудуется на судах, где объявление аврала голосом или громкоговорителем не может быть слышно одновременно во всех местах, где могут быть люди. Звуковые приборы устанавливаются в машинных помещениях, в общественных местах площадью более 150 кв.м., в коридорах жилых и общественных помещений, на открытых палубах в производственных помещениях. Звуковые приборы снабжаются также световой сигнализацией, и тональность авральной сигнализации отличается от тональности звуковых приборов другой сигнализации. Система питается от аккумуляторной батареи, размещенной выше палубных перегородок и вне пределов машинных отделений. Действие авральной сигнализации проверяется не реже одного раза в 7 дней, и перед каждым выходом в рейс.

Пожарная сигнализация. В рулевой рубке устанавливается станция пожарной сигнализации с мнемосхемой, с помощью которой быстро определяется место пожара. Система снабжена датчиками — извещателями ручного и автоматического действия. Автоматические извещатели устанавливаются во всех жилых и служебных помещениях, в кладовых взрывчатых, легковоспламеняющихся и горючих материалов, на постах управления, в помещениях для сухих грузов. В машинных и котельных отделениях с автоматизированным управлением при отсутствии в них постоянной вахты. Ручные извещатели устанавливаются в коридорах жилых, служебных и общественных помещений, в вестибюлях, в общественных помещениях площадью более 150 кв.м., в производственных помещениях, на открытых палубах в районе расположения грузовых люков. В системе должно быть предусмотрено два вида питания: основное – от судовой сети и резервное – от аккумуляторных батарей. Система пожарной безопасности должна

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

постоянно находиться в действии. Вывод из действия системы для устранения неисправностей или выполнения технического обслуживания допускается с разрешения капитана и с предварительным уведомлением вахтенного помощника. Один раз в месяц проверяются по одному излучателю в каждом луче.

Предупредительная сигнализация объемного пожаротушения. Оборудуется в машинно-котельных отделениях, трюмах с сухими грузами, в которых находятся или могут находиться люди. С помощью звукового и светового сигналов персонал предупреждается о пуске в действие системы объемного пожаротушения. Сигналы подаются при ручном и дистанционном пуске системы. Система питается от той же аккумуляторной батареи, что и пожарная сигнализация. Система должна постоянно находиться в действии.

Аварийно-предупредительная сигнализация (АПС). Оборудуется на всех самоходных судах и предназначена для сигнализации состояния энергетической установки, работы вспомогательных механизмов. Компонуется в зависимости от типа судна, уровня автоматизации и т.д. На автоматизированных судах применяют обобщенную аварийно-предупредительную сигнализации (ОАПС), которая подает сигналы не только в машинном отделении и в ЦПУ, но и на внешних объектах – рулевой рубке, каюте механиков и др. Проверяется перед каждым выходом судна и периодически в течении вахты.

Сигнализация о наличии воды в льялах и сточных колодцах трюмов. Оборудуется на различных судах и обязательном порядке на электродах для сигнализации уровня воды под гребными электродвигателями. Постоянно находится в действии, проверяется не реже раза за вахту.

Сигнализация закрытия водонепроницаемых дверей. Устанавливается на тех судах, на которых предусмотрено деление помещений судна на водонепроницаемые отсеки и имеются водонепроницаемые двери. Сигнализация проверяется вместе с проверкой дверей не реже одного раза в неделю, и перед каждым выходом в рейс.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

Бытовая сигнализация (каютная, медицинская). Устанавливается на тех судах, где она необходима, чаще пассажирских. Проверяется не реже раза в месяц.

Системы аварийно-предупредительной сигнализации и защиты служат для извещения обслуживающего персонала о том, что техническое состояние работающего ДВС близко к аварийному. Кроме того, при определенных условиях с помощью специальных приборов и защитных устройств принудительно останавливается двигатель (для предотвращения серьезных поломок или аварий).

Количество контролируемых параметров зависит от типа двигателя, его мощности и быстроходности.

Для упрощения и удешевления оборудования системы аварийно-предупредительная сигнализация в современных ДВС обеспечивает постоянный контроль только над основными параметрами, к которым относятся:

- температуры охлаждающей воды и смазочного масла на выходе из двигателя;
- давление пресной охлаждающей воды и смазочного масла перед двигателем;
- давление топлива перед насосами высокого давления; нагрузка на двигатель.

В зависимости от конструкции и назначения ДВС в систему аварийно-предупредительной сигнализации могут быть включены и некоторые другие параметры.

Система аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) является неотъемлемой частью любого транспортного судна. В ходе длительной эксплуатации системы корабля изнашиваются и требуют ремонта или модернизации.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

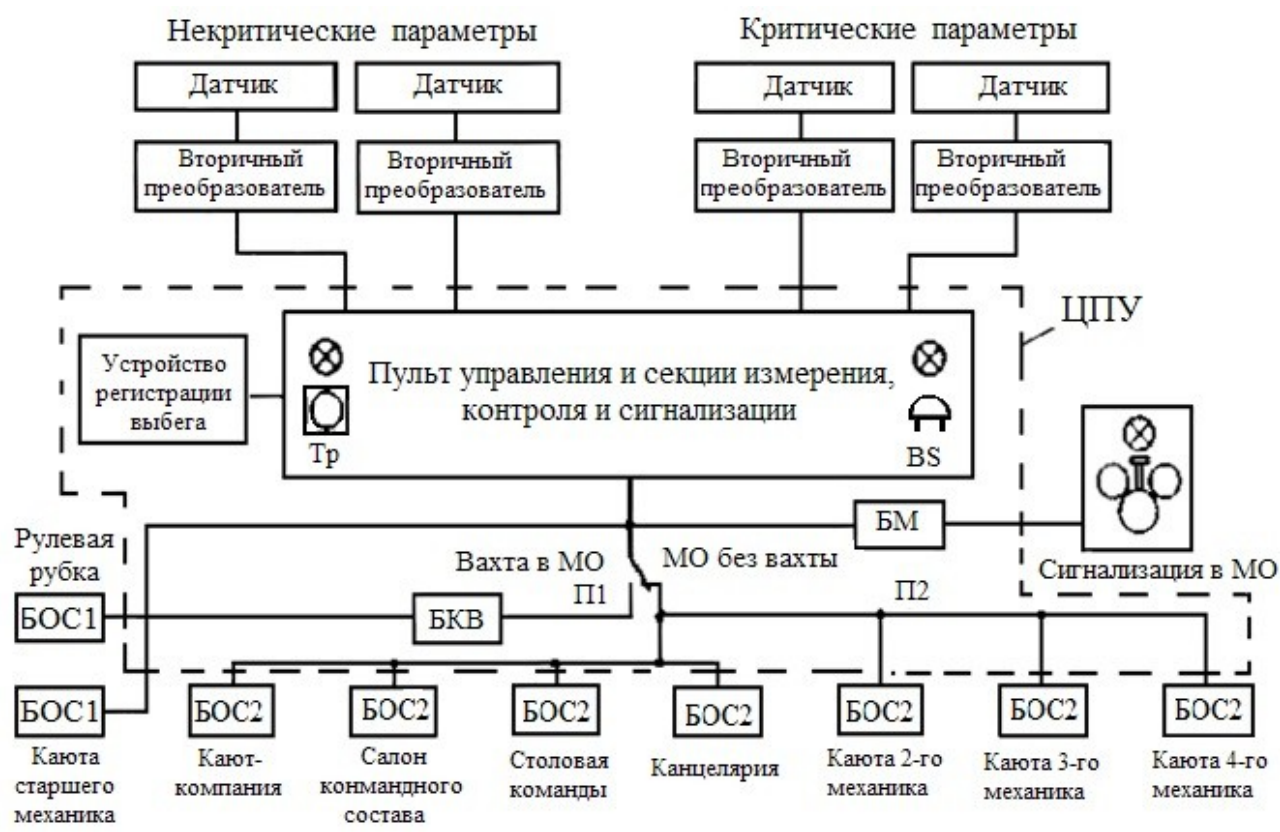


Рисунок 4 – принципиальная схема судовой ОАПС

Обобщенная аварийно-предупредительная сигнализация (ОАПС) На рис. 4 показана структурная схема обобщенной аварийно-предупредительной сигнализации, выполненной совместно на базе информационной и измерительной системы ИИС «Шипка», установленной на многих автоматизированных судах отечественной постройки.

В ЦПУ установлены пульт управления, секции измерения, контроля и сигнализации с мнемосхемами, органами манипулирования (кнопками, переключателями и др.) и устройствами, вырабатывающими сигналы для внутренней и внешней сигнализации. Вся информация за состоянием контролируемых параметров от датчиков через вторичные преобразователи поступает в ЦПУ на пульт управления, секции измерения, контроля и сигнализации.

2.2. Описание системы ОАПС, установленной на ТР «Сораксан»

На транспортном рефрижераторе «Сораксан» установлена система пожарной аварийной сигнализации «Кристалл-М».

Судовая пожарная сигнализация состоит из:

1. Датчиков автоматической пожарной сигнализации, устанавливаемых в различных помещениях судна.

2. Пожарных извещателей, приводимых в действие вручную при обнаружении признаков пожара. Из-за небольших размеров речных судов, пожарные извещатели могут не устанавливать, но на пассажирские суда и танкера устанавливают обязательно.

3. Пульта пожарной сигнализации, который устанавливается на ходовом мостике и куда приходят сигналы с датчиков и пожарных извещателей.

Автоматические датчик пожарной сигнализации – одна из основных частей системы, которая обеспечивает противопожарную безопасность. Именно степень безотказности датчика такой сигнализации определяет в целом эффективность системы, которая обеспечивает противопожарную безопасность.

Пожарные датчики делятся на четыре основных вида:

- 1) тепловые датчики
- 2) дымовые датчики
- 3) датчики пламени
- 4) комбинированные датчики

1) Тепловой датчик пожарной сигнализации реагирует на наличие перепадов температуры. С точки зрения устройства тепловые датчики делятся на:

а) пороговые - с заданным пределом температуры, после чего срабатывают датчики.

б) интегральные - реагируют на резкую скорость изменения температуры.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

Пороговые датчики - обладают сравнительно низкой эффективностью, что обусловлено порогом температуры, на котором датчик срабатывает, порядка 70 °С. А спрос на этот вид датчиков обуславливается исключительно невысокой ценой.

Интегральные пожарные датчики способны зарегистрировать пожар на ранних стадиях. Однако, поскольку в них применяются два термоэлемента (один в самой конструкции датчика, а другой выносится за пределы датчика), а в сам датчик встраивается система обработки сигнала, цена таких пожарных датчиков будет ощутимой.

Использовать тепловой датчики пожарной сигнализации следует только тогда, когда основной признак пожара - тепло.

2) Дымовые датчики пожарной сигнализации определяют наличие в воздухе дыма. Почти все производимые дымовые датчики работают в соответствии с принципом рассеяния на частицах дыма инфракрасного излучения. Минус такого датчика - он может сработать при большом количестве пара или пыли в помещении. Однако дымовой датчик также чрезвычайно распространен, хотя, разумеется, не используется в запыленных комнатах и курилках.

3) Датчик пламени подразумевает наличие тлеющего очага или открытого пламени. Датчики пламени следует устанавливать в тех помещениях, где вероятно появление пожара без предварительного дымовыделения. Они эффективнее двух предыдущих типов излучателей, поскольку обнаружение пламени осуществляется на начальном этапе, когда отсутствуют многие факторы – дым и значительный перепад температуры. А в некоторых производственных помещениях, которые характеризуются высоким уровнем запыленности или большим теплообменом, используются только пожарные датчики пламени.

4) Комбинированные датчики пожарной сигнализации сочетают в себе несколько способов определения признаков пожара. В большинстве случаев комбинированные датчики сочетают дымовой датчики вместе с тепловым. Это

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

позволяет точнее определить присутствие признаков пожара, чтобы подать на пульт сигнал тревоги.

При пожаре на пульт пожарной сигнализации приходит сигнал, который может поступить как от датчика, так и от ручного пожарного извещателя. На индикаторе загорится лампочка, соответствующая какой-либо зоне на судне и прозвучит звуковой сигнал. Таким образом, вахтенный начальник будет знать, в какой части судна возник пожар и будет объявлена общесудовая тревога с указанием места возгорания.

Для передачи информации от датчика к центральному прибору используются линии связи – кабельные трассы, образующие лучи, к каждому из которых подключается несколько датчиков и ручных извещателей, расположенных в одном или близких друг к другу помещениях.

Сигнализация обнаружения пожара должна обеспечивать быстрое определение объекта, с которого принят сигнал, для чего предпочтительно применение мнемосхем (а на пассажирских судах – обязательно). При срабатывании извещателя должна срабатывать звуковая и визуальная сигнализация на пульте управления системы.

Если в течение 2 мин эти сигналы не привлекут внимания и не будет подтвержден их прием, во всех жилых помещениях экипажа, служебных, машинных помещениях, на постах управления автоматически подается сигнал тревоги.

В некоторых типах систем пожарной сигнализации предусмотрено не только определение луча, к которому подключен сработавший датчик, но и номера датчика. С этой целью параллельно к контактам датчика подключается балластное сопротивление или конденсатор. При срабатывании датчика его сопротивление отключается и образуется контур с оставшимися резисторами, измерение сопротивления в котором позволяет определить номер сработавшего датчика.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

– по температуре, °С	
– по дыму, %/м	
Режимы работы извещателей (по выбору оператора)	максимальный, максимально- дифференциальный, интерактивный
Масса ППКП «ПУС», кг	10
Встроенный журнал событий (записей)	10 000
Количество дополнительных	4
– ВХОДОВ	4
– ВЫХОДОВ	

Таблица 3 – описание устройств сигнализации и их режимов работы

Устройство	Описание
 <p>ИЗВЕЩАТЕЛЬ КОМБИНИРОВАННЫЙ ИК1 (ИП101/212-01-Р)</p>	<p>РЕЖИМЫ РАБОТЫ: максимальный; максимально-дифференциальный; интерактивный</p> <p>Порог срабатывания по степени ослабления света: (2-50) %/м, с шагом 1 %/м</p> <p>Порог срабатывания по температуре: (25-90) °С, с шагом 1 °С</p> <p>Габариты: 85x85x85</p> <p>Масса: 0,3 кг</p> <p>Степень защиты оболочки IP22</p>

Изм.	Лист	№ документа		
------	------	-------------	--	--



**ИЗВЕЩАТЕЛЬ
КОМБИНИРОВАННЫЙ
ИКЗ (ИП101/212-02-Р)**

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

- Максимальный
- максимально-дифференциальный
- интерактивный

Порог срабатывания по степени ослабления света:

(2-50) %/м, с шагом 1 %/м

Порог срабатывания по температуре:

(25-90) °С, с шагом 1 °С

Габариты: 85x85x85

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP55



**ИЗВЕЩАТЕЛЬ ТЕПЛОВОЙ
ИТ1 (ИП101-01-Р)**

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

- максимальный
- максимально-дифференциальный
- интерактивный

Порог срабатывания по температуре:

(25-90) °С, с шагом 1 °С

Габариты: 85x85x85

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP22

Изм.	Лист	№ документа		
------	------	-------------	--	--



ИЗВЕЩАТЕЛЬ ТЕПЛОВОЙ
ИТ2 (ИП101-02-Р)

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

- максимальный
- максимально-дифференциальный
- интерактивный

Порог срабатывания по температуре:
(80-140) °С, с шагом 1 °С

Габариты: 85x85x51

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP55



ИЗВЕЩАТЕЛЬ ТЕПЛОВОЙ
ИТ3 (ИП101-03-Р)

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

- максимальный
- максимально-дифференциальный
- интерактивный

Порог срабатывания по температуре:
(25-90) °С, с шагом 1 °С

Габариты: 85x85x85

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP55

Изм.	Лист	№ документа		

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Лист

1

Подпись Дата



ИЗВЕЩАТЕЛЬ КОНТАКТНЫЙ
ИБК

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

- при использовании только сигнала контактного устройства;
- при использовании только сигнала включения;
- при использовании обоих сигналов.

Габариты: 85x85x51

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP55



ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПЛАМЕНИ
ИТИ1 (ИП313-01)

Угол обзора 120 градусов

Габариты: 85x85x60

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP55

Изм.	Лист	№ документа		

Подпись Дата

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Лист

1



ИЗВЕЩАТЕЛЬ ДЫМОВОЙ
ИДФ1 (ИП212-01)

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

- максимальный
- максимально-дифференциальный
- интерактивный

Порог срабатывания по степени
ослабления света:

(2-50) %/м, с шагом 1 %/м

Габариты: 85x85x85

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP22



ИЗВЕЩАТЕЛЬ ДЫМОВОЙ
ИДФ3 (ИП212-02)

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

- максимальный
- максимально-дифференциальный
- интерактивный

Порог срабатывания по степени
ослабления света:

(2-50) %/м, с шагом 1 %/м

Габариты: 85x85x85

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP55

Изм.	Лист	№ документа		

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Лист

1

Подпись Дата



ИЗВЕЩАТЕЛЬ РУЧНОЙ
ИР1 (ИП513-01)

Габариты: 85x85x70

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP55



ИЗВЕЩАТЕЛЬ РУЧНОЙ
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ
ИР2-В (ИП513-02)

Габариты: 85x85x70

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP56

Изм.	Лист	№ документа		
------	------	-------------	--	--

Подпись Дата

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Лист

1



**ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПЛАМЕНИ
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ
ИТИ2-В (ИП313-02)**

Угол обзора 120 градусов

Габариты: 85x85x60

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP56



**ИЗВЕЩАТЕЛЬ
КОМБИНИРОВАННЫЙ
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ
ИК2-В (ИП101/212-03-Р)**

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

- максимальный
- максимально-дифференциальный
- интерактивный

Порог срабатывания по степени
ослабления света:

(2-50) %/м, с шагом 1 %/м

Порог срабатывания по температуре:

(25-90) °С, с шагом 1 °С

Габариты: 85x85x85

Масса: 0,3 кг

Степень защиты оболочки IP56

Изм.	Лист	№ документа		



ПРИБОР УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Габариты: 400x400x200

Масса: 10 кг

Степень защиты оболочки IP55

Электропитание:

Сеть постоянного тока напряжением 24 В

Потребляемая мощность: 60 Вт
длина шлейфа пожарной сигнализации:

до 1000 м

Количество устройств в одном шлейфе:

до 100 шт.

Схема шлейфа: кольцевой

двухпроводный

(с автоматическим

отсекателем поврежденного участка в каждом адресном устройстве)

Сеть авральной сигнализации выполнена с использованием звонков ЗВОФ24-70В1 М4 и светильников СС-328/1М с красным колпаком. Звонки и светильники устанавливаются в помещениях ГД и ДГ. На открытой палубе звонок установлен без светильника.

Изм.	Лист	№ документа		

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Лист

1

Подпись Дата



Рисунок 5 – звонок ЗВОФ24-70В1 М4

Звонок на обрыв постоянного тока с фильтром ЗВОФ-24 - электроакустический сигнальный прибор, предназначенный для различных звуковых сигналов и оповещений в системах тревожной сигнализации.

Звонки ЗВОФ 24 изготавливаются в двух климатических исполнениях по ГОСТ 15150-69: исполнение О1 (общеклиматическое) и УХЛ5 (для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом).

Звонки ЗВОФ устойчиво работают при колебаниях напряжения постоянного тока в пределах от плюс 5 до минус 10% от номинального значения.

Технические характеристики

1. Номинальное напряжение =24 В
2. Потребляемая мощность 5 Вт
3. Сила звука, не менее 86 дБ
4. Масса, не более 2,2 кг

Звонки постоянного тока ЗВОФ одобрены Российским Морским Регистром Судоходства (РМРС) и пригодны для установки на различных судах и плавсооружениях.

Питание, напряжением 24В постоянного тока, сеть авральной сигнализации получает от ПУС, замыкатель авральной сигнализации

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

устанавливается на пульте ПУС.

- Проектом предусмотрена аварийно-предупредительная сигнализация по:
- верхнему уровню (80% заполнения) в цистернах нефтесодержащих вод;
 - наличию воды под настилом в помещениях ДГ и ГД;
 - аварийному состоянию сопротивления кабельной сети.

В качестве прибора, предназначенного для приема и обработки сигналов от датчиков, используется прибор сигнализации судовых систем СС-24-18 пультового исполнения и встраиваемый в пульт управления и сигнализации (ПУС), установленный в рубке.

Питание сеть аварийно-предупредительной сигнализации получает от судовой сети через силовой выпрямитель и от аварийных аккумуляторных батарей.

Для контроля наличия воды под настилом в помещениях ГД и ДГ и в качестве датчиков уровня в цистернах используются датчики-реле уровня ДРУ-1ПМР.

СС-24-18 ПСС выполнен в виде моноблока для встраивания в пультовую конструкцию, имеет исполнение лицевой панели IP44. На лицевой панели ПСС находятся следующие органы индикации и управления:

- индикатор «Работа» для индикации о включенном состоянии панели;
- индикатор «Аварийное питание» для индикации о переходе ПСС на аварийное питание;
- индикаторы 1...18 каналов ПСС;
- излучатель звуковой сигнализации;
- кнопка «КВИТИР/ТЕСТ»;

На задней стороне ПСС расположены мостик крепления кабелей и клеммники:

- X1 – для подключения питающих кабелей основного источника 24В (от РЩ) и 24В аварийного источника (от АРЩ), датчиков, подключаемых к входам 1...18 ПСС, исполнительных устройств к выходам 1...4, дублирующей кнопки «квитирование», шины данных объединённой сигнализации систем,

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

выведенных на X1 в соответствии со схемой подключения системы сигнализации.

Включение ПСС в работу происходит сразу после подачи напряжения питания 24В на X1, при этом происходит кратковременное включение индикаторов и звукового сигнала, после чего ПСС производит анализ состояния входов каналов.

Проверка работоспособности индикаторов и звукового сигнала производится при подаче питания на ПСС. 1.3.3 При несоответствии состояния датчиков нормальным режимам (состояние неисправности, "Аварии") начинают мигать индикаторы данных датчиков и включается звуковая сигнализация, которая может быть отключена кнопкой "КВИТ".

После квитирования сигнала ранее мигавший индикатор переходит на постоянное свечение, а в случае исчезновения сигнала нештатного состояния (неисправности, «Аварии») датчика – индикатор гаснет.

Если сигнал нештатного состояния датчика:

1) появляется и квитируется 3 раза в течении 15 минут, то вход данного датчика блокируется, а индикатор остается гореть до общего сброса системы.

1.3.6 Общий сброс системы осуществляется отключением напряжения питания ПСС или длительным (не менее 6 секунд) нажатием на кнопку "КВИТ".

ПСС имеет 4 выходных ключа (сухих контактов реле) для управления внешними устройствами, механизмами, передачи сигналов на удаленные анализаторы. Срабатывание ключей (замыкание сухих контактов "выход 1..4" клеммника X1), а так же их отключение, происходит в соответствии с таблицей программирования 2 по заданным в ней сигналам датчиков или по нажатию кнопки "КВИТ".

2.3. Разбор и характеристика существующих судовых сигнализаций

Система централизованного автоматического контроля «Шипка – М»

«Шипка - М» – система централизованного автоматического контроля за состоянием главного двигателя и вспомогательными механизмами судна.

«Шипка – М» предназначена для установки на судах с различными типами главной энергетической установки. Модификация конкретной системы определяется соответствующим порядковым номером в названии системы, например «Шипка – М – 02». Система удовлетворяет требованиям Регистра РФ, предъявленным к средствам и системам автоматизации, установленным на судах неограниченного района плавания со знаком автоматизации А1 и А2.

Информационная модель вспомогательных механизмов

Система осуществляет следующие функции:

- расшифровку аварийно-предупредительной сигнализации в ЦПУ при отклонении до 350 контролируемых параметров от заданного значения с автоматической засветкой табло на лицевой панели и включением обобщенного звукового сигнала;
- обобщенную светозвуковую аварийно-предупредительную сигнализацию в различных помещениях судна с выдачей информации на приборы в машинном отделении;
- измерение в цифровой форме по вызову до 350 параметров (одновременно до четырех параметров) с представлением номера, величины и размерности с периодом обновления информации 2,5;
- регистрацию факта отклонения от установленного значения (выбега) и возвращения в норму до 168 контролируемых параметров с фиксацией данных на регистрационной бумажной ленте;
- контроль температуры выхлопных газов за цилиндрами (до 17 шт.) дизеля в диапазоне 0-600 °С с вычислением средней температуры, сигнализацией отклонения температуры за каждым цилиндром от среднего значения или превышения предельно допустимого значения температуры;

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

– возможность вызова текущего значения любого из контролируемых параметров по запросу ЭВМ, например из системы технической диагностики, и выдачу его в двоично-десятичной коде;

– адресную световую сигнализацию в машинном отделении (МО) и ЦПУ, причины вызова вахтенного в ЦПУ с выдачей информации на приборы в МО;

– адресную световую сигнализацию неисправного оборудования;

– блокировку сигнализации на малых нагрузках двигателя (в пределах 0-300 °С);

– контроль состояния вахтенного в машинном отделении с сигнализацией об отсутствии вахтенного в МО, рулевую рубку и каюту старшего механика

Система надежно работает, обеспечивая выполнение всех режимов работы, при:

1. температуре от 0 до +40°С для аппаратуры, размещенной в центральном посту управления; при —10 до +45°С для аппаратуры, размещенной в других помещениях судна;
2. относительной влажности $95 \pm \pm 3 \%$, при температуре $+40 \pm \pm 2^\circ\text{C}$;
3. длительных наклонах до 45°С в любом направлении;
4. качке бортовой до 45° и килевой до 10° от вертикали с периодом 7—19 с;
5. длительных кренах до 15° и дифферентах до 10°;
6. воздействию электрических и магнитных полей напряженностью в постоянном магнитном поле до 400 А/м, в переменном магнитном поле до 80 А/м с частотой 50 и 400 Гц;
7. смене однотипных субблоков, блоков, контейнеров и приборов;
8. отклонениях параметров питающей сети от номинальных значений в соответствии с табл. 8.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

Система должна сохранять свою работоспособность после того, как она находилась в среде при температуре до -50°C (предельная пониженная температура).

Система устойчива к воздействию на нее вибрационных нагрузок в диапазоне частот 5—60 Гц с ускорением 5 м/с^2 и ударов ускорением 30 м/с^2 при частоте 40—80 ударов в минуту.

Ресурс системы до заводского ремонта 25 тыс. ч, срок службы системы 20 лет. Среднее время обслуживания одной неисправности, замены отказавшего блока (субблока) и приведения системы в рабочее состояние не превышает 15 мин при наличии подготовленных запасных частей.

Система во время работы выполняет следующие операции: сигнализацию расшифровывающую (обобщенная и адресная), измерение в цифровой форме, контроль температуры выпускных газов, регистрацию выбегов, контроль состояния вахтенного.

Система «Шипка-М» имеет функции расшифровывающей аварийно-предупредительной световой и звуковой (критической и некритической) сигнализации в ЦПУ при отклонении от заданного значения параметров, контролируемой температуры выпускаемых газов, отсутствии вахтенного в ЦПУ, в течение 40 мин с выдачей соответствующих сигналов.

Система имеет следующие технические данные:

- Число помещений (в том числе и МО), охватываемых обобщенной аварийно-предупредительной световой и звуковой сигнализацией до 14.
- Число каналов адресной сигнализации в ЦПУ и МО по группам параметров и техническим средствам до..... 20.
- Основная погрешность каналов сигнализации с аналоговыми датчиками без учета датчиков, % $\pm 1,5$.

Цифровое измерение по вызову параметров:

- число одновременно вызываемых параметров до 4
- период обновления информации, с до 2,5
- основная погрешность (без учета датчиков), % ± 1

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

Число регистрируемых фактов отклонения от установленного значения и возвращения в норму параметров до 168

Питание системы: однофазная сеть переменного тока:

напряжение, В 220

частота, Гц 400

Автоматизированные системы контроля, управления и сигнализации

Современные автоматизированные суда снабжены развитыми системами централизованного контроля (СЦК) состояния технических средств судна. Применение СЦК позволяет вести безвахтенное обслуживание машинного отделения на ходу и на стоянке и повышает надежность работы судового оборудования.

В настоящее время эксплуатируется множество СЦК отечественного и зарубежного производства («Памир», «Полнос», «Шипка» - Россия; «АЛСИ-1», «АЛСИ-100» — Швеция; УМС-213 — Дания; КМ-1 — Норвегия и др.).

Все СЦК могут быть классифицированы по следующим признакам:

– по структурному построению — системы обтекающего типа, у которых вторичный канал является общим для всех чувствительных элементов и подключается к ним периодически с помощью обтекающего устройства, работающего по определенной программе; системы многоканального типа, у которых каждому чувствительному элементу соответствует свой канал контроля и измерения;

– по функциональному построению — функционально-неуниверсальные системы, у которых объем выполняемых функций остается неизменным; функционально-универсальные системы, у которых объем выполняемых функций может меняться;

– по конструктивному исполнению — конструктивно-неуниверсальные; конструктивно-универсальные.

Согласно требованиям Регистра, отдается предпочтение многоканальным, функционально- и конструктивно-универсальным СЦК.

Каждая система должна отвечать следующим требованиям:

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

- автономное или совместное функционирование с любыми другими системами набора в любом сочетании;
- деление параметров сигнализации по степени важности на две группы— критические и некритические (цветом световой сигнализации);
- единый принцип построения светозвуковой сигнализации. При отклонении параметров подается мигающий световой сигнал и осуществляется запоминание факта выхода параметра за пределы уставки. «Память» снимается оператором после регистрации. При сохранении ситуации «выбега» параметра после регистрации световой сигнал должен иметь постоянное свечение и гаснуть при возвращении параметра в норму. Светозвуковой обобщенный или групповой сигнал, регистрируемый по одному из параметров, должен автоматически включаться вновь при отклонении любого другого параметра;
- выдача светозвуковой сигнализации из ЦПУ по всем помещениям судна и в машинное отделение, а на приборах обобщенной сигнализации — только звуковой сигнализации и только на том приборе, где произведена регистрация;
- аварийно-предупредительная сигнализация по принципу «темного» щита;
- питание от судовой сети (220 В, 50 Гц), а также от аккумуляторных батарей (24 В), работающих в буферном режиме.

Отечественная система «Шипка», отвечающая требованиям Регистра, осуществляет контроль за состоянием параметров главного двигателя и вспомогательных механизмов.

Система выполняет следующие операции:

- цифровое измерение 70 контролируемых параметров, каждый из которых может быть вызван на любом из двух цифровых табло набором номера контролируемого параметра на соответствующем наборном поле. При каждом вызове на цифровом табло высвечиваются номер параметра, его величина в виде трехзначного числа в истинном масштабе и размерность с периодом обновления информации 2,5 с;

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

- постоянное измерение 10 параметров стрелочными приборами;
- непрерывный контроль 186 параметров с автоматической светозвуковой сигнализацией отклонения величины контролируемого параметра от установленного значения, в том числе 60 параметров критической и 126 параметров некритической сигнализации;
- регистрацию факта отклонения 36 контролируемых параметров от установленного значения и возвращение их в норму (осуществляется прибором регистрации выбегов);
- формирование и выдачу в систему ДАУ главным двигателем обобщенного управляющего сигнала вывода главного двигателя на минимально устойчивую частоту вращения;
- контроль отсутствия вахтенного в ЦПУ;
- управление вспомогательными механизмами и сигнализацию о их работе;
- функциональный и оперативный контроль исправности трактов и составных частей системы.

В состав системы «Шипка» входят следующие основные элементы:

- элементы сбора информации (датчики и сигнализаторы);
- устройство непрерывной сигнализации, цифрового измерения, представления информации (прибор УПИК-1) и регистрации выбегов;
- щит мнемосхем главной механической установки ГМУ, состоящей из трех секций;
- блоки обобщенной критической и некритической сигнализации БОС1, БОС2;
- коммутирующие, согласующие и развязывающие устройства (блок развязки БР1, СЯ, переключатели);
- комплект питания, состоящий из агрегата трехфазного тока АТТ, блока регулирования напряжения БРН и магнитного пускателя ПММ.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

На базе системы «Шипка» созданы новые СЦК, которые рассчитаны на широкий диапазон использования.

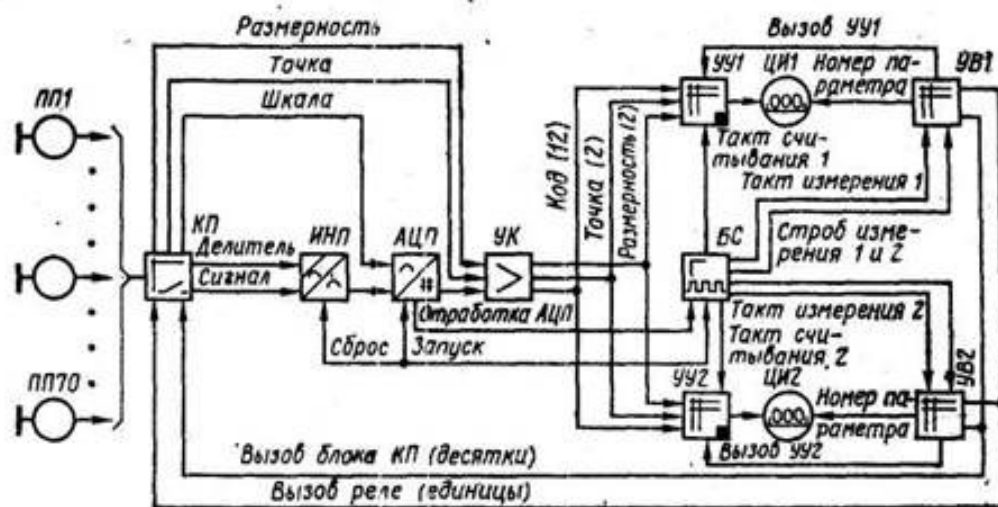


Рисунок 6 – структурная схема «Шипка-М»

При каждом вызове контролируемого параметра измерения на цифровом индикаторе (ЦИ) высвечивается номер контролируемого параметра, его значение в виде трехзначного числа в истинном масштабе и размерность.

Период обновления информации на ЦИ не превышает 2,5 с.

На вход измерительного канала подключаются первичные (вторичные) преобразователи ПП температуры и давления.

С помощью схемы можно одновременно вызывать на два цифровых индикатора два любых параметра из 70.

Цифровому индикатору соответствуют свое наборное поле и свое устройство управления с УУ памятью цифровых индикаторов и размерности, а каждому измеряемому параметру - свое реле в коммутаторе параметров КП.

Измерительный нормирующий преобразователь ИНП, аналого-цифровой преобразователь АЦП и усилитель кода УК являются общими. Поэтому при одновременном вызове на наборных полях измеряемые параметры должны подключаться к общим блокам измерительной системы по очереди.

Функции распределения очередности работы всех блоков выполняет блок синхронизации БС. При таком вызове на измерение и временном разделении сигналов команд в системе имеется много общих цепей связи между блоками.

Измеряемый параметр подключается по двум линиям связи к соответствующим контактам реле коммутатора параметров. В каждый блок КП, состоящий из реле, входят 20 линий связи от первичных преобразователей. Все эти связи коммутируются с помощью реле блока только на две общие цепи «плюс» и «минус» выходного рала. Таким образом, происходит уплотнение 140 линий связи от 70 параметров до двух линий связи.

Вызываемому параметру соответствует своя программа измерения, которая задается при помощи ячейки коммутации (ЯК), установленной в блоке коммутатора параметров.

Сигнал, соответствующий определенному виду обработки, проходит на ИНЦ,

АЦП и УК по линии связи, которая является общей для всех параметров и всех блоков измерительных ключей.

Таких общих цепей на каждый вид обработки всего 10 (две - на размерность, две - на точки, три - на делитель, три - на шкалы).

На функциональной схеме они показаны обобщенно и названы соответственно «Размерность», «Точка», «Шкала», «Делитель».

Основной сигнал первичного преобразователя из ИНП по двум линиям связи подается на вход АЦП. В АЦП измеряемый аналоговый сигнал преобразуется в дискретный.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

3. ПРОЕКТИРОВОЧНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Разбор возможной системы автоматизации судовой ОАПС ТР «Сораксан». Обзор средств автоматики «ОВЕН»

Система аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) является неотъемлемой частью любого транспортного судна. Для своего судна я выбрал модернизацию ОАПС посредством автоматики «ОВЕН». Мой выбор был обусловлен тем, что уже ранее была проведена автоматика ОАПС на, практически идентичном, транспорте рефрижераторе.

В ходе длительной эксплуатации судовые системы имеют свойство изнашиваться и требуют ремонта или модернизации. В данном пункте мы рассмотрим пример возможной модернизации при использовании оборудования ОВЕН.

Автоматика ОВЕН выбрана по причине обширной номенклатуры приборов, бюджетной цены и круглосуточной техподдержки. Помимо средств ОВЕН, на полевом уровне используются устройства сторонних производителей:

- датчики давления;
- датчики уровня;
- реле давления,
- реле температуры,
- реле уровня и т. д.

Система предназначена для решения следующих задач:

- контроль параметров судовых систем и механизмов;
- включение оптической и акустической сигнализации при выходе параметров из допустимого диапазона;
- квитирование акустических и оптических сигналов.

В связи с большим количеством каналов измерения и контроля система разделена на сегменты. Структурная схема приведена на рис. 6.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

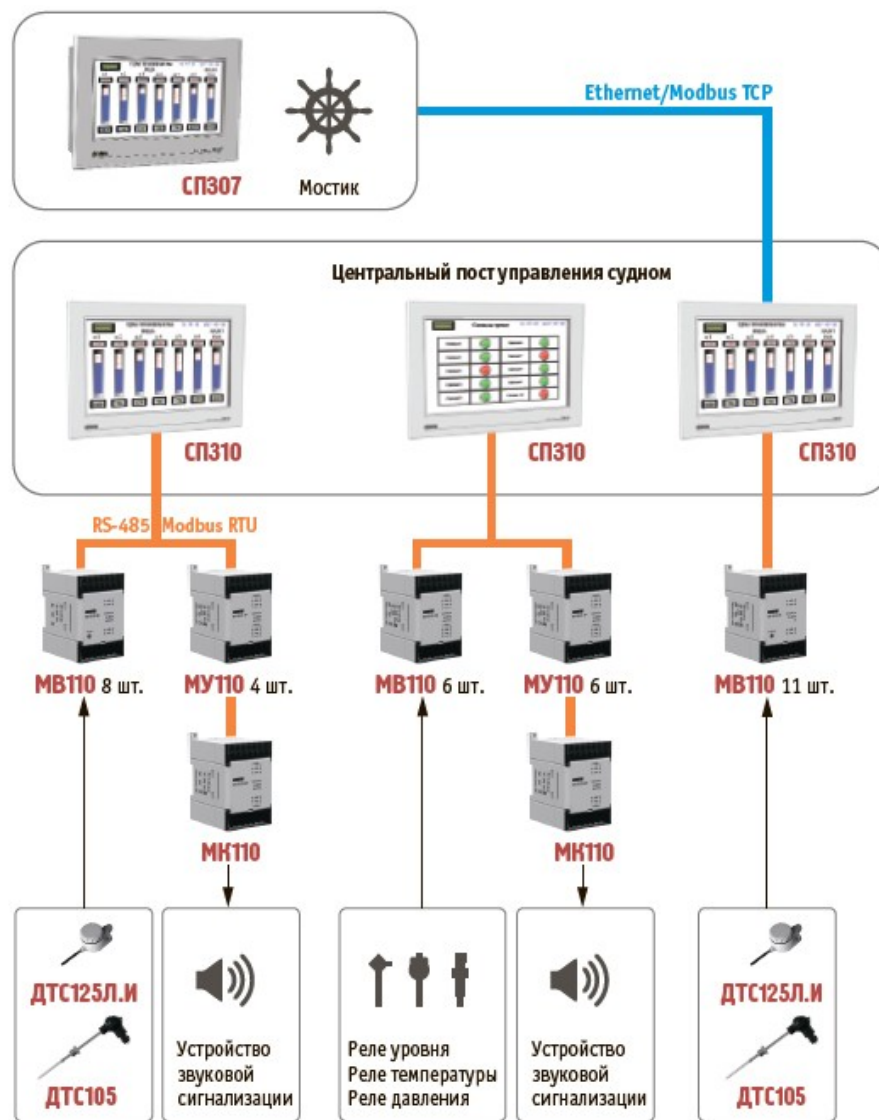


Рисунок 7 – структурная схема автоматизации ОВЕН

Центром каждого сегмента является сенсорная панель оператора СП310, которая служит для измерения и индикации:

- аналоговых сигналов (64 точки);
- дискретных сигналов (96 точек);
- температуры в трюмах (88 точек).

Одна панель СП307 установлена на капитанском мостике для дублирования информации о температуре трюмов. Панель СП307 служит не только для визуализации состояния оборудования, но и для управления. Панель располагает относительно простым алгоритмом с поддержкой скриптов (макросов). Алгоритм управления звуковой сигнализацией реализован

Изм.	Лист	№ документа	
------	------	-------------	--

Система аварийно-предупредительной сигнализации В новой системе используются средства автоматизации ОВЕН:

- сенсорные панели оператора СП310 и СП307;
- модули ввода МВ110-8А и МВ110-16ДН;
- модули вывода МУ110-16Р;
- датчики температуры ДТС125Л.И, ДТС105 и др.;
- нормирующие преобразователи НПТ-1.

Сигналы полевого уровня через модули ввода МВ110 поступают на панели СП310. Панель анализирует полученные данные, и при выпадении из установленного диапазона уставок включает оптическую сигнализацию (мигающая красная лампа), замыкает выходы модулей вывода МУ110, включая акустический сигнал. Вахтенный механик квитирует сигналы, после чего сигнал переходит в подтвержденное состояние (красная лампа непрерывного свечения), и звуковая сигнализация отключается. После возвращения сигнала в зону допустимых значений сигнал переходит в состояние НОРМА (зеленая лампа). Кроме этого, оптическая и акустическая сигнализация транслируется в кают-компанию и каюту вахтенного механика, где она может быть отключена с выносных постов. Проверку каналов управления всех устройств оптической и акустической сигнализации можно проводить в режиме тестирования.

Результаты модернизации Новая система обеспечивает оперативное оповещение о нештатных ситуациях на судне. Обслуживающий персонал отмечает простоту и эргономичность операторского интерфейса. Панель оператора СП310 отображает в пределах одного экрана целые группы параметров в удобном представлении.

3.2. Требования к системам автоматизации судов

В настоящее время судовые АСУ ТП представляют собой человеко-машинный комплекс с четкой иерархической структурой и рассредоточенными по судовым помещениям автономными микропроцессорными станциями

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

(системами), объединенными локальной сетью передачи данных и обеспечивающими эффективное управление как отдельными судовыми объектами и технологическими процессами, так и судном в целом.

Основной особенностью автоматизации морских судов на данном этапе является комплексная автоматизация работы энергетической установки, палубных механизмов, грузовых операций и процессов навигации. Внедрение комплексной автоматизации связано с применением электронных цифровых вычислительных машин (ЭЦВМ).

Опыт эксплуатации мирового транспортного флота показывает целесообразность применения ЭЦВМ для управления машинным отделением, процессами навигации и грузовыми операциями. Например, на отечественных танкерах водоизмещением 150 тыс. т. для этой цели установлены две ЭЦВМ. Одна из них предназначена для автоматизации процессов навигации и судовождения, а другая— для автоматизации управления работой машинного отделения и грузовыми операциями. ЭЦВМ с помощью заранее составленных программ выполняют все вычисления автоматически со скоростью более 40 тыс. операций в секунду.

Управляющий цифровой комплекс состоит из ЭЦВМ и устройства сопряжения и связи УСС, которое с помощью коллективного канала связи (ККС) связано с пультами управления (системой — ПУ, грузовыми операциями — ПУГО), а также с выходными и входными устройствами. Выходными являются согласующие устройства СУ-В и СУ. Устройство СУ предназначено для связи между управляющим комплексом и энергетической установкой.

Входными являются устройства сбора и преобразования аналоговой (УСПИ-А) и дискретной (УСПИ-Д) информации.

Источниками информации системы являются аналоговые и цифровые датчики и сигнализаторы, которые характеризуют параметры управляемых и контролируемых объектов. Сигналы от датчиков поступают на входные устройства УСПИ-А и УСПИ-Д и после преобразования через ККС поступают в цифровой комплекс.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

Данные, поступающие от устройств сбора и переработки первичной информации, служат для пополнения и обновления данных, содержащихся в запоминающем устройстве ЭЦВМ. В ЭЦВМ эти данные сравниваются с начальными данными, обрабатываются и в случаях, предусмотренных программой, поступают на выходные устройства.

Информация управляющего цифрового комплекса поступает на пульта управления ПУ и ПУГО, мнемосхему, блоки обобщенной сигнализации БОС, аппаратуру управления системы «Шторм» и энергетическую установку.

В состав комплекса входят также следующие системы автоматизированного контроля и управления:

- «Валдай» — с машиной централизованного контроля МЦК, предназначенная для контроля работы механизмов МКО;
- «Шторм» — для управления главным турбозубчатым агрегатом ГТЗА и винтом регулируемого шага ВРШ;
- «Ижма» — для управления электроэнергетической установкой, в состав которой входят дизель-генераторы ДГ, турбогенераторы ТГ и главный распределительный щит ГРЩ;

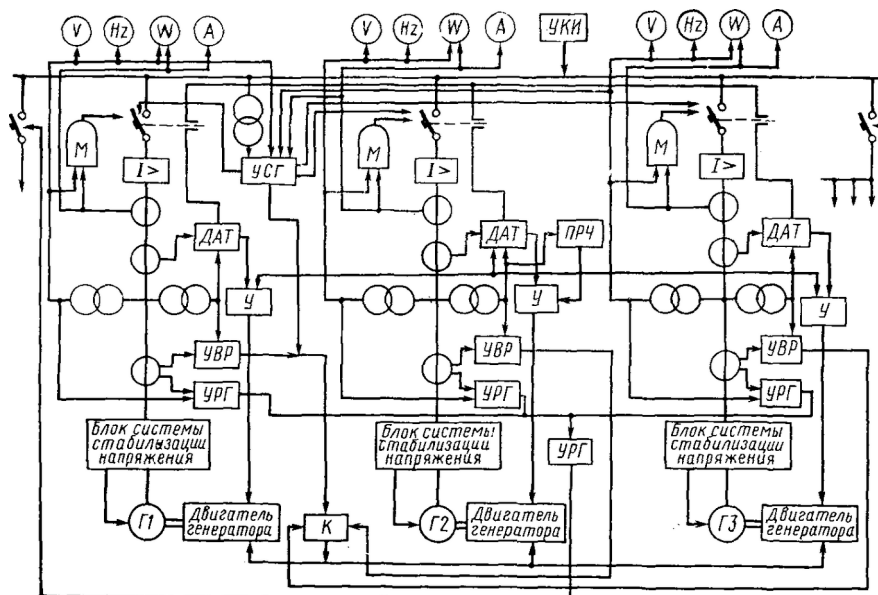


Рисунок 8 – схема управления электроэнергетической установкой

Пуск и управление дизель-генераторными агрегатами могут осуществляться дистанционно оператором или автоматически. При этом в

управление первичным двигателем агрегата входят следующие операции:

- 1) подготовка к пуску;
- 2) пуск;
- 3) изменение частоты вращения дизеля;
- 4) поддержание нормальной работы двигателя;
- 5) контроль за состоянием дизеля;
- 6) остановка дизеля.

В процессе подготовки к пуску предварительно прокачивается масло, а затем осуществляется автоматический переход к пуску.

- «Ильмень» — для управления грузовыми операциями;
- «Балхаш» — для управления общесудовыми механизмами.



Рисунок 9 – система АПС главных двигателей

Система предусматривает также наличие средств предоставления информации оператору.

По вызову оператора на пульте возникает необходимая в данный момент информация, а при возникновении соответствующей ситуации автоматически

включается диагностическая программа и на экране устройства высвечиваются
нужный кадр и рекомендации по устранению неисправностей.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1

Подпись Дата

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе проанализирована система обобщенной аварийно-предупредительной сигнализации «Овен», как объекта автоматики рефрижераторного судна «Сораксан», которая предусматривает автоматическое управление и своевременную передачу критической информации на ПУ.

В первой части работы произведено изучение судовых ЭЭС «Сораксан».

Во второй части рассмотрена система пожарной сигнализации «Кристалл-М», которая установлена на данной судне с момента постройки, рассмотрены основные датчики и схемы.

В третьей части была рассмотрена возможная автоматизация судовых систем, посредством судовой автоматики «Овен», как одной из ведущих систем автоматики на данное время.

Таким образом, стоит отметить, что на данный момент времени наши суда не являются достаточно автоматизированными, но, при наличии необходимого запроса, в нашей стране есть все условия для полной автоматизации судовых процессов.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата

Список литературы и используемых источников

1. Анисимов Я.Ф. Судовая силовая полупроводниковая техника. Л.: Судостроение, 1979. 192 с.
2. Бурков, А. Ф. Автоматизированные судовые электроприводы [Текст] / А. Ф. Бурков. - Владивосток: Мор. гос. ун-т им. адм. Г. И. Невельского, 2009. - 241 с.
3. Бурков, А. Ф. Анализ показателей электрификации судов [Текст] / А. Ф. Бурков, С. Е. Кузнецов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. - 2011. - № 1. -С. 331-336.
4. Васильев В.Н., Карауш Н.Я. Эксплуатация судовых электроприводов: Справ. М.: Транспорт, 1985. 280 с.
5. Воронцов, А. Е. Судовая электротехника на страницах отраслевого журнала/ А. Е. Воронцов, Г. И. Китаенко, Е. А. Иванов // Судостроение. -1979. -№ 7.-С. 27-29
6. Сиверс П.Л. Судовые электроприводы. Л.: Морской транспорт, 1962. 476 с.
7. Справочник судового электротехника [Текст]: в 3 т. / под ред. Г. И. Китаенко. - Изд. 2-е, перераб. и доп., Т. 1. - Л.: Судостроение, 1980. - 528 с.
8. Рябинин, И. А. Надежность судовых электроэнергетических систем и судового электрооборудования / И. А. Рябинин, Ю. Н. Киреев. - Л.: Судостроение, 1974. - 264 с.
9. Мещеряков, В. П. Электрическая дуга большой мощности в выключателях: в 2 ч. / В. П. Мещеряков. - Ч. 2. - Ульяновск: ОАО Контакттор, 2008. - 429 с
10. Сахаров, П. В. Проектирование электрических аппаратов [Текст] / П. В. Сахаров. - М.: Энергия, 1971. - 560 с.

					ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа				

Подпись Дата