

Департамент судостроительной промышленности
и морской техники
Акционерное общество
«Концерн «Научно-производственное объединение «Аврора»

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

CONTROL AND INFORMATION
PROCESSING SYSTEMS

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Выпуск 2(33) июнь

Санкт-Петербург
2016

СОДЕРЖАНИЕ

АППАРАТНО-ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Берденников А. А., Ионин Д. Р. Особенности управления расходом питательной воды в реакторных установках атомных ледоколов и плавучих энергоблоков с регулируемыми питательными насосами в области их неустойчивой работы

Болисов А. А., Болховитинов В. К., Кожемякин Л. А. О задаче динамического позиционирования системы «судно-груз»

Поленин В. И., Фоминских Л. С. Способ угловой торпедной стрельбы с координатом

Берденников А. А. Математическое моделирование работы скруббера

Губанов А. Ю. Концепция создания комплексной имитационной модели корабельной электроэнергетической системы для отработки систем управления на испытательном стенде предприятия-изготовителя

Незамундинов Ф. Ф., Федоров А. Е., Фролов И. А. Диагностирование состояния электронных узлов аппаратуры автономных необитаемых подводных аппаратов

Трубицын П. А. Встраивание проектов в SCADA CИТЕСТ

Напильников А. В., Христолюбов В. А. О применении метода контактной кондуктометрии для оценки качества гидравлической жидкости ПГВ корабельных гидросистем

CALS-ТЕХНОЛОГИИ

Брезгин Р. В. Логическая модель данных единого информационного пространства

ТРЕНАЖЕРЫ

Телюк И. В. Программные средства подготовки класса «автоматизированные учебные курсы»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

Лушина М. В. Результаты выполнения инновационного проекта внедрения новых материалов в производство АО «Концерн «НПО «Аврора»

CONTENTS

SOFTWARE AND HARDWARE IMPLEMENTATION

A.A. Berdennikov, D.R. Ionin. Special aspects of feed water flow control in reactor plants of nuclear icebreakers and floating nuclear power units with variable feeding pumps in the area of their unstable operation

A.A. Bolisov, V.K. Bolkhovitinov, L.A. Kozhemyakin. On problem of dynamic positioning of a «vessel-cargo system»

B.I. Polenin, L.S. Fominskikh. Method of torpedo angle firing with «coordonat»

A.A. Berdennikov. Mathematical simulation of scrubber operation

A.Yu. Gubanov. Concept of creating an integrated simulation model of ship electric power system (EPS) for final adjustment of control systems on an OEM's test bench

A.E. Fedorov, F.F. Nezamundinov, I.A. Frolov. Diagnostics of condition of electronic assemblies in the equipment of remotely operated underwater vehicles

P.A. Trubitsyn. Incorporation of projects into SCADA CITECT

A.V. Napilnikov, V.A. Khristolyubov. On application of contact conductivity measurement method for estimation of PGV fluid quality in ship hydraulic systems

CALS-TECHNOLOGIES

R.V. Brezgin. Logical data model of common information space

TRAINING SIMULATORS

I.V. Telyuk. Software tools for preparation of the class «automated training courses»

INNOVATION TECHNOLOGIES AND MATERIALS

M.V. Lushina. Results of fulfillment of innovation project on introduction of new materials into production of the Concern Aurora Scientific and Production Association JSC

УДК 621.11

Ключевые слова: насос, питательный клапан, клапан рециркуляции, сеть, питательная система, расход, обороты

Особенности управления расходом питательной воды в реакторных установках атомных ледоколов и плавучих энергоблоков с регулируемыми питательными насосами в области их неустойчивой работы. Берденников А. А., Ионин Д. Р. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб. 2016. Вып. 2(33). С. 5–12.

Рассмотрены особенности управления клапаном рециркуляции на малых нагрузках работы при различных расходах питательной воды в реакторную установку(РУ). Выполнен анализ установившихся и переходных режимов работы питательной системы в различных вариантах реализации.

УДК 623.827

Ключевые слова: судно, груз, позиционирование, стабилизация, управление, возмущение, смещение, качка, движение, подводный аппарат

О задаче динамического позиционирования системы «судно-груз». Болховитинов В. К., Болисов А. А., Кожемякин Л. А. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб. 2016. Вып. 2(33). С. 13–20.

В статье исследуется задача обеспечения процесса управляемой динамической стабилизации системы «судно – груз – ТПА» при заданном составе судовых технических средств движения для случая горизонтального перемещения судна с точкой подвеса грузовой стрелы

УДК: 527; 623

Ключевые слова: торпеда, задача выработки данных стрельбы, линия прицеливания, угол послестартового разворота, координат

Способ угловой торпедной стрельбы с координатом. Поленин В. И., Фоминских Л. С. //Системы управления и обработки информации: научн-техн. сб. /АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб. 2016. Вып. 2(33). С. 21–24.

Рассматривается актуальная задача повышения точности стрельбы торпедами за счет формирования послезалпового маневра торпеды, компенсирующего линейное смещение ее траектории относительно линии прицеливания. Послезалповый маневр, в отличие от стандартного угла послезалпового разворота торпеды, представляет собой координат – маневр, формируемый последовательным изменением курса торпеды сначала в одну, а затем – в противоположную сторону. Приводятся расчетная схема и расчетные графики траектории торпеды послезалпового маневра торпеды с координатом, подтверждающие успешное решение задачи компенсации линейного смещения.

УДК 66.074.001.57

Ключевые слова: скруббер, расход, очистка газов, газовая смесь, массовая доля, водный раствор, теплоемкость, молекулярный вес, степень растворимости, давление

Моделирование работы скруббера. Берденников А. А. //Системы управления и обработки информации: научн. техн. сб. /АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб., Вып. 2(33). С. 25–30.

Разработана математическая модель скруббера, адекватно воспроизводящая изменение его параметров при водной очистке газов от содержащейся в них двуокиси углерода. Модель может быть использована при разработке структуры и алгоритмов функционирования систем автоматического регулирования абсорбционных установок.

УДК 621.317:629.12

Ключевые слова: электроэнергетическая система (ЭЭС), корабль, испытательный стенд, предприятие-изготовитель, имитатор, программно-физический подход

Концепция создания комплексной имитационной модели электроэнергетической системы для отработки систем управления на испытательном стенде предприятия-изготовителя. Губанов А. Ю. // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. / АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб. 2016. Вып. 2(33). С. 31–38.

Предложена концепция создания комплексного имитатора ЭЭС для отработки систем управления в условиях испытательного стенда предприятия-изготовителя, основой которой является декомпозиция модели как объекта управления и объекта электроснабжения, с обеспечением корреляции их поведения через связи с другими объектами, уже существующими на стенде, а также сведения до предельного минимума средств физического моделирования, осуществляемого за счет внедрения программно-физических имитаторов.

УДК 629.584

Ключевые слова: автономный необитаемый подводный аппарат, диагностирование, неисправность, электрорадиоизделие, сигнатурный анализатор, характеристикограф

Диагностирование состояния электронных узлов аппаратуры автономных необитаемых подводных аппаратов. Незамутдинов Ф. Ф., Федоров А. Е., Фролов И. А. // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. / АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб., 2016. Вып. 2(33). С. 39–45.

Проведен анализ некоторых существующих методов диагностирования неисправностей электрорадиоизделий в составе электронных узлов. Выявлены достоинства и недостатки методов. Предложена классификация методов диагностирования. Рассматривается метод аналогового сигнатурного анализа для реализации в аппаратуре автономного необитаемого подводного аппарата.

УДК 629.12, 681.518

Ключевые слова: SCADA, программа, отладка, СУ ЭЭС, алгоритм, управление, команда, сигнал

Встраивание проектов в SCADA Citect. Трубицын П. А. // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. / АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб. 2016. Вып. 2(33). С. 46–51.

Рассматриваются вопросы подключения внешних проектов Citect к основному проекту. Обсуждается зонное описание страниц проектов и доступ к ним. Приводится пример для пяти проектов. Даются рекомендации по обеспечению выхода в Windows из проектов. Рассмотрен вариант двухэтапного архивирования проектов: с постоянной частью программного обеспечения (ПО) и переменной частью ПО.

УДК 629.5.681.586

Ключевые слова: жидкость ПГВ, удельная электропроводность, гидропровод, контактная кондуктометрия

О применении метода контактной кондуктометрии для оценки качества гидравлической жидкости ПГВ корабельных гидросистем. Напильников А. В., Христюков В. А. // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. / АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб. 2016. Вып. 2(33). С. 52–55.

В статье рассказано о проведении исследований для определения возможности создания преобразователя соледержания жидкости ПГВ, использующего метод контактной кондуктометрии, с целью повышения надежности работы корабельных гидравлических систем.

УДК 681.518

Ключевые слова: логическая модель данных, функциональная модель, единое информационное пространство, моделирование данных

Логическая модель данных единого информационного пространства. Брезгин Р. В. // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. / АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб. 2016. Вып. 2(33). С. 56–61.

Рассматриваются вопросы использования логической модели данных при формировании единого информационного пространства предприятия.

УДК 681.5.001.1

Ключевые слова: подготовка, учебный класс, программное средство, обученность, успеваемость, журнал

Программные средства подготовки класса «автоматизированные учебные курсы». Телюк И. В. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ОА «Концерн «НПО «Аврора». СПб, 2016, Вып. 2(33). С. 62–65.

В статье рассмотрена технико-педагогическая концепция создания программных средств подготовки класса «автоматизированные учебные курсы» по всей номенклатуре выпускаемой продукции, разработанная и внедренная в АО «Концерн «НПО «Аврора».

УДК 621.31

Ключевые слова: инновационный проект, перспективный материал, эффективность, производство

Результаты выполнения инновационного проекта внедрения новых материалов в производство АО «Концерн «НПО «Аврора». Лушина М. В. //Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб. 2016. Вып. 2(33). С. 66–72.

Результаты выполнения инновационного проекта внедрения новых материалов в производство Общества позволили улучшить основные показатели эффективности производственных процессов. К перспективным следует отнести такие направления, как композиционные и полимерные материалы, материалы для маркировки жгутов, лакокрасочные материалы ультрафиолетового отверждения.

UDC 621.11

Key words: pump, feeding valve, recirculation valve, network, feeding system, flow rate, rpm

Special aspects of feed water flow control in reactor plants of nuclear icebreakers and floating nuclear power units with variable feeding pumps in the area of their unstable operation. A.A. Berdennikov, D.R. Ionin //Control and Data Processing Systems: Scient. & Techn. Collect. /JSC Concern Avrora Scientific and Production Association. St. Petersburg. 2016. Issue 2 (33). S. 5–12.

The study addresses the special aspects of recirculation valve control at low loads of operation with various rates of feed water flow in a reactor plant. Analysis of steady and transient operation conditions of a feeding system is fulfilled for different variants of implementation.

UDC 623.827

Key words: vessel, cargo, positioning, stabilization, control, disturbance, displacement, pitching, motion, underwater vehicle

On problem of dynamic positioning of a «vessel-cargo» system. V.K. Bolkhovitinov, A.A. Bolisov, L.A. Kozhemyakin //Control and Data Processing Systems: Scient. & Techn. Collect. /JSC Concern Avrora Scientific and Production Association. St. Petersburg. 2016. Issue 2 (33). S. 13–20.

The article presents the study of the problem of maintaining the process of controlled dynamic positioning of the «cargo - vessel - remotely operated underwater vehicle» system with predetermined configuration of vessel motion technical facilities for the case of horizontal movement of a vessel with point of suspension of a cargo boom.

UDC: 527; 623

Key words: torpedo, problem of firing data generation, aiming line, angle of postlaunch turn, «coordonat»

Method of torpedo angle firing with «coordonat». B.I. Polenin, L.S. Fominskikh //Control and Data Processing Systems: Scient. & Techn. Collect. /JSC Concern Avrora Scientific and Production Association. St. Petersburg. 2016. Issue 2 (33). S. 21–24.

This study addresses the currently important problem of improving accuracy of torpedo firing by means of generation of postlaunch torpedo maneuver, compensating linear displacement of its trajectory, relative to an aiming line. Postlaunch maneuver, differently from a standard angle of postlaunch torpedo turn, is a maneuver generated by successive change of torpedo course first to one side, then to the opposite one (coordonat). Computational scheme and calculation charts are provided for trajectory of torpedo postlaunch maneuver with «coordonat», confirming successful solution of the problem of linear displacement compensation.

UDC 66.074.001.57

Key words: scrubber, flow rate, gas purification, gas mixture, mass fraction, aqueous solution, thermal capacity, molecular weight, solubility ratio, pressure

Simulation of scrubber operation. A.A. Berdennikov// Control and Data Processing Systems: Scient. & Techn. Collect. /JSC Concern Avrora Scientific and Production Association. St. Petersburg. 2016. Issue 2 (33). S. 25–30.

Mathematical model of a scrubber is developed, which adequately simulates its changing parameters in case of water gas purification for carbon dioxide removal. The model can be used during development of structure and operation algorithms of automatic control systems of absorption plants.

UDC 621.317:629.12

Key words: electric power system, ship, test bench, OEM, simulator, software-based physical approach

Concept of creating an integrated simulation model of electric power system (EPS) for final adjustment of control systems on an OEM's test bench. A.Yu. Gubanov //Control and Data Processing Systems: Scient. & Techn. Collect. /JSC Concern Avrora Scientific and Production Association. St. Petersburg. 2016. Issue 2 (33). S. 31–38.

The concept is proposed for creating an integrated simulator of electric power plant for final adjustment of control systems in conditions of an OEM's test bench, based on decomposition of a model as an object of control and an object of electric power supply, with correlation of their behavior through the links with other objects, which already exist on a test bench, as well as minimization of physical simulation facilities by means of introduction of software-based physical simulators.

UDC 629.12, 681.518

Key words: SCADA, program, debugging, EPS CS, algorithm, control, command, signal

Incorporation of projects into SCADA CITECT. P.A. Trubitsyn //Control and Data Processing Systems: Scient. & Techn. Collect. /JSC Concern Avrora Scientific and Production Association. St. Petersburg. 2016. Issue 2 (33). S. 46–51.

This study addresses the issues of connecting external Citect projects to the main project. Area description of project pages and access to them is discussed. Example is provided for five projects. The recommendations are given for exit to Windows from the projects. The variant with two-stage archiving of projects is considered: with permanent part of software (SW) and with variable part of SW.

UDC 629.5.681.586

Key words: PGV fluid, specific electrical conductivity, hydraulic drive, contact conductivity measurement

On application of contact conductivity measurement method for estimation of PGV fluid quality in ship hydraulic systems. A.V. Napolnikov, V.A. Khristolyubov // Control and Data Processing Systems: Scient. & Techn. Collect. /JSC Concern Avrora Scientific and Production Association. St. Petersburg. 2016. Issue 2 (33). S. 52–55.

The article addresses research of possibility for creating a PGV fluid salt content converter with the purpose to improve reliability of performance of ship hydraulic systems.

UDC 681.518

Key words: logical data model, functional model, common information space, data modelling

Logical data model of common information space. R.V. Brezgin //Control and Data Processing Systems: Scient. & Techn. Collect. /JSC Concern Avrora Scientific and Production Association. St. Petersburg. 2016. Issue 2 (33). S. 56–61.

This study addresses the issues of logical data model use in the process of common information space formation.

UDC 681.5.001.1

Key words: training, classroom, software tool, proficiency, academic performance, progress record

Software tools for preparation of the class «automated training courses». I.V. Telyuk // Control and Data Processing Systems: Scient. & Techn. Collect. /JSC Concern Avrora Scientific and Production Association. St. Petersburg. 2016. Issue 2 (33). S. 62–65.

The article addresses the technical and educational concept of creating the software tools for preparation of the class «automated training courses» for the whole nomenclature of products being manufactured. The concept was developed and implemented in the Concern Avrora Scientific and Production Association JSC.

UDC 621.31

Key words: innovation project, advanced material, efficiency, production

Results of fulfillment of innovation project on introduction of new materials into production of the Concern Avrora Scientific and Production Association JSC. M.V. Lushina // Control and Data Processing Systems: Scient. & Techn. Collect. /JSC Concern Avrora Scientific and Production Association. St. Petersburg. 2016. Issue 2 (33). S. 66–72.

Results of fulfillment of innovation project on introduction of new materials into production of the Concern allowed to improve the main performance indicators of production processes. The following fields can be considered to be promising ones: composite and polymeric materials, materials for marking of cable assemblies, UV harded paints, varnishes and lacquers.