

Департамент судостроительной промышленности
и морской техники

Открытое акционерное общество
«Концерн «Научно-производственное объединение «Аврора»

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Выпуск 24

Санкт-Петербург
2012

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОРАБЛЕЙ И ОБЪЕКТОВ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Берденников А. А. Управление реверсом комбинированной газотурбинной установки

Окунцов С. В., Файкин Г. М. Контроль теплотехнической безопасности ядерной энергетической установки

АППАРАТУРНО-ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Фоминских Л. С. Решение задачи прогноза линии положения объекта по данным единичных измерений азимута

Калачинский А. В., Поленин В. И. Постановка и алгоритм решения задачи построения оптимальной траектории поиска объекта

Крючков Л. Н., Третьяков В. А. Основные аспекты реализации технологии удаленной отладки СУ ТС

Докучаев А. Н., Третьяков В. А. Особенности реализации комплекса средств защиты информации в сертифицированном изделии «Защищенная операционная система реального времени «Нейтрино» (КПДА.10964-01)»

Королев Е. В. Оценка задержки передачи сообщений для сетевого канала *МАНЧЕСТЕР* при использовании унифицированного стека сетевых протоколов

Евланников Д. Л. Система контроля версий встроенного программного обеспечения

Вайнер В. Л. К вопросу построения адаптивных синхронизаторов для обеспечения режимов перевода нагрузки в судовых электроэнергетических системах

Линьков С. И., Савин В. П., Цветков О. А. Исследование методом фазовой плоскости устойчивости релейного регулятора температуры теплоносителя в ядерной паропроизводительной установке

Берденников А. А., Бурова Е. К. Способы подключения в работу регулятора минимального давления пара

Бровкин А. В., Массов Л. А. Расширение функциональности специальных средств испытаний для отладки систем

Рудо Г. А., Массов Л. А., Ушаков С. И. Возможности отладки и мониторинга отказоустойчивых вычислителей

Пахоменков Ю. М. Об одном методе коррекции погрешности преобразователя сопротивления изоляции

Берестовицкий Э. Г., Волкова Н. В., Голованов В. И., Сухов В. В. Моделирование ударопрочности пульта управления

ЭРГОНОМИКА

Мусатов Е.А. Анализ процессов визуализации в комплексной системе управления техническими средствами типа «Фауна»

Гончарова Т. А., Кобзев В. В., Нефедович А. В., Ситников Г. П. Эргономическое исследование применения сенсорных средств для управления АЭУ

ТРЕНАЖЕРЫ

Трубицын П. А. Модель электроэнергетической системы корабля для учебно-тренировочного режима

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

Баранченков А. А., Киселевич А. В., Лушина М. В. Перспективная технология изготовления функциональных узлов

ДОКЛАДЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ «КОРАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ»

Егоров Д. В., Карев А. В. Формирование облика системы управления техническими средствами на ранних стадиях проектирования

Бровкин А. В. Унификация функционального программного обеспечения СУ ТС: разработка повторно используемых компонентов в методологии программирования, управляемого событиями

Брезгин Р. В. Состояние и перспективы развития технологии разработки электронной эксплуатационной документации

Мирошниченко А. А. Использование специализированного программного обеспечения для автоматизации обработки заявок на поставку ЗИП (на примере автоматизированной системы обработки заявок «АСОЗ ЗИП»)

УДК 656.1.22

Ключевые слова: алгоритм управления, комбинированная газотурбинная установка, турбина заднего хода, реверс-редукторная передача, тормозной путь корабля

Управление реверсом комбинированной газотурбинной установки. Берденников А. А. //Системы управления и обработки информации: научн. тех. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 16–20.

По результатам сравнительного анализа способов управления реверсом комбинированной газотурбинной установкой предложен алгоритм управления ее реверсом, основанный на несинхронном изменении режимов работы маршевого и форсажного двигателей.

УДК 621.039.566:629.5

Ключевые слова: безопасность ядерной энергетической установки, теплотехническая надежность, мощность, кризис первого и второго рода, переопрессовка корпуса реактора, противоаварийное управление, оценивание неизмеряемых параметров

Контроль теплотехнической безопасности ядерной энергетической установки. Окунцов С. В., Файкин Г. М. //Системы управления и обработки информации: научн. тех. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб. 2012. Вып. 24. С. 21–26.

В статье рассматривается методика построения системы контроля начала и развития кризисных явлений, нарушающих устойчивое стабильное поведение процесса теплоотвода в ядерной энергетической установке (ЯЭУ). Это открывает возможность создания системы противоаварийного управления ЯЭУ, которая будет предотвращать выход установки в аварийное состояние.

УДК 623.9

Ключевые слова: задача прогноза, игровая задача, преследование на плоскости, коллизионная траектория

Решение задачи прогноза линии положения объекта по данным единичных измерений азимута. Фоминских Л. С. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора». СПб., 2012. Вып.24. С. 27–33.

Разрабатываются постановка и решение задачи дифференциальной игры преследования объекта на плоскости по прогнозу текущей линии положения объекта относительно поста управления на основе данных наблюдения за его положением перед стартом преследователя. Задача характеризуется малым числом, стохастической неопределенностью замеров азимута на этапе наблюдения за объектом, коррелированностью, неравноточностью смежных измерений и непостоянством интервала времени между ними.

УДК 623.9

Ключевые слова: поиск объекта, преследование, недоминирующие множества, Парето - оптимальность

Постановка и алгоритм решения задачи построения оптимальной траектории поиска объекта. Калачинский А. В., Поленин В. И. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора». СПб., 2012. Вып. 24. С. 34–38.

Разрабатываются постановка и алгоритм решения задачи поиска объекта, относящейся к теории дифференциальных игр и математических моделей принятия решений в условиях неопределенности, когда принимающий решение субъект располагает информацией лишь о множестве возможных ситуаций, множестве возможных решений и о количественной мере выигрыша при выборе оптимальной стратегии.

УДК 681.324

Ключевые слова: вычислительный процесс, контроль параметров, регистрация событий, дефекты ПО, защищенный канал

Основные аспекты реализации технологии удаленной отладки СУ ТС. Крючков Л. Н., Третьяков В. А. // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 39–42.

В статье рассмотрены основные этапы технологии удаленной отладки СУ ТС. Определена структура защищенного канала связи для удаленной отладки. Предложены способы локализации неисправности при сбоях вычислительного процесса. Определены необходимые условия для обеспечения защиты от несанкционированного доступа к процессу корректировки ПО.

УДК 681.324

Ключевые слова: защищенная операционная система, комплекс средств защиты информации, контроль целостности, очистка памяти, журнал аудита

Особенности реализации комплекса средств защиты информации в сертифицированном изделии «Защищенная операционная система реального времени «Нейтрино» (КПДА.10964-01)». Докучаев А. Н., Третьяков В. А. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 43–46.

Рассмотрены основные различия в архитектуре и реализации комплексов средств защиты для защищенных операционных систем КПДА.10964-01 и КПДА.00002-01. Определены основные особенности и преимущества комплекса средств защиты ОС КПДА.10964-01, такие как специальные графические средства, защита сетевых ресурсов, централизованный журнал аудита.

УДК 681.324

Ключевые слова: унифицированный стек сетевых протоколов, дисциплина обслуживания доступа к каналу

Оценка задержки передачи сообщений для сетевого канала МАНЧЕСТЕР при использовании унифицированного стека сетевых протоколов. Королев Е. В. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора» СПб., 2012. Вып. 24. С. 47–52.

В статье рассматриваются особенности моделирования дисциплин обслуживания доступа к каналу МАНЧЕСТЕР на основе языка GPSS. Полученные результаты показывают, что среднее время ожидания в очереди при использовании дисциплины обслуживания доступа к каналу, реализованной в протоколе расширения уровня передачи данных для канала МАНЧЕСТЕР, может быть снижено на 30 процентов по сравнению со временем ожидания в очереди для статического расписания.

УДК 681.32

Ключевые слова: контроль версий, эффективность, программное обеспечение, технические средства

Система контроля версий встроенного программного обеспечения. Евланников Д. Л. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 53–62.

В статье рассматриваются вопросы организации системы контроля версий встроенного ПО на уровне загрузочных модулей. Предложенная организация системы контроля версий интегрирует методы идентификации, контроля и синхронизации версий встроенного программного обеспечения и комплекса аппаратных средств, являющегося для встроенного программного обеспечения рабочей средой.

УДК 681.513.6:629.5.03

Ключевые слова: адаптивный синхронизатор, турбогенератор, берег, нагрузка, судовая ЭЭС

К вопросу построения адаптивных синхронизаторов для обеспечения перевода нагрузки в судовых электроэнергетических системах. Вайнер В. Л. // Системы управления и обработки информации: научн. тех. сб./ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 63–68.

В статье рассмотрены особенности статики и динамики объекта, образованного параллельно работающими турбогенератором (ТГ) и берегом, методы перевода нагрузки при взаимодействии ТГ с берегом (БЕР). Приведены алгоритм и параметры адаптивного синхронизатора, удовлетворяющие всем режимам перевода нагрузки, включая режимы работы ТГ с БЕР.

УДК 621.039

Ключевые слова: паропроизводительная установка, релейный регулятор, устойчивость, модель

Исследование методом фазовой плоскости устойчивости релейного регулятора температуры теплоносителя в ядерной паропроизводительной установке. Линьков С. И., Савин В. П., Цветков О. А. // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 69–77.

В статье проведена оценка устойчивости релейного регулятора системы управления и защиты корабельной ядерной паропроизводительной установки, обеспечивающего регулирование температуры теплоносителя первого контура в энергетическом режиме.

УДК 629.12.03

Ключевые слова: давление пара, регулятор минимального давления, способ подключения, маневрирование, моделирование, эффективность

Способы подключения в работу регулятора минимального давления пара. Берденников А. А., Бузова Е. К. // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 78–84.

На основании анализа четырех способов подключения в работу регулятора минимального давления пара, проведенного на математической модели паротурбинной установки и системы автоматического управления ею, производится выбор способа, наиболее эффективного с точки зрения минимизации падения давления пара в процессе маневрирования по частоте вращения турбины на частичной мощности установки.

УДК 629.5.018.26: 629.5.06

Ключевые слова: ССисп, ПАК, отладка, система управления, ПО, абстрактные компоненты, файл-отчет

Расширение функциональности специальных средств испытаний для отладки систем. Бровкин А. В., Массов Л. А. // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 85–92.

В статье рассмотрена возможность расширения функциональности специальных средств испытаний с целью обеспечения тестирования физических связей между приборами отлаживаемой системы управления и средств испытаний. При этом основные функции и состав специальных средств испытаний не изменяются. Предлагается ускоренный способ сравнения блоков информации при тестировании оборудования.

УДК 004.272.43

Ключевые слова: микроконтроллер, ПЛК, отказоустойчивый вычислитель, интерфейс, программа-монитор

Возможности отладки и мониторинга отказоустойчивых вычислителей. Рудо Г. А., Массов Л. А., Ушаков С. И. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб, 2012. Вып. 24. С. 93–100.

В статье рассмотрена возможность создания программы-монитора для отказоустойчивых вычислителей. Проведен анализ интерфейсов вычислителей, построенных на базе микроконтроллеров Siemens, и предложен вариант построения ПО для мониторинга.

УДК 621.317. 361

Ключевые слова: сопротивление изоляции, измерение, коррекция, алгоритм, эффективность, синтез, моделирование

Об одном методе коррекции погрешности преобразователя сопротивления изоляции. Пахоменков Ю. М. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012 . Вып. 24. С. 101–109.

Рассмотрен измерительный канал сопротивления изоляции электрических сетей. С помощью программы MathCad оценена чувствительность вычисляемого значения сопротивления изоляции к ошибке аналогового сигнала. Предложен интеллектуальный алгоритм функциональной коррекции результатов преобразования. Получены основные расчетные соотношения. Выполнено структурно-схемотехническое моделирование измерительного канала в программе LTSpice и интерпретация его результатов.

УДК 534.647:621.396.6

Ключевые слова: пульт управления, моделирование, механическое воздействие, виброизоляция

Моделирование ударпрочности пульта управления. Берестовицкий Э. Г., Волкова Н. В., Голованов В. И., Сухов В. В. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 110–114.

Рассмотрены вопросы моделирования механической прочности, выбора системы виброизоляции на основе виброизоляторов из стального каната и испытаний пульта прибора системы управления, которая работает в условиях подвижного объекта при сложном спектре механических воздействий. При моделировании учитывается трансформация импульса ударного воздействия через систему виброизоляции, корпус пульта, монитор и электронные модули вплоть до электрорадиоэлементов.

УДК 004.422.422:681.518

Ключевые слова: визуализация, информация, модель, отображение, пульт, система, видеокадр, управление

Анализ процессов визуализации в комплексной системе управления техническими средствами типа «Фауна». Мусатов Е. А. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 115–121.

В статье представлен анализ процессов визуализации в комплексной системе управления техническими средствами типа «Фауна». Рассмотрены существующий опыт разработки видеокадров, многообразие форм и средств управления и представления информации на примере систем, входящих в состав комплексной системы

УДК 331.101.1:629.5.03

Ключевые слова: эргономика, человеко-машинный интерфейс, рукоятка задатчика, виртуальная кнопка, сенсорная панель

Эргономическое исследование применения сенсорных средств для управления АЭУ. Гончарова Т. А., Кобзев В. В., Нефедович А. В., Ситников Г. П. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012 . Вып. 24. С. 122–131.

Представлен эргономический анализ выполнения оператором алгоритма задания мощности корабельной АЭУ рукояткой задатчика и виртуальными кнопками на сенсорной панели пульта. Показано, что реализация алгоритма с сенсорной панели не ухудшает показатели безошибочности его выполнения в системе человек-машина, в то же время одновременно способствует решению задачи типизации и универсализации средств человеко-машинного диалога и в целом унификации человеко-машинного интерфейса пультного модуля корабельной АСУ.

УДК 629.12, 681.518

Ключевые слова: модель, структура, генератор, ЭЭС, мощность, имитация, оператор, управление

Модель электроэнергетической системы корабля для учебно-тренировочного режима. Трубицын П. А. //Системы управления и обработки информации: науч.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012 . Вып. 24. С. 132–140.

Рассматриваются вопросы разработки модели электроэнергетических систем (ЭЭС) кораблей для штатного программного обеспечения системы управления (СУ) кораблей. Выделены две основные задачи: моделирование текущей структуры ЭЭС и получение расчетных значений параметров ЭЭС. Приведен пример определения текущей типовой структуры ЭЭС с четырьмя генераторными агрегатами (ГА). Приведены упрощенные формулы, моделирующие основные взаимосвязи параметров ГА ЭЭС. При параллельной работе ГА в модели предложено учитывать в качестве весовых коэффициентов мощности ГА. Для расчета тока переключки использовано условное разбиение текущей структуры на две — до переключки и после нее и сопоставление соответствующих нагрузок и мощностей.

УДК 621.396.6.049.76

Ключевые слова: функциональный узел, технология встраивания компонентов в печатные платы, внутренний монтаж

Перспективная технология изготовления функциональных узлов. Баранченков А. А., Киселевич А. В., Лушина М. В. //Системы управления и обработки информации: науч.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора» СПб., 2012. Вып. 24. С. 141–152.

Представлена перспективная технология изготовления функциональных узлов — технология встраивания компонентов в печатные платы. Рассматриваются процессы встраивания пассивных компонентов. Показаны преимущества новой технологии и пути ее освоения.

УДК 629.5.06

Ключевые слова: система управления техническими средствами, облик, структурная организация, прибор, электромонтажный комплект, модуль

Формирование облика системы управления техническими средствами на ранних стадиях проектирования. Егоров Д. В., Карев А. В. //Системы управления и обработки информации: науч.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2012. Вып. 24. С. 153–159.

Рассмотрен подход, обеспечивающий автоматизацию процесса формирования облика системы управления техническими средствами в части комплексирования приборов управления и сбора информации, входящих в состав СУ ТС, на ранних стадиях проектирования.

УДК 629.5.06: 004.45: 004.424: 004.415.2.031.43

Ключевые слова: программное обеспечение, унификация, система управления, повторное использование, управление событиями

Унификация функционального программного обеспечения СУ ТС: разработка повторно используемых компонентов в методологии программирования, управляемого событиями. Бровкин А. В. //Системы управления и обработки

информации: науч.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора» СПб., 2012. Вып. 24. С. 160–168.

В статье рассмотрен способ унификации комплексов функционального программного обеспечения для систем управления техническими средствами с высокими требованиями к быстродействию. Предлагается разбиение комплексов на унифицированные компоненты, разработанные по методологии программирования, управляемого событиями. Обсуждается возможность повторного использования объектного кода программных компонентов и автоматизированного конфигурирования заданий при разработке программного обеспечения по данной технологии для новых систем управления техническими средствами.

УДК 681.322:0/9

Ключевые слова: электронная эксплуатационная документация, визуализация, документооборот, информационная система

Состояние и перспективы развития технологии разработки электронной эксплуатационной документации. Брезгин Р. В. //Системы управления и обработки информации: науч.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора» СПб., 2012. Вып. 24. С. 169–174.

В статье отмечается, что для комплексной автоматизации технического документооборота и обеспечения интеграции электронной документации в системе информационной поддержки эксплуатации целесообразно создание и развитие собственной информационной системы, использующей коммерческое ПО только для решения отдельных локальных задач.

УДК 681.3.01:681.518

Ключевые слова: обработка, заявка, ЗИП, средства автоматизации, стандартизация, ПО, эффективность

Использование специализированного программного обеспечения для автоматизации обработки заявок на поставку ЗИП (на примере автоматизированной системы обработки заявок «АСОЗ ЗИП»). Мирошниченко А. А. //Системы управления и обработки информации: науч.-техн. сб. /ОАО «Концерн «НПО «Аврора» СПб., 2012. Вып. 24. С. 175–182.

Отмечается, что использование автоматизированной системы обработки заявок на поставку ЗИП позволило оптимизировать обработку заявок на поставку ЗИП, сократить время предоставления технико-коммерческих предложений, контролировать прохождение заявки на поставку ЗИП по стадиям жизненного цикла, а также сократило так называемые «бумажные работы».