

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НЕЗАВИСИМОСТЬ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В АВТОМАТИЗАЦИИ ПЕРСПЕКТИВНОГО ФЛОТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«Полное обеспечение технологической независимости в производстве систем корабельной автоматики» - цель, которую поставил перед собой коллектив АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ» при выполнении инициативной ОКР по созданию КСУ ТС для серии научно-исследовательских судов, строящихся на «Зеленодольском заводе им. А.М. Горького».

**АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ»** - ведущее приборостроительное предприятие России и Республики Крым, уже более пятидесяти лет специализирующееся на выпуске высокотехнологичной продукции, включающей в себя прецизионные электрические машины малой мощности, системы, приборы и элементы корабельной автоматики и профессиональный ручной электроинструмент промышленного класса. Продукция предприятия широко востребована ведущими проектными организациями и предприятиями Российской Федерации.

Уже более полувека разработка и производство систем корабельной автоматики является одним из ключевых направлений деятельности АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ». Предприятие осуществляет комплексную автоматизацию судов различного класса, а также выпуск широкой номенклатуры изделий, в которую входят комплексные системы управления техническими средствами и движением, локальные системы управления газотурбинными агрегатами, дизель-редукторными агрегатами и дизель-генераторами, пульты управления судовождением, элементы систем управления режимами работы судовых механизмов, движением и маневрированием. Полный жизненный цикл изделий включает в себя все этапы разработки и производства от выполнения НИОКР, подготовки производства, изготовления изделий, их испытаний до пуско-наладочных работ на заказе, сопровождения швартовых и ходовых испытаний, гарантийного и последующего обслуживания.

В результате инновационной деятельности предприятия в период 2022 - 2025 гг. в соответствии с Техническим заданием, разработанным АО «Зеленодольское ПКБ», было создано оборудование, изготовленное и испытанное в полном технологическом цикле предприятия. Ключевой особенностью реализации данного проекта является применение 100% ЭКБ, материалов и комплектующих изделий производства предприятия Российской Федерации и Республики Беларусь.

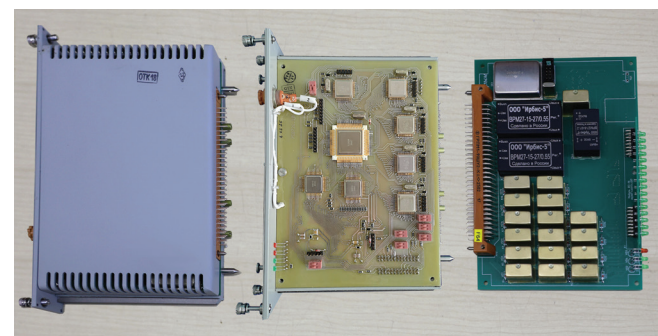
Основой представляемой КСУ ТС является созданный в АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ» модульный программируемый логический контроллер (ПЛК), который в полном цикле собирается на мощностях предприятия. В состав ПЛК входят базовые модули

ввода/вывода электрических дискретных и аналоговых сигналов, процессорные модули обработки информации и отработки алгоритмов управления, модули электропитания. На основе данных контроллеров формируются унифицированные локальные технологические станции и местные посты управления. Основными процессорами, примененными в ПЛК, являются изделия производства АО «ПКК Миландр», г. Зеленоград и АО «НИИЭТ», г. Воронеж.

Впервые обмен данными между модулями контроллера осуществляется при помощи высокоско-



Модульный контроллер в составе локальной технологической станции КСУ ТС



Модули ПЛК из состава КСУ ТС



СУ «Ригель» на стенде АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ»

ростного протокола, максимально исключающего ошибки и ускоряющего реакцию на отработку команд.

Обмен данными между оборудованием КСУ ТС осуществляется при помощи унифицированной системы децентрализованного типа, использующей два резервированных кольца ETHERNET и построенной на базе коммутаторов и преобразователей сигналов Российского производства.

В целом КСУ ТС состоит из пяти основных систем:

- центральная координирующая система управления «Альтаир» предназначена для организации головного рабочего места, координации работы остальных систем, предоставления информационной поддержки при борьбе за живучесть и включает в себя подсистему обмена данными, состоящую из распределенных коммутаторов и преобразователей интерфейсов;
- система управления главной энергетической установкой «Сириус» предназначена для управления дизель-редукторным агрегатом (производство АО «Коломенский завод») через локальную САУ производства так же АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ» и системами обслуживания ГЭУ;
- система управления электроэнергетическими системами «Вега» взаимодействует с главными и аварийным распределительными щитами, дизель-генераторами и системами, их обслуживающими;
- система управления общекорабельными системами «Ригель» предназначена для сбора информации и управления всеми общекорабельными системами, обеспечивая обработку в реальном времени до 3000 физических и 10000 цифровых сигналов;
- система управления движением «Процион» состоит из приборов управления движением корабля с функциями автоматического удержания курса, индикаторов параметров движения, рулевой колонки, модуля управления подруливающим устройством, приборов управления рулевыми машинами с местными постами управления.



Пульты управления ЦПУ КСУ ТС

*Говоря о программном обеспечении, хочется отметить, что разработка кода для процессоров контроллера выполнена без использования встроенных ОС и выполняется контроллерами в машинном цикле реального времени. При этом не применяются редакторы кода иностранных разработчиков. Разработка видеокладов рабочих станций также выполнена на базе универсальных библиотек разработки АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ».*

Объединенные единым информационным пространством системы управления имеют человеко-машинный интерфейс, реализованный в универсальных пультах управления, устанавливаемых в посту энергетики и живучести или в панелях управления на местных постах и в главном командном посту. Устройствами отображения информации и



АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ» - ведущее приборостроительное предприятие России и Республики Крым, уже более пятидесяти лет специализирующееся на выпуске высокотехнологичной продукции, включающей в себя прецизионные электрические машины малой мощности, системы, приборы и элементы корабельной автоматики и профессиональный ручной электроинструмент промышленного класса.



Настройка КСУ ТС на сдаточном стенде АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ»

управления (рабочими станциями) выступают LCD дисплеи с ёмкостным «Touch Screen», управляемые промышленными РС производства КБ «Дисплей», г. Витебск, Республика Беларусь, работающими под ОС «Астра Линукс».

Основной особенностью программного обеспечения является то, что разработка кода для процессоров контроллера выполнена без использования встроенных ОС и выполняется контроллерами в машинном цикле реального времени. При этом не применяются редакторы кода иностранных разработчиков. Разработка видеокладов рабочих станций также выполнена на базе универсальных библиотек разработки АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ», которые впервые применены как альтернатива SCADA сторонних разработчиков и имеют преимущества в части скорости обмена данными.

Алгоритмы СУ «Процион» нашей разработки выполнены с учетом многофакторной математической модели для автоматического удержания курса движения корабля. При этом заложенные в программные регуляторы выдачи команд управления рулевыми машинами коэффициенты имеют возможности автоматической коррекции и адаптации под реальные условия характеристик движения без

участия рулевого, что позволяет улучшить характеристики удержания судна на курсе.

Электрическая коммутация сигналов в КСУ ТС осуществляется через кабельные соединители производства АО «Карачевский завод электродеталь». Электропитание составных частей КСУ ТС выполняется по резервированным цепям с использованием DC/DC преобразователей «Ирбис» АО «НПП «Ирбис», г. Москва. Для коммутации выходных сигналов применены реле производства АО «СКТБ РТ», г. Велiky Новгород.

В состав комплекса входит 107 приборов, изготовленных в полном цикле (сборка и механическая обработка металлоконструкций, сборка печатных плат, электромонтаж оборудования, все виды покрытий и др.) на производственных мощностях АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ». В изделии применены более 500 номенклатурных позиций ПКИ и основных материалов российского производства.

Разработанный и изготовленный на этапах ОКР головной образец КСУ ТС успешно прошел приемосдаточные и предварительные испытания на стендах АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ», а на рабочей конструкторской документации проведены необходимые экспертизы. В ноябре 2025 г. проведен с положительным результатом первый этап межведомственных испытаний под руководством и участием представителей проектанта корабля и завода строителя. Головной образец изделия допущен к установке на головной корабль.

Таким образом созданные составные части КСУ ТС, являясь универсальными модульными решениями, технически превосходящими разрабатываемые ранее аналоги, могут быть использованы для создания систем управления техническими средствами широкого класса судов различного района мореплавания. Заложенные технические решения являются инновационными и обеспечивают технологическую независимость Российской Федерации в области морского приборостроения.

Начальник СКБ – главный конструктор  
П.А. Иванченко



Оборудование СУ «Процион» на стенде  
АО «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ»

## ДЕТЕКТОР ДРОНОВ «ТЕНЬ»

### ИННОВАЦИОННАЯ РОССИЙСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НА ПОЛЯХ СВО



Российская компания «Системы машинного зрения» — разработчик детекторов дронов «Тень» — стала первой в России, получившей патент на детектор дронов. Серийные поставки «Тени» начались летом 2024 года. Сегодня устройство выпускается уже в четвертой версии, которая отличается непрерывным частотным диапазоном 0.2 - 8ГГц, интеллектуальной фильтрацией сигнала Wi-Fi. Разработка, сборка, прошивка и испытания прибора полностью выполняются на территории Российской Федерации, а печатная плата, корпус и программное обеспечение защищены патентами и свидетельствами об интеллектуальной собственности.

В версии «Тень V3» компания впервые открыла исходный код прошивки, предоставив разработчикам возможность адаптировать устройство под собственные задачи. Это решение позволило превратить детектор в открытую инженерную платформу, способную развиваться усилиями сообщества. Модель получила широкую известность в зоне СВО и признание на отраслевых мероприятиях, став неоднократно призёром в номинациях «Лучшая инновация» и «Технологии двойного назначения».

Устройство четвертого поколения, способно фиксировать беспилотники на частотах до 8 ГГц, включая новые диапазоны, которые стали использоваться украинские военные. Такая возможность появилась после анализа трофейных дронов. Детектор «Тень» предназначен для своевременного обнаружения приближения БПЛА роторного типа на расстоянии от километра, обеспечивая своевременное оповещение и указание типа аппарата.

На базе технологий «Тень» компания ведет собственные исследования в области систем разминирования, анализа радиосигналов и нейросетевых алгоритмов распознавания. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения позволяет в реальном времени классифицировать радиосигналы БПЛА и других источников, повышая эффективность и безопасность работы на линии боевого соприкосновения.

Автор – Садовник Дмитрий Юрьевич.  
Заместитель генерального директора  
ООО «Системы машинного зрения»