

Перечень статей из периодической печати, имеющейся в фонде библиотеки ИВТ им. Г.Я.Седова за 3-й квартал 2020 года.

Специальность: «Судовождение»

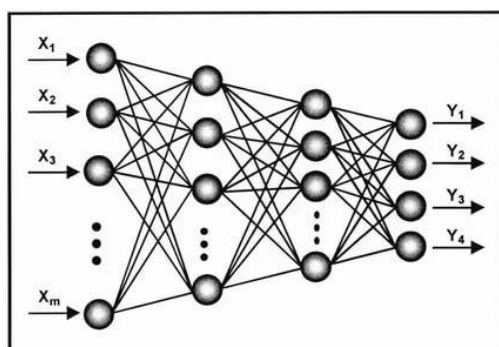
УДК 656.61.052:527.61:004.032.26

Дерябин, В. В. Обобщенная нейросетевая модель счисления пути судна / В. В. Дерябин // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 423–435.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-423-435.

Ключевые слова: счисление пути судна, глубокие нейронные сети, дифференциальные уравнения, машинное обучение, каскадное соединение.

(Рассмотрена задача прогноза кинематических параметров судна, возникающая при определении его места в режиме счисления, решаемая в рамках традиционного подхода на основе обыкновенных дифференциальных уравнений движения. Отмечается, что при составлении данных уравнений, как правило, возникают трудности с выбором алгоритмов, по которым рассчитываются отдельные силы: не универсальны и работоспособность их в любых условиях плавания не может быть гарантирована. Задача прогноза кинематических параметров судна может быть представлена в виде аппроксимации (приближения) функции многих переменных, поскольку нейронные сети являются универсальными алгоритмами такой аппроксимации. В работе предлагается обобщенная модель счисления пути судна на основе нейронных сетей, а также алгоритм ее функционирования. Основу модели составляют глубокие нейронные сети, полученные каскадным соединением двухслойных (мелких) сетей. В структуре модели два типа нейронных сетей: основные и дополнительные. Основные сети прогнозируют кинематические параметры на основе информации о силовых воздействиях на судно, вспомогательные — только на основе его кинематической истории. Конфигурация модели предусматривает режим обычного и аварийного счисления, когда отсутствует достоверная информация, поступающая от однокомпонентного относительного лага или / и гирокомпаса. При неисправности обоих датчиков модель счисления воспроизводит динамику движения судна в горизонтальной плоскости (с тремя степенями свободы), заменяя систему соответствующих дифференциальных уравнений. При этом входные сигналы основных нейронных сетей формируются в соответствии с вектором конфигурации модели. Проанализированы возможности настройки модели и ее использования на практике).



Фиг. 3

УДК 519.68:15:681.5

Гриняк, В. М. Поддержка принятия решений при обеспечении безопасности движения судов на основе кластеризации траекторий / В. М. Гриняк, А. С. Девятисильный, Ю. С. Иваненко // Вестник Госу-

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-436-449.

Ключевые слова: *безопасность судоходства, планирование маршрута, система установления путей движения судов, кластеризация, АИС.*

(Проанализирована проблема обеспечения безопасности движения судов на морских акваториях. Отмечается, что в условиях интенсивного трафика безопасность движения судов может быть обеспечена только при соблюдении ими определенной схемы движения. В работе ставится задача определения схем движения судов на основе кластеризации ретроспективных данных о траекториях. Таким образом, выделяются устоявшиеся, выработанные эксплуатационной практикой паттерны движения конкретной морской акватории. Данная информация может быть использована при управлении движением судов бортовыми и береговыми средствами в дополнение к классическим методам оценки риска, предупреждения опасного сближения и планирования безопасной траектории. Несмотря на то, что нарушающие правила движения на акватории суда, с точки зрения классических концепций, могут не представлять опасности, но через некоторое время они способны создать трудноразрешимую опасную навигационную ситуацию. Признаками объектов выбраны координаты, скорости и курсы. Отмечается, что для рассматриваемой задачи подходят методы кластеризации, ориентированные на поиск центров кластеров при неизвестном их числе. Это дает возможность определять характерные значения курсов и скоростей на том или ином участке акватории и оценивать близость параметров движения судна к рекомендуемым. Подробно рассмотрены методы горной и субтрактивной кластеризации, сделан выбор в пользу последнего. Предлагается декомпозиция исходной задачи: акватория разбивается на небольшие участки, и кластеризация осуществляется для каждого из участков в отдельности, исходя из того, что признаками объектов являются только скорости и курсы — по отдельности или одновременно. Решение описанной задачи кластеризации возможно с использованием данных, предоставляемых сервисами автоматической идентификационной системы (АИС), как актуальных, так и ретроспективных, доступных в открытых интернет-ресурсах. Работа сопровождается результатами расчетов, полученных на основе реальных данных о движении судов в Сангарском проливе. Предлагается алгоритм поддержки принятия решений при обеспечении безопасности движения судов с учетом решения обсуждаемой задачи. Дана оценка соответствия параметров реального движения судов результатам кластеризации. Так, в Сангарском проливе число судов, хотя бы раз «нарушивших» правила движения по акватории составило около 15 %, что подтверждает актуальность исследования. Отмечается, что рассмотренный подход к кластерному анализу является также способом количественной оценки опасности схемы движения на акватории).



УДК 621.396

Устинов, Ю. М. Цифровая широкополосная система NAVDAT скоростной передачи данных с береговых станций на суда / Ю. М. Устинов, А. В. Припотнюк, А. П. Горобцов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 450–458.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-450-458.

Ключевые слова: *системы узкополосной связи, скорость передачи данных, сверточное кодирование, многократная амплитудно-фазовая модуляция, RADIOTELEX, NAVTEX, NAVDAT.*

(Отмечается, что действующие системы узкополосной передачи данных с береговых станций на суда NAVTEX и TELEX со скоростью 50 бит/с и длительностью посылок 20 мс уже не отвечают современным требованиям передачи информации. Подчеркивается, что увеличить скорость путем сокращения длительности посылок невозможно из-за многолучевости и дисперсных искажений формы посылок при распространении сигналов в атмосфере Земли. В результате искажения формы приводят к растягиванию посылок во времени и наложению их друг на друга. Для увеличения скорости передачи данных на основе использования многочастотных сигналов, современных многократных методов модуляции сигналов и избыточного сверточного кодирования компанией KENTA (Франция) предложена цифровая широкополосная система NAVDAT на центральной частоте 500 кГц в полосе 10 кГц. Данные передаются на 228 поднесущих частотах. Показана зависимость видов многократной амплитудно-фазовой модуляции и скорости передачи данных. Для сокращения ширины спектра занимаемых частот отказались от частотной модуляции и перешли на многократную амплитудно-фазовую модуляцию. Помехозащищенность системы решается с помощью сверточного кодирования, при котором на 6 дБ уменьшается необходимое соотношение сигнал / шум на входе приемника. Станции системы NAVDAT развернуты у побережья Европы и Азии. Результаты испытаний NAVDAT показали возможности дальнейшей модернизации действующей системы NAVTEX. Скорость передачи данных при наличии реальных помех в системе NAVDAT, в сравнении с действующими системами, возрастает в сотни раз. Показана необходимость увеличения отношения сигнал – шум в месте приема. В модернизированной системе NAVDAT увеличение скорости передачи данных получено за счет использования многочастотной передачи сигналов, многочастотной амплитудно-фазовой модуляции сигналов и избыточного сверточного кодирования. Широкополосная передача данных в модернизированной системе NAVDAT позволяет в дальнейшем заменить узкополосную передачу данных в системе TELEX).



УДК 681.51

Дыда, А. А. Синтез адаптивной системы управления курсом судна на основе локального критерия качества / А. А. Дыда, Е. П. Чинчукова // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 459–466.

DOI: 10.21821/2309- 5180-2020-12-3-459-466.

Ключевые слова: управление судном, линейные модель судна, нелинейная модель судна, модель Номото 1-го порядка, метод скоростного градиента, алгоритмы адаптации, численный эксперимент, локальный квадратичный критерий качества, модель судна, управление судном по курсу.

(Рассмотрена задача синтеза адаптивной системы управления движением судна по курсу с использованием локального квадратичного критерия качества. Выбор критерия связан с необходимостью обеспечить незначительные отклонения курса судна от заданных значений курса при малых углах кладки пера руля. Отмечается, что теоретическую основу решения этой задачи составляет метод скоростного градиента. Для получения законов (алгоритмов) настройки параметров регулятора выбран локальный квадратичный критерий качества, ориентированный на обеспечение малых отклонений от заданного значения курса и сохранение курса судна. Адаптивные системы управления движением судна по курсу, полученные на основе предложенного теоретического исследования, промоделированы в среде MATLAB. Показано, что первоначально полученные законы адаптации могут быть модифицированы путем огрубления за счет введения отрицательной обратной связи по настраиваемому параметру регулятора. Результаты моделирования подтверждают работоспособность предложенного модифицированного алгоритма адаптивной настройки параметров регулятора системы управления движением судна по курсу с огрублением. В работе представлены результаты моделирования системы адаптивного управления движением судна по курсу под воздействием внешнего возмущения. Разработанный в статье алгоритм адаптивной настройки параметров регулятора позволяет управлять движением судна по курсу при ветро-волновом воздействии с амплитудой волны, равной 6° и постоянной волновой составляющей в 6° . Результаты моделирования системы управления движением судна по курсу без настройки

регулятора и с включенной адаптивной настройкой параметров регулятора подтверждают эффективность предложенного подхода).



УДК 656.61.052 656

Ююкин, И. В. Поиск ошибок в базе навигационных данных методом визуализации сплайновой изоповерхности / И. В. Ююкин // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 481–491.

DOI: 10.21821/2309-5180- 2020-12-3-481-491.

Ключевые слова: база навигационных данных, визуализированная изоповерхность, геометрический образ ошибки, параллельное проецирование, ветвевая флуктуация ошибки, нечеткий поиск ошибочности.

(Предлагается оптимизация апостериорной оценки точности кластера навигационных параметров методом сплайнового синтезирования изоповерхности цифрового массива с целью поиска ошибок в базе измерительных данных. Структурированная числовая информация визуализируется средствами компьютерной графики в наглядной геометрической форме. Обеспечивается достоверное обнаружение промаха из базы навигационных данных по ветвевой флуктуации ошибочного геометрического образа. Аксонометрическая визуализация навигационной изоповерхности на компьютерном экране основана на методе параллельного проецирования. Галерея из шести дисплейных копий демонстрирует результативность проведенного вычислительного эксперимента. Параллельно в двух таблицах представлены фрагменты гипотетической базы точных и ошибочных данных. Суть выполненного теста заключается в искусственном инициировании двух ошибок, имитированных ручной корректурой файла цифровых данных. Обнаруженные графические импровизации ошибок оперативно могут быть исправлены в файле числовых данных, так как ориентировочный сегмент присутствия табличных ошибок задает их геометрический образ. Отсутствие всплесков гарантирует синхронное отсутствие ошибок в базе данных и в этом случае нет необходимости осуществлять розыскные мероприятия. С целью реализации практической возможности манипулирования синтезируемой изоповерхностью в программный модуль введены четыре коэффициента управления формой геометрии спроектированной электронной перспективы. Варьирование одним из четырех коэффициентов помогает проведению дополнительного анализа измерительных данных с целью отличия неоднородности цифровых значений от их ошибочности. Предлагаемый подход позволяет получить компромиссное решение при невозможности формулирования формальных критериев нечеткой логики поиска ошибочности по базе данных. На основе эмпирического анализа выполняется экспертная оценка точности любой базы навигационных данных).



УДК 656.61.052

Ермаков, С. В. Методика оценки координат центра тяжести «мертвого запаса» (константы) / С. В. Ермаков // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 492–503.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-492-503.

Ключевые слова: «мертвый запас», центр тяжести, координаты.

(Выполнено обоснование расчетной методики для определения координат (абсциссы и аппликаты) центра тяжести «мертвого запаса» (судовой постоянной, судовой константы) — не подлежащих измерению статей нагрузки, общая масса которых определяется разностью между фактической (рассчитываемой по осадкам) массой судна порожнем и массой судна порожнем, указанной в документации, и принимаемого во внимание при определении массы груза по осадкам судна (методом драфт-сюрвея). Для определения координат центра тяжести «мертвого запаса» предлагается использовать программное обеспечение, установленное на судне для расчета остойчивости (в терминах «Международного кодекса остойчивости судов в неповрежденном состоянии 2008 года» является частью ее инструмента). Подчеркивается, что для определения абсциссы следует использовать снятые по маркам углублений (фактические) осадки судна, оценить разность между фактическими и рассчитанными программой значениями осадок, дискретным изменением абсциссы центра тяжести «мертвого запаса», заложенной в программе, а также добиться равенства фактических и расчетных осадок. Отмечается, что в итоге искомым будет являться то значение абсциссы, при котором наблюдается указанное равенство. Для определения ординаты необходимо иметь в распоряжении фактическое значение поперечной метацентрической высоты, т. е. полученное иначе, чем при помощи компьютерной программы. Для этой цели предлагается использовать капитанскую формулу. Исследован алгоритм, аналогичный алгоритму для определения абсциссы — искомое значение ординаты будет наблюдаться в программе при равенстве фактического и полученного при помощи инструмента остойчивости значений поперечной метацентрической высоты. Возможность практической реализации обоснованной методики продемонстрирована при помощи реального инструмента остойчивости, используемого на морском судне (балкере). В процессе проведенного вычислительного эксперимента установлено, что ввод произвольных или интуитивно обоснованных значений координат центра тяжести «мертвого запаса» может привести к появлению значимых погрешностей в расчете поперечной метацентрической высоты. В свою очередь, эти погрешности могут явиться источником ошибки в оценке остойчивости судна. Таким образом, использование предложенной обоснованной методики и результатов ее применения при расчете остойчивости предупреждает возникновение подобных ошибок).



УДК 655.62.052.4

Ершов, А. А. Способы эффективного маневрирования танкера в условиях шторма / А. А. Ершов, П. И. Буклис, С. Ю. Развозов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 515–525.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-515-525.

Ключевые слова: эффективное маневрирование судна в шторм, обеспечение безопасности штормового плавания, сохранение времени рейса.

(Предложены способы эффективного маневрирования танкера в условиях шторма для сохранения возможности обеспечения безопасности судна и поддержания скорости движения по заданному маршруту. Под эффективным маневрированием можно понимать своевременное изменение курса судна для снижения опасных последствий плавания в штормовых условиях без значительного снижения скорости движения по изначально заданному пути. Отмечается, что штормовое плавание приводит к неблагоприятным, а иногда и катастрофическим последствиям для судна, его груза и экипажа; бортовая качка с большой амплитудой, особенно в условиях резонанса, может приводить к потере груза,

повреждению устройств и оборудования, а иногда, в случае снижения остойчивости, — к опрокидыванию судна, удары днищем о волны (слемминг) и удары в развал бортов (слеппинг) — к повреждению корпуса судна, разрушению креплений судовых механизмов и устройств, вплоть до их полного отрыва, к появлению водотечности, а в наиболее неблагоприятных условиях — к разрыву обшивки и / или разлому судна с его последующим затоплением. В качестве доказательных примеров приведены крушения лайнера «Эстония», танкеров «Эрика» и «Престиж», контейнеровоза «Мол Комфорт» и др. Подчеркивается, что с точки зрения эксплуатации судна судовладельцем и грузоотправителем наиболее существенным является дополнительное увеличение сопротивления движению судна в штормовых условиях, приводящее к снижению скорости судна по заданному маршруту. Рассматриваемые вопросы обеспечения заданной скорости и безопасности доставки грузов морем, включая штормовое плавание, становятся основной транспортной логистики и развития новых портов. Предлагаемый в настоящей статье способ эффективного последовательного маневрирования танкера в шторм — «I2-60» — показывает возможность комплексного решения проблем безопасности и сохранения скорости движения судна по заданному пути. Результаты настоящей статьи дают широкие возможности для оптимизации рейсовых расходов и уменьшения ходового времени в условиях штормового плавания при грузовых и балластных переходах в условиях штормового плавания танкеров и других типов судов).



УДК 656.628

Каретников, В. В. Использование 3D электронных навигационных карт для предупреждения навигационных аварий судов при прохождении шлюзов на внутренних водных путях / В. В. Каретников, А. А. Прохоренков, Ю. Н. Лысенко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 537–550.

DOI: 10.21821/2309- 5180-2020-12-3-537-550.

Ключевые слова: маневрирование судов в узкостях, навигационная аварийность, навигационная безопасность плавания, 3D навигационные карты, внутренние водные пути.

(Рассмотрены новые подходы информационного обеспечения судоводителей, позволяющие положительным образом влиять на повышение уровня их обеспеченности навигационной информацией, необходимой для принятия решений, дающих возможность безопасно выполнять маневры при прохождении судоходных гидротехнических сооружений на внутренних водных путях с использованием 3D электронных навигационных карт. В качестве таких подходов разработан ряд конструктивных предложений по модернизации следующих методов: управление судном по курсу, управление судном по скорости, управление вектором скорости судна, а также контроль движения носовой и кормовой оконечности судна. При управлении судном по курсу раскрыта схема последовательности действий при выполнении поворота судна. При рассмотрении управления судном по скорости рассмотрен пример отображения информации по изменению навигационной обстановки с изменением уровня воды, имеющий важное значение при обеспечении безопасности плавания. При рассмотрении управления вектором скорости судна на примере 3D-изображения Багаевского гидроузла отмечена возможность выполнения визуальной оценки пространственных размеров объектов и судов в процессе реализации данного метода. Кроме того, в работе приведены фрагменты 3D электронно-навигационной картографии, отображающие выполнение маневров судов при заходе в двухточечный шлюз, показывающих реализацию контроля движения носовой и кормовой оконечностей судна. В предлагаемом исследовании на основе применения элементов ситуационного анализа и методов оценки навигационной ситуации судоводителем при выполнении маневров предложены рекомендации, позволяющие повысить уровень безопасности судоходства на основе применения стандартных электронных навигационных карт и новейших 3D навигационных карт. Выделены ключевые

аспекты применения современных 3D навигационных карт для предупреждения аварийных случаев с судами при шлюзовании).



УДК 656.61.052

Смоленцев, С. В. Значение контекста в задаче кооперативного маневрирования безэкипажных судов / С. В. Смоленцев, А. Е. Сазонов, А. Е. Пелевин // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 221–229.

DOI:10.21821/2309-5180-2020-12-2-221-229.

Ключевые слова: контекст, безэкипажное судно, кооперативное маневрирование, предупреждение столкновений, МППСС-72.

(Рассматривается проблема безопасного расхождения группы судов в море, для решения которой необходимо обеспечить кооперативное маневрирование нескольких судов из этой группы. Рассматривается ситуация безэкипажных (автономных) судов, когда каждым судном управляет автоматический агент. Основное внимание уделяется проблеме однозначного понимания условий текущей навигационной обстановки различными агентами, совместно решающими задачу кооперативного маневрирования в заданной акватории. Показано, что для решения задачи кооперативного маневрирования все агенты, управляющие безэкипажными судами, должны одинаково интерпретировать текущую навигационную обстановку. Факторы, определяющие текущую навигационную обстановку, разделены на две группы: основные факторы, необходимые для решения задачи безопасного расхождения в идеальных условиях и дополнительные факторы, которые необходимо учитывать при решении задачи безопасного расхождения в реальной на-вигационной обстановке. Отказ от учета дополнительных факторов может привести к получению неадекватных решений по управлению судном при расхождении с другими судами. Вводится понятие «контекста» как множества интерпретаций значений дополнительных факторов. Показана важность их учета при решении задачи безопасного расхождения. Приведен перечень факторов, а также пример их интерпретации для включения в контекст. Использование одинакового контекста всеми агентами позволит им однозначно интерпретировать текущую навигационную обстановку в районе плавания и совместно решать задачу кооперативного маневрирования. Определены основные свойства контекста, такие как универсальность и компактность. Указано, что в протоколе взаимодействия агентов необходимо предусмотреть специальные средства для обмена и согласования контекстов между агентами, управляющими безэкипажными судами).



УДК 656.61.052

Фадюшин, С. Г. Математическое описание количественной оценки принятия решений судоводителем / С. Г. Фадюшин // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С.239–251.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-239-251.

Ключевые слова: судовождение, человеческий фактор судовождения, безопасность судовождения, управление судном, энтропия.

(Статья относится к междисциплинарным научным исследованиям, лежащим на стыке когнитивной психологии и судовождения, и посвящена актуальной для мореплавания теме принятия решений судоводителем. В ней отражены результаты теоретических исследований по формализации некоторых аспектов мыслительной деятельности человека и представлена их практическая реализация для решения задач судовождения. Рассмотрена сложная многомерная проблема, охватывающая весь спектр человеческой деятельности на море. В данной работе, которая носит дискуссионно-теоретический характер, освещена лишь небольшая часть этой проблемы. Специфика исследования состоит в том, что судоводитель — это прежде всего человек, принимающий решения, наделенные смыслом. Поэтому включение судоводителя в звено управления судном приводит к необходимости одновременного учета его психологических характеристик и характеристик управляемости судна как объекта управления. При этом принимаемые судоводителем решения носят субъективный характер и трудно поддаются формализации. Цель исследования заключается в формализации, т. е. в математическом описании количественной оценки принятия решений судоводителем. Для этого используется авторская методика вероятностной оценки смысла в текстовом сообщении. В качестве структуры смыслового пространства, в координатах которого судоводитель принимает решения, предлагается модель в виде смысловой призмы).



УДК 656.61.052 656

Ююкин, И. В. Аппроксимация геоида методами сплайн-функций / И. В. Ююкин // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 262–271.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-262-271.

Ключевые слова: *навигационное пространство, «морской геоид», жидкое состояние планеты, грушевидность Земли, гравитационные пульсирующие ундуляции, «функции-крыши», парадигма абсолютной точности.*

(Актуализирована концепция навигационного пространства позиционированием судна тремя фиксированными координатами на геодезической основе «морского геоида». С появлением инновационных компьютерных технологий появляется возможность отказаться от повсеместно применяемого в судовождении подхода геометрических примитивизаций и практически использовать такие фактические атрибуты, как аппроксимированная изоповерхность и интерполированная изолиния. Ошибка пространственно-временного положения морского подвижного объекта, возникающая при математической манипуляции замещения реальной сложной фигуры геоида простыми двухосными эллипсоидами во избежание сложности схемы вычисления, может явиться причиной навигационной аварийности. Предполагается, что любое иллюзорное представление о концепции евклидова пространства для логистики водного транспорта формирует скрытую угрозу математически запрограммированной аварийной ситуации. Демонстрируется ракурсный скриншот синтезированной геоидной изоповерхности как фрагмента модели жидкого состояния планеты в рамках концепции навигационного континуума. Исследован вопрос точности аппроксимации в 3D формате при специально организованном оригинальном эксперименте. Предлагается оптимальным образом учитывать динамически изменяющуюся грушевидность Земли с эффектами гравитационных пульсирующих ундуляций на основе разработанного гибридного метода. При сплайновом подходе отсутствует необходимость изменения математического аппарата «функций-крыши» как такового при реальной алгоритмической возможности реконструкции уточненного гравитационного облика Земли. В современных условиях практикующий штурман поставлен перед необходимостью идентификации активированного в спутниковом оборудовании эллипсоида с датумом морской навигационной или векторной электронной карты. При определении места судна традиционными способами мореплавателю обязан вводить поправки в координаты с легенды бумажной карты при несовпадении геодезических систем. Отмечается, что решить проблему кардинальным образом становится возможным при переориентировании морской логистики на сплайновую геоидную модель с условием перепрофилирования картографии на новую математическую основу. При использовании сплайновой модели геоида появляется реальная возможность освободить вахтенного помощника от рутинных процедур трансформации координат для различных эллипсоидов, что автоматически повышает стандарты безопасности современного судовождения. Тривиальный пересчет координат на другую геодезическую основу создает вероятность прецедента навигационной ошибки. При ручной корректуре электронных карт по извещениям

мореплавателям переход от эллипсоида бумажной карты к мировому эллипсоиду реализуется введением поправок с обратным знаком к географической широте и долготе, что может спровоцировать упущение судоводителя с возможными серьезными последствиями. При программной реализации в бортовом компьютере алгоритмов прогрессивной технологии теории приближения функций формируется парадигма абсолютной точности навигации при возможности абстрагирования от сомнительных математических стилизаций).



УДК 621.396

Устинов, Ю. М. Определение ограничений по числу судов с взаимным обменом навигационными сообщениями с помощью судовой аппаратуры автоматической идентификационной системы / Ю. М. Устинов, А. Н. Маринич, А. П. Горобцов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 272–278.

DOI:10.21821/2309-5180-2020-12-2-272-278.

Ключевые слова: автоматическая идентификационная система, многостанционный доступ, навигационное сообщение, кадр сигнала, длина слота, автономный, назначенный и запросный режимы работы, производительность многостанционного доступа.

(В соответствии с правилом 19 гл. V «Безопасность мореплавания» Международной конвенции СОЛАС-74 все морские суда валовой вместимостью более 300 должны быть оснащены судовой аппаратурой автоматической идентификационной системы, обеспечивающей взаимный обмен между судами навигационными сообщениями и сообщениями безопасности. Известно, что в навигационных сообщениях содержатся статические, динамические и рейсовые данные судна, в сообщениях безопасности передаются данные о навигационной и метеорологической обстановке. Взаимный обмен сообщениями возможен благодаря предложенным в автоматической идентификационной системе схемам многостанционного доступа и точной синхронизации собственных шкал времени судов по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы. Производительность многостанционного доступа оценивается числом судов с взаимным обменом. Однако любая схема имеет конечную производительность. В статье выполнен расчет производительности используемых схем в основном (автономном) режиме работы судовой аппаратуры автоматической идентификационной системы. Производительность схемы зависит от режима движения судов. Показано, что технические характеристики судовой аппаратуры автоматической идентификационной системы и алгоритмы многостанционного доступа позволяют производить обмен навигационными сообщениями до ста судов в районе действия системы управления движением судов. Ограничения определяют возможности использования АИС в различных морских районах. В открытом море, когда суда не осуществляют маневры при движении, производительность многостанционного доступа меньше и составляет пятьдесят судов. Технически существует возможность увеличить производительность схем доступа, используя не две, а три и более несущие частоты для передачи судовых данных).



Коптев, А. В. Описание движения волн-убийц на основе 3D уравнений Навье – Стокса / А. В. Коптев // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 279–288.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-279-288.

Ключевые слова: судно, волна-убийца, вязкая несжимаемая жидкость, неустановившееся движение, уравнение Навье – Стокса, интеграл, направляющий вектор, декремент возрастания, давление, свободная поверхность, профиль волны.

(В работе предложено исследование волн-убийц — одного из мало изученных и опасных явлений, с которым встречаются мореплаватели. Представлено аналитическое исследование зарождения и распространения таких волн на основе классических уравнений гидромеханики. В качестве исходных соотношений предлагаются 3D уравнения Навье – Стокса для неустановившегося движения вязкой несжимаемой жидкости при небольших по величине числах Рейнольдса. Основными неизвестными являются три компонента вектора скорости и давление. Предлагается рассмотрение движения в глубокой воде, когда влиянием свободной поверхности и граничных условий можно пренебречь. Для решения исходных уравнений используется предложенная автором методика решения уравнений Навье – Стокса, основанная на первом интеграле этих уравнений и построенном на его основе генераторе решений. Показано, что в рамках рассматриваемых предположений существуют точные решения уравнений Навье – Стокса, описывающие глубинные вихревые движения с неограниченно возрастающим во времени давлением и скоростями. Некоторые из таких движений теоретически могут породить волны-убийцы. В этом случае необходимо решить три обыкновенных дифференциальных уравнения первого порядка и систему нелинейных алгебраических уравнений четвертого порядка. Рассмотрены два построенных таким образом решения, проанализированы их основные свойства и произведено сравнение гидромеханических характеристик. Показано, что при движениях такого типа при определенных начальных условиях наиболее вероятно возникновение волн-убийц. При этом отмечается, что определяющими являются свойства вязкости среды и трехмерный характер движения. Получены приближенные оценки для области выхода волны на поверхность и выражение для определения профиля волны.)

10.4.2. Осредненные уравнения Навье-Стокса

Следует заметить, что невозможно осреднить все характеристики движения одинаковым образом, не нарушая вида основных физических законов сохранения. Например, если в уравнении состояния идеального газа одинаковым образом осреднить P , ρ и T , то в соответствии с вышеприведенными правилами получим:

$$P = \bar{p} \bar{R} = \bar{p} \cdot \bar{T} \cdot \bar{R} = \bar{p} \bar{T} \bar{R}$$

- В таком виде закон Менделеева-Клапейрона не справедлив для средних величин, что физически некорректно. Поэтому в различных теориях турбулентности применяют различные правила осреднения величин, характеризующих движение среды.
- По вышеприведенным правилам проведем осреднение уравнений Навье-Стокса для несжимаемой среды:

$$\frac{\partial \bar{v}_1}{\partial t} + \bar{v}_1 \frac{\partial \bar{v}_1}{\partial x_1} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial \bar{P}}{\partial x_1} + \nu \frac{\partial^2 \bar{v}_1}{\partial x_1^2}, \quad \frac{\partial \bar{v}_3}{\partial x_1} = 0, \quad (10.4.1)$$
- Осреднение каждого слагаемого в этих уравнениях даёт:

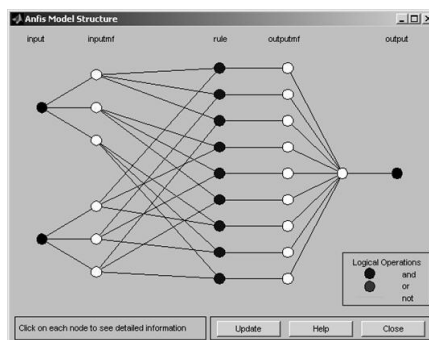
$$\frac{\partial \bar{v}_1}{\partial t} = \frac{\partial \bar{v}_1}{\partial t}, \quad \frac{\partial \bar{v}_1}{\partial x_1} \bar{v}_1 = \frac{\partial \bar{v}_1}{\partial x_1} \bar{v}_1, \quad \frac{1}{\rho} \frac{\partial \bar{P}}{\partial x_1} = \frac{1}{\rho} \frac{\partial \bar{P}}{\partial x_1}, \quad \nu \frac{\partial^2 \bar{v}_1}{\partial x_1^2} = \nu \frac{\partial^2 \bar{v}_1}{\partial x_1^2}$$
- Осредненные уравнения Навье-Стокса имеют вид:

$$\frac{\partial \bar{v}_1}{\partial t} + \bar{v}_1 \frac{\partial \bar{v}_1}{\partial x_1} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial \bar{P}}{\partial x_1} + \nu \frac{\partial^2 \bar{v}_1}{\partial x_1^2}, \quad \frac{\partial \bar{v}_3}{\partial x_1} = 0. \quad (10.4.2)$$

Обдымко, В.Е. Использование нейро-нечетких систем вывода в предупреждении столкновения судов / В.Е.Обдымко // Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.- 2020. -№2 (31).- С.5-8.

Ключевые слова: нейронная сеть, нейрон, метод обратного распространения ошибки, адаптивная нейро-нечеткая система вывода, предупреждение столкновения судов.

(В данной статье произведен сравнительный анализ работы двух нейронных сетей обратного распространения ошибки и адаптивной нейро-нечеткой системы для прогнозирования индекса риска столкновения судов.)



УДК 656.61

Обдымко, В.Е. Нейронная сеть как инструмент оптимизации расчета корпуса судна /В.Е.Обдымко // Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.- 2020. -№2 (31).- С.9-13.

Ключевые слова: *нейронная сеть, нейрон, корпус судна, оптимизация. Аппроксимация, нейронные сети радиально-базисных функций, метод роя частиц.*

(В данной статье рассматриваются нейронные сети радиально-базисных функций как инструменты симуляционного моделирования корпуса судна, а конкретно в качестве средства аппроксимации коэффициента волнового сопротивления C_w танкера «С». При этом в качестве метода обучения сети предложен и обоснован метод роя частиц.)



УДК 629.5.072

Антонов, А.А. Алгоритм рекомендации выбора угла перекладки руля для систем поддержки принятия решений при маневрировании в узкостях /А.А.Антонов, С.И.Кондратьев, Д.Е.Студеникин //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.27-30.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/4

Ключевые слова: *системы поддержки принятия решений, маневрирование, контроль, исполнительная прокладка, угол перекладки.*

(В данной работе авторы предлагают алгоритм для систем поддержки принятия решений в области управления судном при прохождении узких участков акватории. Система основана на анализе данных о движении схожих по типу, размеру и водоизмещению судов в той же акватории. Основываясь на анализ этих данных удалось вывести предсказательную модель для каждого типа судна из смоделированных, которая смогла с высокой надежностью указывать угол перекладки руля в зависимости от координат судна).



УДК 629.5.087, 629.5.085

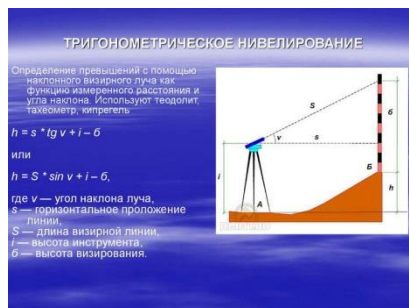
Лопатина, В. В. Измерение продольного, поперечного и вертикального смещения подвижного объекта относительно стационарной базы /В. В. Лопатина, В.Г. Сенченко //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.31-34.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/5

Ключевые слова: *лазерно-оптический измеритель, измерение продольного, поперечного и вертикального смещения, мониторинг швартовных операций, автоматизированная швартовка судна.*

(В статье предложена структура лазерно-оптического измерителя продольного, поперечного и вертикального смещения подвижного объекта относительно стационарной базы. В измеритель входит высокоточный лазерный дальномер, монокулярная камера и микрокомпьютер для первичной обработки измеряемых данных. Лазерно-оптический измеритель решает следующие задачи: измерение дистанции до объекта с помощью лазерного дальномера, что

позволяет отслеживать величину поперечного смещения; получение видеопотока с камеры; вычисление продольного и вертикального смещения подвижного объекта путём обработки данных методами компьютерного зрения. Измеритель предлагается использовать в составе технических средств безэкипажного судовождения крупнотоннажных судов при выполнении швартовных операций. Два измерителя, установленные на некотором расстоянии друг от друга, позволят однозначно определить положение корпуса судна относительно причала. В результате повысится точность измерений за счёт использования двух наборов данных. Независимые измерения параметров движения судна относительно причала для носа и кормы позволят определить тип движения: смещение или поворот).



УДК 656.61.08:629.5.07

Джавукцян, М.Л. Оценка безопасности мореплавания с помощью систем основанных на нечеткой логике в условиях недостаточной навигационной информации / М.Л. Джавукцян, Д.Е. Студеникин, В.В. Попов //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.34-42.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/6

Ключевые слова: *безопасность мореплавания, вектор состояния, вектор управления, оценка точности местоположения, фигура принадлежности места судна, матрица управления.*

(В статье рассматриваются системы оценки безопасности судна. Существует большое количество методов оценки безопасности. Выбор определенной методики зависит от оцениваемой сферы деятельности. В работе дано краткое описание, преимущество и недостатки основных систем оценки безопасности. Подробно рассмотрены методы оценки безопасности, используемые в мореплавании, как наиболее известные вероятностные методы, так и современный способ, представленный байесовской сетью. Особое внимание уделяется способу оценки безопасности судна с помощью систем основанных на нечеткой логике в условиях недостаточной навигационной информации. Описаны основные параметры движения судна, учитываемые в векторе состояния при динамическом движении. Авторами сформулировано определение термина «Безопасность мореплавание», из которого следует, что безопасность мореплавания состоит из оценки вектора состояния судна, а также вектора управления. В результате исследования доказано, что процесс управления судном зависит от вектора состояния. Матрица управления выстраивается в некоторую фигуру взаимосвязанную с фигурой погрешности места. Можно безопасно управлять судном, если оценивать точность местоположения, заключающуюся в оценке параметров вектора состояния. Показана работоспособность способа оценки точности местоположения судна, основанного на теории нечетких чисел.).



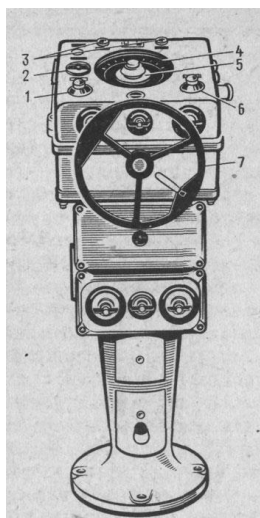
УДК 656.61

Обдымко, В.Е. Использование перцептрона в разработке автоматических систем управления рулем судна / В.Е. Обдымко //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.42-47.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/7

Ключевые слова: *нейронная сеть, нейрон, многослойный перцептрон, метод обратного распространения ошибки, пропорционально-интегрально-дифференцирующий регулятор.*

(В данной статье рассматривается разработка нейронной сети многослойного перцептрона в качестве регулятора автоматической системы управления рулем судна. Также рассматривается основание применения метода обратного распространения ошибки для обучения сети).

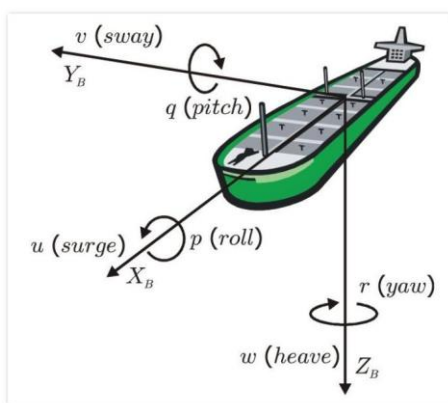


УДК 656.61.052:629.5.072

Джавукцян, М.Л. Определение степени важности идентификации вектора состояния судна / М.Л. Джавукцян, Д.Е. Студеникин, В.В. Попов //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.47-53.
DOI: 10.34046/aumsuomt95/8

Ключевые слова: вектор состояния, параметры движения судна, важность идентификации, модель движения судна, счисление судна.

(В статье рассматривается важность идентификации вектора состояния судна. На основании уравнения Риккати построено несколько имитационных моделей динамического объекта в среде моделирования Simulink. Первая модель предназначена для определения счислимых координат судна. Вторая модель, дополнена блоком ошибки, представленным в виде случайного сигнала с нормальным распределением «RandomNumber». Указанная ошибка включена в относительную скорость судна, получаемую от судового лага. Третья модель, созданная в работе, определяет степень важности идентификации параметров вектора состояния судна, а именно, показывая погрешности, возникающие при определении счислимого места судна. На основании результатов, полученных в процессе исследования, можно с уверенностью сказать, что недостаточная идентификация вектора состояния судна может привести к трагическим последствиям: авариям, человеческим жертвам, загрязнению морской среды. Поэтому необходима система способная своевременно обнаруживать ложные данные, поступающие с судовых приборов).



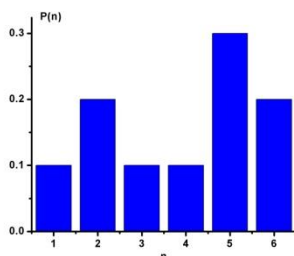
УДК 656.61

Хекерт, Е.В. Репрезентативность результатов эксперимента с системой интеллектуально поддержки судоводителя / Е.В. Хекерт, А.Н. Попов, Л.Н. Юсупов //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.53-59.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/9

Ключевые слова: генеральная совокупность, статистические гипотезы, гистограмма, квантиль-зависимость, критерий Пирсона, математическое ожидание, показатель Херста.

(В статье представлен анализ результатов эксперимента по использованию системы дополненной реальности в судовождении на примере оценки частоты обновления кадра при задержке сигнала в 50 мс. В программном продукте Statistica проведён анализ накопленных данных, составляющих генеральную совокупность статистической базы по исследованному параметру. Построены гистограмма и квантиль-зависимость теоретического и наблюдаемого распределений. Расчётным путём по критерию согласия Пирсона получено подтверждение гипотезы о нормальном распределении экспериментальных данных и их репрезентативности. Проведён расчёт математического ожидания оценок экспертов. Сделан вывод о том, что показатель Херста может быть использован судоводителем для оценки качества восприятия информации).



УДК 621.3

Старжинская, Н.В. Оптимизация комплекта ЗИП оборудования радиотехнических постов системы управления движением судов / Н.В. Старжинская А.И. Чернова // Эксплуатация морского транспорта.- 2020, №2.- с.127-134.

DOI: 10.34046 / aumsuomt95 /22

Ключевые слова: *береговое радиооборудование, радиотехнический пост, ЗИП, надёжность, коэффициент готовности, стратегия пополнения, показатели надёжности, показатели достаточности.*

(В работе предложены математические модели определения оптимального комплекта ЗИП берегового радиооборудования радиотехнического поста. Проведена количественная оценка необходимого количества запасных частей для различных стратегий пополнения. Полученные соотношения могут быть использованы для определения количества и оптимальной стратегии пополнения различных комплектов ЗИП берегового радиооборудования с учетом условий эксплуатации).



Специальность: «Эксплуатация судовых энергетических установок»

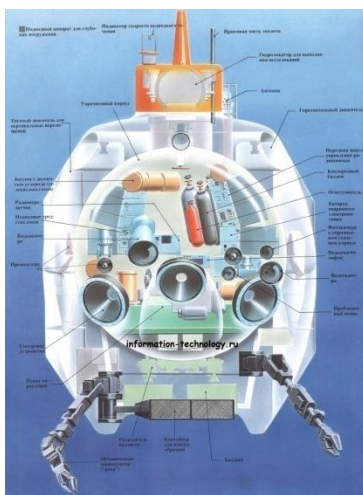
УДК 629.12:624.04

Барышников, С. О. Устойчивость внешних консольных элементов глубоководных аппаратов / С. О. Барышников, М. В. Сухотерин, Т. П. Кныш // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 347–358.

DOI:10.21821/2309-5180-2020-12-2-347-358.

Ключевые слова: *глубоководные аппараты, устойчивость, консольные пластины, итерационный процесс, ряды Фурье, критические нагрузки, формы равновесия.*

(В данном исследовании определяется деформация прямоугольной консольной пластины в условиях сложного изгиба, когда на ее поверхности действует равномерная поперечная нагрузка, а на параллельных свободных краях приложена равномерная сжимающая нагрузка в плоскости пластины. Консольные пластины широко применяются в различных отраслях техники, в том числе в военном и гражданском судостроении. Отмечается, что чаще всего такие пластины нагружены поперечной нагрузкой (равномерной, сосредоточенной и т. д.), под воздействием которой они испытывают изгибные деформации. В консольных тонких наружных элементах глубоководных аппаратов (подводные лодки, глубоководные торпеды, батискафы) сжимающая нагрузка от давления воды в плоскости пластины, приложенная к ее свободным краям, может быть значительной и вызвать потерю устойчивости. Задача устойчивости описывается в работе системой дифференциальных уравнений четвертого порядка в частных производных относительно искомой функции прогибов. В качестве параметра основное уравнение изгиба содержит равномерно распределенное давление на боковые свободные края пластины. Функция прогибов получена в результате итерационного процесса суперпозиции двух основных исправляющих функций в виде гиперболо-тригонометрических рядов по двум координатам. Эти функции поочередно компенсируют невязки выполнения граничных условий от каждой из них. Критерием окончания итерационного процесса является стремление к нулю всех невязок. Поиск первой и последующих критических нагрузок осуществляется перебором величины нагрузки до появления новой устойчивой формы равновесия. Получен спектр нескольких первых критических нагрузок и представлены соответствующие им формы равновесия).



УДК 621.431:629

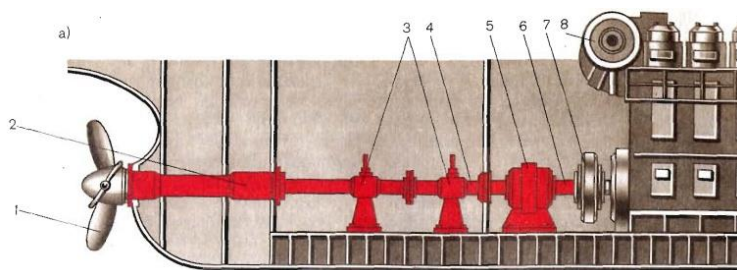
Мартьянов, В. В. Оценка угрозы возникновения резонансных колебаний на примере расчета крутильных колебаний судового валопровода пассажирского теплохода пр. P118 / В. В. Мартьянов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С.359–368.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-359-368.

Ключевые слова: *судно, двигатель, валопровод, гребной вал, гребной винт, эксплуатация, крутильные колебания, оценка, резонанс.*

(Высокие требования к безотказной работе судового пропульсивного комплекса диктуют необходимость оценки риска возникновения резонансных крутильных колебаний валопровода. Методика расчета резонансных крутильных колебаний судового валопровода рассмотрена на примере пассажирского теплохода проекта P118. Приведены технические параметры теплохода и его энергетической установки. Представлена расчетная дискретная математическая модель валопровода и определены ее параметры, описаны основные этапы расчета крутильных колебаний и приведены результаты вычислений по каждому этапу. В результате компьютерного моделирования с использованием дискретной математической модели определена собственная частота крутильных колебаний валопровода и соответствующие ей потенциально опасные частоты вращения валопровода. Для работы двигателя на опасных частотах рассчитаны вынуждающие моменты от двигателя и определены амплитуды вынужденных колебаний. Приведены характеристики двигателя, необходимые для получения индикаторной диаграммы его рабочего цикла. Зависимость тангенциальной силы от угла поворота коленчатого вала получена в результате силового анализа механизма двигателя. Для гармонического анализа полученной зависимости использована специально написанная для этой цели программа. Выполнение указанных вычислений для всех эксплуатационных режимов работы двигателя позволило установить зависимость гармонических составляющих тангенциальной силы от частоты вращения коленчатого вала и построить соответствующие графики.

На основе полученных зависимостей определены вынуждающие моменты от двигателя. При расчете вынуждающих моментов в работе использованы известные в инженерной практике эмпирические формулы. По результатам расчета вынужденных колебаний определен наиболее опасный участок валопровода. Анализ представленных результатов дает возможность сформулировать рекомендации как в части возможных конструктивных изменений (при проектировании или существенной модернизации судов), так и в части ограничений эксплуатационных режимов.).



УДК 621.828

Султанов, Т. Т. Анализ динамического напряженно-деформированного состояния судовых механизмов с упругими анизотропными звеньями / Т. Т. Султанов, З. Р. Бурнаев, Г. М. Тлепиева // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 369–380.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-369-380.

Ключевые слова: динамика, напряженно-деформированное состояние, судовые механизмы, упругие звенья, анизотропия, геометрическая нелинейность.

(Отмечается, что задачи расчета динамических процессов получили широкое распространение для самых разнообразных и сложных судовых механизмов с упруго деформируемыми звеньями. Исследована динамика упругих судовых механизмов, представляющая собой сложный комплекс механических и физических явлений. При этом обращается внимание на то, что ни один вопрос не может быть рационально решен при проектировании судовых механизмов без учета требований прочности и жесткости отдельных звеньев и судовых механизмов в целом. Отмечается, что во время эксплуатации судовые механизмы испытывают действие различных сил статического и динамического характера. При этом для того, чтобы выдержать действие этих сил, судовые механизмы должны обладать достаточной прочностью в целом и отдельных своих частях. Одним из критериев прочности материала конструкции являются напряжения, а жесткости — перемещения. Установление того факта, что напряжения не превосходят допустимой величины, не всегда позволяет сделать заключение о том, что конструкция может безопасно существовать. Поэтому в расчетах на прочность и жесткость ключевыми являются понятия перемещений, деформаций и напряжений. Подчеркивается особая важность этого при проектировании судовых механизмов, состоящих из множества стержневых элементов. Поскольку в стержневых элементах широко представлены упругие инерционные элементы, расчет динамики имеет для них существенное значение. В настоящее время проблемы нелинейной динамики тонкостенных структур при воздействии комплекса нагрузок стали необходимым компонентом инженерного анализа. Обращается внимание на то, что расчет динамики пространственных судовых механизмов с нелинейно-упругими звеньями является наиболее перспективным численным методом, поскольку он позволяет точно описать как геометрию, так и характер приложенных к ней нагрузок и упругие свойства материала судовых механизмов и выполнить анализ их напряженно-деформированного состояния, а также получить достоверные данные о несущей способности анизотропных стержневых звеньев. Данный расчет дает возможность принимать рациональные конструктивные решения при проектировании конкретных судовых механизмов.).



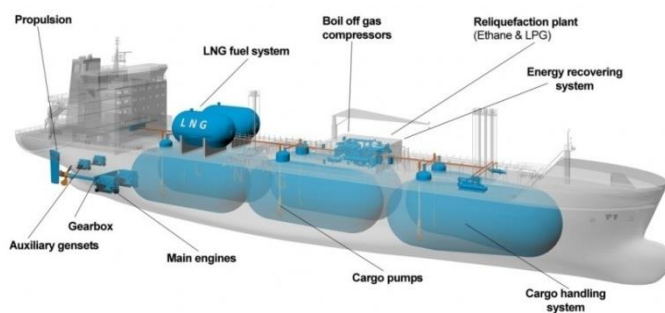
УДК 656. 61. 052 (075. 8)

Леонов, В. Е. Использование кислорода в качестве окислителя судового топлива вместо воздуха для судовых энергетических установок / В. Е. Леонов, А. А. Гуров // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 583–590.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-583-590.

Ключевые слова: кислород, диоксид углерода, воздух, расход, судовое топливо, дедвейт судна, нагрузка, корпус судна, защита, экология.

(Атмосферный воздух, используемый для сжигания любого органического углеродсодержащего топлива, содержит в своем составе два основных макрокомпонента, % объёмн.: азот — 79,03, кислород — 20,92. Концентрация микрокомпонентов: диоксида углерода, аргона, ксенона, криптона, озона, гелия, углеводородов, составляет в сумме 0,05. В процессе окисления судового топлива азот является инертным веществом, не принимающим участие в процессе окисления топлива, а при высоких значениях температур и давления в камере сгорания азот окисляется кислородом с образованием высокотоксичных оксидов азота. Для повышения степени окисления судового топлива в топливовоздушной смеси поддерживается высокий коэффициент избытка воздуха, что приводит к еще большему увеличению массы азота. В камере сгорания азот, содержащийся в топливовоздушной смеси, нагревается до 800–1000 °С, что приводит к непроизводительному расходу судового топлива. Габариты и металлоемкость судовой энергетической установки вследствие этого высокие. Предлагается альтернативное решение по замене воздуха, используемого в качестве окислителя в судовых энергетических установках, кислородом. Это решение стимулировано следующими техническими преимуществами при замене воздуха кислородом, а именно: снижением металлоемкости СЭУ, снижением расхода судового топлива, уменьшением выделения диоксида углерода — основного компонента «парниковых» газов, — вредных токсичных компонентов, в частности полного исключения оксидов азота с отработанными газами судовой энергетической установки. В результате реализации данного предложения могут быть решены экономические и экологические проблемы морских грузоперевозок. Проведены расчеты тепловых балансов энергетической эффективности судовой энергетической установки, которые показали, что в случае замены воздуха кислородом эффективность судовой энергетической установки повышается на 25 %, что, соответственно, приводит к снижению расхода судового топлива и снижению эмиссии вредных токсичных компонентов, в частности диоксида углерода — основного компонента «парниковых» газов. На основании выполненного анализа научно-технических, патентных материалов и собственных научно-исследовательских работ научный и практический интерес представляет процесс получения кислорода на альтернативной основе из воды и диоксида углерода. Предложены две схемы получения кислорода из воды и диоксида углерода, включающие гетерогенно- каталитические процессы и плазмохимические установки).



УДК 629.122

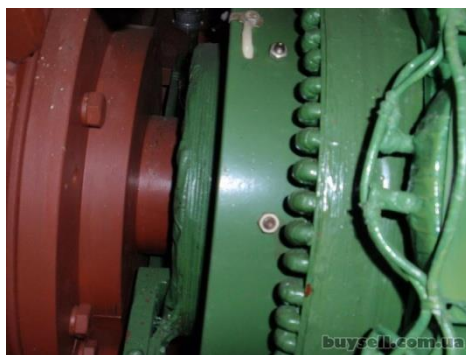
Бурков, А. Ф. Повышение эффективности управления комбинированными энергетическими установками судов / А. Ф. Бурков, В. В. Миханошин, Нгуен Ван Ха // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 381–389.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-381-389.

Ключевые слова: аккумуляторная батарея, валогенератор, главный двигатель, гребной винт, комбинированная энергетическая установка, экология.

(Приведена разработанная на основании выполненных исследований схема судовой комбинированной энергетической установки параллельного типа с буферным источником энергии, которая в общем случае включает в себя аккумуляторную батарею, дизельный двигатель, валомашину синхронного типа и движители в виде гребного винта).

регулируемого шага. Предложен запатентованный способ управления разработанной комбинированной установкой, основанный на регулировании угла поворота лопастей винта регулируемого шага в функции мощности на гребном валу и степени разрядки аккумуляторной батареи, при котором коэффициент загрузки дизельного двигателя остается практически неизменным равным номинальному при любой скорости движения судна и любом статическом моменте сопротивления на гребном валу. Использование этого способа позволяет существенно сократить расход топлива дизельными двигателями на судах, эксплуатация которых характеризуется частыми маневренными и долевыми режимами, увеличить эксплуатационный ресурс дизельных двигателей, а также уменьшить вредные выбросы в атмосферу. Даны рекомендации по выбору соотношений мощностей и параметров используемых источников электроэнергии. Показано, что в общем случае эти соотношения мощностей источников целесообразно выбирать таким образом, чтобы зарядная мощность аккумуляторной батареи соответствовала, за вычетом потерь в промежуточных преобразователях, номинальной мощности дизельного двигателя. Графически показано, что при любом: линейном или ступенчатом изменении мощности на гребном винте, ввиду того, что механическая постоянная времени более чем на порядок превышает электромагнитную, коэффициент загрузки дизельного двигателя остается неизменным и он работает с неизменной частотой вращения и практически неизменным моментом на валу. Техническая реализация результатов выполненных исследований представляется целесообразной в первую очередь для судов прибрежного плавания.).



УДК 621.315:621.3.025

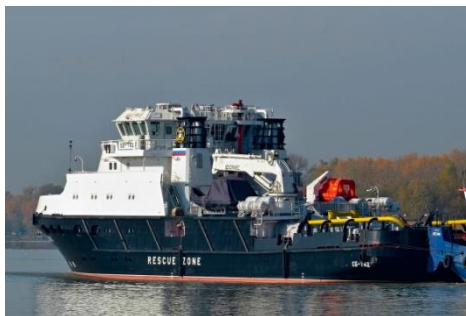
Романовский, В. В. Судовые гибридные электроэнергетические системы с распределенной шиной постоянного тока / В. В. Романовский, В. А. Малышев, А. С. Бежик // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 591–605.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-591-605.

Ключевые слова: *гребная электрическая установка, система с распределенной шиной постоянного тока, суда вспомогательного флота, устройства накопления электроэнергии, SimInTech.*

(Отмечается, что целью развития морского транспорта является сокращение потребления ресурсов, затрачиваемых на генерирование электроэнергии и улучшение параметров электрической сети. Направлением данного исследования является гибридизация источников генерирования и устройств накопления электрической энергии. Данная концепция основана на разделении или одновременном использовании нескольких различных источников энергии, выбор и комбинация которых предназначены для улучшения параметров энергетических систем. Подчеркивается, что подавляющее большинство современных морских судов используют системы распределения переменного тока. Однако с внедрением силовых электронных преобразователей в энергосистемы сети постоянного тока с интеграцией источников и устройств накопления электрической энергии, подключенных к распределенной шине постоянного тока, все чаще находят применение на флоте. Отмечается, что данное направление является одним из решений для минимизации расхода топлива в особенности для судов, требующих высокой степени маневренности и разнообразных рабочих циклов. В статье определены возможности судовой гибридной электроэнергетической системы. Выполнено сравнение различных архитектур данной системы. Рассмотрена блок-схема гибридной электроэнергетической системы. Приведены формулы для расчета статической нагрузки. Записаны уравнения, описывающие электромагнитные процессы асинхронного электродвигателя в качестве гребного электродвигателя. Рассмотрено устройство накопления электрической энергии. Выполнен расчет энергии, выделяемой гребным электрическим двигателем при торможении или реверсе, которая может направляться как на тормозной резистор, так и запасаться в специальных системах накопления электрической энергии. Составлена компьютерная модель рассматриваемой гибридной электроэнергети-

ческой установки на базе компьютерной программы SimInTech. Сняты графики изменения напряжения на распределенной шине постоянного тока и токов гребного электрического двигателя в процессе изменения частоты вращения гребного винта).



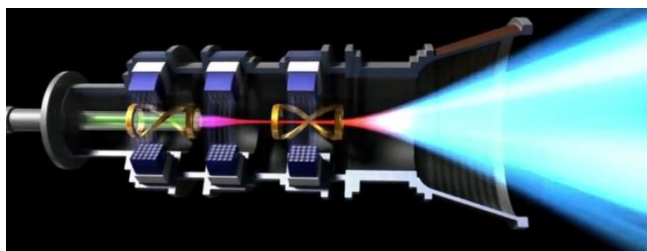
УДК 621.3.072.6

Самосейко, В. Ф. Управление реактивным электрическим двигателем при питании обмоток синусоидальным током / В. Ф. Самосейко, Э. В. Ширяев // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 606–618.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-606-618.

Ключевые слова: векторное управление, реактивная электрическая машина, синусоидальный ток, преобразование Ляпунова.

(Рассматривается векторное управление электромагнитным моментом реактивной машины, целью которого является устранение пульсаций электромагнитного момента. Для этого по фазным сосредоточенным обмоткам машины должны протекать синусоидальные токи, а их индуктивности пульсировать по синусоидальному закону. В работе показано, что при протекании синусоидальных токов по фазным обмоткам на них возникает напряжение основной и третьей гармоники. При этом в трехфазной машине, фазные обмотки которой соединены в звезду, в составе линейных напряжений третья гармоника исчезает. В этом случае для синтеза напряжений, подводимых к обмоткам статора методом широтно-импульсной модуляции, может быть использован стандартный преобразователь частоты, что позволяет упростить и удешевить практическую реализацию управления реактивной электрической машиной с сосредоточенными фазными обмотками. Определены соотношения размеров зубцов статора и ротора, при выполнении которых коэффициент несинусоидальных пульсаций индуктивностей фазных обмоток при вращении ротора будет минимальным. Электромагнитные процессы в реактивной машине описаны линейными дифференциальными уравнениями с периодическими коэффициентами. Найдены преобразования Ляпунова для дифференциальных уравнений напряжений, позволяющие преобразовать исходные уравнения с периодическими коэффициентами в уравнения напряжений с постоянными коэффициентами. Полученные уравнения Ляпунова положены в основу синтеза системы управления динамикой электромагнитных процессов, позволяющей обеспечить протекание синусоидальных токов по фазным обмоткам машины. Система управления реактивной электрической машиной представлена структурной схемой. Рассмотрен алгоритм управления электромагнитным моментом реактивной машины с постоянным током намагничивания, применение которого позволяет получить максимальное быстродействие управления. Для увеличения быстродействия и робастности управления также используется контур виртуальной диссипации. Выполнено моделирование электромеханических процессов при управлении реактивной электрической машиной).



Широков, Н. В. Метод исключения омонимичных областей в предупредительном управлении электротехнической системой / Н.В. Широков // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 390–401.

DOI:10.21821/2309-5180-2020-12-2-390-401.

Ключевые слова: *предупредительное управление, омонимичная область, сегментация области работоспособности, отличительные признаки режимов, обратная мощность.*

(Рассмотрено решение важной научно-технической проблемы — разработки методов и средств, используемых для предупредительного управления электротехнической системой. При этом предупредительное управление рассматривается как один из возможных вариантов эксплуатации объекта, осуществляемых исходя из его технического состояния. Предлагаемый подход предполагает использование параметрической или структурной адаптации электротехнической системы к возникающим отказам, осуществляемой на основании результатов технического диагностирования. Обосновано описание технического состояния системы посредством математической модели, заданной в виде области работоспособности, построенной в пространстве параметров ее функциональных блоков. Дано определение омонимичных областей правильного функционирования, характеризуемых конкретным диагностическим параметром. Показано, что, если техническое состояние системы принадлежит этой области, то в данном режиме она работоспособна, а средства диагностирования будут идентифицировать ее отказ. Обоснована формальная возможность выделения этих областей из области работоспособности и представлена методика их выделения. Предложен метод исключения омонимичных областей, разработанный автором в целях предупредительного управления. Данный подход обеспечивает уменьшение ошибки первого рода, возникающей при определении технического состояния электротехнической системы. Согласно описанному в статье методу, из процесса диагностирования исключают режимы, в которых состояние электротехнической системы принадлежит омонимичным областям. В качестве примера практической реализации предложенного метода рассмотрено его применение в случае перехода одного из генераторных агрегатов электроэнергетической системы плавкрана в двигательный режим работы. Рассмотренный пример предупредительного управления представляет собой самостоятельную научно-техническую задачу. В статье представлен оригинальный алгоритм решения данной задачи на основе метода исключения омонимичных областей.)



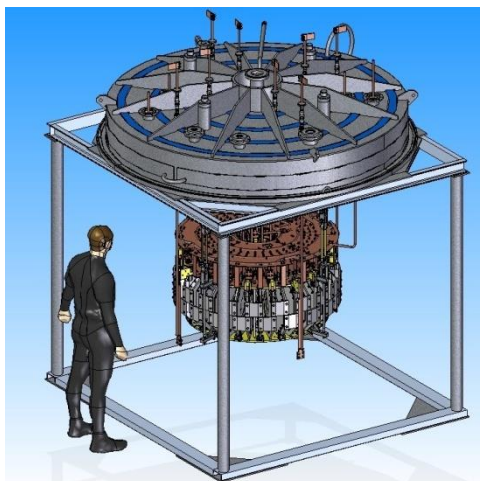
Иванова, Т. С. Применение сверхпроводящих индуктивных накопителей в энергосети судового комплекса / Т. С. Иванова, В. И. Маларев, Б. Н. Абрамович // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 402–415.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-402-415.

Ключевые слова: *преобразователь, индуктивный накопитель энергии, возобновляемые источники энергии, широтно-импульсная модуляция, фазовая автоподстройка частоты, аккумулялирование энергии, провал напряжения, гребной электропривод, реверс.*

(Отмечается, что сфера применения судового электропривода расширяется, поэтому средства во-дного транспорта по своим важнейшим технико-экономическим и эксплуатационным характеристикам должны обеспечивать ритмичное выполнение плана грузовых и пассажирских перевозок. Подчеркивается, что двигатели катеров и яхт, барж и теплоходов, крупных и небольших речных и морских судов нуждаются в надежном, своевременном и доступном обеспечении мощностью. Рассматриваются накопители энергии, используемые в системах судов большой мощности как гражданского, так и военно-морского флота, содержащие гребные двигатели с гребными винтами. Для таких систем необходимо обеспечить электродвижение с высоким показателем энергетической эффективности без использования блоков гашения энергии торможения гребных двигателей (блоков тормозных резисторов). Для обеспечения судоходства в холодных водах Арктики используются ледоколы, которые имеют электрическую передачу на винты. В статье рассмотрен случай использования сверхпроводящего индуктивного накопителя (СПИН) при обеспечении установки быстроредействием в момент форсирования скорости ледокола. Предлагается способ устранения

кратковременных перебоев в электроснабжении приводов судов, обеспечения торможения и реверса гребного привода с винтами при запасе энергии торможения на накопителе энергии. На основе анализа накопителей различного типа рассмотрена конструкция накопителя и его устройство связи с электрической сетью. В данном исследовании тестируется система сверхпроводящей катушки в программной среде MATLAB / Simulink, представленная в виде источника постоянного тока, установлена работоспособность данной системы при падении напряжения в энергосети. Предложена модель силовой части сетевого преобразователя и векторной системы управления. Результатами работы служат графики компьютерного моделирования процессов в сети и преобразователе, демонстрирующие реакцию катушки на исчезновение напряжения. Источник энергии такого типа целесообразен в системах, где присутствует перераспределение энергии и обмен электромагнитной энергией между узлами в сети).



УДК 621.431.74

Герасиди, В.В. Оценка технического состояния элементов современных газопоршневых установок на основе вибрационного контроля /В.В.Герасиди, А.В.Лисаченко // Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.- 2020. -№2 (31).- С.14-16.

Ключевые слова: турбокомпрессор, высокооборотный двигатель, параметры вибрации, анализ, руководящий документ.

(В данной статье приводится анализ технической эксплуатации элементов современных высокооборотных двигателей газопоршневых установок на основе полученных вибрационных параметров в эксплуатации фирмы MWM Deutz Energy(Германия). В работе приведены результаты контроля технического состояния газопоршневых установок по параметрам вибрации в соответствии с требованиями международных требований, Правил РС, зарубежных норм и рекомендаций заводов-изготовителей в течение периода эксплуатации. Анализ полученных результатов показывает, что, уровни вибрации выросли после разборки ТК, а также максимальный уровень вибрации находятся в зоне работы ДВС, а не ТК, в связи с этим, необходимо выполнить проверку установки (переустановки) ТК в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.)

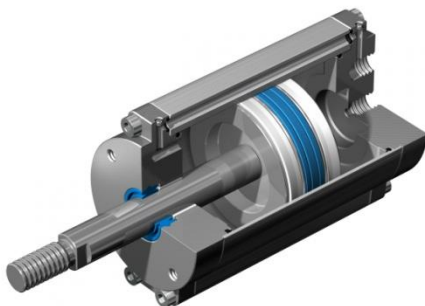


УДК 629.064.3, 621.313.282.2

Метревели, Ю.Ю. Линейный электромагнитный привод насоса гидравлики /Ю.Ю.Метревели // Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.- 2020. -№2 (31).- С.20-22.

Ключевые слова: синхронная машина, постоянный магнит, линейная электромагнитная машина, метод конечных элементов, моделирование, гидравлический насос, морской транспорт, сборка Халбаха.

(На современном этапе развития силовой электроники и магнитных материалов всё чаще стали применяться синхронные электрические машины с постоянными магнитами, в том числе и линейные, позволяющие достичь больших мощностей и эффективности при меньших габаритах и затратах энергии...).



УДК 621.431.74:621.43.052

Лисаченко, А.В. Авария турбокомпрессора двигателей “CATERPILLAR” морских судов / А.В.

Лисаченко, В. В. Герасиди // Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.60-65.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/10

Ключевые слова: турбокомпрессор, высокооборотный двигатель, неисправность, подшипник скольжения, дефект, морское судно.

(В данной статье приводится анализ технической эксплуатации элементов систем наддува современных судовых высокооборотных двигателей на основе периодически полученных теплотехнических параметров в эксплуатации при помощи штатных блоков управления фирмы "Caterpillar". В настоящее время не существуют нормативных документов контроля технического состояния судовых ТК ВОД четырехтактных двигателей оснащенных БЭУ по теплотехническим и вибрационным параметрам, полученных с переносных диагностических комплексов заводов изготовителей. Развитие дефекта ТК при существующих методах диагностики практически невозможно обнаружить).



УДК 621.1

Епихин, А.И. Управление токсичностью выхлопов судовых двигателей / А.И. Епихин Ю.Г. Косолап // Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.66-69.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/11

Ключевые слова: токсичность, судовые двигатели, управление, датчики, автоматизация.

(Современное судоходство является одним из ключевых экономических элементов большинства стран мира. В настоящее время проблема токсичности выбросов силовых энергетических установок стоит крайне остро. Данная работа посвящена вопросу управления токсичностью выхлопов судовых двигателей. Проанализированы основные методы снижения токсичности отработавших газов. Управление токсичностью выхлопных газов судовых энергетических установок представляет собой достаточно сложный процесс, который требует дальнейшего анализа и использования новых подходов в компоновке очистного оборудования и применении новых схем автоматизации).



УДК 629.12.001.2

Гомзяков, М. В. Причины аварийных отказов судовых дизелей в ДВ регионе за 2016 год/ М. В. Гомзяков //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.70-75.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/12

Ключевые слова: *главный двигатель, аварийный случай, человеческий фактор, эргатический элемент, функционально-уровневая оценка.*

(В статье рассмотрены аварийные отказы судовых двигателей в дальневосточном регионе в течение 2016 года и причастность человеческого фактора к происшествию. Степень участия эргатического элемента оценивается в дисфункции стандартов компетентности и нарушениях обязательных требований. Суммарная доля аварийных отказов судовых технических средств составила в 2016 году 32,2%, включая поломки главных двигателей, доля которых превысила 15 % общего количества морских аварий в ДВ регионе. Все отказы произошли при участии эргатического элемента. Ответственность каждого причастного к аварии лица оценивалась количеством нарушений обязательных требований в рамках конвенционной функции «техническое обслуживание и ремонт». Основная доля девиантной эксплуатации главных двигателей приходится на уровень управления. Характерными причинами поломок являются несоблюдение обязательных нормативных требований: Правил технической эксплуатации; Устава службы; Кодекса торгового мореплавания; технических инструкций).



УДК 621.3.01(076)

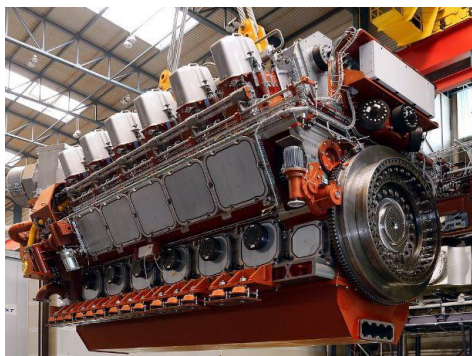
Каракаев, А. Б. Выявление зависимостей необходимых для построения полиномиальных моделей однофазного асинхронного двигателя без внешних фазосдвигающих устройств для систем судовой автоматики методами планирования эксперимента/ А. Б. Каракаев, А. В. Костенко //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.76-82.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/13

Ключевые слова: *однофазный асинхронный двигатель, внешние фазосдвигающие устройства, полиномиальные модели, судовые системы автоматики, метод планирования эксперимента.*

(В статье выполнен обзор и анализ зависимостей, которые необходимо учитывать при построении полиномиальных моделей однофазного асинхронного двигателя без внешних фазосдвигающих устройств для систем судовой автоматики. Отмечается, что из выявленных в работе зависимостей важнейшей является зависимость пускового момента от электрического угла между осями обмоток 1 и 44 - а. Где выбор не оптимального электрического угла - крайне негативно сказывается на величине пускового момента однофазного асинхронного электродвигателя без внешних фазосдвигающих устройств для систем судовой автоматики в особенности это заметно в системах, к которым предъявляются жесткие требования к качеству выходных характеристик таких систем включающих в свой состав микроэлектродвигатели, например система автоматического управления и контроля судном, система управления главной пропульсивной установкой судна и прочие.. Для пояснения зависимостей в однофазном асинхронном двигателе

приводятся построенные характеристики и кривые электромагнитного момента однофазного асинхронного электродвигателя при различных значениях активного сопротивления ротора. В результате проведенных исследований устанавливается зависимость характеристик двигателя от количества витков в дополнительных обмотках двигателя, по полученным данным построены графики зависимостей. Также в работе показано как влияет воздушный зазор на пусковые характеристики микроэлектродвигателя, дается пояснение такого влияния. Результатом работы является определение оптимального пространственного угла, при котором пусковой и максимальный момент имеют максимумы, а также получение зависимостей, которые дают нам обобщенную информацию о свойствах и характеристиках однофазного асинхронного двигателя без внешних фазосдвигающих устройств, которую необходимо учитывать при построении полиномиальных моделей данного двигателя методами планирования эксперимента.



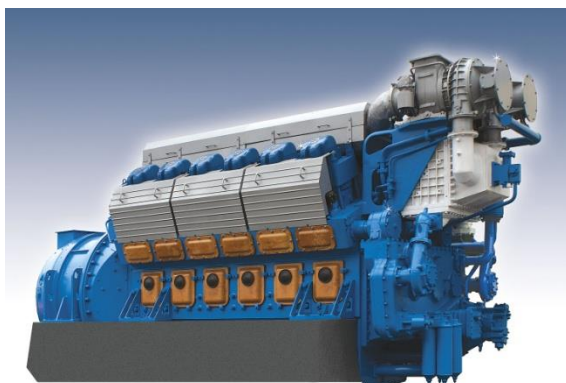
УДК 629.5.015

Худяков, С.А. Износы пар трения в судовых дизелях с электронным управлением / С.А. Худяков, А.И. Епихин, А.В. Игнатенко //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.82-87.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/14

Ключевые слова: малооборотные дизели, электронное управление, эксплуатация, проблемы, повреждения, отказы.

(Опыт эксплуатации судовых малооборотных дизелей с электронным управлением свидетельствует о том, что со временем появляются повреждения и отказы, связанные с естественными износами пар трения, особенно прецизионных, в силовой гидравлической системе. Это приводит к снижению давления в системе и некоторым нарушениям газораспределения, что отражается на эксплуатационных характеристиках и снижении эффективности работы МОД. Этот же эффект будет более значителен на МОД серии Win GD фирмы Wartsila-Sulzer, у которых давление в силовой гидравлической системе не 200, а 300 бар. Утечки в таких системах при аналогичных износах в парах трения будут больше. Влияние повреждений и отказов элементов электронных систем на техническое состояние дизелей количественно оценить затруднительно и прогнозировать эти события тоже. Если для основных деталей МОД фирмы дают значения ресурсов, то для плат, микросхем и т. п. этих сведений нет. К тому же, в большинстве случаев эта продукция не фирм дизелестроителей. Таким образом, анализируя состояние дизелей с электронным управлением возможно только рекомендовать способы восстановления изношенных пар трения или их замену, что облегчит задачу судовладельцев по поддержанию судов с эксплуатационными характеристиками близкими к номинальным).



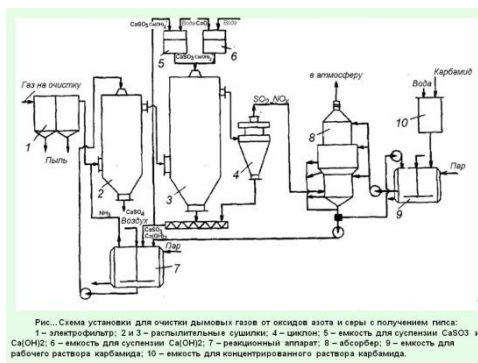
УДК 621.1

Модина, М.А. Эффективность методов сокращения количества выбросов оксидов серы от судовых энергетических установок / М.А. Модина В.В. Шкода, Р.Р. Туктаров //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.87-92.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/15

Ключевые слова: морские суда, выбросы, оксид серы, способы очистки.

(Морской транспорт - один из важнейших компонентов общественного и экономического развития, поглощающий значительное количество ресурсов и оказывающий серьезное влияние на природную среду. Важность решения задач защиты атмосферы от вредных выбросов морских судов определяется тем, что загрязнения от судовых дизелей и котлов составляют наиболее существенную долю от всех видов транспорта. В статье рассматривается проблема снижения и эффективность методов очистки продуктов сгорания от оксидов серы).



УДК 629.5.015

Худяков, С.А. **Материалы и технологии деталей судовых дизелей с электронным управлением / С.А. Худяков М.М. Фролов //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.92-97.**

DOI: 10.34046/aumsuomt95/16

Ключевые слова: дизель, электронное управление, эксплуатация, детали, материалы, технологии, износы.

(Опыт эксплуатации судовых малооборотных дизелей с электронным управлением свидетельствует о том, что со временем появляются повреждения и отказы, связанные с естественными износами пар трения, особенно прецизионных, в силовой гидравлической системе, топливных насосах высокого давления и форсунках, а также выпускных клапанах с гидравлическим приводом. Дизелестроители судовых дизелей для повышения ресурсов указанных деталей широко используют новые более износостойкие и жаропрочные материалы, т. к. высокоуглеродистые легированные стали нержавеющей стали, сплавы на основе кобальта - стиллиты, сплавы на основе никеля - нимоники и инконели, в частности для выпускных клапанов. Это повышает надёжность деталей, увеличивает межремонтные периоды и гарантирует длительный срок службы, снижает эксплуатационные затраты, не смотря на некоторое повышение стоимости этих деталей).



УДК 330.4:574

Ходжаев, С. С. **Оценка экономической эффективности систем очистки судовых нефтесодержащих вод / С. С. Ходжаев, Н.А. Страхова //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.97-105.**

DOI: 10.34046/aumsuomt95/17

Ключевые слова: система очистки, математическая модель, технико-экономические показатели, стоимость очистки, экономический анализ, эксплуатационные затраты, глубокая очистка, эколого-экономический эффект.

(В статье приводится расчет экономической эффективности систем очистки судовых нефтесодержащих вод по упрощенной модели экономического стимулирования, учитывающая такой показатель, как норма штрафа за

загрязнение моря нефтью с судов. Оценка эффективности системы очистки основана на определении оптимальных технико-экономических показателей (ТЭП) системы. Предложенная авторами система очистки НВС танкера имеет положительный эколого-экономический эффект, обеспечивая экологическую безопасность судна).

Установка очистки нефтесодержащих вод

Характеристика	Значение
Пропускная способность	1 м ³ /час
Давление в линии нагнетания не более	0,3 МПа
Объем системы не более	200 л
Напряжение, частота	380В, 50Гц
Номинальная потребляемая мощность	1,6 кВт
Максимальная потребляемая мощность	4 кВт
Температура рабочей среды	+10°С ... +70°С
Материал проточной части	А01 316
Срок службы фильтроэлементов	36 мес.
Количество фильтроэлементов	2 шт.



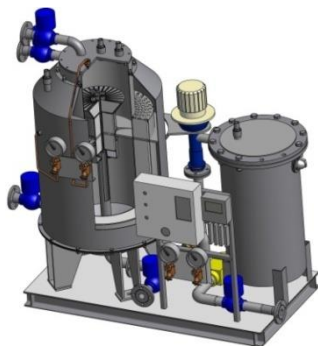
УДК 628384:622.629

Ходжаев, С. С. Системы для контроля нефтесодержания в очищенных судовых водах / С. С. Ходжаев Н.А. Страхова //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.105-112.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/18

Ключевые слова: нефтесодержащие воды, льяльные воды, САЗРИУС, приборы для контроля, сигнализаторы нефтесодержания.

(В статье рассматриваются технические средства для предупреждения загрязнения морской среды с судов- системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефти (САЗРИУС). Приведена сравнительная характеристика сигнализаторов нефтесодержания, их технических параметров и принципов действия. Рассмотрено новое поколение датчиков EnviroFlu-НС (Компания "TriOSMessundDatentechnikGmbH", (Германия) для определения в воде различных нефтепродуктов, полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), бензола и его производных (ВТХ), углеводородного топлива и других органических веществ в очищенных судовых водах).



УДК 574.583

Студиград, Н.П. Ихтиопланктон портов и открытого побережья Туапсе и Тамани (2017 -2018 гг .) / Н.П. Студиград //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.112-118.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/19

Ключевые слова: порт Тамань, Туапсе, ихтиопланктон, качественный, количественный состав, аномальные отклонения.

(Рассмотрены качественные и количественные характеристики ихтиопланктона портов Тамань и Туапсе в условиях эксплуатации водного транспорта в летний период 2017-2018 гг. Изучен состав доминантов, представленных видами-мигрантами средиземноморского происхождения. Выявлена доля нежизнеспособных организмов. Проведено сравнение данных между собой и с материалами, взятыми в значительном удалении от берега. Оценены изменения состава в условиях различной изолированности портов.



УДК622.692.4

Худяков, С.А. Система мониторинга магистральных нефтепроводов / С.А. Худяков [и др. //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.119-121.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/20

Ключевые слова: автоматизированные системы управления технологическими процессами территориально распределенных объектов, внутритрубный инспекционный снаряд, несанкционированные врезки.

(Развитие тенденций в совершенствовании автоматизированной системы управления технологическими процессами территориально распределенных объектов (АСУ ТП ТРО) сводится к переходу от применения с одним мощным процессором, управляющим большим количеством периферийных устройств, к распределенным, в которых каждый элемент системы - активный независимый элемент АСУ ТП ТРО. Предпосылками децентрализации систем АСУ ТП ТРО является создание и успешное внедрение интеллектуальных датчиков телеметрии различного назначения).



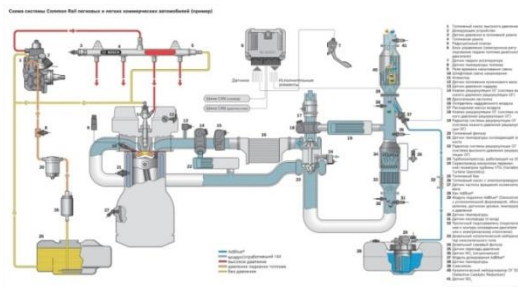
УДК 621.431.74

Худяков, С.А. Анализ модернизации топливной аппаратуры дизеля серии GIMAN B & W для использования этана / С.А. Худяков В.А. Башкатов //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.121-126.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/21

Ключевые слова: дизель, газ, топливная аппаратура, расчет, этан, форсунка.

(Статья посвящена анализу параметров топливной аппаратуры малооборотного дизеля серии GI фирмы MAN B&W при переходе с СПГ на этан, имеющего иные характеристики. В состав природного газа входит в основном метан от 85 до 99 %. Этан имеет существенное отличие от метана по физическим и теплотехническим характеристикам, например, повышенную плотность почти в 2 раза превышающую метан. Поэтому был произведен анализ всей топливной аппаратуры и газопроводов для этана, на который было ориентировано судно-газовоз в эксплуатации. Расчёты выполнялись по известной методике газодинамики. Результаты анализа свойств газов и параметров элементов газовой системы свидетельствует о том, что вся топливная аппаратура может быть использована для работы на этане без изменений и реконструкции).



Специальность: «Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства»

УДК 656.09

Дьяконова, М. Д. Сетевое моделирование процесса фрахтования танкеров как элемент цифровизации коммерческой работы на водном транспорте / М. Д. Дьяконова // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 504–514.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-504-514.

Ключевые слова: *сетевое моделирование, коммерческая работа на водном транспорте, фрахтование, цифровизация.*

(Отмечается, что появление и развитие европейской концепции «Индустриализация 4.0» получило широкий интерес со стороны транспортной отрасли и идея создания единой цифровой платформы, объединяющей на общей информационной базе всех операторов и клиентов транспортного рынка, является перспективной для развития и отечественной транспортной отрасли. В частности, цифровизация коммерческой работы, охватывающей процессы фрахтования судов, планирования и оформления материальных и финансовых транзакций, может обеспечить снижение временных издержек при проведении тех или иных операций, улучшить коммуникации между судовладельцами и фрахтователями, перевозчиками грузовладельцами и транспортными экспедиторами, а также департаментами и техническими службами транспортной компании, перевести большую часть документации в электронный формат, снизить часть расходов компании. Чтобы реализовать данную идею, необходимо иметь построенный график цепи решений не только офисного персонала компании-судовладельца, но и всех структур, причастных к морскому и водному транспорту. В рамках данной статьи предлагается применить способ сетевого моделирования для построения модели последовательности решений, принимаемых офисными работниками на водном транспорте. Для этого предлагается рассмотреть один из ключевых коммерческих процессов морских и речных перевозок, а именно фрахтование тоннажа. Так, для исследования построен сетевой график цепи решений при согласовании и заключении чартера, проведен ряд экспериментов, устанавливающих законы изменения временных величин данного процесса, выполнен анализ причин, оказывающих влияние на эти изменения. На основе результатов работы сделан прогноз в отношении изменения документооборота, а также оперативных и коммуникативных процессов после внедрения электронных платформ в работу фрахтовых подразделений предприятий водного транспорта).



УДК 656.615

Кузнецов, А. Л. Имитационное моделирование сетевых технологических процессов грузообработки в морских портах / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, А. Д. Семенов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 526–536.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-526-536.

Ключевые слова: *бизнес-процессы, моделирование, сетевые графы, критический путь, среда программирования, управленческие задачи.*

(Рассмотрены вошедшие в практику с середины 1960-х гг. обоснования управленческих решений — методы сетевого планирования и управления. На сетях (графах) ставится и решается множество задач, связанных с выполнением

последовательности работ (наступления последовательных событий), при этом некоторые являются уже хрестоматийными. Отмечается, что развитие в настоящее время программных средств и сред программирования привело к своеобразной «реанимации» апробированных сетевых методов на новой базе, в свою очередь, обеспечивающих достаточно быстрый и достоверный прогноз развития управляемых процессов для анализа любых возможных вариантов решений. Разработан и получил развитие BPMN (Business Process Model and Notation) — язык моделирования бизнес-процессов, который является промежуточным звеном между формализацией / визуализацией и воплощением бизнес-процесса. Нотация представляет собой описание графических элементов, используемых для построения схемы протекания бизнес-процесса. Подчеркивается, что такая схема как минимум целесообразна для того, чтобы выстроить в соответствии с ней бизнес-процесс и регламентировать его для всех участников, как максимум моделирование BPMN позволяет выполнить автоматизацию бизнес-процессов в соответствии с имеющейся схемой. В статье применительно к бизнес-процессам морского транспорта в нотации BPMN представлен оригинальный алгоритм функционирования объектной модели сетевого графика, основанного на логических переходах. Применение подобного подхода практически означает построение имитационной модели на базе сетевой, что позволяет осуществлять достоверный анализ стохастического протекания бизнес-процессов с формированием альтернативных (в зависимости от случайного сочетания условий функционирования) критических путей. Модель, по мнению авторов исследования, имеет большую сферу и широкие возможности применения. Стохастический характер весов ребер сетевой модели, как показывают экспериментальные проверки приведенного в исследовании подхода, позволяет наблюдать изменения критического пути. Данное неоднозначное решение дает возможность, в принципе, рационально резервировать необходимые ресурсы).



УДК 656.615

Кузнецов, А. Л. Матричный метод поиска путей на взвешенных ориентированных графах в задачах сетевого планирования при проектировании и эксплуатации морских портов / А. Л. Кузнецов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. —2020. — Т. 12. — № 2. — С. 230–238.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-230-238.

Ключевые слова: *сетевое планирование, поиск путей на графе, методы имитационного моделирования.*

(Отмечается, что сетевое планирование, или сетевой анализ, представляет собой класс прикладных методов управления проектами, обеспечивающих планирование, анализ сроков выполнения (как ранних, так и поздних), риска невыполнения проекта или его отдельных частей. Данные методы позволяют увязать выполнение различных работ и процессов во времени, составить операционный график выполнения проекта, получить прогноз общей продолжительности реализации всего проекта. В современной практике проектирования, строительства и управления морскими портами сетевое планирование представляет наиболее востребованный инструментальный лиц, принимающих решение. Методы сетевого планирования условно подразделяются на детерминированные (диаграммы Ганта, жесткие и с дополнительным временным люфтом, метод критического пути и др.) и вероятностные. Последние, в свою очередь, делятся на неальтернативные (метод статистических испытаний или метод Монте-Карло, метод оценки и пересмотра планов PERT) и альтернативные (метод графической оценки и анализа GERT). Во многих приложениях основу используемого метода составляет поиск пути на графе. Многократное повторение экспериментов, характерное для наиболее эффективных вероятностных методов, предъявляет высокие требования к снижению вычислительной трудоемкости используемых алгоритмов. Кроме того, различный характер причинно-следственных связей между объектами сетевых моделей приводит к формированию такой структуры изображающего процессы графа, которые не позволяют применять большинство известных алгоритмов. В данной статье описывается матричный алгоритм поиска путей на взвешенных ориентированных графах, отличающийся низкой вычислительной трудоемкостью, простотой и наглядностью, а также до- пускающий различные виды причинно-следственных связей

между составными событиями. Предложенный алгоритм является результативным в отношении поставленных задач, а его реализация практически не отличается от псевдокода, использованного для его описания, что обеспечивает легкость реализации, простоту отладки и верификации кода, легкость встраивания алгоритма в различные прикладные задачи сетевого планирования. Одной из таких задач является нахождение критических путей в условиях разброса временных параметров всех работ (операций), связывающих между собой вершины-события).



УДК 65.012.1; 656.072

Майоров, Н. Н. Планирование маршрутных сетей морских круизных и паромных линий с учетом динамики изменений пассажиропотока / Н. Н. Майоров // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 1. — С. 7–16.

DOI:10.21821/2309-5180-2020-12-1-7-16.

Ключевые слова: морской пассажирский терминал, планирование, морские паромные перевозки, целевая функция, круговые диаграммы связей интенсивностей, Балтийское море.

(Выполнена оценка рынка морских паромных перевозок для региона Балтийского моря на основе группы компаний перевозчиков и статистических данных за 2019 год. Для оценки влияния морских пассажирских портов друг на друга предложено использование круговых диаграмм связей и выполнено построение соответствующего графика. Проведено исследование на основе паромного судна «Принцесса Анастасия» и круизов, использующих в качестве начального и конечного пункта порт Санкт-Петербург. На основании проведенного исследования установлено сохранение тренда на увеличение пассажиропотока в данном регионе и размеров круизных и паромных судов. При этом установлено, что при незначительном уменьшении круизных судов, их размеры существенно увеличиваются, что требует модернизации портовой инфраструктуры и инвестиций. На основании проведенного исследования выполнена оценка сдерживающих факторов в развитии новых маршрутных линий в регионе Балтийского моря. Для решения задачи оценки маршрута приводятся математическая модель и целевая функция, стремящаяся минимизировать возможные издержки. Реализация данной задачи требует соблюдения большого количества граничных условий, что на практике приводит к упрощению данной целевой функции и нахождению лишь некоторых граничных решений. Отмечается, что несмотря на то, что данная модель обладает точностью описания процесса, она не позволяет учитывать динамику пассажиропотоков. Для исключения данного обстоятельства приводится постановка задачи о максимальном потоке и новая модель выбора паромной транспортной сети между различными пассажирскими портами. Разработанная модель учитывает интересы пассажиров, путешествующих на собственных транспортных средствах. Установлено, что результаты использования модели можно применять при построении методологического базиса маршрутной паромной сети для выбранного региона моря. Результаты работы модели планирования необходимо использовать для оценки эффективности работы систем «морская паромная линия – морской пассажирский порт – около терминальное городское транспортное пространство» и проектирования новых кольцевых паромных маршрутов).



УДК 550.834.08

Ильинский, Д. А. Сейсморазведка в транзитной зоне. Натурные испытания системы КРАБ (этап 2) / Д. А. Ильинский, К. А. Рогинский, О. Ю. Ганжа // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 551–566.

Ключевые слова: *транзитные зоны, импортозамещение, сейсморазведка, автономные сейсмические донные станции, временной разрез ОГТ.*

(Отмечается, что для разведки углеводородов на континентальном шельфе Российской Федерации в рамках программы импортозамещения был разработан отечественный комплекс сейсмических донных станций «КРАБ-400». Испытания первого этапа, проведенные на ограниченной выборке 10 % донных станций комплекса, показали неготовность комплекса к циклу дальнейших испытаний. В этой связи возникла необходимость создания методики комплексной проверки аппаратуры для выявления технологических недостатков. В статье дано описание второго этапа натурных испытаний на основе разработанной методики комплексной проверки. Раскрыты методы проверки основных параметров донных станций. Методика проверки включала в себя подбор параметров источника сейсмических сигналов, оценку точности хода часов сейсмических станций, оценку идентичности сейсмических каналов донных станций, оценку смещения положения станции на дне относительно точки сброса с борта судна, анализ показания компаса и наклономера станций на дне, определение оптимальной величины усиления канала гидрофона. Показана технология построения сейсмического профиля по методу отраженных волн в модификации общей глубинной точки на опытном полигоне. Проведенные испытания показали, что общий процент брака станций по различным параметрам (нерабочие гидрофоны, обратная полярность подключения, неидентичность каналов, несоответствие часов требованиям технического задания) составляет 9,18 % от общего числа станций. Данный процент брака является недопустимым при проведении опытно-методических работ. Несмотря на технические недостатки аппаратуры, в целом второй этап проведения испытаний показал, что система работоспособна и может обеспечить получение качественного сейсмического материала. Технические характеристики оборудования находятся на уровне мировых образцов. По результатам обработки сейсмических данных была проведена оценка качества полученных результатов, даны рекомендации разработчику по повышению надежности и работоспособности станций в целях подготовки их к проведению опытно-промышленных испытаний на одном из лицензионных участков континентального шельфа Российской Федерации).



УДК 681.1.003

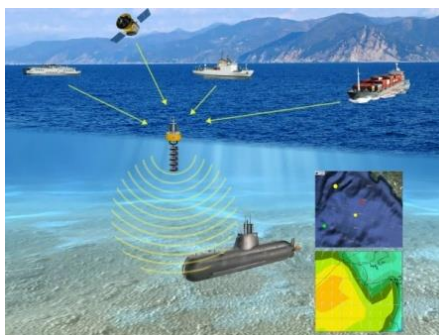
Потапычев, С. Н. Модель рационального размещения приемных антенн позиционных гидроакустических средств в интересах диспетчеризации геопространственных процессов / С. Н. Потапычев, В. В. Малый, Я. А. Ивакин // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 567–575.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-567-575.

Ключевые слова: *гидроакустическая система, зона наблюдения, гидролого-акустические условия, неоднородная морская среда, интеллектуальная геоинформационная система, цифровые картографические данные, пространственные данные, объем зоны наблюдения.*

(Изложены основные особенности оценки эффективности позиционных (стационарных и автономных) гидроакустических систем на этапе проектирования и принятия решения по координатам места установки приемных антенн на основе моделирования и визуализации ожидаемых зон наблюдения с использованием интеллектуальных геоинформационных систем. Рассмотрены вопросы интеллектуальной поддержки принятия решений по рациональному пространственному размещению приемных антенн данных средств с использованием специализированных программно-информационных средств и геоинформационных систем. Выполнена оценка влияния качества информационного обеспечения геоинформационных систем на точность расчетов ожидаемых зон наблюдения гидроакустических систем

в различных гидролого-акустических условиях. Предложен новый показатель эффективности в виде пространственного объема ожидаемой зоны наблюдения. Разработан метод решения оптимизационной задачи поиска максимума объема освещаемого пространства как функции координат размещения антенны в пределах заданного района наблюдения при фиксированных технических характеристиках системы наблюдения и заданных помеховых условиях, акустических характеристиках объекта обнаружения и времени наблюдения. Предложенный подход к выбору рационального варианта размещения приемных антенн позиционных гидроакустических средств и систем в интересах диспетчеризации геопроцессов с использованием в качестве средства интеллектуальной поддержки современного аппаратно-программного комплекса, реализующего указанный выбор по такому показателю эффективности, как объем освещаемого пространства, в условиях двумерно-неоднородной модели среды, близких к реальным гидролого-акустическим условиям, позволяет повысить точность оценки эффективности освещения подводной обстановки позиционных гидроакустических средств и систем и существенно сократить сроки проектирования и разработки по сравнению с традиционным подходом к решению данной задачи, требующим дорогостоящих натурных исследований в течение длительного периода времени).



УДК 621.396.969.33

Ничипоренко, Н. Т. Измерение толщины льда на акватории морского порта с помощью прибора «Пикор-Лед» / Н. Т. Ничипоренко, Б. Н. Сиваченко, А. Д. Зеркаль // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 576–582.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-576-582.

Ключевые слова: радар, лед, припай, измерение толщины льда, БПЛА.

(Рассмотрена сложившаяся сложная ледовая обстановка в зимний период 2017–2019 г. на акватории морского порта Санкт-Петербург в районе Петербургского нефтяного терминала и в районе Золотых ворот Санкт-Петербургского морского канала, когда большие и малые морские суда застревали в ледовом припайном канале и освобождать ледовый канал приходилось с использованием ледоколов и буксиров. Решить указанную задачу помогло использование специального радиолокационного оборудования по дистанционному измерению толщины льдов в припайном ледовом канале. Отмечается, что в порту Санкт-Петербург при постановке танкеров к причалам № 3 и № 4 ПНТ на Санкт-Петербургский морской канал выбрасывается (выталкивается) большое количество битого льда, снега, сморозей и др. При отрицательных температурах наружного воздуха балластные и балкеры в грузу, танкеры, следующие по морскому каналу, застревают в ледовом канале и требуется помощь мощных ледоколов и буксиров для дальнейшего движения судов, соответственно, увеличиваются затраты времени и происходит блокирование (остановка) работы морского канала. Исследованы проведенные измерения толщин льда с борта транспортных судов и ледоколов в зимнюю навигацию 2017–2019 гг. на акватории морского порта Санкт-Петербург с использованием радарного прибора «Пикор-Лед», который позволяет вести записи отраженных сигналов для последующего просмотра профиля ледового покрова с привязкой к координатам при использовании приемника GPS / ГЛОНАСС. Подчеркивается, что программное обеспечение позволяет свести географические координаты с вычислением толщин слоев. Исследованы измерения, которые проводились на ледовых припайных каналах и у причалов порта. Наибольший интерес показали измерения толщины льда в районе «Золотых ворот» и Петербургского нефтяного терминала, где часто застревали балластные балкеры и сухогрузы. Отмечается, что измеренная толщина напрессованного льда составила 140–200 см. С учетом мнения судоводителей принято решение о том, что на борту судна необходим ледоизмеритель «Пикор-Лед», но при

этом желательно знать толщины льдов по ходу судна на расстояниях 5–10 кбт с использованием летательного аппарата).



УДК 550.834.08

Ильинский, Д. А. Сейсморазведка в транзитной зоне. Натурные испытания системы «КРАБ» (этап 1) / Д. А. Ильинский, К. А. Рогинский, О. Ю. Ганжа // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 289–301.

DOI:10.21821/2309-5180-2020-12-2-289-301.

Ключевые слова: *транзитные зоны, импортозамещение, сейсморазведка, автономные сейсмические донные станции.*

(Отмечается, что транзитные зоны занимают значительную площадь прибрежных морей Российской Федерации и имеют большой потенциал для добычи углеводородов. Для разведки их запасов в транзитных зонах необходимо применять специальное оборудование и методику работ. Известно, что в настоящее время сейсмическая разведка в транзитной зоне в основном производится импортным оборудованием. В статье выполнено исследование испытаний новой отечественной системы сейсмических донных станций «КРАБ». Задачей первого являлось проведение натурных испытаний 10 % случайно выбранных сейсмических донных станций из общего количества 400 шт. Методика испытаний состояла из следующих задач: проверки корректного расположения центра массы сейсмических донных станций для обеспечения правильной установки на дно, испытания спуско-подъемных устройств для установки сейсмических донных станций при соблюдении норм техники безопасности на судне, проведения экспериментов с сейсмическим источником для выявления работоспособности приемно-регистрающего тракта сейсмических донных станций, испытания донных станций на идентичность сейсмических каналов, проверки программного обеспечения в полевых условиях. В статье дано техническое описание системы и приведены результаты первого этапа натурных испытаний, на основе которых можно сделать заключение, о том, что аппаратура в виде отдельных станций работает в пределах параметров технического задания и соответствует зарубежным аналогам, однако в целом комплекс не готов не только к промышленным, но и к натурным испытаниям и нуждается в существенной доработке, которая должна состоять в юстировке компаса и наклономеров, увеличении памяти для сбора не сейсмических данных, уменьшении излишней чувствительности гидрофонов, разработке нового комплекса спуско-подъемного устройства. Программное обеспечение нуждается в доработке для обслуживания всего комплекса, состоящего из 400 сейсмических донных станций. Проведенные испытания представляют первый этап тестирования системы «КРАБ». Аппаратура имеет целый ряд существенных недостатков, после устранения которых необходимо выполнить процедуру тестирования системы в полном объеме).



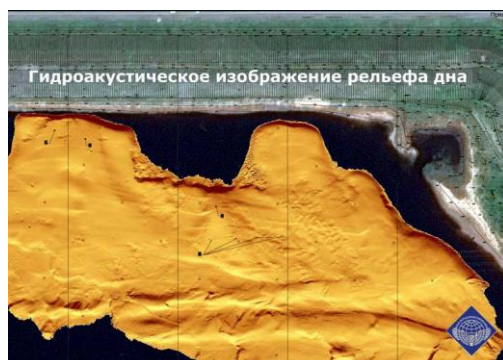
УДК 528.47

Афонин, А. Б. Повышения эффективности съемки рельефа дна в акватории Северного морского пути / А. Б. Афонин // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 302–309.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-302-309.

Ключевые слова: *Северный морской путь, безопасность плавания, гидрографические условия безопасной навигации, гидрографический запас, неопределённость модели рельефа дна, гидрографическая изученность.*

(Статья посвящена разработке схемы выполнения съемки рельефа дна в акватории Северного морского пути, применение которой обеспечивает повышение ее эффективности. Сделан вывод о том, что характер и траектории движения судов в зимний период навигации в центральном и восточном секторах Арктики будут иметь похожие черты с характером и траекториями движения судов в Карском море. Приводятся основные навигационные особенности центральной и восточной части акватории Северного морского пути. Выделены основные факторы, определяющие навигационные условия в центральной и восточной части акватории Северного морского пути. Приводятся оценки площадей мелководных районов акватории центральной и восточной частей акватории Северного морского пути. Отмечается, что в пределах этих акваторий находятся значительные по площади районы, имеющие недостаточную гидрографическую изученность. Формулируются гидрографические условия безопасной навигации судов с заданной осадкой. Оценивается время, необходимое для выполнения съемки рельефа дна акваторий Северного морского пути, которые на сегодняшний день имеют недостаточную гидрографическую изученность. Сделан вывод о необходимости разработки такой схемы выполнения съемки рельефа дна, которая бы позволила значительно повысить её производительность. Приведены основные принципы, на которых основана предлагаемая схема. Подчеркивается, что для обеспечения безопасной навигации судна с заданной осадкой модель рельефа дна должна обеспечивать заданный уровень неопределенности поверхности по параллельным полосам, не имеющим пересечений. Приводится сравнение предлагаемой схемы с традиционными схемами съемки рельефа дна: однолучевым и многолучевым эхолотами с перекрытием смежных полос обследования. Сделан вывод о преимуществе предложенной схемы в части повышения производительности труда при выполнении съемки рельефа дна и повышения ее эффективности).



УДК 627.8-1

Афанасьев, А. П. Методики определения расстояний осаждения взвешенных частиц при дноуглубительных работах на судоходных реках / А. П. Афанасьев, И. В. Качанов, И. М. Шаталов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 310–322.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-310-322.

Ключевые слова: *частицы грунта, гранулометрический состав, взвесенесущий поток, гидравлическая крупность, мутность потока, незащеляющая скорость, коэффициент шероховатости.*

(В статье приводятся методики расчета расстояний выпадения на дно взвешенных частиц при проведении дноуглубительных работ на водотоках (реках и каналах) Республики Беларусь, которые позволяют определять границы зон вредного воздействия работающих землесосных снарядов. Общеизвестно, что взвешенные частицы образуются как естественным путем — в весенний период и при дождевых паводках, так и при воздействии разнообразных антропогенных факторов — при строительстве мостов, прокладке нефте- и газопроводов, забивке свай, устройстве дамб, проведении дноуглубительных работ. Во всех случаях образуются зоны повышенной мутности как кратковременные, так и длительнопериодичные, иногда постоянные. При этом взвеси различаются по концентрации, структуре взвешенных частиц, длительности осаждения и степени негативного влияния на живые организмы, хотя общий характер их воздействий однотипен. При эксплуатации землесосных снарядов на больших и средних водотоках в Республике Беларусь происходит интенсивное взвешивание частиц грунта, слагающих русло водотока, которое оказывает вредное влияние на объекты животного мира и среду их обитания. За гибель ихтиофауны, снижение ее численности и продуктивности при утрате или нарушении среды обитания, вследствие проведения дноуглубительных работ на водных объектах, предусмотрены компенсационные выплаты в соответствии с «Положением о порядке

определения размеров компенсационных выплат и их осуществлении». Предлагаемые в статье методики могут использоваться в инженерных расчетах размеров зон вредного воздействия, причём выбор той или иной методики зависит от вида водотока и его основных геометрических и гидродинамических параметров, наличия достоверных исходных данных, гранулометрического состава взвеси, климатических факторов и т. д. Очередность использования методик должна обязательно быть согласована с типом водотока, его основными геометрическими и гидродинамическими параметрами, с гранулометрическим составом взвеси и его гидравлической крупностью и климатическими факторами).



УДК 556.536

Гладков, Г. Л. Исследование зернистой шероховатости дна речных русел / Г. Л. Гладков // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 336–346.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-336-346.

Ключевые слова: морфометрические характеристики русла, скорость течения воды, расход воды, транспорт наносов, расход наносов, градиент потерь энергии, коэффициент Шези, касательное напряжение на дне, число Рейнольдса, русловые переформирования.

(Выполнено исследование основных задач динамики русловых потоков, от решения которых зависит качество гидравлических расчетов и надежность русловых прогнозов в реках с подвижными грунтами донных отложений, таких как оценка потерь энергии по длине и определение расхода русловых наносов в естественных руслах рек. В речных потоках эти вопросы взаимосвязаны между собой через механизм взаимодействия потока и деформируемого русла реки. К настоящему времени удалось получить большое количество расчетных рекомендаций в области моделирования транспорта наносов. Учитывая, что универсального решения в речной гидравлике до настоящего времени не установлено, данная проблема остается по-прежнему актуальной. Выполненная работа посвящена вопросам оценки гидравлического сопротивления русла и совершенствованию модели транспорта наносов в реках с использованием базы данных натурных измерений на реках. Полученные в ходе проведения исследований результаты позволили улучшить качество моделирования транспорта наносов. В результате проведенных исследований был сделан следующий вывод: в том случае, если целью гидравлических расчетов является вычисление отметок свободной поверхности по длине, то на участках рек, где преобладают крупные донные отложения и транспорт наносов ограничен, предпочтение следует отдавать расчетным зависимостям, имеющим структуру формулы А. П. Зегжды. На реках с мелкозернистыми грунтами предлагается использовать в расчетах зависимости, построенные на основе установленной связи коэффициента Шези от скорости течения. Когда целью гидравлических расчетов является прогноз русловых переформирований на участке реки, для вычисления расхода русловых наносов рекомендуется использовать модифицированную формулу Л. ван Рейна. При этом оценку зернистой шероховатости дна в формуле расхода наносов рекомендуется выполнять с помощью формул Маннинга – Штриклера и А. П. Зегжды)..

Морфометрические характеристики

Длина реки – протяженность русла реки от истока до устья.

Извилистость реки определяется коэффициентом извилистости русла реки (K) – отношением длины реки по руслу (l) к длине реки по дну долины (L):

$$K = l/L.$$

Коэффициент извилистости обычно рассчитывается для отдельных участков рек.

Густота речной сети (D) – отношение суммарной протяженности всех рек речной системы к речному бассейну (F):

$$D = \Sigma L/F \text{ км/км}^2.$$


УДК 656.61

Ардельянов, Н.П. Цифровая трансформация логистических процессов и процессов управления флотом /Н.П.Ардельянов //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.3-7.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/1

Ключевые слова: *облачные технологии, управление флотом, морской порт, блокчейн технологии, морской транспорт.*

(В статье «Цифровая трансформация логистических процессов и процессов управления флотом» аргументирована значимость рассмотрения современного морского торгового порта как крупного логистического центра. Проведенный сравнительный анализ основных видов транспорта по ключевым критериям показывает особую значимость морского транспорта в мировой экономике. Рассмотрено влияние разнородных факторов, оказывающих непосредственное влияние на осуществление грузоперевозок с помощью морского транспорта. Тенденция поступательного роста объемов перевалки грузов в морских портах говорит о возрастающей значимости таких крупных транспортных узлов как морские порты, что обуславливает актуальность их развития как логистических центров. В качестве специального программного обеспечения логистических провайдеров необходимо использовать инструменты облачных технологий (блокчейн, интернет вещей и т.д.). Использование новых телекоммуникационных технологий позволит не только вывести на новый уровень рынок транспортно-логистических услуг, но и оказать положительное влияние на эффективность управления флотом).



Специальность: «Технология транспортных процессов»

УДК 656.61.052

Царик, Р. С. Математическая модель решения задачи планирования загрузки контейнеровоза с целью обеспечения безопасности перевозок / Р. С. Царик, Д. А. Акмайкин // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 467–480.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-3-467-480.

Ключевые слова: *судно-контейнеровоз, контейнер, планирование загрузки, грузовой план судна, автоматизация, математическое моделирование, обеспечение безопасности.*

(Отмечается, что безопасность эксплуатации судна является приоритетной задачей морских контейнерных перевозок, обеспечение которой нераздельно связано с надлежащим планированием загрузки судов-контейнеровозов. В период становления морских контейнерных перевозок планирование загрузки контейнеровозов представляло собой достаточно простую задачу, решаемую без использования сложной электронно-вычислительной техники и специализированного программного обеспечения в течение относительно короткого периода времени. С ростом контейнеровместимости судов эта задача становилась все более сложной и трудоемкой. Подчеркивается, что сложность планирования загрузки контейнеровозов обусловлена необходимостью одновременного учета множества факторов, которые могут оказывать противоположное влияние на результат планирования. При этом нормализация одного фактора может привести к тому, что другой фактор примет неприемлемое значение. Контейнеровместимость крупнейших судов на сегодняшний день составляет 24000 единиц в двадцатифутовом эквиваленте. Планирование загрузки даже среднего фидерного контейнеровоза вместимостью 2000–3000 единиц в современных условиях работы контейнерных линий требует применения автоматизированных средств планирования. Автоматизация решения данной задачи привлекает внимание исследователей в течение последних сорока лет. При этом существующие технические и программные средства планирования загрузки судов-контейнеровозов позволяют решать эту задачу, но не в достаточной степени. Важным

является тот факт, что решение данной задачи сфокусировано на достижении наибольшего экономического эффекта от планирования загрузки. Отмечается, что несмотря на то, что безопасность перевозки учитывается в предлагаемых моделях, этих решений недостаточно. В статье предложена математическая модель решения задачи планирования загрузки судов-контейнеровозов, основанная на задании целевой функции и соответствующих ограничений. Данная модель учитывает вопросы, возникающие в процессе реальной эксплуатации контейнеровозов. Максимальный приоритет в модели отдается безопасной эксплуатации. Важность экономической составляющей планирования загрузки признается, но в данной работе не рассматривается).



УДК 656.073.2

Изотов, О. А. Процессы формирования сборных контейнерных партий груза / О. А. Изотов, Ю. И. Васильев, О. А. Ражев // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 252–261.

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-252-261.

Ключевые слова: *сборные грузы, контейнерные технологии, консолидация и распределение грузов, средства укрупнения грузовых мест.*

(Выполнен анализ становления, развития и осуществления экспедиторской деятельности региональными центрами консолидации (распределения) сборных партий контейнерных грузов как основных элементов современной контейнерной транспортной системы, сущность которых сводится к соединению пространства и времени при своевременной и безопасной доставке грузов с минимальными затратами. Раскрыты способы доставки сборных грузов на контейнерные терминалы из тыловых зон страны в условиях непрерывности транспортного процесса, требующего учета поведения внешней среды и рынка транспортных услуг. Рассмотрены существующие и предложены новые стратегические решения, направленные на формирование управляемой системы транспортировки. Раскрыты пути снижения общего количества перевалок малых партий грузов на пути внедрения в транспортную контейнерную систему. Выявлена роль транспортно-экспедиторского обслуживания отправок грузов в малотоннажных контейнерах. Рассмотрены подходы к проблеме формирования новых стандартных грузовых единиц, органически вписывающихся в существующие контейнерно-технологические системы. Такие средства укрупнения, как стандартный контейнер призваны обеспечить сохранность перевозки грузов при перегрузке и транспортировке различными видами транспорта, свободную и быструю загрузку (выгрузку) контейнеров модулями с грузом, а также ограничить несанкционированный доступ к грузу. Таким образом, грузоотправитель сможет воспользоваться всеми преимуществами современных контейнерных технологий. Проведенное исследование показывает альтернативные варианты укрупнения сборных грузов непосредственно в «концевых» пунктах их консолидации и распределения на базе стандартного модуля и приведены рекомендации по внедрению предлагаемых грузовых единиц как средств укрупнения. В качестве пилотного проекта предложен наиболее рациональный способ организации перевозок сборных контейнерных грузов).

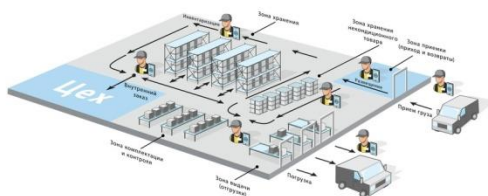


УДК 385/388

Галабурда, В.Г. Методологические аспекты оптимального планирования грузовых потоков /В.Г.Галабурда // Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.- 2020. -№2 (31).- С.25-31.

Ключевые слова: *понятия и сущность оптимального планирования, критерий, показатели.*

(В работе рассмотрены сущность оптимального планирования; критерий и показатели оптимальности плана перевозок грузов.)



УДК 385/388

Деружинский, В.Е. Оценка эффективности коммерческой деятельности судоходной компании /В.Е.Деружинский // Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.- 2020. -№2 (31).- С.31-37.

Ключевые слова: *судоходная компания, стратегия развития, конкурентоспособность, эффективность, риски.*

(В работе дана оценка показателей состояния и эффективности управления судоходной компанией ПАО «Новошип». Рассмотрена стратегия развития; выявлены внешние и внутренние факторы, влияющие на конкурентоспособность.)



novoship.ru → novostey.com

УДК 338.47:656.6

Лепехина, Ю.А. Методические аспекты оценки рыночной устойчивости контейнерного терминала /Ю.А.Лепехина // Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.- 2020. -№2 (31).- С.37-44.

Ключевые слова: *бизнес-модель, производственные результаты, ресурсная. Маркетинговая и финансовая устойчивости, пути повышения рыночной устойчивости.*

(В статье приведена бизнес-модель ООО «Контейнерный терминал «НУТЭП», отражающая услуги контейнерного терминала. На основе системы показателей осуществлена комплексная оценка рыночной устойчивости компании...)



УДК 656.073.5 (075.8)

Мальцева, Н.Е. Агентские, брокерские и экспедиторские операции по привлечению грузов к перевозке канвассингу) /Н.Е.Мальцева // Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.- 2020. -№2 (31).- С.45-51.

Ключевые слова: *экспедиторские фирмы, букарование, маркетинг-план.*

(В работе рассмотрены операции брокерских, а также агентских и экспедиторских фирм по привлечению грузов к перевозке на основе маркетинг-плана.)



УДК 385/388

Деружинский, В.Е. Совершенствование методов оптимизации перевозок грузов /В.Е.Деружинский [и др.] //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.7-20.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/2

(В рамках рыночной экономики значение планирования перевозок грузов не только не уменьшается, но, наоборот, возрастает. Это подтверждается сложившейся практикой государственного, регионального и муниципального регулирования и регламентирования через планирование транспортной деятельности как крупных, так и мелких предприятий на Западе. В Японии оно представляется даже излишне разнообразным, в США - ограничивается правилами и программами судо- и авиастроения, дорожного строительства на Федеральном уровне, с дальнейшей конкретизацией вопросов инфраструктурного порядка на уровне штатов).



УДК 656.073.235: 656.073.28

Янченко, А.А. Методика анализа технологического процесса обработки груза на контейнерном терминале /А.А.Янченко, Т.Е.Маликова //Эксплуатация морского транспорта.-2020, №2.- с.20-26.

DOI: 10.34046/aumsuomt95/3

Ключевые слова: *Международные перевозки, грузовой терминал, технологические операции, оптимизация, имитационное моделирование, модель, MATLAB.*

(Теоретическая и практическая значимость работы связана с решением актуальной научно-технической задачи проектирования системы управления импортными грузопотоками в изменяющихся условиях внешней среды. В частности, представлена методика анализа технологического процесса обработки импортного грузопотока на функционирующем контейнерном терминале, в основание методики положены методы системного анализа, методы теории массового обслуживания и имитационное моделирование, эмпирические методы. В результате применения методики к одной из практических задач управления работой порта были получены модели, позволившие создать цифровую платформу для диагностики состояния системы управления потоковыми процессами в зоне хранения контейнерного терминала. Реализация имитационных моделей была выполнена на платформе инструментария дискретнособытийного моделирования пакета MATLAB/Simulink.).



УДК: 004.042, 681.3.07

Фролов, А.В. Применение дискретного и непрерывного анализа потоковых зашумленных данных объектов водного транспорта / А. В. Фролов, Е. С. Фролова // Эксплуатация морского транспорта.-2020, №1.- с.3-5.

DOI: 10.34046/aumsuomt94/1

Ключевые слова: *поток, зашумленный, информационный, преобразование, вейвлет, Фурье, анализ данных, водный транспорт.*

(Моделирование устойчивости связей в воднотранспортной инфраструктуре - задача актуальная не только экономически, но и с различных аспектов (экология, безопасность, коммуникации и др.). Но ее решение часто осложняется «шумами» временных рядов. В воднотранспортном секторе - постоянно растет количество внедряемых инноваций и технологий, активизируются усилия, сокращающие время обслуживания заказа на обслуживание, например, ремонт. При этом логистическое решение принимается на основе технологий обработки сигналов. Необходимо релевантно и параметрическим способом представлять воднотранспортные потоки в инфраструктурных кластерах, обеспечивающих полноту анализа данных, например, аналитику на основе вейвлет, Фурье-метода и кластерного анализа. Применение верифицируемых методов позволяет улучшить фильтрацию, разрежимость при визуализации, избавит от шумов при прогнозировании сложных ситуаций. В частности, применение прямого и обратного преобразования в статье улучшит качество изображения препятствий на пути. В работе исследуются вопросы обработки и интеллектуального анализа данных в потоках водного транспорта, рассматриваемых как сложная система. Используются методы преобразования сигналов зашумленных данных, а именно, с использованием вейвлет и дискретного метода по Фурье. Приведены соответствующие аналитические модели, которые адаптивны для распределенных геопространственных данных, учитывающих макро, мезо и микросреды автоматизации инфраструктуры воднотранспортной отрасли, а также помогающие идентифицировать перераспределение воднотранспортных потоков с учетом потенциала водной инфраструктуры. Следует анализировать воднотранспортные процессы и их модельное обеспечение на основе системной аналитики).



Для всех специальностей

УДК-37.035.6

Вовк, М. Ю. Программно-технологическое сопровождение процесса патриотического воспитания учащейся молодежи в условиях города-героя /М.Ю.Вовк // Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.- 2020. -№2 (31).- С.54-60.

Ключевые слова: *воспитание; патриотизм; педагогическое сопровождение; программно-технологическое сопровождение; учащаяся молодежь, формирование, этапы.*

(В статье рассматривается сущность и содержание программно-технологического сопровождения процесса патриотического воспитания курсантов-моряков в условиях города-героя. Раскрыта сущность термина «педагогическое сопровождение», её характерные особенности и функции. Показана сущность, содержание и структура целевой программы как первого компонента программно-технологического сопровождения. Дана краткая характеристика сущности и содержания информационно-воспитательной среды патриотической направленности как второго компонента программно-технологического сопровождения. Приводится сущность и структура педагогической технологии патриотического воспитания курсантов-моряков в условиях города-героя как третьего компонента программно-технологического сопровождения).



УДК-37.035.6

Дорофеев, А.М. Программно-целевое направление в развитии патриотизма воинов-контрактников ВМФ// Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.-2020. -№2 (31).- С.60-64.

Ключевые слова: *целевая программа, патриотизм, педагогическое проектирование, воин-контрактник.*

(В статье рассматривается применение целевой программы развития патриотизма воинов-контрактников, которая призвана систематизировать и углубить всю организаторскую и воспитательную деятельность органов военного управления и командного состава по патриотическому воспитанию военнослужащих контрактной службы).



УДК 378.147

Макашина И.И. Поликультурное образовательное пространство ВУЗА как фактор становления национального самосознания будущих специалистов / И.И. Макашина, Ю.А. Борисенко //Вестник ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.- 2020. -№2 (31).-С.64-69.

Ключевые слова: *национальное самосознание, образовательное пространство, ситуационно-функциональный подход.*

(В статье показано, что в становлении и накоплении нравственного опыта будущего специалиста особую роль играет поликультурное образовательное пространство вуза. Обосновано, что процесс формирования национального самосознания может быть результативным при реализации конкретных социально-педагогических условий. Рассмотрена сущность понятия «национальное самосознание». Предложен способ его формирования).



06.11.2020

Зав. библиотекой Коптева Н.А.