

**Труды Российского НТО  
судостроителей им. акад. А.Н. Крылова**

**Выпуск № 4 (7)  
Том 2**

**«ЕДИНЕНИЕ НАУКИ И ПРАКТИКИ»**

**III СЪЕЗД РОССИЙСКОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБЩЕСТВА СУДОСТРОИТЕЛЕЙ  
ИМ. АКАД. А.Н. КРЫЛОВА**

**I РОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ СУДОСТРОИТЕЛЕЙ**

**5-8 сентября 2007 г.**

**Санкт-Петербург  
Мор Вест  
2007**

**Редакционный совет**

**Сопредседатели:**

**В.Л. Александров**, генеральный директор  
ФГУП «Адмиралтейские верфи»,  
президент Российского НТО  
судостроителей им. акад. А.Н. Крылова  
**К.П. Борисенко**, ректор СПбГМТУ

**Члены совета:**

**С.П. Алексеев**, начальник  
ГНИНГИ МО РФ  
**С.П. Андрущук**, генеральный директор  
ОАО «Системы управления и приборы»  
**А.С. Бузаков**, генеральный директор  
ФГУП «Средне-Невский судостроительный завод»  
**Л.Г. Грабовец**, генеральный директор  
ОАО СФ «Алмаз»  
**В.В. Дударенко**, генеральный директор  
ОАО «Судпромкомплект»  
**В.Н. Киреев**, начальник-главный  
конструктор ЦКБ «Балтсудопроект»  
**С.Р. Комаров**, председатель Совета  
директоров ЗАО «МНС»  
**Е.В. Комраков**, генеральный директор  
ЗАО «Р.Е.Т. Кронштадт»  
**Э.А. Конов**, директор  
ООО Издательство «Мор Вест»  
**Л.Г. Кузнецов**, генеральный директор  
ОАО «Компрессор»  
**А.П. Матлах**, генеральный директор  
ООО НПО «Полярная звезда»  
**Н.В. Орлов**, председатель  
Санкт-Петербургского Морского собрания  
**А.М. Соловейчик**, председатель Совета  
директоров ОАО «Ленполиграфмаш»  
**В.А. Солонько**, генеральный директор  
ЗАО «НПО «Севзапспецавтоматика»»  
**В.Ф. Суслов**, генеральный директор  
ОАО «Пролетарский завод»  
**В.С. Татарский**, генеральный директор  
ОАО «ЭРА»  
**А.Н. Тихомиров**, генеральный директор  
ЗАО «Транстех Нева Эксбишинс»  
**А.Б. Федотов**, генеральный директор  
ОАО «Новая Эра»  
**Г.Д. Филимонов**, генеральный директор  
ЗАО Концерн «Мор Флот»  
**А.Б. Фомичев**, генеральный директор  
ОАО «Северная верфь»  
**А.В. Шляхтенко**, генеральный директор–  
генеральный конструктор ФГУП ЦМКБ «Алмаз»  
**В.Е. Юхнин**, генеральный конструктор  
ФГУП «Северное ПКБ»

**Редакционная коллегия**  
**К.Г. Абрамян**, д-р техн. наук, проф.  
**Ю.В. Баглюк**, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.  
**Ю.В. Варганов**, канд. истор. наук, доцент  
**Е.А. Горин**, д-р эконом. наук  
**Е.В. Игошин**, канд. техн. наук  
**Б.П. Ионов**, д-р техн. наук  
**Ю.Н. Кормилицин**, д-р техн. наук, проф.  
**А.И. Короткин**, д-р техн. наук, проф.  
**С.И. Логачев**, д-р техн. наук, проф.  
**Ю.И. Нечаев**, д-р техн. наук, проф.  
**В.С. Никитин**, д-р техн. наук, доцент  
**В.И. Поляков**, д-р техн. наук, проф.  
**Л.А. Промыслов**, канд. техн. наук  
**Ю.Д. Пряхин**, д-р истор. наук, проф.  
**А.В. Пустошный**, чл.-кор. РАН  
**К.В. Рождественский**, д-р техн. наук, проф.  
**А.А. Русецкий**, д-р техн. наук, проф.  
**Ю.Ф. Тарасюк**, д-р техн. наук, проф.  
**В.И. Черненко**, д-р техн. наук, проф.  
**Б.А. Царев**, д-р техн. наук, проф.

# Морской Вестник



**Сентябрь, 2007**

**Специальный выпуск №4(7)**

*Morskoy Vestnik*

Научно-технический и информационно-аналитический журнал

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<b>В.Л. Александров.</b> Деятельность Научно-технического общества в 2002–2007 гг. и задачи его развития. Отчетный доклад на III съезде РосНТО судостроителей им. акад. А.Н. Крылова, г. Санкт-Петербург, 6 сентября 2007 г. ....	5
<b>А.А. Курасов.</b> Перспективы развития судостроительной промышленности с учетом проводимых реформ в части новых форм ее интеграции .....	11
<b>В.М. Пашин.</b> Роль науки в организации и становлении российского судостроения на современном этапе .....	13
<b>А.А. Смоляков.</b> Стратегия становления Военно-Морского Флота России на ближайшую перспективу в рамках развития оборонно-промышленного комплекса РФ .....	15
<b>А.В. Фомин.</b> О состоянии и перспективах военно-технического сотрудничества России с иностранными государствами в сегменте военно-морской техники .....	18
<b>О.Г. Антушев, В.С. Никитин, Н.Я. Калистратов.</b> Проблемы эксплуатации и ремонта АПЛ ВМФ .....	21
<b>А.Е. Богданов.</b> Совершенствование процессов управления жизненным циклом кораблей и судов .....	24

### СЕКЦИЯ 1

<b>Кинг Со Тханг.</b> Система поиска информации при анализе проектных решений .....	28
<b>Ю.Н. Кормилицин, А.И. Баранов, Ю.И. Нечаев.</b> Хранилища данных – новый этап развития прикладных интеллектуальных технологий создания сложных динамических объектов .....	31
<b>Вун Джо Тху.</b> Анализ «скрытых» знаний в корпоративных системах .....	35
<b>Д.А. Калюжный, Ю.И. Нечаев.</b> Инструментальное средство моделирования динамики корабля при обеспечении безопасности посадки летательных аппаратов в морских условиях .....	37
<b>Ю.А. Михеев.</b> Стратегии принятия решений при контроле безопасности судна при обледенении .....	41
<b>Ю.И. Нечаев, А.С. Тобольченко.</b> Алгоритм самоорганизации в условиях непрерывного изменения динамики объекта и внешней среды .....	44
<b>В.Я. Вексляр.</b> Алгоритмы формирования интегральной системы cad/cam с обеспечением гидродинамических и акустических требований в обводах подводных объектов при проектировании и на производстве .....	47
<b>В.Я. Вексляр.</b> Оценка причин изменения ходкости подводного объекта без его докования по критериям состояния корпуса и гребного винта .....	53
<b>Н.А. Смурова.</b> Методология реализации качественной многоуровневой оценки категорий понятий при формировании альтернативной категории понятий типа «свойство + свойство > процесс» на подмножестве вершин сопрягаемых подграфов терминологической системы теории надежности .....	56
<b>Ю.Ф. Подоплекки, С.Н. Шаров.</b> Системный анализ аппаратуры системы управления беспилотного летательного аппарата судового базирования .....	62

<i>Д.Г. Федотов. Методика расчета массы в системе автоматизированного проектирования гибких ограждений амфибийных судов на воздушной подушке</i> .....	69
<i>А.Н. Давидович, И.В. Шептунов. Обоснование необходимости использования гетерогенных сапр при проектировании сложных наукоемких изделий машиностроения</i> .....	72
<i>А.С. Портной. Синергетический и эмерджентный подходы при рискологическом анализе подсистем объектов морской техники</i> .....	74
<i>А.А. Проняшкин, А.Б. Крестьянцев, И.В. Шептунов. Практика использования технологии autodesk inventor series при проектировании судна на воздушной подушке</i> .....	77
<i>А.Н. Давидович, Ю.И. Платонов, А.П. Черниченко. Опыт внедрения программного комплекса shipmodel на судостроительных предприятиях</i> .....	78
<i>Г.А. Коржавин, Ю.Ф. Подолекин, П.Б. Антонов, В.П. Иванов. Радиоэлектронное вооружение корабля по освещению надводной обстановки и выдаче ЦУ (перспективы развития)</i> .....	82

#### СЕКЦИЯ 2

<i>А.Б. Фомичев. Совершенствование технологии изготовления гнутых деталей корпусов судов на заводе «северная верфь»</i> .....	85
<i>В.А. Денисов, К.Н. Куликов, В.Г. Макаров. Совершенствование технологии изготовления гребных винтов с помощью управляющих программ</i> .....	89

#### СЕКЦИЯ 3

<i>В.Л. Александров, А.П. Матлах, Ю.И. Нечаев, В.И. Поляков, А.А. Родионов. Интеллектуальные технологии при контроле динамики взаимодействия судна с внешней средой в ледовых условиях</i> .....	92
<i>О.Н. Петров. Контроль режима функционирования интеллектуальной системы в процессе эксплуатации</i> .....	97
<i>А.Л. Стариченков. Принцип противоаварийной автоматизации скоростных судов</i> .....	100
<i>С.К. Воловдов, А.В. Смольников. Обобщенный алгоритм пространственной стабилизации морских подвижных объектов</i> .....	103
<i>А.В. Смольников. Синтез экспоненциально устойчивых систем динамического позиционирования</i> .....	108
<i>В.И. Гольтраф, Я.М. Примаченко. Оснащение рабочих мест операторов современными креслами как одно из условий обеспечения конкурентоспособности отечественных кораблей и судов</i> .....	113

#### СЕКЦИЯ 4

<i>В.Ю. Фалёса. Разработка конкурентоспособных высокоэластических композиций и изделий для судостроительной промышленности</i> .....	115
<i>Н.Я. Яхьяев, Ж.Б. Бегов. К вопросу расчета износа втулок цилиндра на переменных режимах работы судового дизеля</i> .....	118
<i>А.С. Захаревский, В.А. Красиков, Фам Куок Хоанг, Ю.А. Фонарёв. Автоматизированный подбор сменных зубчатых шестерен для настройки зубофрезерных станков</i> .....	120
<i>К.Н. Сахио. Научное обоснование инженерных методов проектирования судовых трубопроводных систем для обеспечения заданной точности монтажа</i> .....	121
<i>А.П. Исаев, Е.В. Климова, К.К. Колосов. Направления повышения технического уровня судовых энергетических установок</i> .....	124
<i>Р.В. Гусейнов, М.Р. Рустамова. Повышение эффективности обработки внутренних резьб в труднообрабатываемых материалах</i> .....	126
<i>В.С. Никитин, С.Н. Рытков. Применение беструбной вентиляции в машинных помещениях малых противолодочных кораблей</i> .....	128

#### СЕКЦИЯ 5

<i>Э.А. Липский, А.А. Янкевич, И.Б. Фертман, А.А. Тучков. Вопросы логистической поддержки технических систем. Возможности снижения затрат на запасные части при оптимальном управлении поставками ЗИП</i> .....	130
---	-----

**Главный редактор**  
**Э.А. Конов**, канд. техн. наук  
 Тел.: (812) 234-8570  
 Факс: (812) 320-6674  
 E-mail: morvest@peterlink.ru  
 Http://www.morvest.korabel.ru

**Научный редактор**  
**П.А. Шауб**, д-р техн. наук, проф.  
 Тел.: (812) 232-20-26

**Зам. главного редактора**  
**А.Н. Ивакин**  
 Тел.: (812) 449-9219  
 E-mail: ivakin@korabel.ru

**Редакторы**  
**Е.В. Попова, С.Э. Зайцева**  
 Тел.: (812) 234-8570  
 E-mail: lpmcont@mail.ru

**Отдел рекламы**  
**В.И. Грошина**  
 Тел.: (812) 449-9219  
 E-mail: vika@korabel.ru

**Дизайн, верстка:**  
**Г.В. Григорьева, В.Л. Колпакова, А.А. Нарижная, И.С. Смирнова**

**Адрес редакции:**  
 190000, Санкт-Петербург,  
 наб. реки Мойки, 84, пом. 13Н  
 Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
 Свидетельство о регистрации ПИ № 77-12047 от 11 марта 2002 г.

**Учредитель-издатель**  
 ООО Издательство «Мор Вест»,  
 190000, Санкт-Петербург,  
 наб. реки Мойки, 84, пом. 13Н.

**Подписка на журнал «Морской вестник»** (индекс 36093) может быть оформлена по каталогу Агентства «Роспечать» или непосредственно в редакции журнала через издательство «Мор Вест».

**Отпечатано:**  
 ОАО «Ленполиграфмаш»,  
 типография ООО «ЛПМ-КОНТАКТ»,  
 197376, Санкт-Петербург,  
 наб. реки Карповки, 5  
 Тираж 1000 экз. Цена свободная

Ответственность за содержание информационных и рекламных материалов, а также за использование сведений, не подлежащих публикации в открытой печати, несут авторы и рекламодатели. Перепечатка допускается только с разрешения редакции.

**Бюллетень ВАК № 3, май 2004 г.:**  
 «Морской вестник» включен в перечень ведущих научных журналов и изданий, выпускаемых в РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук.

<b>А.М. Воробьев, В.Ф. Потапов, В.М. Пивоваров, Д.К. Щеглов, М.В. Алимов, Т.В. Ведерникова, Л.Г. Данилова, А.А. Рындин, А.А. Тучков, И.Б. Фертман.</b> Концепция создания единой среды проектирования, как первый этап обеспечения жизненного цикла изделий (опыт ОАО «КБСМ») .....	135
<b>В.И. Гольтраф, И.Л. Боброва.</b> Основные направления разработки интерактивных электронных технических руководств для систем управления техническими средствами кораблей и судов .....	139

#### СЕКЦИЯ 6

<b>В.Т. Томашевский, В.В. Щипцов.</b> Имитационные исследовательские технологии в теории и практике развития кораблестроения и углубления военно-технического сотрудничества в процессе создания и модернизации кораблей и их подсистем .....	145
<b>В.А. Евстеев, А.В. Фомин.</b> Особенности маркетинговых исследований сложных технических систем .....	147

#### СЕКЦИЯ 7

<b>В.Т. Томашевский.</b> Развитие военно-технического сотрудничества в процессе обоснования и реализации оборонного заказа (программ военного кораблестроения); его связь с проблемами высшего и послевузовского военного кораблестроительного образования в рамках государственных перспективных программ .....	149
--	-----

#### СЕКЦИЯ 8

<b>А.Н. Галиченко, Б.Г. Константинов, А.Н. Мызин.</b> Экономическая эффективность продления срока службы атомных подводных лодок за счет модернизации, переоборудования и поддерживающих ремонтов .....	152
<b>Р.Н. Караев, В.Н. Разуваев.</b> Техническая эксплуатация глубоководных водолазных комплексов .....	155
<b>С.В. Попов, С.И. Матвиенко, Н.В. Матейко, В.И. Миньков.</b> Создание методологии ремонта и продления сроков службы аппаратуры радиационного контроля для повышения уровня радиационной безопасности на предприятиях судостроения .....	157
<b>С.А. Иванов.</b> Проблемы обращения с токсичными отходами и оценка химического риска при утилизации атомных подводных лодок .....	160

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА В 2002-2007 ГГ. И ЗАДАЧИ ЕГО РАЗВИТИЯ.** В.Л. Александров, генеральный директор ФГУП «Адмиралтейские верфи», президент Центрального правления РосНТО судостроителей им. акад. А.Н. Крылова.

Отчетный доклад на III съезде РНТО судостроителей им. акад. А.Н. Крылова, г. Санкт-Петербург, 6 сентября 2007 г.

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С УЧЕТОМ ПРОВОДИМЫХ РЕФОРМ В ЧАСТИ НОВЫХ ФОРМ ЕЕ ИНТЕГРАЦИИ.** А.А. Курасов, зам. начальника Управления судостроительной промышленности Федерального агентства по промышленности

Обозначены перспективы развития судостроительной отрасли. Перечислены актуальные задачи, стоящие перед промышленностью до 2015 г.

**РОЛЬ НАУКИ В ОРГАНИЗАЦИИ И СТАНОВЛЕНИИ РОССИЙСКОГО СУДОСТРОЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.** В.М. Пашин, академик РАН, ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова

Показана роль науки в организации и становлении российского судостроения. Руководство страны уделяет повышенное внимание проблемам развития отрасли – разработке стратегии и программе развития морской техники до 2016 г.

**СТРАТЕГИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА РОССИИ НА БЛИЖАЙШУЮ ПЕРСПЕКТИВУ В РАМКАХ РАЗВИТИЯ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РФ.** А.А. Смоляков, начальник кораблестроения, вооружения и эксплуатации вооружения – зам. главнокомандующего ВМФ по вооружению

Реализация основных направлений строительства и обновления ВМФ России призвана обеспечить создание качественно нового и более современного флота, который способен достойно отстаивать и защищать национальные интересы.

**О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИИ С ИНОСТРАННЫМИ ГОСУДАРСТВАМИ В СЕГМЕНТЕ ВОЕННО-МОРСКОЙ ТЕХНИКИ.** А.В. Фомин, зам. директора Федеральной службы по военно-техническому сотрудничеству России

За последние шесть лет отмечен устойчивый рост российского экспорта продукции военного назначения.

Выполнение зарубежных контрактов – это не просто обеспечение российских кораблестроителей заказами. Успех выполнения принятых обязательств – гарантия укрепления престижа нашей страны.

**ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА АПЛ ВМФ.** О.Г. Антушев, В.С. Никитин, НИПТБ «Онега», Н.Я. Калистратов, «Центр судоремонта “Звездочка”»

Для поддержания и сохранения флотов в надлежащем боевом составе необходимо проведение в процессе эксплуатации и по результатам ремонта кораблей работ по продлению назначенных сроков службы их комплектующего оборудования.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ КОРАБЛЕЙ И СУДОВ.** А.Е. Богданов, начальник отдела автоматизиро-

ванных систем проектирования управления ФГУП «Адмиралтейские верфи»

Поставлен вопрос о разработке и промышленном внедрении для Объединенной судостроительной корпорации автоматизированных систем управления производством и эксплуатацией технически сложной морской продукции российского судостроения.

## СЕКЦИЯ 1

УДК 004.738:681.3

**СИСТЕМА ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ ПРИ АНАЛИЗЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ.** Кинг Со Тханг, СПбГМТУ

Обсуждаются вопросы создания системы поиска информации на основе онтологии. Сформулированы принципы использования онтологии в поисковых системах и модель интерфейса на основе онтологии. Приведены практические примеры реализации различных моделей поисковых систем на основе онтологии.

УДК 004.738:681.3

**ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ – НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ПРИКЛАДНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СОЗДАНИЯ СЛОЖНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.** Ю.Н. Кормилицин, А.И. Баранов, ЦКБ МТ «Рубин», Ю.И. Нечаев, СПбГМТУ

Обсуждается проблема создания хранилищ данных в проектных организациях, связанных с созданием новой техники и технологий. Основное внимание обращено на реализацию задач интеллектуальной поддержки конструктора на основе комплексной онтологии и концепции выявления «скрытых» знаний и управления знаниями в процессе проектирования.

УДК 004.738:681.3

**АНАЛИЗ «СКРЫТЫХ» ЗНАНИЙ В КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ.** Вун Джо Тху, СПбГМТУ

Обсуждаются вопросы использования концепции Data Mining при выявлении «скрытых» знаний. Приведена структура системы поддержки принятия решений при выявлении «скрытых» знаний. Рассмотрены примеры использования концепции Data Mining, формального концептуального анализа и теории искусственных нейронных сетей.

УДК 004.738:681.3

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ СРЕДСТВО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ КОРАБЛЯ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПОСАДКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В МОРСКИХ УСЛОВИЯХ.** Д.А. Калужный, Ю.И. Нечаев, СПбГМТУ

Обсуждаются особенности построения и функционирования инструментального средства (ИС) поддержки оператора (руководитель посадки) при проведении взлетно-посадочных операций в морских условиях. Приведены результаты тестирования ИС. Выделены области безопасной посадки. Разработана модель интерфейса «Оператор – ИС».

УДК 004.738:681.3

**СТРАТЕГИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ КОНТРОЛЕ БЕЗОПАСНОСТИ СУДНА ПРИ ОБЛЕДЕНЕНИИ.** Ю.А. Михеев, Калининградский государственный технический университет

Рассмотрены вопросы разработки сценариев и стратегий принятия решений при контроле экстремальной ситуации, связанной с интенсивным обледенением, в бортовых интеллектуальных системах.

УДК 004.738:681.3

**АЛГОРИТМ САМООРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ДИНАМИКИ ОБЪЕКТА И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ.** Ю.И. Нечаев, А.С. Тобольченко, СПбГМТУ

Рассмотрен подход к разработке и анализу сценариев поведения морского динамического объекта в экстремальной ситуации, которая характеризуется непрерывным изменением динамики объекта и внешней среды. Разработана модель сценариев развития экстремальных ситуаций. Составлена диаграмма переходов и предложен алгоритм контроля экстремальных ситуаций. Приведен численный пример.

УДК 623.827:004.42

**АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ САД/САМ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ И АКУСТИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ В ОБВОДАХ ПОДВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И НА ПРОИЗВОДСТВЕ.** В.Я. Вексляр, ФГУП «СПМБМ «Малахит»

Предлагается подход к решению проблемы повышения качества и сокращения сроков всего комплекса проектно-производственных работ, связанных с разработкой дизайна обводов и технологией корпусного производства подводных объектов путем формирования алгоритма интегральной системы САД/САМ. При этом предусмотрено применение современных компьютерных технологий и одновременно создание условий для обеспечения в обводах гидродинамических и акустических требований, основанных на опыте научных исследований и натурных испытаний.

УДК 629.5.017:627.827

**ОЦЕНКА ПРИЧИН ИЗМЕНЕНИЯ ХОДКОСТИ ПОДВОДНОГО ОБЪЕКТА БЕЗ ЕГО ДОКОВАНИЯ ПО КРИТЕРИЯМ СОСТОЯНИЯ КОРПУСА И ГРЕБНОГО ВИНТА.** В.Я. Вексляр, ФГУП «СПМБМ «Малахит»

Приводится опыт нахождения причин изменения характеристик ходкости по сравнению с полученными результатами в период сдачи подводного объекта без проведения постановки его в док, который опирается на использование критериев состояния корпуса и гребного винта, полученных в результате систематического анализа ходкости и определения кавитационного шума гребного винта на разгонно-тормозных режимах движения.

УДК 681.51-192 (075.8)

**МЕТОДОЛОГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ КАЧЕСТВЕННОЙ МНОГОУРОВНЕВОЙ ОЦЕНКИ КАТЕГОРИЙ ПОНЯТИЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ КАТЕГОРИИ ПОНЯТИЙ ТИПА «СВОЙСТВО + СВОЙСТВО > ПРОЦЕСС» НА ПОДМНОЖЕСТВЕ ВЕРШИН СОПРЯГАЕМЫХ ПОДГРАФОВ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ.** Н.А. Смурова, Санкт-Петербург

Предлагается методика проведения качественной многоуровневой оценки категорий понятий на семействе терминологических структур, отличающихся количеством альтернативных категорий понятий типа «свойство + свойство > процесс», формируемых на подмножестве их вер-

шин. При установлении возможных вариантов схем поглощения подприоритетных контуров различного типа, принадлежащих каждой выделенной системе контуров рассматриваемой терминологической структуры, формируется подмножество качественных признаков. Это подмножество признаков, соответствующих одной и той же выделенной системе контуров, определяет содержание критерия текущего состояния объекта, обусловленного динамикой подверженных изменению его объективных особенностей.

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ АППАРАТУРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА СУДОВОГО БАЗИРОВАНИЯ.** Ю.Ф. Подоплекин, С.Н. Шаров, ОАО «Концерн «Гранит-Электрон»», Санкт-Петербург

Обосновывается структура бортовой и корабельной аппаратуры системы управления беспилотного летательного аппарата (БПЛА) мониторинга, разведки и целеуказания. Исследуются особенности использования целевой аппаратуры БПЛА. Рассматриваются варианты посадки БПЛА на малотоннажное судно.

УДК 629.124.9.039

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА МАССЫ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИБКИХ ОГРАЖДЕНИЙ АМФИБИЙНЫХ СУДОВ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ.** Д.Г. Федотов, СПбГМТУ

Работа посвящена созданию методики автоматизированного расчета массы гибкого ограждения на основе созданной трехмерной модели геометрической поверхности и регрессионных исследований по существующим амфибийным судам на воздушной подушке.

**ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ САПР ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ НАУКОЕМКИХ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ.** А.Н. Давидович, «Центр судоремонта «Звездочка»», И.В. Шептунов, «СиСофт-Бюро ЕСГ»

Поставлена проблема выбора САПР для предприятий судостроительной промышленности.

Показана целесообразность использования гетерогенных САПР на примере работы «Центра судоремонта «Звездочка»».

УДК 629.12.001.2

**СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭМЕРДЖЕНТНЫЙ ПОДХОДЫ ПРИ РИСКОЛОГИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ПОДСИСТЕМ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ.** А.С. Портной, СПбГМТУ

Выполнен анализ возможности применения современных подходов к формированию процедуры анализа риска при проектировании и эксплуатации объекта морской техники. Рассмотрены особенности их применения. Приведены принципы формирования системы рискологического анализа с учетом понятий синергетики.

**ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ AUTODESK INVENTOR SERIES ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СУДНА НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ.** А.А. Проняшкин, А.Б. Крестьянцев, ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова, И.В. Шептунов, «CSoft – Бюро ESG»

Приведен пример использования САПР при проектировании СВП.

**ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА SHIPMODEL НА СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.** А.Н. Давидович, «Центр судоремонта “Звездочка”», Ю.И. Платонов, «СиСофт-Бюро ЕСГ», А.П. Черниченко, «Судостроительный завод “Северная верфь”»

Кратко описываются средства программного комплекса ShipModel по созданию и обработке 3М-моделей корпусных конструкций и рассматриваются особенности его применения на ОАО «СЗ “Северная верфь”» и ФГУП «МП “Звездочка”».

**РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ВООРУЖЕНИЕ КОРАБЛЯ ПО ОСВЕЩЕНИЮ НАДВОДНОЙ ОБСТАНОВКИ И ВЫДАЧЕ ЦУ (ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ).** Г.А. Коржавин, Ю.Ф. Подоплекин, П.Б. Антонов, В.П. Иванов, Санкт-Петербург, ОАО «Концерн “Гранит-Электрон”»

Проанализированы технические пути решения создания средств разведки (освещения надводной обстановки) и целеуказания.

## СЕКЦИЯ 2

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГНУТЫХ ДЕТАЛЕЙ КОРПУСОВ СУДОВ НА ЗАВОДЕ «СЕВЕРНАЯ ВЕРФЬ».** А.Б. Фомичев, генеральный директор ОАО «Судостроительный завод “Северная верфь”»

Проанализированы основные направления совершенствования систем автоматизации проектирования и подготовки судостроительного производства, в частности процесса гибки профильного проката.

УДК 629.12.037

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ С ПОМОЩЬЮ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ.** В.А. Денисов, Центр судоремонта «Звездочка», К.Н. Куликов, НИПТБ «Онега», В.Г. Макаров, СПбГМТУ

Рассмотрены вопросы разработки и внедрения управляющих программ обработки сложных криволинейных поверхностей гребных винтов с помощью системы Unigraphics.

## СЕКЦИЯ 3

УДК 004.738:681.3

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ КОНТРОЛЕ ДИНАМИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУДНА С ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ В ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЯХ.** В.Л. Александров, ФГУП «Адмиралтейские верфи», А.П. Матлах, Ю.И. Нечаев, В.И. Поляков, А.А. Родионов, СПбГМТУ – НПО «Полярная звезда»

Обсуждается проблема мониторинга прочности и вибрации судна активного ледового плавания. Рассмотрены принципы построения и особенности функционирования интеллектуальной системы мониторинга прочности и вибрации. Наряду с классическими методами (теория оптимального управления, метод конечных элементов) в системе находят применение модели, построенные на основе нечеткой логики и искусственных нейронных сетей.

УДК 004.738:681.3

**КОНТРОЛЬ РЕЖИМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ.** О.Н. Петров, СПбГМТУ

Рассматривается построение нечеткой системы знаний, обеспечивающей контроль режима функционирования интеллектуальной системы (ИС). Разработанный критерийный базис позволяет выделять неблагоприятные режимы в соответствии со стандартным представлением временных кривых исследуемых процессов. Нечеткая система знаний использована в ИС принятия решений по обеспечению безопасности эксплуатации сложного динамического объекта.

УДК 681.51(075.8)

**ПРИНЦИП ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ СКОРОСТНЫХ СУДОВ.** А.Л. Стариченков, Институт проблем транспорта РАН

В работе рассматривается прогнозирующий алгоритм управления движением высокоскоростного судна, а именно судна на воздушной подушке (СВП), в аварийных ситуациях, построенный по принципу ограничений в виде области устойчивости на вектор состояния. Приводятся результаты работы предлагаемого алгоритма предотвращения аварий СВП.

УДК 626

**ОБОБЩЕННЫЙ АЛГОРИТМ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ МОРСКИХ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ.** С.К. Воловодов, А.В. Смольников, СПбГМТУ

Рассматривается метод синтеза устойчивой по Ляпунову системы стабилизации морского подвижного объекта (МПО) на заданной пространственной траектории. Система состоит из нелинейного регулятора, который на основании замеров текущих координат формирует вектор управления в связанной с объектом системе координат.

УДК 626

**СИНТЕЗ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНО УСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ.** А.В. Смольников, СПбГМТУ

Рассматривается метод синтеза алгоритмов нелинейного управления и фильтрации измеряемых сигналов для систем пространственного динамического позиционирования (ДП) морских подвижных объектов (МПО) с последующим распределением вектора управляющих сил и моментов по цистернам и подруливающим устройствам объекта.

**ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ ОПЕРАТОРОВ СОВРЕМЕННЫМИ КРЕСЛАМИ КАК ОДНО ИЗ УСЛОВИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КОРАБЛЕЙ И СУДОВ.**

В.И. Гольтраф, Я.М. Примаченко, руководитель дизайн-группы, ФГУП «НПО “АВРОРА”»

Центральным направлением повышения качества управляющих действий экипажа современных кораблей является широкое внедрение средств автоматизации в их функциональную деятельность. Для решения разнообразных боевых задач создаются и совершенствуются специализированные корабельные автоматизированные системы управления (АСУ). Их структурными единицами становятся автоматизированные рабочие места операторов (АРМ-О). При этом роль «человеческого фактора» в безопасной и эффективной эксплуатации корабельных АСУ неуклонно возрастает. Это обязывает эргономику и дизайн позаботиться о создании комфортных условий труда операторов АСУ, об оптимизации взаимосвязей в системах «человек-машина», «экипаж-корабль».

УДК 678.046/.047; 678.065

**РАЗРАБОТКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ ВЫСОКОЭЛАСТИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.** В.Ю. Фалёса, Научно-исследовательский институт резиновых покрытий и изделий

ОАО «НИИРПИ», созданный в 1958 г., является одним из ведущих в России научно-производственных предприятий по разработке, производству, контролю качества и прогнозированию срока службы резин, резинотехнических изделий (РТИ) различного назначения, эластичных теплозащитных радиопоглощающих материалов и покрытий. Имеет лицензии на разработку и поставку материалов для предприятий ведущих отраслей современной техники, в том числе судостроения. На предприятии действует СМК в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2001 и ГОСТ РВ 15.002-2003. За достижение высоких научно-технических результатов институт награжден орденом Трудового Красного Знамени.

УДК 621.432.74

**К ВОПРОСУ РАСЧЕТА ИЗНОСА ВТУЛОК ЦИЛИНДРА НА ПЕРЕМЕННЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ СУДОВОГО ДИЗЕЛЯ.** Н.Я. Яхьяев, Ж.Б. Бегов, Дагестанский государственный технический университет

Приведено расчетное исследование износа втулок цилиндров с учетом переменных режимов работы двигателя. На примере некоторых моделей судовых дизелей показаны методика и результаты расчета, которые удовлетворительно согласуются с имеющимися экспериментальными данными по износу.

УДК 658.512.4

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПОДБОР СМЕННЫХ ЗУБЧАТЫХ ШЕСТЕРЕН ДЛЯ НАСТРОЙКИ ЗУБОФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ.** А.С. Захаревский, В.А. Красиков, Фам Куок Хоанг, Ю.А. Фонарёв, СПбГМТУ

Рассмотрены задача подбора сменных шестерен для настройки зубофрезерных станков, а также алгоритм и программа решения этой задачи на компьютере.

УДК 629.5.06.001.2:621.643

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СУДОВЫХ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАДАННОЙ ТОЧНОСТИ МОНТАЖА.** К.Н. Сахно, Астраханский государственный технический университет

Проанализирована работа по проектированию трасс судовых трубопроводов в целях развития современного судостроения по указанному направлению.

УДК 621.43

**НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК.** А.П. Исаев, Е.В. Климова, К.К. Колосов, Астраханский государственный технический университет

Выполнен анализ наиболее перспективных направлений совершенствования (повышения надежности, экономичности и экологической безопасности) современных судовых энергетических установок (СЭУ). Предложены варианты путей повышения технического уровня СЭУ, полученных авторами статьи в процессе их научной деятельности.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ ВНУТРЕННИХ РЕЗЬБ В ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛАХ.** Р.В. Гусейнов, М.Р. Рустамова

Предлагается новый метод, признанный изобретением, повышения ресурса инструмента, а значит, и эффективности обработки внутренних резьб.

**ПРИМЕНЕНИЕ БЕСТРУБНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ МАЛЫХ ПРОТИВОЛОДОЧНЫХ КОРАБЛЕЙ.** В.С. Никитин, С.Н. Рытков, «Центр судоремонта “Звездочка”»

Рассмотрен опыт использования беструбной вентиляции в машинных отделениях, основанный на применении закрученных струй, подаваемых из торцевой переборки отсека.

СЕКЦИЯ 5

**ВОПРОСЫ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ. ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ ПОСТАВКАМИ ЗИП.** Э.А. Липский, А.А. Янкевич, «Транзас Экспресс», И.Б. Фертман, А.А. Тучков

Проанализирован опыт работ в области послепродажного обслуживания продукции военного назначения, связанный с поставками запасных частей. Приведены примеры применения ведущими зарубежными фирмами, которые поставляют сложные технические системы военного назначения, технологий моделирования процессов оптимального поддержания запасов у заказчиков, что значительно повышает конкурентоспособность их продукции. Рассмотрены требования иностранных заказчиков, которые стараются застраховать свои заказы от потерь, вызванных недобросовестностью поставщиков при обеспечении эксплуатации закупленных систем логистическими ресурсами. Особое внимание уделено системному подходу к оптимизации перечня запасных частей и материалов на складах заказчика. Это направление работ связано с обеспечением готовности (availability) технических систем при ограниченном бюджете инвестирования для формирования и поддержания инвентарного перечня ЗИП как при первоначальной поставке запасных частей, которая осуществляется совместно с поставкой основного изделия, так и инвестиций для пополнения запасов в течение жизненного цикла.

**КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ЕДИНОЙ СРЕДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАК ПЕРВЫЙ ЭТАП ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ (ОПЫТ ОАО «КБСМ»).** А.М. Воробьев, В.Ф. Потапов, В.М. Пивоваров, Д.К. Щеглов, «КБСМ», М.В. Алимов, Т.В. Ведерникова, Л.Г. Данилова, А.А. Рынди́н, А.А. Тучков, И.Б. Фертман, «СиСофт - Бюро ЕСГ»

Предлагается методология создания единой информационной среды для управления жизненным циклом проектной документации технических систем в период их создания (проектирование, изготовление и испытания) и эксплуатации в конструкторских подразделениях организации, учитывающая особенности действующей в ОАО «КБСМ» нормативной базы, регламентирующей обмен информацией о составе и структуре изделий. При этом имеется в виду и обновление систем (модернизация) за счет замены какой-то части элементов (комплектующие и др.) более совершенными элементами, соответствующими достигнутому технологическому уровню за определенный период эксплуатации, а также демонтаж систем по истечении их ресурсов.

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РУКОВОДСТВ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ КОРАБЛЕЙ И СУДОВ.** В.И. Гольтраф, И.Л. Боброва, НПО «Аврора»

Рассматриваются основные направления реализации ИЭТР как линейно-структурированного электронного документа.

*СЕКЦИЯ 6*

УДК 62327

**ИМИТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ РАЗВИТИЯ КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ И УГЛУБЛЕНИЯ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ КОРАБЛЕЙ И ИХ ПОДСИСТЕМ.** В.Т. Томашевский, Институт проблем машиноведения РАН, В.В. Щипцов, ВМА им. Н.Г. Кузнецова

Излагаются основные принципы информационной технологии формирования обликов перспективных кораблей в процессе исследовательского проектирования на разных стадиях их создания и модернизации.

**ОСОБЕННОСТИ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.** В.А. Евтеев, 1 ЦНИИ Минобороны России, А.В. Фомин, ФС ВТС России

Освещены концептуальные вопросы маркетинга сложных технических систем, сформулированы общие принципы, определяющие схему проведения исследований, а также принципы разработки научно-методического аппарата и информационного обеспечения, описывающего внешнюю среду.

*СЕКЦИЯ 7*

УДК 62327

**РАЗВИТИЕ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ПРОЦЕССЕ ОБОСНОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ОБОРОННОГО ЗАКАЗА (ПРОГРАММ ВОЕННОГО КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ). ЕГО СВЯЗЬ С ПРОБЛЕМАМИ ВЫСШЕГО И ПОСЛЕВУЗОВСКОГО ВОЕННОГО КОРАБЛЕСТРОИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОГРАММ.** В.Т. Томашевский, Институт проблем машиноведения РАН

Обосновываются необходимость и конкретный путь расширения военно-технического сотрудничества взаимодействующих структур ВМФ и оборонно-промышленно-

го комплекса (ОПК) на базе перспективных информационных технологий при обосновании и реализации (ПКВ). Анализируется состояние и обосновывается необходимость разработки и реализации целевой образовательной программы подготовки военных инженеров-кораблестроителей высшей квалификации в Военно-морской академии как составной части Государственной образовательной программы в обеспечение долгосрочной ПВК.

*СЕКЦИЯ 8*

УДК 629.12.001.2

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ АТОМНЫХ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК ЗА СЧЕТ МОДЕРНИЗАЦИИ, ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ И ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ РЕМОНТОВ.** А.Н. Галиченко, Б.Г. Константинов, А.Н. Мызин, ООО «Морские исследования и работы»

Представлены экономические аспекты продления срока службы АПЛ, когда эффективность данного продления оценивается с учетом необходимых затрат на это продление и соотношения их со стоимостью постройки новых АПЛ, либо минимизации этих затрат в течении всего жизненного цикла АПЛ.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГЛУБОКОВОДНЫХ ВОДОЛАЗНЫХ КОМПЛЕКСОВ.** Р.Н. Караев, В.Н. Разуваев.

В работе рассматриваются некоторые аспекты эксплуатации глубоководных водолазных комплексов с учетом опыта их использования в условиях морских нефтегазопромыслов

**СОЗДАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ РЕМОНТА И ПРОДЛЕНИЯ СРОКОВ СЛУЖБЫ АППАРАТУРЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СУДОСТРОЕНИЯ.** С.В. Попов, С.И. Матвиенко, Н.В. Матейко, В.И. Миньков, НИПТБ «Онега»

Приведен пример применения автоматизированного радиационного контроля, обозначена необходимая ремонтная документация – методики, частные технологические инструкции и т.п.

**ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТОКСИЧНЫМИ ОТХОДАМИ И ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ УТИЛИЗАЦИИ АТОМНЫХ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК.** С.А. Иванов, НИПТБ «Онега»

Проанализирован опыт обращения с техническими отходами при утилизации АПЛ. Предложена схема обращения с ними, обозначены актуальные задачи по этой проблеме. ■