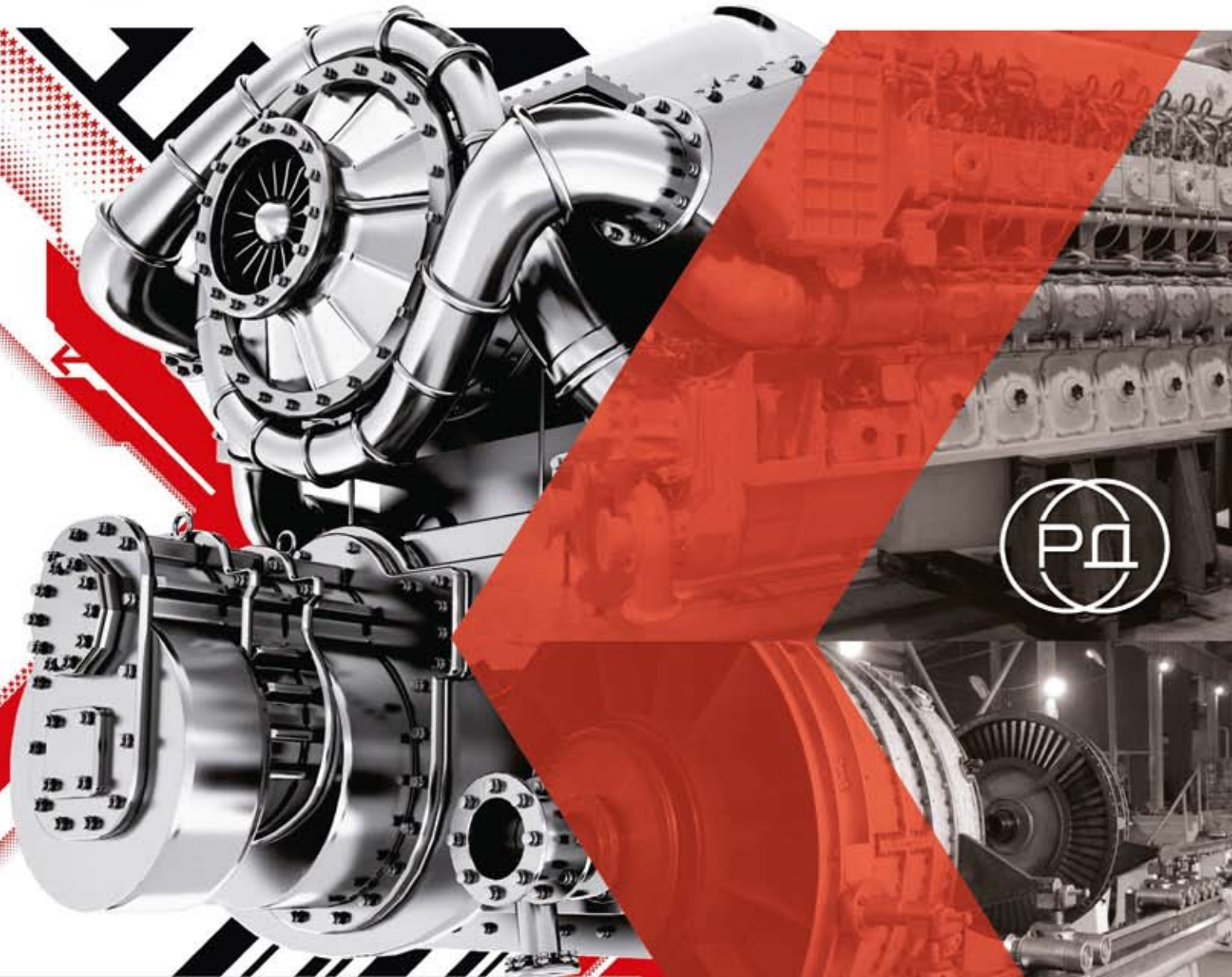
ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

№ 3 (2018)

кингисеппский машиностроительный завод

КАЛАШНИКОВ КОНЦЕРН



РУССКИЙ ДИЗЕЛЬ. РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО И ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

85 АКСИОН

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

МЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА

ТОВАРЫ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Производство печатных плат 5 класса точности до 24-х слоев;
- производство гибридных микросборок НЧ-, ВЧ-, СВЧ-диапазонов до 20 ГГц;
- сборка радиоэлектронных приборов, устройств, систем и комплексов;
- разработка изделий приборной техники в интересах МО РФ и других сфер;
- комплексные испытания аппаратуры;
- производство гражданской продукции.

АО «Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг»

426000
Удмуртская Республика,
г. Ижевск,
ул. Максима Горького, 90
сайт: www.axion.ru
e-mail: office@axion.ru
тел.: (3412)78-30-74
факс: (3412)72-39-48

ПАО «Сигнал»
355037, г. Ставрополь,
Проезд 2 Юго-Западный, дом 9а
8(8652) 77-98-35, 8(9624) 54-45-95
signal@stav.ru, marketing@signalrp.ru
signalrp.ru

КРЭТ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ РАДИОЗАВОД СИГНАЛ

Ставропольский радиозавод «Сигнал» (ПАО «Сигнал») – ведущее предприятие радиоэлектронной промышленности и ОПК России. Производственно-технологические возможности позволяют выполнять заказы любой сложности в рамках различных форм кооперации, разовых договоров или заявок. Предлагаемые работы и услуги выполняются качественно, с высокой точностью и в кратчайшие сроки.

- Радиоэлектронное оборудование специального назначения
- Оборудование для электрохимической защиты от коррозии
- Оборудование для предотвращения асфальто-смоло-парафиновых отложений в нефтяных скважинах
- Оборудование для учета и распределения электроэнергии

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Заготовительное производство
Обработка листовых материалов
Механическая обработка деталей
Электроэрозионная обработка
Термическая обработка металлов
Литейное производство
Производство изделий из пластмасс
Производство изделий из резины
Технология пайки
Гальванические покрытия
Производство печатных плат
Микросборочное производство
Сборочно-монтажное производство
Изготовление моточных изделий, жгутов и кабелей

Испытательный центр ПАО «Сигнал»

СОДЕРЖАНИЕ

4	Бронеавтомобили и защищенный транспорт
7	Литейно-механический завод «Машсталь»
8	Актуальные аспекты технологий создания прозрачного пулестойкого остекления
12	Экипировка и спецодежда
16	Игра в прятки на выживание
19	АО «ЦКБ РМ»
21	Противотаранное устройство мирового уровня
22	Радиолокационные и зенитно-ракетные комплексы
25	АО «Энергия». Источники тока – от разработки до производства
26	Аэростатные комплексы и развитие воздухоплавания в России
30	Новые рубежи «Измерителя»
32	Проекты АО «УКБП» в области создания навигационных систем
34	Апгрейд «восьмерки»
35	Научно-производственное предприятие «Прима»
36	«Сплав» науки, опыта, инноваций
39	Памятные даты отечественной промышленности. 3-й квартал 2018 г.
40	КМЗ: Отечественные двигатели от «Русского дизеля» и «Калашникова»
48	Современные отечественные решения для автоматизации объектов критической информационной инфраструктуры
50	Перспективы импортозамещения на рынке оборудования для производства композиционных материалов
52	Весла на воду!
56	Новости
58	Современная гидроизоляция PLASTFOIL® — на службе армии!
60	Генераторы газового пожаротушения – новое техническое решение в области газового пожаротушения
64	Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов
67	Система аэрозольного пожаротушения для подвижных полевых объектов
68	АО АК «Туламашзавод»

Учредитель
ООО «Джи Пи Групп»

Генеральный директор
Венера Пташиц

Заместитель генерального директора
Инна Петрова
inna79.79@inbox.ru

Коммерческий директор
Александр Калинин

Главный редактор
Виктор Николаев
redactor@gp-media.ru

Менеджеры проекта

Галина Шедакова
galina@gp-media.ru

Наталья Завьялова
9228539@mail.ru

Редакционный совет
Валерий Митько, президент Арктической академии наук, председатель Санкт-Петербургского отделения секции Геополитики и безопасности РАЕН, д.т.н., профессор

Владимир Поленин, профессор кафедры Военного учебно-научного центра ВМФ «Военно-морская академия», доктор военных наук, заслуженный деятель науки РФ

www.gp-media.ru
info@gp-media.ru
Телефон +7 (812) 331-58-16

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов публикаций. Все рекламируемые товары и услуги подлежат обязательной сертификации.

Свидетельство
ПИ № ФС 77-61362 от 30.04.2015

Отпечатано в типографии «3Z»

Номер подписан в печать 10.08.2018.

Заказ №
Тираж 12 000 экз.

РЕГУЛЯРНАЯ АРМИЯ – ЭТО ПРЕКРАСНО!

Виктор Николаев, главный редактор журнала

Слова, вынесенные в заголовок, как будто специально сказаны про форум «Армия». Конечно, это цитата из «Интервенции» Льва Славина (более известной сегодня по одноименному фильму с Владимиром Высоцким в главной роли). И конечно, автор в 1932 году иронизировал над «армиями империалистических держав». Однако дальнейшее развитие событий показало, что ирония хороша лишь тогда, когда она подкреплена передовыми технологиями и развитой промышленностью. И, соответственно, надежной боевой техникой и вооружениями.

Советский Союз, опережавший к началу Второй мировой войны многих своих потенциальных противников (часть из которых впоследствии волей исторических процессов стала союзниками) по количеству и качеству танков, самолетов и кораблей, как оказалось, уделял слишком мало внимания новинкам. Радиосвязь и радиолокация, гидроакустика и ракетостроение – все это было разработано отечественными специалистами почти вовремя. Но по ряду причин так и не пошло в серию, приведя впоследствии к многочисленным и невосполнимым потерям.

Говоря о механизмах сдерживания, стоит помнить, что таковыми являются сегодня не только оружие массового поражения, но и т. н. «обычные» вооружения, в том числе – высокоточные. Причем работать техника должна в прямом смысле повсюду – и об этом говорят участники нашего традиционного круглого стола, посвященного в настоящем номере проблемам связи в арктическом регионе, где неустойчиво работает спутниковая связь и практически отсутствуют любые другие ее виды. А ведь вопросам связи на Крайнем Севере уделял особое внимание еще основоположник практической радиосвязи Александр Степанович Попов, 160 лет со дня рождения которого мы будем отмечать в 2019 году.

Говоря об арктическом регионе, не стоит забывать и технологии, которые хотя и не были в свое время использованы, но представляют собой отнюдь не тупиковую линию развития. Дирижабли и аэростатные комплексы могут вновь вернуться в небо так же, как возвращаются на улицы городов электромобили, вытесненные еще в начале XX века автомобилями с двигателями внутреннего сгорания.

АРМИЯ

Семен Буденный, *маршал Советского Союза, трижды Герой Советского Союза*

ПРИЖАТЫЕ ЛИВНЕМ СВИНЦА, НАШИ ЦЕПИ ЗАЛЕГЛИ, А ЗАТЕМ СТАЛИ ОТКАТЫВАТЬСЯ НАЗАД, В РОЖЬ. ТОЛЬКО БРОНЕВИКИ, ЛАВИРУЯ МЕЖДУ СТОЛБАМИ ВЗДЫМАЕМОЙ РАЗРЫВАМИ ЗЕМЛИ, ПРОДОЛЖАЛИ ОГНЕВОЙ БОЙ, ПРИКРЫВАЯ ОТХОД

БРОНЕАВТОМОБИЛИ И ЗАЩИЩЕННЫЙ ТРАНСПОРТ

Виктор Николаев

Два года назад на страницах журнала «Оборонно-Промышленный Потенциал», а если точнее – в № 4 за 2016 г. (архив номеров доступен на нашем сайте http://opp.gp-media.ru), мы приводили сравнительные характеристики бронеавтомобилей и защищенных транспортных средств (MRAP) двух семейств: «Тигр» и «Тайфун». То есть, если по компаниям-производителям – ГАЗ и КамАЗ, соответственно.

КамАЗ-43269 «Выстрел»

«Волк-3» с колесной формулой 6х6 и артчастью от 120-миллиметрового орудия 2Б16 «Нона-К»

ЖРЕБИЙ БРОШЕН

История уже ответила на актуальный два года назад вопрос: «Какие именно машины выберут российская армия и силовые ведомства: «Тигры» или «Тайфуны», ГАЗы или КамАЗы?». Пригодились, как оказалось, обе линейки – в зависимости от соответствия характеристик конкретных бронеавтомобилей их назначению. Более того, за это время появились новые специализированные машины, и были востребованы даже те, которые считались чуть ли не «побочной продукцией».

Как сообщает телеканал Минобороны «Звезда», в ходе занятий по экстремальному вождению в условиях горно-лесистой местности и на бездорожье на территории Южного военного округа были опробованы новые бронеавтомобили КамАЗ-53949 «Тайфуненок». По легенде учений, бронеавтомобилю необходимо было эвакуировать снайперов и разведчиков после выполнения ими учебно-боевых задач на территории условного противника. Для сравнения технических характеристик аналогичные задачи были также поставлены «Тигру» и «Тайфуну-К».

Упомянутый «Тайфуненок», как несложно догадаться, является представителем семейства бронеавтомобилей «Тайфун», которые состоят на вооружении подразделений спецназа Южного военного округа. Бронированный внедорожник массой более 15 тонн способен развить скорость до 105 км/ч. Он предназначен для охраны и сопровождения колонн, санитарной перевозки, а также проведения инженерной, радиационной, химической и биологической разведки.

СОВРЕМЕННЫЕ БРОНЕВИКИ

Менее известен КамАЗ-43269 «Выстрел», который, по информации РИА «Новости», используется, в первую очередь, антитеррористическими подразделениями Ракетных войск стратегического назначения (РВСН). В зависимости от типа боевого модуля он может нести 14,5-миллиметровый пулемет КПВТ, 12,7-миллиметровый пулемет «Корд», 30-миллиметровый автоматический гранатомет АГ-17 «Пламя», противотанковый ракетный комплекс «Фагот» или «Конкурс», систему отстрела дымовых гранат «Туча», 30-миллиметровую автоматическую пушку 2А42 или пусковую установку управляемых зенитных ракет «Стрела-10М».

Бронеавтомобили семейства «Волк» благодаря модульной конструкции способны нести орудия вполне серьезных калибров. Так, специалисты ЦНИИ «Буревестник» смонтировали на шасси «Волк-3» с колесной формулой 6х6 артчасть от 120-миллиметрового орудия 2Б16 «Нона-К», сочетающего функции пушки, гаубицы и миномета. Огонь ведется широкой номенклатурой осколочно-фугасных, кумулятивных, зажигательных и кассетных боеприпасов.

Броневики ГАЗ-3937 «Водник» используются Минобороны и МВД с 2005 г. Вопреки логике названия, они не являются амфибиями. Но зато унифицированы с семейством бронетранспортеров БТР-80. Вооружение боевого модуля меняется, исходя из назначения конкретной машины. В базовой комплектации у «Водника» башенная пулеметная установка от БТР-80 с 14,5-миллиметровым пулеметом КПВТ и 7,62-миллиметровым пулеметом ПКТ, а также шестью установками для запуска дымовых гранат. Кроме того, известны модификации «Водника» с минометным вооружением.

НОВЫЙ БРОНЕВИК

Нижегородская компания «Рида Холдинг» представила новый бронеавтомобиль «Буран». Машина базируется на шасси грузовика ГАЗ-3308 «Садко» и построена по модульной конструкции. То есть на шасси можно установить шестидверную бронекапсулу, либо машина может быть грузовой платформой с бронированным отделением для экипажа. Считается, что шасси недорогого ГАЗ-3308 дает броневику серьезное конкурентное преимущество.

По информации портала Drom, машина оснащается 4,4-литровым турбодизелем ЯМЗ-534 мощностью 147 л. с. и пятиступенчатой механической коробкой передач. На одной заправке «Буран» может проехать 1400 км при среднем расходе топлива 15 литров на 100 км пробега.

В шестидверном исполнении броневик перевозит, соответственно, шесть бойцов в современной боевой экипировке. Каждое сидение снабжено амортизаторами, которые призваны снизить риск получения травм при подрыве на мине. Класс бронирования также может быть различным – в зависимости от назначения машины.

Бронеавтомобиль модульной конструкции «Буран»

ТАНКОВЫЙ ДИЗЕЛЬ И РЕДУКТОРЫ

Двигатель у бронеавтомобилей и защищенного транспорта класса MRAP – традиционно, дизельный. Тут ничего принципиально нового пока не придумали, в отличие от той же композитной брони, бронестекол, противоминной защиты, электронного управления и прочей автоматизации. Да и вряд ли в ближайшее время бронеавтомобили перейдут, к примеру, на электрическую тягу.

Наоборот, активно развивавшиеся перед Первой мировой войной электромобили были мгновенно и полностью вытеснены двигателями внутреннего сгорания военной разработки. Инфраструктура зарядки электромобилей – что тогда, что сейчас – способна работать только в условиях мирного времени. В военное электростанцию на линии фронта под обстрелом, в отличие от бочек или канистр с жидким топливом, легко достаточно быстро разрушить. Тем более, что танковые дизели могут работать и на топливе низкого качества, и на смеси дизтоплива с бензином.

Зато новое слово сказано в конце XX – начале XXI века в редукторостроении. Во многом благодаря современным редукторам колесные бронемашины активно вытесняют гусеничные танки – их характеристики часто не хуже, а то уже и превосходят традиционные гусеничные платформы. И хотя, конечно, вряд ли в ближайшее время гусеничные танки покинут поле боя, спектр использования бронеавтомобилей постоянно расширяется.

Силовая установка бронеавтомобиля «Тигр»

МашСталь
литейно-механический завод
Стальные и чугунные отливки
для всех отраслей промышленности!
Лицензия
№ М 003917 ВВТ-П
на производство
и реализацию
вооружения
и военной
техники
Флот
Нефтегазовая промышленность
Атомная промышленность
Станкостроение
Машиностроение
Железнодорожная промышленность
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТРАКОВ И ГУСЕНИЦ для военной и гражданской техники (для всех модификаций МТ-ЛБ)
ЛИТЬЁ для ВЕДУЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СТАЛЬНОЕ ЛИТЬЁ
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ для военной и гражданской техники
ЛИТЬЁ ИЗ БРОНЗЫ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ
г.Пенза
т.(8412) 95-92-90
www.mashsteel.ru
mail@mashstel.ru

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИЙ СОЗДАНИЯ ПРОЗРАЧНОГО ПУЛЕСТОЙКОГО ОСТЕКЛЕНИЯ

Снятков В. В., Машир Ю. И., Кулева А. Е., Кучеров Д. О.

ЗИЛ-41052 (1985 г.) с бронекапсулой, защищенная версия ЗИЛ-41047.

Прозрачная броня (или бронестекло) – защитная композиция, получаемая соединением слоев силикатного стекла (закаленного, упрочненного ионным обменом, упрочненного химическим травлением, упрочненного комбинацией способов) со слоями полиуретанов, поливинилбутиралей, метилметакрилатов, поликарбонатов и др. Назначением прозрачной брони является защита людей, зданий и сооружений различного назначения, вооружения и военной техники от воздействия поражающих средств – пуль и осколков боеприпасов. В России для бронестекол действуют межгосударственный стандарт ГОСТ 30826-2014, «Стекло многослойное. Технические условия», и отраслевые стандарты и нормативы по специализированным видам бронестекол.

В данной статье предлагаются к рассмотрению вопросы создания пулестойкой прозрачной брони в первую очередь для транспорта.

В АО «Научно-исследовательский институт технического стекла им. В. Ф. Солинова» на протяжении более полувека успешно создают все новые технологии упрочнения силикатного стекла и создают на его базе многослойные оптические прозрачные ударостойкие и пулестойкие композиции всех классов под разные цели и задачи. Технологии и разработки института позволяли и позволяют изготавливать изделия на самом современном мировом уровне и в ряде случаев занимают лидирующие позиции.

Итак, рассмотрим механизм взаимодействия пули с прозрачным бронеблоком. Он нам представляется следующим.

После начальной стадии взаимодействия пули с преградой впереди проникающей в преграду пули образуется волна разрушения, представляющая собой сетку трещин. Поскольку стекло является высокотвердым упругохрупким материалом, то трещины в стеклянной пластине распространяются практически мгновенно в соответствии со скоростью распространения фронта ударной волны в данной среде. При прохождении ударной волны зона сжатия сменяется зоной растяжения. Чтобы остановить распространение фронта волны разрушения, следует использовать многослойные прозрачные преграды, которые содержат поверхности раздела, а слои имеют различные механические параметры твердости, прочности на сжатие, растяжение и ударную вязкость.

В идеальном случае лицевой слой преграды должен иметь твердость, существенно превосходящую твердость материала пули, а предел упругости

Фрагмент двери автомобиля ЗИЛ-41052 (1985 г.) с бронестеклом

должен превосходить возникающее на начальной стадии ударно-волновое давление в преграде. Только в этом случае удается обеспечить жесткость преграды, достаточную для разрушения термоупрочненных сердечников высокоскоростных пуль без проникания в преграду. Средние и тыльные слои должны иметь повышенную прочность на сжатие, растяжение и ударную вязкость, чтобы выдерживать напряжения ударной волны.

Наилучшими же перспективными материалами для использования в лицевых слоях прозрачной брони специалистами АО «НИТС им. В. Ф. Солинова» прогнозируются следующие:

- монокристаллический лейкосапфир (оксид алюминия Al_2O_3);
- поликристаллические оксинитрид алюминия $Al_{23}O_{27}N_5$ (известный под названием ALON, или «алон» в русскоязычном варианте);
- алюмомагнезиальная шпинель (Al_2O_3MgO).

Эти материалы имеют близкую к алмазу твердость по шкале Мооса (порядка 8–9), что является весьма действенным при разрушении пуль с упрочненным сердечником. Использование данных материалов позволяет получить выигрыш по толщине 50–60 %, а по массе – 40–65 %.

Однако широкому использованию этих материалов в средствах защиты в настоящее время препятствует даже не столько высокая стоимость их изготовления, сколько технологически возможные на данный момент недостаточные линейные размеры заготовок, не позволяющие их использовать в современной технике (наземный, морской, авиационный, водный транспорт, средства индивидуальной защиты и т. п.).

Поэтому эти материалы являются перспективными на относительно ближайшее будущее, но не основными при производстве прозрачной пулестойкой брони в настоящее время.

Поиск путей удешевления технологий получения керамической прозрачной брони и материалов с монокристаллической природой необходимых размеров, а также разработка технологий их соединения в одну композицию с упрочненными различными способами неорганическими силикатными стеклами открывает значительные перспективы по созданию оптически прозрачной брони для защиты от все более мощного огнестрельного оружия.

Особенностью конструирования любой пулестойкой прозрачной брони для транспортных средств является необходимость сочетания минимального веса и максимальной пулестойкой прочности. Это достигается в настоящее время за счет использования в пулестойкой композиции упрочненных различными способами силикатных стекол и органических прозрачных материалов.

Основные преимущества силикатного стекла:

- инертность к окружающей среде (температурный перепад в широком диапазоне, влажность, УФ-излучение, абразивное воздействие частиц песка и пыли в воздухе и т. п.);
- высокие физико-механические параметры упрочненного стекла.

Основные преимущества органических стекол (на примере поликарбоната):

- малый удельный вес;
- простота механической обработки;
- малая теплопроводность;
- высокая ударная вязкость и пластичность;
- простота получения заданной геометрической формы.

Сочетание положительных качеств этих материалов позволяет АО «НИТС им. В. Ф. Солинова» разрабатывать высокопрочные пулестойкие композиции с отличными оптическими характеристиками.

При производстве прозрачной брони в АО «НИТС им. В. Ф. Солинова» в настоящее время используются следующие материалы:

- упрочненное силикатное стекло;
- органическое стекло на основе метилметакрилата и поликарбоната;
- различные склеивающие полимерные материалы на основе поливинилбутиралей, полиуретанов, этиленвинилацетатов, метилметакрилатов и др.

Физико-химические свойства этих материалов приведены в таблице 1 [2, 3].

ТАБЛИЦА 1. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЗРАЧНОЙ БРОНЕ

№ п/п	Характеристики	Материалы			
		Силикатное стекло	Оргстекло (ПММА)	Поликарбонат	Полиуретан
1	Плотность, г/см^3	2,5	1,19	1,20	1,1
2	Предел прочности на растяжение, МПа	30-2000	70	60-70	62
3	Предел прочности при сжатии, МПа	1000	100-124	80-90	72
4	Удлинение при разрыве, %	0	4	80	500
5	Модуль сдвига, ГПа	33,3	1,15	0,7-1,0	0,8
6	Ударная прочность, кДж/м^2	2	15	1000	100
7	Светопропускание, %	90	92	86	87
8	Относительная твердость	6,5	3-4	3	-
9	Модуль упругости, ГПа	56	3,5	3	-

Сравнение характеристик приведенных материалов по твердости, прочности на сжатие и растяжение, по модулю упругости и сдвига показывает, что силикатное стекло значительно превосходит остальные материалы по этим параметрам. Также из приведенных материалов только у силикатного стекла можно увеличить предел прочности на растяжение путем его упрочнения. Поэтому лицевой слой преграды должен состоять из силикатного стекла, а из поликарбоната и полиуретана, имеющих лучшие характеристики удлинения при разрыве и ударной вязкости, необходимо формировать тыльные слои для сдерживания вторичных осколков.

При изготовлении прозрачной стеклоброни, как правило, в качестве основных используют упрочненные силикатные стекла. Упрочнение стекла осуществляют сжатием поверхностных слоев стекла при химико-термической обработке и поверхностной закалке или растворением поверхностного дефектного слоя.

Прочность стекла при химико-термической обработке увеличивается в 5–6 раз.

При поверхностной закалке осуществляется нагревание стекла выше температуры стеклования с последующим быстрым охлаждением воздухом или маслом. При этом в поверхностном слое возникают сжимающие напряжения, а во внутренних слоях – растягивающие. Прочность стекла повышается в 2–4 раза.

Удалить внешний дефектный слой стекла можно травлением в растворе плавиковой кислоты. Прочность стекла при этом возрастает примерно в 10 раз. Однако проблема состоит в том, что трудно сохранить стекло в бездефектном состоянии, даже при незначительном механическом воздействии на его поверхность (не говоря уже об ударе пули) снижается его прочность на 1–2 порядка. Для сохранения прочности стекла необходимы защитные слои из прозрачных полимерных пленок.

При высокоскоростном баллистическом ударе, сопровождающемся внедрением пули в пластину прозрачной брони, одним поверхностным упрочнением не обойтись. Чтобы остановить распространение фронта волны разрушения, следует использовать многослойные прозрачные преграды, которые содержат поверхности раздела, препятствующие мгновенному распространению трещин на весь броневлок. Тыльные слои прозрачной брони, имеющие высокую ударную вязкость, сдерживают ударную волну и напряжения растяжения.

Таким образом, сочетание свойств прозрачных неорганических и органических материалов и усовершенствование конструкции остекления позволяет создавать прозрачную броню, которая отвечает самым современным требованиям защиты.

Основная задача, возникающая при разработке многослойной прозрачной брони, состоит в минимизации массы при сохранении заданного уровня пулестойкости за счет оптимального сочетания толщин тяжелых стеклянных и легких полимерных слоев. Следует отметить, что сегодняшняя традиционная прозрачная защита на основе только силикатного стекла приближается к предельным значениям по минимизации своей массы с сохранением пулестойких характеристик для движущихся транспортных средств (автомобильный, железнодорожный, водный, воздушный транспорт). Для стационарного остекления такая проблема на сегодняшний день пока не возникает.

Многослойное стекло представляет собой изделие, состоящее из одного или нескольких листов неорганического силикатного стекла и пленочных или жидких полимерных и силикатных материалов, склеивающих и/или покрывающих стекла.

Пленочный триплекс изготавливается путем соединения силикатных стекол под воздействием высокой температуры и давления с помощью полимерной пленки, например, поливинилбутиральной (PVB) или термополиуретановой (TPU).

При выборе технологии изготовления пулестойкого прозрачного остекления следует отталкиваться от множества параметров:

- Назначение изделия;
- Оптические характеристики;
- Толщина изделия, а следовательно, и его общий вес;
- Габаритные параметры изделия;
- Условия эксплуатация (температурный режим, влажность и т. п.),
- Стоимость изделия.

Совокупность этих факторов и каждый из них в отдельности являются определяющими при выборе технологий.

Технология автоклавного прессования обладает многими преимуществами перед другими технологиями. Изделия из многослойного триплекса, полученные по данной технологии, существенно более тонкие при прочих прочностных характеристиках, а значит, и более легкие. Еще одним преимуществом является возможность использования тонированного в массе стекла или стекол с нанесенными оптическими покрытиями с заданными свойствами. Ограничением при пленочной технологии является внутренний размер автоклава для прессования стекла и габаритные размеры полимерных пленок (ширина рулона).

В современных условиях, помимо требований защиты от поражения различными средствами, к прозрачной броне предъявляются и такие эксплуатационные требования, как, например, защищенность от запотевания и обледенения. Для зданий и транспортных средств эта задача решается созданием электрообогревных стекол с проволочным обогревом, напылением токопроводящих металлизированных покрытий. Также важной задачей является защита пулестойких стекол, особенно пластин поликарбоната и других полимеров, от агрессивного воздействия окружающей среды (пыли, песка и пр.), загрязнений, действия различных химических средств, вызывающих снижение их оптических свойств. Эта задача тоже решается путем специальной обработки их поверхностей.

АО «НИТС им. В. Ф. Солинова» разрабатывал и разрабатывает конструкции и технологии производства самых разнообразных изделий конструкционной оптики, в числе которых и транспортные средства:

- остекление лимузина ЗИЛ-41047 и его модификаций;
- участие в конкурсе по остеклению новой линейки автомобилей представительского класса в рамках проекта «Кортеж»;
- стойкое ударопрочное остекление автомашин ЗИЛ, КамАЗ, УРАЛ, а также различных модификаций боевых машин пехоты (БМП);
- специальные правительственные железнодорожные вагоны;
- защитное остекление для бронированного транспортера с гусеничной ходовой частью ДТ-3ПБ и многоцелевой машины ДТ-4П Рубцовского машиностроительного завода в рамках госпрограммы;
- высокопрочные иллюминаторы судовой и глубоководной техники.

В настоящее время АО «НИТС им. В. Ф. Солинова» по заданию Минпромторга РФ разработало и запатентовало специальный состав стекла с повышенными прочностными характеристиками, что позволяет получать качественно новую прозрачную пулестойкую броню.

ЛИТЕРАТУРА

1. Christopher D. Jones, Jesfrey B. Rioux и John. W. Locher /Advances in Ballistic of Commercially Available Saint-Gobain Sapphire Transparent Armor Composites Advances in Ceramic Armor IV. Ceramic Engineering and Science Proceeding. Том 29, Выпуск 6, 2008
2. Технология стекла. Справочные материалы по ред. П. Д. Саркисова. РХТУ им. Д. И. Менделеева, ОАО «НИТС», ЗАО «Стромизмеритель», ООО «НПП «АиСТ». Москва, 2012
3. Серова В. Н. Полимерные оптические материалы. С-Петербург, 2011, 384 стр.

Акционерное общество
«Научно-исследовательский институт технического стекла им. В. Ф. Солинова»
Joint Stock Company Institute of Technical Glass named after V. F. Solinov
Российская Федерация, 117218, г. Москва, ул. Кржижановского, д. 29, корп. 5, тел./факс: +7(499)125-3921, (499)129-1636, e-mail: info@intg.org, http://www.intgs.ru

Владимир Смирнов

ЭКИПИРОВКА И СПЕЦОДЕЖДА

Современная спецодежда с точки зрения защиты от вредных воздействий, комфорта и надежности во многом похожа на современную боевую экипировку, и наоборот. Конечно, не с точки зрения окраски: экипировка для военных, как правило, имеет защитный цвет. В то время как для спецодежды характерны яркие, заметные цвета, часто со светоотражающими элементами. Тем не менее, современная спецодежда часто называется экипировкой – пожарных, спасателей, моряков, лесозаготовителей и т. д.

Экипировка «Ратник-2». Бронешлем 6Б47

Экипировка «Ратник-2». Разгрузочный жилет

ОТ «БАРМИЦЫ» ДО «РАТНИКА»

Состав и характеристики экипировки зависят, в первую очередь, от ее назначения. Это проще всего проследить на примере боевой экипировки военнослужащего «Ратник» (генеральный конструктор – Владимир Лепин, ЦНИИТОЧМАШ). Так, модульность конструкции позволяет немного по-разному экипировать бойца в зависимости от его принадлежности тому или иному подразделению.

К примеру, имеется несколько разновидностей бронежилетов: от легких до тяжелых со вставными пластинами. Его морской вариант обладает всеми необходимыми свойствами спасательного жилета, то есть дает возможность держаться на плаву, а не тянет на дно, как кираса легендарного Ермака. Модульность «Ратника» позволяет крепить на разгрузочный жилет практически любые карманы. Зимний же вариант отличается от летнего лишь дополнительными средствами теплообеспечения и утепления. Точно так же отличается стандартная зимняя экипировка от арктической.

Полный вес комплекта «Ратник» составляет до 22 кг в расширенной комплектации (не считая боезапаса и оружия) и до 17 кг в базовом варианте. Это немало. Однако в сравнении с экипировкой «Бармица», которой и пришел на смену «Ратник», уже не так плохо – учитывая ее вес в 40 кг. Стоит отметить, что благодаря применению композитных материалов масса элементов, входящих в состав экипировки, постоянно уменьшается.

КОМПОЗИТНАЯ БРОНЯ И ЭКЗОСКЕЛЕТ

Общевойсковой единый бронешлем 6Б47, входящий в состав «Ратника», уже изготовлен из материалов на основе микрофиламентных арамидных нитей – и композитная броня, и нанотехнологии – как говорится, два в одном. Именно благодаря этому удалось снизить массу шлема до 1 кг. А кевларовые бронепластины являются составной частью бронежилетов, что позволило не только облегчить их вес, но и усилить защитные характеристики.

В состав боевого защитного комплекта 6Б49 (для защиты рук, ног и лица) входит, к примеру, защитный комбинезон с дополнительными съемными элементами (защитные экраны для бедер, плечевые, паховый, коленно-локтевые, лицевой). Комбинезон с экранами, перчатки и тактические очки обеспечивают защиту не только от жары, но и от огня, не только от жалящих насекомых, но и от мелких осколков (массой 1 грамм при скорости до 250 м/с).

Но как бы хорошо ни выглядела динамика характеристик боевой экипировки с точки зрения снижения ее массы, специалисты понимают: на сегодняшнем техническом и технологическом уровне этот процесс скоро остановится. Можно будет снизить массу шлема или бронежилета на несколько граммов – но не более того. Поэтому в России, как и в других странах, идут разработки экзоскелета – устройства, разгружающего бойца и позволяющего, наоборот, увеличить массу носимой экипировки (за счет усиления уровня защиты и вооружения).

Экипировка «Ратник-2». Бронежилет

Экипировка «Ратник-3»

ОТ ПРОТИВОГАЗА ДО БЕРЦЕВ

Год назад принят на вооружение (вернее, на снабжение) Вооруженных сил России новый противогаз ПМК-4. Он полностью интегрирован в состав индивидуальной экипировки «Ратник-2» и может быть адаптирован под перспективную экипировку. ПМК-4 специально разработан для защиты дыхательной системы, глаз, кожи головы и лица от боевых отравляющих веществ, биологического оружия, радиоактивной пыли и даже светового излучения от ядерного и термоядерного взрывов.

«Шлем-маска противогаза, изготовленная из синтетического бутилкаучука и силикона отечественного производства, обеспечивает комплексную защиту и по эластичности превосходит шлем-маски лучших образцов зарубежного производства, – цитирует РИА «Новости» слова начальника Войск радиационной, химической и биологической защиты ВС РФ генерал-майора Игоря Кириллова. – По комплексному показателю технический уровень противогаза ПМК-4 не уступает лучшим зарубежным аналогам, а по основным защитным и эксплуатационным характеристикам превосходит их в 1,5–2 раза».

Но если с противогазом все понятно, то современные армейские ботинки – это не только удобная и практичная обувь, которую уже успели в полной мере оценить не только военные, но и всевозможные охотники и туристы-походники. Ботинки с высоким берцем (в просторечии – «берцы») производства компании «Спецобувь»

Противогаз ПМК-4

защищают их носителя не только от всевозможных шипов, которыми усеяно и поле боя, и мирные промзоны, но и от мелких осколков и пуль на излете, так же, как вышеупомянутые комбинезон и перчатки.

ГРАЖДАНСКАЯ СПЕЦОДЕЖДА

Точно по такому же принципу создается и современная гражданская спецодежда. К примеру, костюм моряка, предназначенный для работы на палубе, обеспечивает безопасное нахождение в ледяной воде с диапазоном температур 0 – минус 5 градусов Цельсия в течение четырех часов. Он «дышит», не стесняет движений, оснащен необходимыми карманами для инструмента. В нем можно работать не только на палубе, но и обслуживать, к примеру, ветрогенераторы. Кроме того, костюм огнезащитный.

Существуют и универсальные костюмы, сертифицированные одновременно как рабочий, морской и авиационный. При этом авиационные делятся на пассажирские и костюмы пилота. В случае, если вдруг вертолет терпит крушение, такая одежда позволяет выбраться из машины – даже ушедшей под воду или лед (имеется система дыхания), и в течение шести часов дожидаться спасателей, которые найдут потерпевших по встроенным радиомаякам.

Наличие такого костюма – обязательное требование при перелете на вертолете над морем в условиях Крайнего Севера. Кстати, костюм SeaAir Barents был в свое время разработан норвежской компанией Hansen Protection специально для нужд «Газпрома». Подробнее о полярных костюмах для моряков, нефтегазодобытчиков и вертолетчиков см. журнал «Оборонно-Промышленный Потенциал» № 2 за 2017 г. (доступен в электронном виде на сайте http://opp.gp-media.ru).

ИГРА В ПРЯТКИ НА ВЫЖИВАНИЕ

Борис Никонов

Считается, что защитный цвет военной формы, транспортных средств и объектов стал актуальным лишь с появлением нарезного оружия – до этого армии блистали на поле боя яркими, заметными мундирами, как на параде. Но еще шекспировский Макбет был поражен тем, как Бирнамский лес двинулся на его замок: это из леса вышли солдаты противника, ранее замаскировавшиеся ветками и листвой (1057 г.).

ЗАЩИТНАЯ ОКРАСКА

Сегодня создание маскирующей окраски для боевой техники и экипировки личного состава стало целой наукой. Несмотря на развитие средств обнаружения, не только в ближнем бою, но и при разведке (в том числе с дронов) одним из важных факторов обнаружения противника остается визуальный контакт. И тут окраска, благодаря которой объект распадается «на пиксели», становится главной, в том числе и в вопросе его выживаемости.

Тут достаточно вспомнить хрестоматийную историю о том, как в годы Второй мировой войны немецкие танки были переброшены из Северной Африки под Сталинград. В спешке их забыли перекрасить, и песчаный камуфляж был хорошо виден на снегу и разъезженном черноземе. В результате они стали отличной мишенью для советских истребителей танков.

С тех пор наука шагнула далеко вперед, и уже разработано покрытие-хамелеон для боевой техники и экипировки личного состава, способное принимать цвет окружающей среды. Как сообщает информационное агентство ТАСС со ссылкой на главу госкорпорации «Ростех» Сергея Чемезова, получены экспериментальные образцы: «Одна из наших последних разработок – покрытия, которые микрируют, как хамелеон, под цвет окружающей среды. С применением этой технологии создан шлем, который мы в ближайшее время продемонстрируем на одной из выставок».

МРК проекта 22800 «Каракурт»

РАКЕТНЫЕ КОРАБЛИ-НЕВИДИМКИ

Про самолеты-невидимки, использующие технологию «стелс» и невидимые в радиодиапазоне (т. е. их практически невозможно обнаружить с помощью радиолокации), сказано уже довольно много. Новинкой можно считать корабли-невидимки. Их создают во всем мире, и наиболее известны СМИ новые американские разработки. Однако буквально только что, летом 2018 г. такие корабли российского производства были представлены широкой публике на военно-морском параде в Санкт-Петербурге, посвященном Дню ВМФ.

Речь идет о малых ракетных кораблях проекта 22800 «Каракурт», входящих в состав Балтийского флота. Как сообщают «Известия», это один из самых современных и удачных типов кораблей, состоящих на вооружении российского ВМФ. Они построены с применением технологии малой заметности «стелс» и при этом имеют миниатюрный для боевого корабля размер: длина – 67 м, ширина – 11 м, водоизмещение – 800 т.

С применением технологии «стелс» создан и новый патрульный корабль ВМФ «Василий Быков» – корвет проекта 22160, первый в серии из шести патрулей-ударников, которые к 2022 г., по информации РИА «Новости», должны пополнить боевой состав Черноморского флота. У бортов этих кораблей – высокие, так называемые обратные завалы, а у компактной надстройки – характерные угловатые формы. Кроме того, борта, верхняя палуба и надстройки защищены специальным композитным покрытием, невидимым в радиодиапазоне.

РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ И РАДИОЭКРАНИРУЮЩИЕ

О радиопоглощающих и радиоэкранирующих материалах стоит поговорить подробнее. Дело в том, что естественных материалов, обладающих хорошим радиопоглощением и пригодных для непосредственного использования в изделиях, в природе не

Радиопоглощающий материал промышленного применения

существует. Это полностью созданные человеком специальные композитные материалы, образующие на защищаемой поверхности неоднородный слой – согласованную нагрузку для падающей электромагнитной волны.

Считается, что лучше всего поглощают радиоволну легкие вспененные и пористые структуры. Однако универсальных составов «на все случаи жизни» не существует. Их производят в виде лакокрасочных покрытий, герметиков, полимеров, тканей, различных плиток и пеномасс, кирпичей, блоков и строительных плит, и даже в виде сыпучих смесей.

Технологий также существует множество. К примеру, радиопоглощающие и радиоэкранирующие ткани могут быть изготовлены с помощью внедрения в ее структуру тонкого наноструктурного ферромагнитного микропровода, или на ткань могут быть нанесены наноструктурные микрослои. Это обеспечивает снижение уровня падающего электромагнитного излучения в 10–1000 раз, в зависимости от типа и схемы плетения ткани. Та же самая ткань может обеспечивать и огнебиозащиту – при применении дополнительных пропиток и элементов. Ее можно использовать для экипировки личного состава или создания маскировочных сетей.

НЕВИДИМЫЕ В ТЕМНОТЕ

Для того, чтобы стать невидимым в темноте, если противник использует работающие в инфракрасном диапазоне тепловизоры, надо стать таким же холодным, как окружающая среда. Во всяком случае, на поверхности. По сообщению Advanced Engineering Materials, американские ученые из отделения электрической и компьютерной инженерии Висконсинского университета в Мадисоне (Electrical and Computer Engineering Department, University of Wisconsin&Madison) создали такой материал.

Этот материал позволяет спрятать от тепловизоров не только танки и другую бронетехнику, но и людей. Покрытие толщиной менее 1 мм поглощает 94 % инфракрасного света благодаря применению нанопроволоки и черного кремния. То есть речь опять-таки идет о композитах. Покрытие многослойное, но гибкое и тонкое. В его основе – полимерные пленки, на которых размещены игольчатые наноструктуры кремния, частицы серебра, вытравленные особым образом воздушные каналы и медные вкрапления.

Тем временем, специалисты Агентства оборонной промышленности Южной Кореи и Института военных технологий и качества представили практически готовую в производство разработку танка, невидимого в инфракрасном диапазоне. Аналогичными свойствами, как ожидается, будет обладать новый израильский танк «Кармель», который планируется принять на вооружение в ближайшие несколько лет. Идут подобные разработки и в России – танк «Армата» не должен уступать своим собратьям в том числе и в плане маскировки.

АО "ЦКБ РМ" более
50 лет является ведущим
предприятием России
по разработке и производству
радиоэкранирующих и
радиопоглощающих материалов.
Предприятие производит
и поставляет индивидуальные
многофункциональные
маскировочные комплекты
для новейших образцов ВВСТ,
обеспечивающие эффективное
скрытие от радиолокационных
и оптических средств
разведки.

АО «Центральное
конструкторское бюро
специальных радиоматериалов»
Тел.: (495) 361-45-04,
(495) 362-58-15
WWW.CKBRM.RU

offshore marintec RUSSIA

2–5 ОКТЯБРЯ 2018
Санкт-Петербург
КВЦ «Экспофорум»

ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

OFFSHORE MARINTEC RUSSIA

СУДОСТРОЕНИЕ
ОСВОЕНИЕ АРКТИКИ
ШЕЛЬФ

Offshore Marintec Russia занимает уникальную нишу на стыке энергетики и судостроения, даёт полное представление о современных технических решениях на всех этапах освоения морских энергетических ресурсов

www.offshoremarintec-russia.ru

Организатор: РЕСТЭК, UBM
Генеральный спонсор: Газпром
Официальный спонсор: Газпром нефть
Спонсор Молодёжного форума: Gazprom International
Партнер: Газпром Арктикшельфнефтегаз

ПРОТИВОТАРАННОЕ УСТРОЙСТВО МИРОВОГО УРОВНЯ

В рамках подготовки к форуму «Армия-2018» ООО «Кольчуга-М» представляет обновленный противотаранный барьер Полищука – уникальную российскую разработку, которая отвечает мировым стандартам противотаранных устройств.

Противотаранные устройства предназначены для создания физического препятствия при несанкционированном въезде и выезде транспортных средств на объекты и охраняемые территории, а также для установки на железнодорожных переездах и иных критически важных объектах.

Принцип работы противотаранного барьера Полищука заключается в том, что балка барьера открывается в горизонтальной плоскости и взаимодействует с передним мостом автомобиля в независимости от его массы и скорости.

Открытие в горизонтальной плоскости позволило ООО «Кольчуга-М» достичь уникальных показателей по температуре эксплуатации барьеров. Данные устройства одинаково работают как на Крайнем Севере, так и в южных регионах.

Конструктивная особенность заключается во вмонтированных четырех тросах в балку барьера, с разрывным усилием каждого более пятнадцати тонн. Балка располагается под углом от 3 до 6 градусов к плоскости дороги, что гарантирует при таранном ударе полное разрушение переднего моста автомобиля. Максимизация энергии удара приходится сначала на одно колесо переднего моста, и оно разрушается, далее удар по второму колесу полностью вырывает передний мост автомобиля, делая невозможным проникновение автомобиля на охраняемую территорию.

Следует особо отметить, что чем выше скорость, тем более серьезные повреждения получает автомобиль. Так, автомобиль УРАЛ 4320 на скорости до 30 км/ч амортизирует от барьера.

Следует упомянуть также о простоте монтажа данного противотаранного устройства. Процесс монтажа занимает три дня с учетом пуско-наладочных работ и обучения персонала эксплуатирующей организации по обслуживанию и использованию устройства. Расчетная глубина заглубления опор в грунт принята 1500 мм. Разрабатывается котлован под шарнирную (поворотную) опору, в который устанавливается и бетонируется опора. Когда бетон набирает прочность, навешивается балка, выставляется в уровень. Далее разрабатывается второй котлован, в который устанавливается замковая опора и бетонируется. Пока бетон набирает прочность, производятся пуско-наладка и обучение персонала.

Во время проведения монтажных работ КПП продолжает работать в штатном режиме. Высококвалифицированный персонал не требуется. Дорожное полотно не нарушается.

Разработчик барьера Полищук Владимир Николаевич уделил особое внимание эксплуатации и обслуживанию устройства. Так, балка барьера установлена на двух подшипниках, поэтому усилие для закрытия/открытия устройства в ручном режиме необходимо не более пяти кг. Это также позволило применять привод 24 В, что благоприятно сказалось на потреблении электроэнергии и последующей экономии денежных средств предприятием.

Эти и другие преимущества противотаранного барьера Полищука делают его универсальным средством защиты, готовым к действию в любом месте, в любом регионе как Российской Федерации, так и за ее пределами.

ООО «Кольчуга-М»: 109428, Москва, ул. Зарайская, д. 47, корп. 2
Тел./факс: +7 (499) 749-4889;
+7 (910) 476-1516,
www.kolchygam.ru

Павел Ощепков, *профессор, д. т. н., основатель отечественной радиолокации*

ОПЫТЫ ПО УСТАНОВЛЕНИЮ БЕСПРОВОЛОЧНОЙ СВЯЗИ НОСИЛИ ПРАКТИЧЕСКИЙ СМЫСЛ, И МОЖНО СКАЗАТЬ, ЧТО В РОССИИ С ЭТОГО ВРЕМЕНИ НАЧАЛОСЬ ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОСВЯЗИ. В РОССИИ ЖЕ, КАК МЫ УЖЕ ВИДЕЛИ, РОДИЛАСЬ И РАДИОЛОКАЦИЯ – ВЕЛИЧАЙШЕЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ И ЗЕНИТНО-РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Борис Никонов

Новая радиолокационная станция «Небо-У» поступила на вооружение соединения радиотехнических войск Западного военного округа в 2016 г. Информацию об этом распространила пресс-служба Минобороны РФ. Казалось бы, рядовая новость для современного мира. Но за ней лежит долгий путь исследований, проб и ошибок, который в результате привел к созданию этой мощной РЛС.

РЛС «Небо-М»

РЛС «Небо-У»

НЕБО НАД ПЕТЕРБУРГОМ

РЛС «Небо-У» во многом универсальна. Она предназначена для обнаружения, измерения координат и сопровождения воздушных целей, от самолетов до крылатых и управляемых ракет, в том числе – малоразмерных гиперзвуковых, баллистических и малозаметных («стелс»), на дальности 600 км, сообщает Минобороны.

РЛС вот уже два года обеспечивает определение государственной принадлежности воздушных объектов и пеленгацию постановщиков активных помех. При этом работать она может в автоматическом режиме, автономно или в составе системы управления соединений.

«Небо-У» поступило в соединение в рамках гособоронзаказа. В целом, исполнение Гособонзаказа в 2014-2015 гг. позволило комплексно переоснастить систему воздушно-космической обороны Западного военного округа, тем самым создав сплошное радиолокационное поле и обеспечив стопроцентный контроль воздушного пространства.

А в 2017 г. Воздушно-космические силы России получили 70 новейших радиолокационных станций разных типов. Новые радары отличает помехоустойчивость и максимальная автоматизация всех процессов. Современные РЛС способны эффективнее мониторить воздушное пространство, отслеживая передвижение самолетов и пуски ракет вероятного противника.

ОТ ПОПОВА ДО КОТЕЛЬНИКОВА

Известно, что принцип радиолокации открыл изобретатель радио и мобильной связи Александр Попов еще в 1897 г. Во время опытов по радиосвязи между кораблями он обнаружил явление отражения радиоволн от корпуса корабля. Правда, в тот момент Попов отнесся к нему исключительно как к помехе.

Радиопередатчик был установлен на мостике транспорта «Европа», а радиоприемник — на крейсере «Африка». В тот момент, когда между «Европой» и «Африкой» проходил крейсер «Лейтенант Ильин», радиоприемник сигналов не принимал. Попов детально описал это явление и таким образом подал идею немецкому ученому Кристиану Хюльсмейеру, который в 1905 г. запатентовал радиолокатор.

Американцы создали свой радиолокатор в 1920-е годы, советские ученые под руководством Павла Ощепкова – в 1930-е. В начале Второй мировой войны их успели запустить в серийное производство: РУС-1 в 1939 г. и РУС-2 – в 1940 г. Тем не менее, в годы войны всех сумели обогнать стартовавшие позже других британцы. Впрочем, особенности воздушной войны над Ла-Маншем фактически не оставили им другого выбора.

Тем не менее, РЛС военных времен были весьма несовершенны и работали на уровне помех и шумов, вызывая ложные тревоги или наоборот – не обнаруживая самолеты противника. Справился же с помехами снова советский ученый, Владимир Котельников, работавший на стыке радиофизики, радиотехники, электроники, информатики, радиоастрономии и криптографии.

СОВРЕМЕННЫЕ РЛС

Среди поступивших на вооружение радиотехнических войск ВКС в 2017 г. – РЛС-комплексы средних и больших высот «Небо-М», «Противник», «Всевысотный обнаружитель», «Сопка-2», малых высот – «Подлет-К1», «Подлет-М», «Каста-2-2», «Гамма-С1», а также современные комплексы автоматизации «Фундамент» и другие средства. Как отмечают в Минобороны РФ, главной особенностью современных РЛС является то, что они созданы на отечественной элементной базе, а все процессы и операции, которые выполняют эти устройства, максимально автоматизированы.

РЛС «Воронеж-М»

Работы в этом направлении продолжаются. Так, перспективная радиолокационная система «Воронеж-СМ» будет развернута в Крыму в ближайшие годы, возможно, уже в 2020 г. Об этом сообщает телеканал RT со ссылкой на Сергея Боева, председателя совета директоров концерна «РТИ» (входит в АФК «Система»), генерального конструктора системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН). Также РЛС семейства «Воронеж» в ближайшие годы планируется установить под Воркутой (Республика Коми), в Амурской и Мурманской областях.

Три радиолокационные станции типа «Воронеж» уже установлены под Барнаулом (Алтайский край), Енисейском (Красноярский край) и Орском (Оренбургская область). Кроме того, в рамках модернизации СПРН введены в строй РЛС «Воронеж-М» и «Воронеж-ДМ» в Ленинградской, Калининградской и Иркутской областях, а также в Краснодарском крае. Сергей Боев также отметил, что впервые с момента распада СССР вокруг России удалось создать замкнутое радиолокационное поле СПРН.

РЛС В СОСТАВЕ ЗРК

В состав всех современных зенитно-ракетных комплексов (ЗРК) в обязательном порядке входит своя РЛС – без нее ракеты будут если не полностью слепыми, то не слишком зрячими. И разумеется, современные ЗРК способны работать как автономно, так и в связке с большими РЛС, о которых шла речь выше. То есть командный пункт современного ЗРК может обеспечить интегрирование зенитно-ракетной системы в структуру управления любой системы ПВО.

Именно благодаря РЛС зенитный ракетный комплекс большой и средней дальности С-400 «Триумф» (по классификации НАТО — SA-21 Growler), ЗРК нового поколения, может применяться ночью и днем в любых физико-географических, а также погодно-климатических условиях при сильном радиоэлектронном противодействии. Впрочем, все это умеет (возможно, на чуть менее высоком уровне) и его предшественник, С-300.

В состав современного ЗРК входят:

- пункт боевого управления с радиолокационным комплексом (РЛК) обнаружения,
- до шести зенитных ракетных комплексов, каждый – в составе радиолокационной станции (РЛС) и с общим количеством пусковых установок до двенадцати единиц,
- зенитные управляемые ракеты двух типов,
- всевысотная РЛС,
- передвижная вышка для антенного поста.

Все процессы боевой работы автоматизированы: обнаружение, трассовое сопровождение, распределение целей между ЗРК, их захват, сопровождение и опознавание, выбор типа ракет, подготовка к пуску, непосредственно сам пуск, захват и наведение ракет на цели, и даже оценка результатов стрельбы.

ЗРК С-400 «Триумф»

АО «ЭНЕРГИЯ». ИСТОЧНИКИ ТОКА – ОТ РАЗРАБОТКИ ДО ПРОИЗВОДСТВА

Иванов Владимир Михайлович, генеральный директор АО «Энергия»

АО «Энергия» было образовано в 1941 г. и до сих пор занимает ведущее место в ряду производителей химических источников тока России и стран СНГ. Сегодня АО «Энергия» – стабильно работающее предприятие, имеющее значительные производственные мощности, собственную научную базу, отлаженные партнерские связи, уверенно идущее по пути инновационного развития.

Уделяется большое внимание работам по модернизации источников тока, разработке новых изделий, освоению новых материалов и технологий, взаимоотношениям с партнерами и сотрудничеству с научными институтами.

Основное направление деятельности – разработка и производство автономных источников питания для бытовой, общепромышленной и специальной техники: авиации, речного и морского флотов, для радиотехники, бытовых электронных и электрических приборов, медицинской техники, игрушек и игр, аварийной связи и сигнализации на воде, в воздухе и на земле, систем пожаротушения и другого оборудования различного назначения.

В последние годы руководством предприятия был взят курс на импортозамещение материалов и поставку продукции исключительно российского производства.

Проводится комплексная модернизация производства, ведется тесное взаимодействие с научно-производственными организациями по линии ОКР на разработку новых источников тока, создана мощная научно-техническая база, позволяющая разрабатывать источники тока различных электрохимических систем по индивидуальному заказу.

С 2007 г. налажен выпуск суперконденсаторов на основе экологически чистых материалов, отличающихся высокими удельными характеристиками, длительным сроком службы и получивших широкое распространение как в гражданской сфере – гибридный транспорт, железнодорожный транспорт, системы качественной энергии, так и для нужд Министерства обороны.

С 2013 г. на предприятии налажен серийный выпуск литий-ионных аккумуляторов российского производства, по данному направлению АО «Энергия» занимает одно из ведущих мест среди производителей подобной продукции.

С 2015 г. в рамках программы по импортозамещению приобретена автоматизированная линия и поставлены на серийное производство первичные химические источники тока напряжением 1,5В системы литий-дисульфид железа типоразмера AA емкостью 3 Ач, отличающиеся стабильной работой в широком диапазоне температур, высокими токами разряда, длительными сроками хранения до 10 лет. Элементы данной системы не уступают зарубежным аналогам.

В 2018 г. освоено производство элементов CR 34615 системы литий/диоксид марганца, типоразмер D. Для расширения линейки продукции в данном направлении в ближайшее время будет налажено производство элементов типоразмеров AAA, C, D системы литий-дисульфид железа.

В планах предприятия намечена четкая стратегия развития на ближайшие годы, позволяющая стать еще более крупным и серьезным партнером в бизнесе.

399775, Россия,
Липецкая обл.,
г. Елец, пос. Электрик, 1
Тел/Факс: +7 (47467) 2-16-17
E-mail: marketing@ao-energiya.ru
www.ao-energiya.ru

АЭРОСТАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И РАЗВИТИЕ ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ В РОССИИ

Арсений Митько,
к. т. н., Арктическая академия наук

Оперативно решить транспортные проблемы Арктики без строительства значительного числа аэродромов можно за счет использования дирижаблей и экранопланов. С таким предложением планирует обратиться в правительство профильный экспертный совет при Госдуме.

В НЕБЕ НАД АРКТИКОЙ

Для возрождения транспортного воздухоплавания необходимо подготовить изменения в госпрограмму развития транспорта в удаленных районах России. В Минпромторге РФ также считают возможным развитие транспортного сообщения на Севере с помощью дирижаблей.

Использование дирижаблей в Арктике не является новой идеей. Исследование Арктики русскими учеными с их помощью началось в начале XX в. А в 2014 г. российская правительственная комиссия предложила развернуть серию дирижаблей для наблюдения за арктическими нефтяными установками и военными объектами. По мнению Военно-промышленной комиссии, летающие объекты должны быть оснащены тепловыми камерами, лазерными устройствами, радиолокаторами и видеокамерами.

В настоящее время осуществляется разработка технической, экономической концепций дирижабля нового поколения, базирующихся на принципиально новых конструкторских, технологических, эксплуатационных решениях и российских ноу-хау, объединяющих в себе лучшие свойства и достоинства трех видов летательных аппаратов: самолетов, вертолетов и дирижаблей. К этой разработке были привлечены ведущие специалисты России в указанных областях, она не имеет аналогов за рубежом.

Применяемые технические решения делают эти дирижабли практически всепогодными, а также пригодными для круглогодичной эксплуатации в Арктической зоне. Летательные аппараты имеют уникальные экономические, экологические, эксплуатационные характеристики, вертикальный взлет и посадку, большие дальность и продолжительность полетов. Для дирижаблей в любое время года доступны самые отдаленные регионы с любыми самыми сложными рельефами местности.

«Атлант-30» будет обладать более высоким показателем маневрирования, чем существующие аналоги, и способностью к вертикальной посадке и взлету.

Корпус дирижабля «Атлант-30» из сверхпрочных материалов обеспечит устойчивость к отечественным погодным условиям. Первый инновационный дирижабль должен быть выпущен уже до конца 2018 г.

МЕЖДУ ЕВРОПОЙ И АЗИЕЙ

Использоваться новые дирижабли будут для полетов в Арктику, а также для полетов между Европой и Азией. Такое предложение поступило от Совета Безопасности России. Несмотря на то, что страна переживает серьезный экономический спад, Совет Безопасности вкладывает большие инвестиции в разработку нового проекта. Режим полетов над Арктикой будет установлен в исследовательских целях и в целях обеспечения безопасности.

Транспортно-логистическая система России включает в себя схему создания транспортных коридоров на базе Транссибирской и Байкало-Амурской железных дорог и Северного морского пути. Идея исходит от исследователя Александра Некипелова, она была представлена секретарем Совета Безопасности Владимиром Назаровым, пишет «Коммерсант». Сообщается, что это предложение поддерживается Министерством иностранных дел и Министерством обороны, а также Российской академией наук и советником президента Игорем Левитиным.

Следует отметить, что Совет безопасности РФ представил футуристический проект по строительству дирижаблей, которые должны будут соединить между собой Арктику, Сибирь и Дальний Восток. Огромные цеппелины грузоподъемностью 16 тонн и дальностью полета до 5000 км должны будут парить над бесконечными просторами России.

ПАССАЖИРСКИЕ И ГРУЗОВЫЕ

В настоящее время проработан базовый вариант дирижабля грузоподъемностью 30 тонн, а также другие проекты с большей грузоподъемностью. Возможны пассажирские, грузопассажирские, грузовой варианты компоновки дирижабля, а также компоновка для решения специализированных задач.

Российские инженеры разработали инновационный дирижабль для Арктики – «Атлант-30». Благодаря уникальному ноу-хау, его давление на лед во время посадки будет крайне слабым, что позволит летательному аппарату доставлять людей и грузы даже на полурасплавленные льдины.

МИНОБОРОНЫ ЗАИНТЕРЕСОВАНО

Ключевым компонентом плана является применение дирижаблей по Северному морскому пути. Разработчики проекта определяют, что они могут работать на больших расстояниях, согласно установленному режиму полетов в воздушном пространстве над Арктикой и другими территориями. В описании проекта говорится, что «Объединенная Евразия» будет способствовать развитию Сибири, Дальнего Востока и Арктики и выходу страны на новый социально-экономический уровень. Китай, США

Дирижабль «Атлант-30»

Аэростат «Пересвет»

и ЕС будут приглашены для принятия участия в проекте.

Мониторинг государственных границ и акваторий, контроль за строительством объектов, проведение поисково-спасательных операций, а также ретрансляция и связь – все эти функции с легкостью могут выполнять относительно недорогие в производстве и эксплуатации аэростатические комплексы и дирижабли.

Минобороны Российской Федерации серьезно задумалось о применении в военных целях аэростатов. Один из подобных комплексов завершает государственные испытания, и ведомство планирует принять окончательное решение о включении аэростата в Государственную программу вооружений 2018–2025 гг., при положительном исходе в войска ежегодно будут поступать по два таких комплекса. Новую госпрограмму вооружений должны были принять не позднее конца 2017 г.

«ПЕРЕСВЕТ» ИЗ ДОЛГОПРУДНОГО

Долгопрудненское конструкторское бюро автоматики Объединенной приборостроительной корпорации предложило военным на испытания многоцелевой мобильный аэростатический комплекс «Пересвет». Это стационарный (привязной) летательный аппарат на кабель-тросе, способный подниматься на максимальную рабочую высоту 3,5 км с полезной нагрузкой весом до 300 кг. Объем оболочки аэростата – 3 тыс. кв. м, а мощность поставляемой на борт по кабелю электроэнергии – 4,5 кВт.

Аэростат «Пересвет» имеет размеры 32 м в длину и 13 м в диаметре – это серьезный комплекс, который поднимается на высоту до 3,5 км и несет полезную нагрузку до 300 кг, дальность полета – 250 м.

Специалисты подчеркивают преимущества воздухоплавательных аппаратов: в отличие от самолета, который может летать несколько часов, или беспилотника, аэростат может активно функционировать на заданной высоте до нескольких недель. При этом комплексы обходятся гораздо дешевле с точки зрения эксплуатации и хранения, чем те же самолеты, – после выполнения задачи из аэростата можно выкачать газ (гелий), сложить и хранить в таком виде, не занимая больших площадей. Кроме того, аэростатам не требуется аэродром, как самолетам, – он может взлетать вертикально, а значит, нет масштабных затрат на инфраструктуру и ее поддержание. Комплекс можно быстро переместить из одной точки в другую.

Аэростаты могут обеспечивать сверхдальнюю радиосвязь, загоризонтную радиолокацию, что поможет координации действий Воздушно-космических сил, а также могут быть многоцелевой платформой для разведопераций, наблюдения за морскими, сухопутными и воздушными границами, мониторинга труднодоступных мест и обнаружения случаев незаконного проникновения. Важно отметить, что дирижабль имеет большую поверхность, на которой можно размещать различные системы, аэростаты можно использовать даже в целях противоракетной обороны, разместив на обшивке антенны локаторов, которые смогут фиксировать пуски межконтинентальных баллистических ракет и траектории полета их головных частей.

Дирижабль Airlander-10

ДЛЯ ДЕСАНТНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Раньше дирижабли использовали в том числе и для поиска подводных лодок, сброса буев и сбора с них информации, но сейчас эти функции выполняют противолодочные вертолеты, хотя им требуется больше топлива, так как необходимо поднимать не только полезную нагрузку, но и собственный вес. В советское время Минобороны вкладывало средства в эти научно-исследовательские работы, но в какой-то момент решили, что это архаичное направление. А сейчас возвращаются к тому, что аэростаты дешевле, экологичнее (дирижабль можно запустить не только на бензине, но и на аккумуляторе).

Во многом интерес ведомства спровоцирован тем, что в ряде стран, в том числе в США, Англии и Китае, начали разрабатывать транспортные дирижабли для переброски десанта, а также стратосферные аппараты (летающие выше уровня полета самолета, но ниже спутников), способные барражировать на высоте 20–25 км.

Кроме того, аэростаты малозаметны. Раньше аэростаты делались из прорезиненной ткани, в составе которой был каучук, а для защиты от солнца он покрывался тонкой алюминиевой пленкой – а значит, отражал радиосигнал и был заметен. Одной из задач последнего времени стало то, что когда он поднимается на высоту, аэростат должен стать практически незаметным.

Дирижабль Dragon Dream

Представители Объединенной приборостроительной корпорации отмечают, что сегодня дирижабли и аэростаты заняли особую нишу в перечне разнообразной авиационной техники, учитывая их малую энергозатратность при длительном полете. «Актуальность применения подобных летательных аппаратов в нашей стране диктуется необходимостью проведения работ в труднодоступных местностях и в районах со слабо развитой инфраструктурой. Аэростатические аппараты могут приносить пользу, например, при перевозке крупногабаритных грузов, при исследовании Арктики, при геологоразведке в Сибири и Заполярье, обеспечивать средства телекоммуникации и наблюдения вне зависимости от наличия инфраструктуры и сетей сообщения», – уточняют промышленники.

Наряду с перечисленными достоинствами существует ряд факторов, которые на сегодняшний день не позволяют судить о высокой эффективности использования дирижаблей в Арктике, к ним можно отнести климатические условия, условия эксплуатации, в частности, хранения, организации системы управления и снабжения (обеспечения), а для военных систем – обеспечение боевой устойчивости.

НОВЫЕ РУБЕЖИ «ИЗМЕРИТЕЛЯ»

Сергей Андреев, генеральный директор

Научно-производственное предприятие «Измеритель», входящее в составе Концерна «Радиоэлектронные технологии»» в Государственную Корпорацию «Ростех», специализируется на разработке и производстве продукции военного и специального назначения.

За 50 лет своей истории, начало которой ведётся с 9 февраля 1968 года, «Измерителем» освоены и активно развиваются направления деятельности, обеспечивающие Вооруженные Силы и Силовые ведомства Российской Федерации новыми видами техники: приборами авиационного назначения, средствами войсковой ПВО, автоматизированными системами управления и связи, специальными техническими средствами.

Особое место в стратегии развития предприятия занимают научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, которые позволяют быть востребованными на рынке вооружения и военной техники и ежегодно увеличивать процент инновационной продукции в общем объеме товарного выпуска.

Пройдя сложный, тернистый путь самостоятельных разработок, от модернизации серийно изготавливаемой техники в середине 90-х годов до создания принципиально-новых видов продукции в начале 2000-х годов, сегодня «Измеритель» является одним из лучших научно-производственных предприятий приборостроительной отрасли.

Тематика выполняемых работ разнообразна и охватывает наиболее важные аспекты развития отечественной военной техники.

Среди наиболее значимых работ последнего времени – разработка бортового устройства регистрации «КАРП-Р» для самолета 5-го поколения Су-57 и самолета Су-35 поколения 4++; разработка модификаций бортового устройства регистрации параметрической и звуковой информации «Кодер» для применения на вертолетах Ми-26Т2-В, Ми-28Н, Ми-28НМ, Ми-28УБ, Ми-35М, Ми-38Т и самолетах Су-30СМ, Су-34, Миг-31; разработка бортовой системы контроля и регистрации «Экран-30-52» для ударного вертолёта Ка-52; разработка спасаемого в условиях акваторий защищённого бортового накопителя

Демонстрация 9С935 на выставке «Промэкспо»

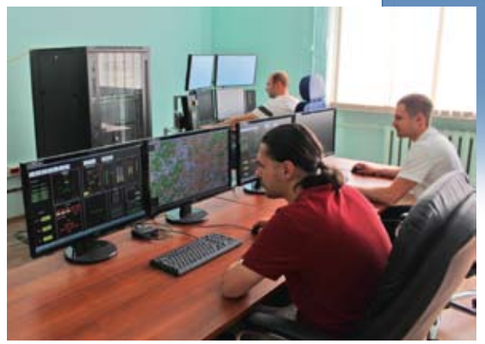
«БАНТ-32КСМ» для вертолета палубного базирования Ка-27М; создание комплекта средств автоматизации отделения стрелков-зенитчиков КСАС 9С935, предназначенного для управления боевыми действиями стрелков-зенитчиков, вооруженных ПЗРК «Игла-С» и «Верба»; разработка и серийное освоение аэромобильного комплекса технических средств АМКТС, решающего задачи обработки оперативной информации о воздушной обстановке и формирования полетных заданий для боевого применения самолетов и вертолетов ВКС Российской Федерации.

Находясь на передовом рубеже создания новой техники, АО «НПП «Измеритель» под руководством ведущей интегрированной структуры оборонно-промышленного комплекса России – Концерна «Радиоэлектронные технологии» не прекращает работы по совершенствованию выпускаемых изделий, улучшая их тактико-технические характеристики, разрабатывает принципиально новые образцы, не имеющие аналогов.

В 2015 году, используя опыт, накопленный при создании и серийном выпуске изделия 9С935, предприятие успешно прошло конкурсные процедуры и приступило к проектированию средств приёма, передачи, обработки и отображения целеуказания в рамках ОКР под шифром «Изделие 312». Целью данной работы, выполняемой по договору с АО «НПК «Конструкторское Бюро «Машиностроение», является создание средств автоматизации стрелков-зенитчиков нового поколения, позволяющих значительно повысить эффективность применения средств поражения воздушных целей при снижении психофизической нагрузки на личный состав боевого расчета.

Создание изделия «312» предусматривает разработку и освоение производства устройства отображения информации, высокоточного магнитометрического измерителя положения

Рабочие места управления беспилотными летательными аппаратами



Комплект блоков для дальней авиации

в пространстве, устройства приема-передачи информации для создания самоорганизующихся связей, а также тепловизионного прибора всесуточного наблюдения, производство которого является новой компетенцией для «Измерителя».

В настоящее время опытные образцы изделия «312» проходят заводские испытания. Завершение опытно-конструкторской работы с присвоением документации литеры «О1» запланировано на вторую половину 2019 года.

Следующим важным заданием, исполнением которого предприятие занимается сегодня, является опытно-конструкторские работы в рамках создания беспилотного ударного комплекса. В соответствии с заданием ОКБ «Сухого» «Измерителю» поручено: разработать бортовое устройство регистрации параметрической информации, устанавливаемое на борту беспилотного летательного аппарата и создать мобильный наземный пункт управления, обеспечивающий информационное взаимодействие наземного оборудования и комплекса связи с беспилотным летательным аппаратом.

Выполняя данные работы, «Измеритель» опирается на огромный опыт в разработке, изготовлении и серийном обслуживании приборов и комплексов авиационного назначения.

Этот опыт был получен при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, как самостоятельно, так и при помощи ведущих отечественных КБ и НИИ. Одним из постоянных партнеров «Измерителя» в области создания авиационных приборов является Санкт-Петербургское ОКБ «Электроавтоматика» им.П.А.Ефимова», с которым предприятие взаимодействует с начала 80-х годов. В 2015 году это сотрудничество вышло на новый этап развития, когда два предприятия по заданию ПАО «Туполев» приступили к созданию бортовой аппаратуры для модернизированных объектов дальней авиации.

В рамках данных работ «Измеритель» изготовил по документации «Электроавтоматика» опытные образцы модулей, входящих в изделие МФЦИ-1545, БГС-945, МФЦУ-45; разработал и изготовил образцы блоков исполнительных БИ-1М, БИ-2М, БИ-3М, БИ-4М и удаленных концентраторов сигналов УКС-945 и УКС-945-01. В настоящий момент опытные образцы этих изделий проходят натурные испытания в составе объектов «45.03М» и «70».

Одновременно с разработкой и изготовлением опытных образцов изделий для самолетов дальней авиации «Измерителю» пришлось решать ряд организационно-технических вопросов для обеспечения серийного выпуска создаваемой техники. С этой целью в 2018 году предприятие приступило к реализации инвестиционного проекта «Реконструкция и техническое перевооружение сборочно-монтажного производства» по Федеральной Целевой Программе «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года».

По его завершении в 2019 году на базе существующего производства «Измерителя» будет создана высокотехнологичная производственная среда изготовления и тестирования бортовой радиоэлектронной аппаратуры нового поколения.

Проводимые «Измерителем» работы в области новой военной техники имеют важное значение для укрепления обороноспособности нашей страны. Понимая это, коллектив предприятия с особой ответственностью и энтузиазмом решает поставленные перед ним задачи. Гарантией успешного их выполнения является грамотный менеджмент, квалифицированный персонал и долгосрочные программы инвестиционного развития.

КРЭТ

НПП ИЗМЕРИТЕЛЬ

214031, Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, д. 5
Телефон: +7 (4812) 313-088
Факс: +7 (4812) 621-199
E-mail: izmerit@smoltelecom.ru
www/npp-izmeritel.ru

ПРОЕКТЫ АО «УКБП» В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Павлинов В. А.,
главный конструктор АО «УКБП»
Кузнецов О. И.,
главный конструктор АО «УКБП», к. т. н.
Кудряшов А. И.,
зам. главного конструктора АО «УКБП»
Щекотов М. В., начальник бригады АО «УКБП»

Основной задачей навигации воздушного судна является определение положения летательного аппарата относительно Земли. Это положение описывается тремя координатами – широтой, долготой и высотой, а также тремя параметрами, характеризующими угловое положение – углами крена, тангажа и курса. Все вместе это составляет шесть степеней свободы летательного аппарата.

Авиационные бортовые навигационные системы измеряют как вышеуказанные данные, так и другие связанные с ними параметры движения: составляющие векторов путевой и воздушной скоростей, ускорения и перегрузки.

Наиболее применяемыми в аэронавигации являются инерциальные навигационные системы (ИНС). Они универсальны, поскольку способны определять все шесть координат, в значительной степени автономны, помехоустойчивы и не зависят от внешних условий.

Рисунок 1.
Внешний вид КВ-1

Основная идея инерциальной навигации – счисление пути и углов за счет измерения ускорений и угловых скоростей и их интегрирования. Ускорения вдоль трех осей земной системы координат измеряют три ортогональных акселерометра. Угловое положение измеряют три датчика вращения – гироскопа.

Основную погрешность в точность измерений вносит дрейф гироскопов. При значении дрейфа менее 0,01 град/ч ошибка определения координат накапливается с приемлемой скоростью: не более одной морской мили в час. Такую точность в современных ИНС сегодня обеспечивают лазерные гироскопы. Вместе с этим, быстро прогрессирует технология волоконно-оптических гироскопов (ВОГ), которые по точности уже приближаются к лазерным. Перспективными также считаются волновые твердотельные гироскопы.

В настоящее время высокоточные ИНС применяются, как правило, на боевых самолетах и вертолетах и на магистральных пассажирских самолетах. Для большей части вертолетов и легких самолетов такие системы слишком дороги – стоимость ИНС может быть соизмерима со стоимостью небольшого самолета. Кроме этого, на легких летательных аппаратах ограничен объем пространства на борту, куда можно установить оборудование – разместить объемные и тяжелые блоки высокоточных ИНС на них очень сложно.

Поэтому в настоящее время на большинство вертолетов и легких самолетов устанавливают ИНС средней точности с гироскопами на основе малогабаритных ВОГ или микроэлектромеханических систем (МЭМС). Однако эти ИНС в автономном режиме навигации быстро накапливают ошибки. Выход находят в том, что в их состав вводят приемник спутниковой навигации, который обеспечивает начальную выставку инерциального канала и периодическое обнуление (коррекцию) дрейфа гироскопов. Инерциальный канал является в данном случае резервным, а также используется для сглаживания результатов измерений спутникового канала.

ТАБЛИЦА 1. ХАРАКТЕРИСТИКИ КВ-1

Наименование параметра	**Значение**	**Погрешность измерения в горизонтальном полете/при маневрировании в режимах**	
		Интегрированный	Автономный
Угол тангажа, градус	± 90	± 0,3/± 0,5	± 0,5/± 1,0
Угол крена, градус	± 180	± 0,3/± 0,5	± 0,5/± 1,0
Гиромагнитный курс, градус	± 180	± 1,0/± 2,0	
Гироскопический курс, градус	± 180	± 5 градусов на час полета	
Угловая скорость, градус/с	± 150	±0,02 или 1 % (что больше)	
Линейное ускорение, g	± 10	±0,005 или 0,5 % (что больше)	
Координаты местоположения	–	± 30	
Путевая скорость, узел	± 4096	± 10	
Путевой угол магнитный, градус	± 180°	± 6°	
Угол сноса, градус	± 180°	± 5°	
Скорость ветра, узел	± 256	± 12	
Направление ветра магнитное, градус	± 180°	± 10°	
Инерциальная высота, фут	0 – 50000	± 5	
Инерциальная вертикальная скорость, фут/мин	± 20000	± 30	
Габариты, мм: Блок курсовертикали Датчик магнитного курса Рама монтажная Модуль установочный	 120×100×220 50×Ø90 40×105×240 18×36×34	–	
Масса, кг: Блок курсовертикали Датчик магнитного курса Рама монтажная Модуль установочный	 2,60 0,15 0,55 0,04	–	

Перечень производимых в России и зарубежом систем и приборов инерциальной навигации достаточно обширен. К основным используемым на отечественных летательных аппаратах системам можно отнести:

– курсовертикаль LCR-100 (Northrop Grumman, Германия);
– курсовертикаль APIRS F201 (Sagem, Франция);
– курсовертикаль AHS-3000 A/S (Rockwell Collins, США);
– курсовертикаль ИКВ-802 (ф. ПНППК);
– курсовертикаль СБКВ-ПМ (ф. ПНППК);
– курсовертикаль СБКВ-2В (ф. РПКБ);
– датчик курса и вертикали ДКВ-21 (ф. «Темп-Авиа»).

Из перечисленных систем признанным лидером по соотношению цена/качество является курсовертикаль LCR-100, превосходящая конкурентов практически по всем характеристикам (точностным, массогабаритным, стоимостным). Серийно выпускаемые отечественные курсовертикали имеют большие габариты и вес или пониженную точностью измерения параметров пространственного положения.

В связи с необходимостью обеспечения технологической независимости остро стоит вопрос о разработке современной отечественной курсовертикали, предназначенной как для комплектации новых летательных аппаратов, так и для поддержки эксплуатации уже существующих воздушных судов.

АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения» (входит в КРЭТ), начиная с 2014 г., ведет разработки в области создания отечественной курсовертикали. Первым прибором в линейке продуктов стала курсовертикаль КВ-1 (см. рисунок 1).

КВ-1 представляет собой систему, выполненную на основе волоконно-оптических датчиков угловой скорости, датчиков линейных ускорений, а также датчика магнитного курса. Встроенный вычислитель обеспечивает обработку данных, получаемых от датчиков с последующим вычислением углов пространственного положения, а также гироскопического и гиромагнитного курсов.

При наличии входной информации, поступающей от внешних систем спутниковой навигации и системы воздушных данных, КВ-1 обеспечивает автоматизированную коррекцию перечисленных выше пилотажных параметров, а также проводит вычисление и выдачу потребителю навигационной информации – горизонтальных координат местоположения, высоты полета, путевых углов и линейных скоростей, а также характеристик ветра.

Ключевым отличием разрабатываемой курсовертикали КВ-1 от, например, курсовертикали LCR-100 иностранного производства является существенно меньшая стоимость изделия при сохранении, в целом, точностных характеристик прибора. Сегодня КВ-1 в первую очередь ориентирована на применение в составах бортового оборудования вертолетов Ми-171А2, Ка-226Т, «Ансат», а также самолетов и вертолетов авиации общего назначения.

Рисунок 2.
Внешний вид блока КВ-2

В 2015 г. АО «УКБП» успешно завершило все автономные сертификационные испытания КВ-1 «до установки на борт». Летные испытания с получением свидетельства годности комплектующего изделия успешно завершены в конце 2017 г.

Сравнительные характеристики систем КВ-1, LCR-100 и APIRS F201 приведены в таблице 2.

Следующая модель продуктовой линейки, курсовертикаль КВ-2, является более автономной и объединяет функции курсовертикали, системы воздушных сигналов и системы спутниковой навигации GPS/ГЛОНАСС. Интеграция функций трех систем в одном устройстве важна не только с точки зрения высокой надежности и повышенной точности навигации, но и предлагает самое оптимальное с точки зрения массогабаритных характеристик решение. Данное решение хорошо подойдет при модернизации летательных аппаратов – за счет объединения трех систем в одну модернизация будет проходить легче как с технической точки зрения (размещение, согласование взаимодействия, лучшие эксплуатационные характеристики), так и с финансовой, а также с точки зрения послепродажной поддержки.

ТАБЛИЦА 2. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ

Наименование параметра	КВ-1		LCR-100		APIRS	
	Диапазон измерения	Погрешность измерения (статика/динамика)	Диапазон измерения	Погрешность измерения (статика/динамика)	Диапазон измерения	Погрешность измерения (статика/динамика)
Курс, град.: - гиромагнитный - гироскопический	±180°	 ± 1°/±2° 5°/час	± 180°	 ± 1°/± 2° 5°/час	± 180°	 ± 1° 10°/час
Угол тангажа, град.	±90°	± 0,5°/±1°	± 90°	± 0,3°...0,5°/ 0,5°...1°	± 90°	± 0,5°/± 0,85°
Угол крена, град	±180°	± 0,5°/±1°	± 180°	± 0,3°...0,5°/ 0,5°...1°	± 180°	± 0,5°/± 0,85°
Угловая скорость, град./с	±150	± 0,02 или 1 % (что больше)	± 600	± 0,02 или 0,5 % (что больше)	± 400	± 0,1
Ускорение, g	±10	± 0,005 или 0,5 %, (что больше)	± 10	± 0,005 или 0,5 %, (что больше)	± 10	± 0,01
Габаритные размеры блока на раме, мм	240×140×104		290×143×103		289×105×114	
Масса блока на раме, кг	3,15		3,39		3,2	

КРЭТ
УКБП

АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения»
432071, г. Ульяновск, ул. Крымова, 10а
Тел. (8422) 43-43-76, факс (8422) 41-33-84
www.ukbp.ru, e-mail: inbox@ukbp.ru

АПГРЕЙД «ВОСЬМЕРКИ»

Семейство вертолетов Ми-8/17 является одним из самых распространенных в мире. Они применяются для пассажирских и транспортных перевозок, гражданских и военных нужд. Однако время берет свое, и простые в эксплуатации, но надежные машины устаревают. Приобретение новых вертолетов требует серьезных финансовых вложений. Но учитывая высокую эксплуатационную надежность вертолета Ми-8, не всегда высокие затраты необходимы. Есть возможность проводить модернизацию их бортового оборудования.

АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики» разработало и производит серийно пилотажный комплекс вертолета ПКВ-8. При замене старого автопилота на данный комплекс вертолет приобретет новые функции.

ПКВ-8 улучшает устойчивость и управляемость вертолета, снижает нагрузку на летчиков, позволяя более качественно сосредоточиться на решении полетных задач, не связанных с техникой пилотирования.

Новый пилотажный комплекс существенно улучшает и облегчает управление вертолетом по сравнению с автопилотом предыдущего поколения, обеспечивая управление угловым и пространственным положением вертолета на всех режимах полета в автоматическом режиме.

Значительно упрощается управление вертолетом при выполнении зависания, это позволяет проводить сложные монтажные работы, экономя время и топливо. При этом можно обойтись без пилотов-асов, стоимость услуг которых, как известно, очень высока. С ПКВ-8 вертолет способен автоматически уйти с зависания, одновременно набирая высоту и скорость. Также система обеспечивает автоматическую стабилизацию вертолета при полете по маршруту.

Важная функция для гражданских вариантов вертолета – это автоматическая стабилизация вертолета по траектории захода на посадку по радиомаякам. Это расширяет возможности вертолета в плохих погодных условиях, когда, например, туман или облачность ограничивают видимость аэродрома. ПКВ-8 проведет вертолет по линии глиссады и доставит в область аэродрома, где пилот сможет уверенно совершить посадку.

Заложенные в комплекс технические решения позволяют, при необходимости, адаптировать его практически к любому составу штатных информационных датчиков, приборов и систем вертолета путем модификации программного обеспечения.

Помимо автоматизации полетных режимов, ПКВ-8 позволяет обеспечивать автоматизированную наземную предполетную проверку систем и подготовку к вылету. Заложенные в нем функции значительно сокращают время предполетной подготовки, повышая тем самым эффективность эксплуатации вертолета.

АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики» – разработчик и производитель систем автоматического управления, пилотажных и пилотажно-навигационных комплексов для различных типов летательных аппаратов.

КРЭТ
АО «КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИКИ»

**410005, г. Саратов,
ул. Б. Садовая, д. 239
pilot@kbpa.ru, (8452) 47-86-70**

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ПРИМА»

АВИАЦИОННАЯ, НАЗЕМНАЯ И МОРСКАЯ АППАРАТУРА РАДИОСВЯЗИ

С 1990 г. на службе Родине

Разработчик и изготовитель: ООО НПП «ПРИМА»
www.prima.nnov.ru, info@prima.nnov.ru
603003, Россия, Нижний Новгород, ул. Свободы, 63
Тел./факс +7(831) 277-99-91

Торнадо-Г

«СПЛАВ» НАУКИ, ОПЫТА, ИННОВАЦИЙ

Холдинговая компания АО «НПО «СПЛАВ» – интегрированная структура государственной корпорации «Ростех» по разработке и организации производства реактивных систем залпового огня для Сухопутных войск и Военно-морского флота, а также неуправляемого авиационного вооружения для Воздушно-космических сил.

Ключевые компетенции холдинга сформированы многолетней практикой разработки и производства средств вооруженной борьбы и определяются сложившейся специализацией предприятий и организаций холдинга.

За свою историю с момента образования в 1945 г. АО «НПО «Сплав» создан ряд выдающихся образцов вооружения, таких как «Град», «Ураган», «Смерч» для Сухопутных войск; «Град-М», «Удав-1М», «Огонь», «Дамба», РПК-8 для Военно-морского флота, отработаны десятки уникальных технологий производства реактивных снарядов, артиллерийских гильз калибра от 23 до 152 мм из различных материалов. Сегодня наши конструкторские разработки и технологии в области реактивной артиллерии и гильзового производства широко известны в мире.

Специалистами предприятия были разработаны программы модернизации систем «Град» и «Смерч», благодаря которым обеспечено выполнение боевых задач по поражению противника на удалении 40 и 90 км, соответственно, расширены возможности по огневому поражению типовых целей, автоматизированы процессы подготовки и открытия огня, модернизированы боевые машины.

Сегодня АО «НПО «СПЛАВ» на международном рынке вооружений предлагает модернизированные РСЗО «Град», «Смерч», в том числе реактивные снаряды с головными частями различного назначения с дальностью стрельбы до 40 и 90 км, соответственно, модернизацию ранее поставленных боевых машин этих комплексов, новейшую РСЗО «Торнадо-Г», реактивные снаряды для ТОС-1А, а также новое поколение неуправляемого авиационного ракетного вооружения калибра 80 мм – неуправляемую авиационную ракету С-8ОФП с осколочно-фугасной проникающей боевой частью и малогабаритным высокоэнергетическим двигателем на смесевом твердом топливе.

В настоящее время к поставкам на экспорт предлагаются:

РСЗО «Град»:

1. Реактивные снаряды калибра 122 мм:
- 9М521 с головной частью повышенной эффективности;
- 9М522 с отделяемой осколочно-фугасной головной частью;
- 9М218 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами.

2. Боевая машина 2Б17-1, оснащенная автоматизированной системой управления наведением и огнем (АСУНО).

РСЗО «Торнадо-Г»:

1. Реактивные снаряды калибра 122 мм:
- 9М538 с осколочно-фугасной головной частью повышенной эффективности;
- 9М539 с отделяемой осколочно-фугасной головной частью повышенной эффективности;
- 9М541 с головной частью с кумулятивно-осколочными боевыми элементами.

2. Боевая машина 2Б17М, оснащенная АСУНО и аппаратурой подготовки и пуска.

Тяжелая огнеметная система ТОС-1А:
- 220 мм неуправляемый реактивный снаряд МО.1.01.04М повышенной дальности стрельбы.

РСЗО «Смерч»:

1. Реактивные снаряды калибра 300 мм:
- 9М525 с головной частью с осколочными боевыми элементами;
- 9М528 с отделяющейся осколочно-фугасной головной частью;
- 9М529 с термобарической головной частью;
- 9М531 с головной частью с кумулятивно-осколочными боевыми элементами;
- 9М533 с головной частью с самоприцеливающимися боевыми элементами.

2. Боевые машины 9А52-2 (на шасси МАЗ), 9А52-2Т (на шасси Tatra), 9А52-4 (облегченная шестиствольная на базе удлиненного шасси КамАЗ), оснащенная АСУНО.

НАР С-8ОФП

3. Транспортно-заряжающие машины 9Т234-2, 9Т234-2Т, 9Т234-4.
4. Арсенальное оборудование 9Ф819.
5. Учебно-тренировочное средство 9Ф827.
6. Учебно-тренировочный комплект 9Ф840.
7. Унифицированная командно-штабная машина МП32М1.
8. Радиопеленгационный метеорологический комплекс 1Б44.

Предприятие осуществляет внешнеторговую деятельность в отношении продукции военного назначения (ПВН) в части, касающейся поставок запасных частей, агрегатов, узлов, приборов, комплектующих изделий, специального, учебного и вспомогательного имущества, технической документации к ранее поставленной ПВН, проведения работ по освидетельствованию, продлению сроков эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту (в том числе с модернизацией, предполагающей проведение НИОКР) и других работ, обеспечивающих комплексное сервисное обслуживание ранее поставленной ПВН, а также обучения иностранных специалистов проведению указанных работ.

Специалистами предприятия разработан алгоритм модернизации штатных реактивных снарядов к РСЗО «Град», «Град-1» и «Прима» с увеличением максимальной дальности стрельбы до 40 км и ремонтная документация на капитальный ремонт реактивных снарядов 9М27Ф и 9М27К к РСЗО «Ураган» с истекшими назначенными сроками службы с установлением на них после ремонта гарантийного срока хранения 10 лет.

Залп РС МО.1.01.04М ТОС-1А

JOINT-STOCK COMPANY
«SPLAV SCIENTIFIC PRODUCTION ASSOCIATION» JSC «SPLAV SPA»
33, Shcheglovskaya zaseka, Tula, 300004, Russia
Tel.: +7 (4872) 46-48-00, 46-46-47, Fax +7 (4872) 55-25-78
E-mail: ves@splav.org, www.splav.org, сплав.рф

9-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Место проведения:

МКСК «МИНСК-АРЕНА»
(Минск, пр-т Победителей, 111)

МИНСК
Беларусь
15-18 МАЯ

MILEX

2019

BELARUSIAN MILITARY EXHIBITION

WWW.MILEX.BELEXPO.BY

Генеральный спонсор

Устроитель выставки

Главный инфопартнер

Национальная оборона

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. 3-Й КВАРТАЛ 2018 г.

110 лет

8 июля. Морской министр разрешил модернизацию двух носовых 75-миллиметровых орудий крейсера «Адмирал Макаров» (проекта «Баян», улучшенный) на Адмиралтейском заводе (Петербург)

12 июля. Открылась Московская морская выставка, на которой Лига обновления флота поставила вопрос о его скорейшем воссоздании после гибели в годы Русско-японской войны

28 августа. Первый полет первого российского дирижабля «Учебный», построен по проекту капитана Афанасия Шабского в Учебном воздухоплавательном парке (Петербург)

100 лет

28 июля. Мастерские Главной астрономической обсерватории Пулково вошли в группу заводов точной механики Петросовнархоза (ныне – АО «НПО «Прибор», Петербург)

20 августа. Национализировано Товарищество Санкт-Петербургского (Петроградского) вагоностроительного завода (позже – ЛВЗ им. И. Е. Егорова, ныне – ЗАО «Вагонмаш»)

1 сентября. Казенный завод военных самоходов в Подлипках (ныне – город Королев Московской области) отремонтировал 64 автомобиля, в ремонте на тот момент – 208 машин

90 лет

15 июля. В Свердловске (ныне – Екатеринбург) заложен Уралмашзавод. Открытие завода состоялось 15 июля 1933 г.

27 июля. Совет труда и обороны СССР принял решение о строительстве Уральского медеэлектролитного завода (ныне – АО «Уралэлектромедь», Свердловская область)

21 августа. Высший совет народного хозяйства СССР принял постановление о строительстве в Ярославле резино-асбестового комбината (ЯРАК), ныне – АО «Кордиант»

80 лет

1 июля. Завод № 251 (в настоящее время АО «ПЭМЗ «Молот», концерн «Гранит-Электрон», Саратовская область, г. Петровск) выделен из состава московского завода № 205

11 июля. Завершились заводские летные испытания самолета «ВИТ-2» («Воздушный истребитель танков») – двухмоторного штурмовика разработки ОКБ Николая Поликарпова

4 сентября. На заводе № 112 («Красное Сормово») в городе Горьком (ныне – Нижний Новгород) заложена подводная лодка «С-104», отличившаяся в ходе Петсамо-Киркенесской операции 1944 г.

70 лет

8 июля. Первый полет Ил-28, первого советского фронтового бомбардировщика с турбореактивным двигателем, в 1950-е – основной ударный самолет фронтовой авиации СССР

24 августа. Сдана в эксплуатацию первая в СССР кислородная станция Новотульского металлургического завода (ныне – ОАО «Тулачермет»)

30 сентября. Первый полет вертолета Ми-1, разработанного в ЦАГИ им. Жуковского (г. Жуковский Московской области) под руководством Михаила Миля

60 лет

19 июля. Принята в эксплуатацию первая очередь Пышминского опытного завода «Гидредмет» (ныне – ОАО «Уралредмет»), экспериментальной базы редкометаллической промышленности

4 сентября. Постановлением Совета министров РСФСР в Кабардино-Балкарской АССР создан Майский завод рентгеновской аппаратуры (ныне – «Севкаврентген-Д», г. Майский)

6 сентября. На Приморском судоремонтном заводе (ныне – ОАО «Приморский завод», г. Находка) состоялся первый пробный подъем на слип судна «Колыма»

50 лет

10 июля. Первый полет В-12 (Ми-12), самого тяжелого и грузоподъемного вертолета в мире, предназначенного для перевозки компонентов межконтинентальных баллистических ракет

21 июля. На Прибалтийском судостроительном заводе «Янтарь» (Калининград) заложен большой противолодочный корабль «Бдительный», головной корабль проекта 1135

12 сентября. В Карловском створе Енисея начата отсыпка перемычек котлована Майнской ГЭС – контррегулирующей электростанции-спутника Саяно-Шушенской ГЭС

40 лет

6 июля. Министерство судостроительной промышленности СССР утвердило техническое задание на строительство завода «Лотос» (поселок Нижневолжский Астраханской области)

26 июля. Завод по производству самосвалов в городе Нефтекамск Башкирской АССР получил название «Нефтекамский завод автосамосвалов» (ныне – ПАО «НЕФАЗ»)

26 августа. Стартовал космический корабль «Союз-31» с международным экипажем: Валерий Быковский и Зигмунд Йен (ГДР), который произвел стыковку с космической станцией «Салют-6»

30 лет

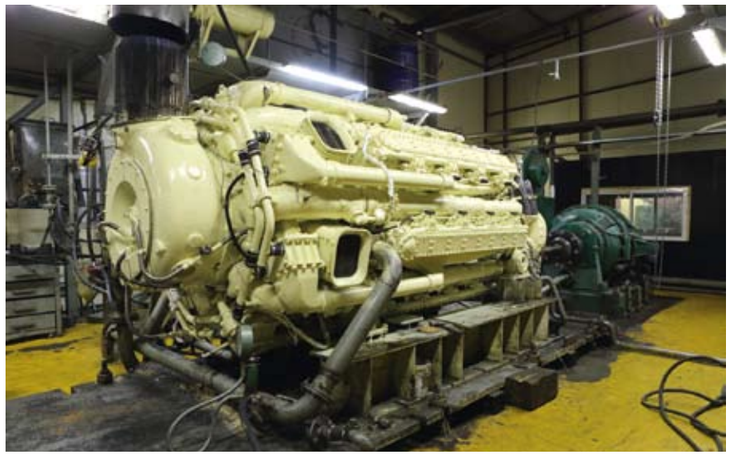
7 июля. Ракетой-носителем «Протон-К» с космодрома «Байконур» запущена советская автоматическая межпланетная станция «Фобос-1»

29 августа. Старт космического корабля «Союз ТМ-6», экипаж: Владимир Ляхов, Валерий Поляков и Абдул Ахад Моманд (Афганистан), который произвел стыковку с космической станцией «Мир»

28 сентября. Первый полет пассажирского самолета Ил-96, производится серийно с 1993 г. на заводе Воронежского акционерного самолетостроительного общества

КМЗ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ДВИГАТЕЛИ ОТ «РУССКОГО ДИЗЕЛЯ» И «КАЛАШНИКОВА»

В июне 2018 г. Кингисеппский машиностроительный завод (КМЗ) вошел в состав концерна «Калашников», который приобрел 60 % акций предприятия. О перспективах развития КМЗ в составе концерна, о будущем отечественного дизелестроения и других отраслей судостроения главному редактору журнала «Оборонно-Промышленный Потенциал» Виктору Николаеву рассказывает генеральный директор Кингисеппского машиностроительного завода Анатолий Русин.



Испытательный комплекс

– Анатолий Сергеевич, какие перспективы вы видите с точки зрения расширения производства, в первую очередь, судовых дизелей?

– Наш завод – достаточно молодое и динамично развивающееся предприятие, которое начинало свою деятельность с ремонта судовых двигателей, постепенно расширяя номенклатуру ремонтируемых изделий. Вхождение в состав концерна позволит организовать производство комплектующих для отечественных двигателей большой мощности. Мы намерены возродить производство модельного ряда двигателей завода «Русский дизель». Важно и то, что наши предприятия смогут стать базой для кластера дизелестроения, создание которого планируется в Ленинградской области. Кроме того, на основной площадке завода, в Зимитицах под Кингисеппом, будут построены производственные помещения площадью 12 тыс. кв. метров. Финансирование обеспечит совместная инвестпрограмма КМЗ и концерна «Калашников».

Вообще этот год оказался значимым для нас. 12 апреля предприятие посетила комиссия под руководством заместителя министра обороны Игоря Ивановича Борисова. В составе делегации были представители Главного командования ВМФ, Главного управления вооружения, Департамента обеспечения гособоронзаказа, а также Министерства промышленности и торговли, Объединенной судостроительной корпорации и других предприятий. Делегация ознакомилась с основными производственными участками и технологическим циклом.

Инициированное нами подписание совместного решения Министерства промышленности и торговли и Министерства обороны о назначении Кингисеппского завода держателем подлинников по документации завода «Русский дизель» нашло свое логическое завершение 21 июня 2018 г. Это позволит нам актуализировать находящиеся в нашем распоряжении архивы и при необходимости внести туда определенные изменения. И, соответственно, освоить производство данной номенклатуры. К слову, в настоящий момент значительное количество этих комплектующих нашим заводом уже изготавливаются.

– Считается, что ваше предприятие является преемником завода «Русский дизель».

– В настоящий момент ведется работа по подготовке производства для изготовления судовых дизельных двигателей, которые ранее изготавливались заводом «Русский дизель», ликвидированным в 2005 г., и дизельных двигателей разработки завода «Звезда». Также основными направлениями деятельности КМЗ, помимо ремонта дизельных двигателей, является ремонт газотурбинных двигателей общегражданского назначения, изготовление теплообменного судового оборудования, изготовление компрессоров высокого давления ЭКПА-2/150.

Осмотр участка по производству судовых охладителей

Мы представили высокой комиссии опытную разработку дизельного двигателя мощностью 1 МВт, возможности предприятия по ремонту газотурбинных двигателей, полный цикл изготовления водо-водяных охладителей ВХД и водо-масляных охладителей МХД, компрессоров, автоматизированных дизель-генераторных станций. Также показали результаты диверсификации оборудования для гражданских целей, позволившей запустить серийное производство аварийных электростанций мощностью 630 кВт.

Были продемонстрированы возможности нашего предприятия по изготовлению запасных частей, необходимых для ремонта двигателей типа М-50 и М-500 (основных узлов размерности 16/17 и 18/20), а также двигателей размерности 23/2х30, выпущенных ранее заводом «Русский дизель».

– Расскажите, пожалуйста, о недавно выполненных заказах, и тех, которые у вас в настоящее время в работе.

– На карте это видно достаточно наглядно. География расположения наших заказчиков – практически вся страна. Предприятие работает как в рамках исполнения государственного оборонного заказа, так и с гражданскими заказчиками. На сегодняшний момент мы начали взаимодействие с Рособоронэкспортом для, скажем так, удовлетворения потребностей наших зарубежных партнеров. В рамках этого направления выполнен капитальный ремонт двигателей на корабле Алжирской Народной Демократической Республики, поставлены в Республику Азербайджан судовые двигатели, прошедшие капитальный ремонт. Сейчас в проработке находится две заявки от других заказчиков, и буквально вчера пришла еще одна заявка, третья.

В целом до 90 % судовых дизель-электрических установок ВМФ России проходят ремонт на КМЗ. Так, нами был изготовлен полный комплект запасных частей для капитального ремонта двух двигателей 58Е-А6 на БРЗК «Прибалтика» размерности 23/2х30 производства «Русский дизель». Выполнен ремонт энергетической установки сторожевого корабля «Ярослав Мудрый» проекта 11540 – три двигателя М-851. Восстановлена работоспособность основных силовых установок кораблей Каспийской флотилии ВМФ России: семь единиц главных судовых дизельных двигателей и дизель-генераторов прошли капитальный ремонт на нашем предприятии.

Тренажер по эксплуатации электроэнергетических систем корабля проекта 22350. ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

Осмотр испытательного комплекса предприятия

В частности, были произведены работы по капитальному ремонту двух дизель-генераторов с двигателем М851 для сторожевых кораблей «Татарстан» и «Дагестан» проекта 11661, трех главных судовых двигателей М503А-3 для десантных катеров Д-172 и Д-131 проекта 11770, двух главных судовых дизельных двигателя типа М-50Ф для речного артиллерийского катера АК-248 проекта 1204. Главный двигатель корабля «Сокжой» проекта 14230 Погрануправления ФСБ РФ по Краснодарскому краю также прошел капитальный ремонта на Кингисеппском машиностроительном заводе. И вот уже более четырех лет предприятие является исполнителем гособоронзаказа по производству судового теплообменного оборудования.

Станочный парк предприятия

– В петербургском Военно-морском политехническом институте говорят, что вы поставили им какой-то уникальный тренажер.

– Да, опыт, которым обладают сотрудники нашего завода, в том числе – по автоматике и программированию, позволил нам выполнить работы по изготовлению тренажеров и восстановлению стендов Военно-морского политехнического института ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия». Недавно запущен новый тренажер по эксплуатации электроэнергетических систем корабля проекта 22350 как в нормальных, так и в аварийных условиях. Это собственная, действительно уникальная разработка нашего предприятия. Одновременно за ним могут обучаться и проходить тестирование 16 человек. Тренажер оборудован звуковой системой, моделирующей реальные звуки и шумы работы агрегатов, в том числе дизель-генераторов. В тренажере моделируются неисправности и отказы, случающиеся в реальных условиях.

С институтом мы работаем по результатам конкурса. В соответствии с ФЗ: они объявляют конкурс, мы на него выходим, и если побеждаем, то, соответственно, и выполняем данные работы. Изготовление тренажера – это была работа по итогам прошлогоднего конкурса. В этом году также планируется проведение работ. Не скажу, что это наша основная деятельность, хотя это была одна из нестандартных и достаточно интересных работ.

– По каким еще направлениям работает ваше предприятие?

– Одним из новых направлений работы Кингисеппского машиностроительного завода является разработка и изготовление палубных механизмов – шпилей и лебедок. В этом году введен в эксплуатацию испытательный комплекс палубного оборудования. Стенд предназначен для статических и динамических испытаний практически всех типов палубного оборудования: якорно-швартовные лебедки, буксирные и швартовные лебедки, брашпили, шпили, кабельные и кабельтросовые лебедки и вьюшки, транзитные лебедки в комплексе с накопительными вьюшками, гидрографические и траловые лебедки, а также лебедки в составе механизмов – шлюпочные, аппарельные и другие. На этом стенде были проведены испытания якорно-швартовных лебедок правого и левого борта для большого десантного корабля проекта 11711.

Цех по ремонту газотурбинных двигателей

Испытательный стенд находится сегодня на нашей производственной площадке на Ташкентской улице, но при необходимости его можно будет перевезти в Зимитицы. То есть он мобильный, хотя к заказчику мы его, конечно, не сможем отвезти. Но на нашей территории при необходимости он может быть перемещен.

– Один из животрепещущих вопросов в кораблестроительной промышленности – это, безусловно, импортозамещение. Насколько остро он стоит в дизелестроении?

– На настоящий момент в дизелестроении существуют серьезнейшие проблемы. Сейчас бы не хотелось говорить об их причинах, но они есть. Это порой подталкивает заказчиков в лице Министерства обороны обращаться к зарубежным поставщикам. При этом существуют достаточно серьезные риски. И они заключаются даже не в том, подходят эти двигатели или не подходят, соответствуют техническим требованиям или не соответствуют. Есть достаточно серьезные риски по эксплуатации данных двигателей.

Первый, самый главный риск – это, скажем так, внешнеполитические факторы. Не будем забывать ситуацию с Украиной – ранее часть двигателей закупали там, но по ряду известных причин они в один момент прекратили с нами всякое сотрудничество. После этого страны ЕС и США объявили санкции. И с их двигателями, которые находятся в эксплуатации, установлены на кораблях, Министерство обороны испытывает значительные затруднения. Причем не только Минобороны, но и Погрануправление, да и все без исключения силовые структуры.

Второй момент – это сроки оперативного восстановления и технической готовности двигателей при аварийных ситуациях. То есть речь идет о наличии необходимого оборудования, а также необходимых комплектующих для их восстановления. В случае с импортными дизелями неясно, какие предприятия будут осуществлять непосредственно сам ремонт. Кто эти люди, где и как они пройдут обучение? Сегодня для ремонта судовых дизельных двигателей, расположенных на кораблях и судах ВМФ России, необходимо иметь соответствующую лицензию Минпромторга. Потому что заказчик считает данные двигатели «вооружением и военной техникой». И вот вопрос: а двигатели зарубежного производства – это тоже вооружение и военная техника?

Есть и другие риски. Так, если взять для примера Германию, там предприятия через 20 лет после того, как начинает изготавливать двигатель, уже не изготавливает комплектующие к нему. При этом у нас стандартный назначенный срок службы корабля – 25 лет, а по факту корабли эксплуатируются в возрасте далеко за сорок. За эти годы иностранное предприятие вообще может закрыться, и непонятно, где искать документацию. В то время как в той же ситуации с «Русским дизелем» она принадлежит государству и находится под его контролем.

Испытания двигателя М507

СВЯЗЬ В АРКТИКЕ: ОТ ПОПОВА ДО НАШИХ ДНЕЙ

Сегодня традиционный круглый стол журнала «Оборонно-Промышленный Потенциал» посвящен актуальным вопросам связи, в том числе спутниковой, развитию ГЛОНАСС, космическим технологиям – не только на орбите, но и в воздухе, и на земле.

Валерий Митько,

д. т. н., профессор, президент Арктической академии наук

Выдвинутый руководством Китая глобальный проект «сообщества единой судьбы», поддержанный рядом стран, географически сгруппированных вокруг исторически сложившихся транспортно-логистических формирований Великого шелкового пути, не является фантастическим, а вполне реален. Об этом говорят не только заявления и предлагаемые программы, но и предпринимаемые на различных уровнях действия. Фактически это глобальный проект XXI века, охватывающий огромные территории и народы, экономический каркас значительной части Евразийского населения.

Формирование экономического каркаса предполагает инфокоммуникационное обеспечение, т. е. создание соответствующего информационного каркаса. Как отметил в связи с этим Дмитрий Рогозин на заседании президиума Государственной комиссии по вопросам развития Арктики, проблемы и перспективы создания современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры на Севере имеют принципиальное значение. Он подчеркнул, что невозможно обходиться без связи, без мониторинга ситуации в Арктике, будь то работа Северного морского пути, наши экспедиции, наши военные и т. д.

В свою очередь, полпред Президента РФ в СЗФО Николай Цуканов предупреждает о том, что нам необходимо срочно активизировать работу по прокладке телекоммуникаций в арктической зоне. Так, в случае реализации зарубежными государствами телекоммуникационного проекта Arctic Fibre, Россия может потерять арктический транзитный информационный геостратегический ресурс и информационную независимость.

В настоящее время заканчивается строительство кабельной линии Arctic Fibre, которая соединит Великобританию и Ирландию с Японией – через полярные воды Канады и США, с точками доступа в северных районах этих стран и с рокадой в Сиэтл (США). Целью является устранение зависимости арктических регионов Канады и США от спутниковой связи для обеспечения Интернета, телефонии, телевидения и других услуг.

Аналогов в Российской Федерации данному проекту нет, констатировал Николай Цуканов. Однако он напомнил, что в России существует проект прокладки в материковой зоне подземной телекоммуникационной магистрали, соединяющей населенные пункты российского Заполярья, некоторые из которых уже имеют высокоскоростные подключения к единой сети. Этот проект имеет ряд преимуществ, поскольку реализуется на нашей территории, на суше. При этом упрощается содержание, развитие и защита магистрали. Опыт строительства подобных сетей в арктических условиях есть у предприятий Республики Коми.

Особенности построения инфокоммуникационных сетей в арктическом регионе – это низкая плотность хозяйственной инфраструктуры и населенности в районах Крайнего Севера и Дальнего Востока, высокая стоимость строительства линейных сооружений и узлов связи, а также исключительная сложность эксплуатации объектов связи в арктических условиях. Это, в первую очередь, недостаточная эффективность применения геостационарных спутников для связи в высокоширотных районах и низкая рентабельность сотовых сетей в районах с низкой плотностью населения. Напомню также о сложности построения прямых магистральных коротковолновых линий связи из-за особенностей распространения радиоволн на Крайнем Севере.

Основной целью создания кластера инновационных арктических инфокоммуникаций является реализация научных исследований и разработок в области арктических инфокоммуникационных технологий и проведение теоретических, натурных и лабораторных исследований методов и средств арктических телекоммуникационных технологий.

В образовательной деятельности – это подготовка и переподготовка кадров, включая бакалавров, специалистов, магистров, кандидатов и докторов наук по инфокоммуникационным специальностям. Также нужно обеспечить взаимодействие с академическим и отраслевым секторами науки для повышения эффективности научно-исследовательской и научно-образовательной деятельности. Важно участие ученых в разработке программ обучения и популяризации знаний в сфере арктических инфокоммуникационных технологий, информационной безопасности для формирования новой технологической культуры.

Лариса Золотинкина,

к. т. н., директор Мемориального музея А. С. Попова СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

16 марта 2019 г. Россия будет отмечать 160-летие со дня рождения ученого-физика, изобретателя системы беспроводного телеграфирования Александра Степановича Попова. К 1901 году, моменту перехода из Минного офицерского класса (МОК) на должность профессора физики Электротехнического института императора Александра III (ЭТИ), Попов – уже известный на международном уровне ученый, ведущий эксперт Морского ведомства России в области электротехники, автор ряда выдающихся изобретений, в частности – первого в мире когерерного приемника системы беспроводного телеграфирования (апрель-май 1895 г.) и грозоотметчика (июль 1895 г.).

С января 1898 г. начинается деловое сотрудничество Попова с французским инженером и предпринимателем Эженом Дюкрете, который в том же году приступает к мелкосерийному производству корабельных радиостанций системы «Попов – Дюкрете» (практически одновременно с выпуском радиостанций фирмой Гульема Маркони). Уже в 1899 г. фирма «Дюкрете» поставила в Россию три полных комплекта радиоаппаратуры. Достигнутая дальность связи – до 20 км.

В июне 1899 г. на основе детекторного эффекта когерера, Попов создает «Телефонный приемник депеш» – первый в мире детекторный приемник, реализующий прием сигналов – «точек» и «тире» – на слух. Поповым были получены патенты в Бельгии, Великобритании, Испании, Италии, США, Франции, Швейцарии. Таким об-

разом, мы смело можем назвать Попова не просто основателем радиосвязи, а основателем практической радиоэлектроники.

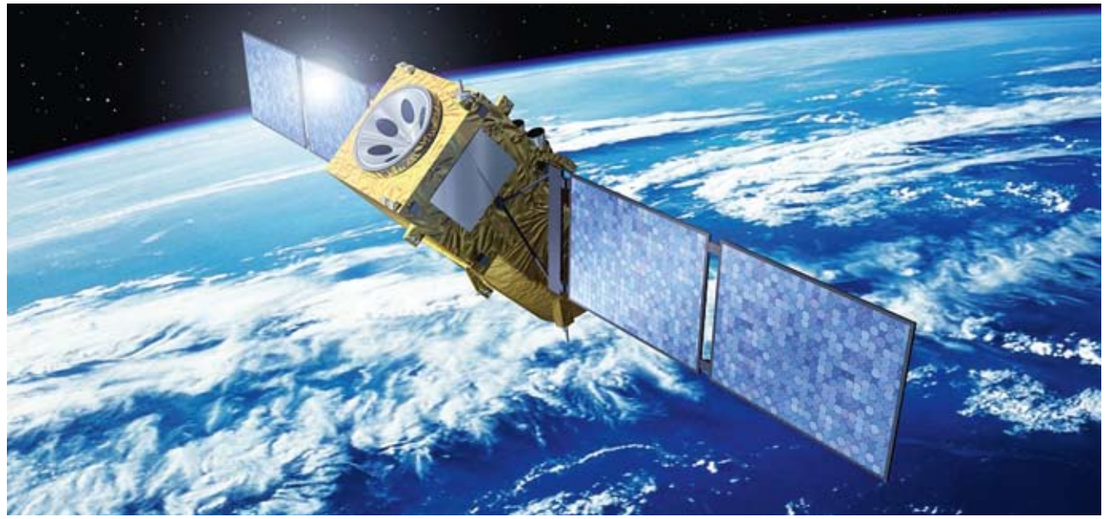
Интересы военных внесли изменения в российские планы покорения Арктики. Поражение царского флота при Цусиме заставило и военно-морские, и общественные круги России признать стратегическое значение Северного морского пути. В первое десятилетие XX века, до 1906 г., наш флот вооружается искровой аппаратурой беспроволочной телеграфии под научным руководством Попова. В мае 1911 г. Государственная дума и Государственный совет одобрили решение о сооружении в течение двух лет ряда радиотелеграфных станций в проливах Карского моря.

И еще в начале 1911 г. Почтово-телеграфное ведомство приступило к постройке двух станций на Балтийском побережье: в Риге и на острове Руно. К работам по строительству этих станций активно привлекались студенты Электротехнического института, среди которых был и Имант Георгиевич Фрейман. Работал он и на строительстве первых радиостанций в Арктике, на сооружении станции радиотелеграфа в Исакогорке, около Архангельска, которая должна была поддерживать связь со станциями побережья и обслуживать судоходное сообщение на морском пути из Европы в Сибирь.

Имант Георгиевич стал прямым продолжателем дела Попова по всем направлениям научно-практической деятельности. Он был преподавателем – профессором и заведующим кафедрами радиотехники в ЛЭТИ и в ВМА, экспертом по вооружению флота аппаратурой радиосвязи – первым председателем секции связи НТК МС, разработчиком концепции построения и создателем первой ламповой аппаратуры радиосвязи для ВМФ «Блокада-1», научным консультантом Центральной радиолаборатории Треста заводов слабого тока.

Мы приглашаем научные и образовательные организации, профессиональные ассоциации и общественные объединения, предприятия связи и телекоммуникаций, современные радиотехнические предприятия, базирующиеся на изобретениях Александра Степановича Попова, принять активное участие в подготовке и праздновании юбилея, а также оказать содействие в реализации плана мероприятий по проведению «2019 года – года Александра Степановича Попова» на всероссийском уровне.

Радиоприемник Попова. Музей радио им. А.С. Попова



Арсений Митько,
к. т. н., Арктическая академия наук

В настоящий момент необходима разработка системного проекта по созданию современной информационно-телекоммуникационнойинфраструктуры в Арктической зоне Российской Федерации (согласно Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации). В рамках системного проекта следует предусмотреть ряд решений, в частности – внедрение современных информационно-телекоммуникационных технологий и систем (в том числе подвижных) связи, телерадиовещания, управления движением судов и полетами авиации, дистанционного зондирования Земли, проведения площадных съемок ледового покрова, а также системы гидрометеорологического и гидрографического обеспечения и обеспечения научных экспедиционных исследований.

Необходимо создать надежную систему оказания услуг связи, навигационных, гидрометеорологических и информационных услуг, включая освещение ледовой обстановки, обеспечивающей прогнозирование и предупреждение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, ликвидацию их последствий, эффективный контроль хозяйственной и иной деятельности в Арктике. Этого можно достичь, в том числе, за счет применения глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС и создания многоцелевой космической системы «Арктика», модернизации радионавигационной системы дальнего действия «РСДН-20» («Маршрут»).

Также речь идет о создании современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, позволяющей осуществлять оказание услуг связи населению и хозяйствующим субъектам на всей территории Арктической зоны Российской Федерации. В том числе возможна прокладка подводных волоконно-оптических линий связи по трассе Северного морского пути и их интеграция с сетями связи других государств.

При этом необходимо развитие орбитальной группировки космических аппаратов связи и вещания гражданского назначения, включая создание группировки космических аппаратов связи на высокоэллиптической орбите для предоставления услуг связи, в том числе в регионах Арктики, согласно федеральной целевой программе «Развитие орбитальной группировки спутников связи и вещания гражданского назначения, включая спутники на высокоэллиптической орбите, на период 2018–2025 гг.».

Что касается оказания универсальной услуги связи, возможно создание точек доступа Wi-Fi в населенных пунктах численностью от 250 до 500 человек с целью дальнейшего продвижения услуг фиксированного широкополосного доступа в сеть Интернет и услуг подвижной радиотелефонной связи 3 и 4 поколений. Комплексное решение проблем организации связи, оповещения возможно на основе оборудования отечественного производства (согласно последним требованиям нормативных правовых актов) в различных вариантах исполнения (в т. ч. контейнерном) с последующим техническим сопровождением.

СОВРЕМЕННЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

В настоящее время термин «импортозамещение» стал весьма актуальным. Санкционная политика «партнеров» в отношении России становится все более агрессивной. В связи с этим все больше промышленных предприятий и проектных организаций стараются применять продукцию отечественных разработчиков и изготовителей систем автоматизации. «Московский завод «ФИЗПРИБОР» активно предлагает собственные разработки для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами объектов критической информационной инфраструктуры.

Вот уже более 75 лет «Московский завод «ФИЗПРИБОР» является одним из лидеров в сегменте разработки и изготовления отечественных технических средств и программно-технических комплексов для построения АСУ ТП на опасных производственных объектах. За столь длительный период оборудование предприятия хорошо зарекомендовало себя в космосе (на космических летательных аппаратах «Союз», «Буран» и станции «Мир»), в море (на морских буровых установках) и на суше (системы контроля и управления для АЭС).

Последние 30 лет предприятие успешно поставляет свои технические средства на АЭС для автоматизации контроля и управления технологическими процессами систем, важных для безопасности атомных станций.

Сегодня «Московский завод «ФИЗПРИБОР» – это современное высокотехнологичное предприятие полного цикла, от идеи до ее материального воплощения и сопровождения в процессе эксплуатации. Предприятие оснащено высокопроизводительным оборудованием для сборки функциональных модулей различного назначения и электротехнических шкафов, изготовления дополнительной оснастки и монтажных конструкций. Также предприятие обладает собственным испытательным центром, в котором проводятся испытания разрабатываемой продукции на соответствие требованиям к устойчивости к внешним воздействиям, таким как температура, влажность, песок, соляной туман, вибрация, сейсмические воздействия и электромагнитные импульсы.

На производственных участках предприятия изготавливается продукция только собственной разработки. Над разработкой новых продуктов и модернизацией существующих трудятся более 50 конструкторов и программистов.

Гибкость производства и оперативность принятия решений позволяют в короткие сроки решать задачи по созданию автоматизированных систем контроля и управления с новыми, зачастую революционными характеристиками.

Специалисты предприятия ведут мониторинг рынка отечественных компонентов, который в последнее время начал стремительно развиваться. Цель – быстрый перевод разработанных и разрабатываемых изделий на отечественные радиоэлектронные компоненты.

Так, на сегодняшний день предприятие выполнило перевод модулей ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов для систем малой автоматизации на микроконтроллеры компании «ПКК «Миландр». В ближайшей перспективе предприятие планирует завершить работы по разработке одноплатных компьютеров для ответственных применений на процессорах компаний «Т-Платформы» и «ЭЛВИС-Нео-Тек» и МЦСТ.

За многолетнюю историю предприятия номенклатура продукции расширилась от источников питания и технических средств непрограммируемой (жесткой) логики до высокоскоростных одноплатных компьютеров и модулей ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов, предназначенных для построения гибких распределенных систем контроля и управления технологическими процессами любой сложности, удовлетворяющих требованиям Федерального закона № 187-ФЗ.

«Московский завод «ФИЗПРИБОР» не останавливается на достигнутом и постоянно совершенствует свою производственную базу, непрерывно работает над расширением линейки выпускаемой продукции.

«Московский завод «ФИЗПРИБОР»
105066, РФ, г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 40/12, корп. 20, эт. 7, офис 729
Тел. +7 (495) 228-60-19, факс +7 (495) 228-60-27, e-mail: info@fizpribor.ru, www.fizpribor.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ НА РЫНКЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье рассмотрены инжекционные машины для изготовления деталей из композитных материалов методом LCM (Liquid Composite Molding) российского производства, дан обзор основных характеристик и возможностей машин, проведено сравнение с импортными аналогами, рассмотрены некоторые перспективы развития LCM технологий и рынка оборудования для производства композиционных материалов методом LCM.

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
REDIUS
ДОЗИРУЮЩИХ ИНЖЕКЦИОННЫХ МАШИН

REDIUS | Российский производитель дозирующих инжекционных машин

Первые композиционные материалы в их современном виде были созданы в начале второй четверти двадцатого века в Советском Союзе [1] и начали применяться в авиации еще в довоенные годы. Пройдя практически столетний путь от простейших панелей, используемых для экономии дефицитного алюминия, до сложнейших деталей с анизотропией свойств и строго заданными внутренними напряжениями, лежащих в основе наиболее совершенных конструкций, композиционные материалы заняли важное место практически во всех областях техники.

Существует множество технологий получения композиционных материалов, одной из наиболее распространенных является LCM, которая включает в себя целый ряд производных технологий, в том числе: RTM, RTML, CRTM, SA-RTM, SQ-RTM, ZPM, DRIV-RTM, SMRIM, T-RTM, Advanced RTM, CA-RTM, HD-RTM, MTRI и другие [2]. Сущность LCM технологии заключается в подаче под давлением двух компонентов в смешивающее устройство, подсоединенное к пресс-форме. Смешанные компоненты пропитывают армирующий материал, предварительно размещенный в пресс-форме, через некоторое время вступают в химическую реакцию и твердеют, создавая деталь. Технология LCM отличается, в первую очередь, высоким качеством и повторяемостью, так как размеры и форма готовой детали определяются пресс-формой, а ее качество – параметрами впрыска связующего. Также технология отличается удобством и безопасностью, так как контакт человека с химически активными компонентами минимален. Процесс получения детали по технологии LCM удобен для серийного производства и может быть автоматизирован с разумными затратами. Указанные преимущества обеспечивают широкое распространение технологии LCM и делают ее одним из наиболее привлекательных способов получения композиционных материалов.

Несмотря на то, что композиционные материалы используются практически во всех ведущих отраслях промышленности России, а технология производства изделий из композиционных материалов является стратегически важной из-за широкого использования в военной технике, в нашей стране до недавнего времени не производилось оборудование для изготовления изделий по технологии LCM. Предприятия, выпускающие изделия из композиционных материалов, используют, как правило, оборудование, произведенное в США, реже в Европейском Союзе, что, во-первых, экономически невыгодно, так как оборудование имеет высокую начальную стоимость и стоимость эксплуатации, во-вторых, существует опасность прекращения поставок оборудования, комплектующих и запасных частей в связи с непредсказуемой внешней политикой этих стран.

Но у этой проблемы есть решение – с 2017 г. в Ленинградской области группа компаний «Редиус» начала производство линейки инжекционных машин «ИМ» для изготовления изделий по технологии LCM и ее производным. Все машины серии «ИМ» разработаны и производятся в России, разработка выполнялась за счет средств федерального бюджета, предоставленных в виде гранта «Фонда содействия инновациям». Количество импортных комплектующих снижено до минимума, а при необходимости могут быть выпущены специальные серии, в которых полностью отсутствуют импортные комплектующие. При этом машины «ИМ» [3] по всем характеристикам не уступают американским или европейским аналогам. Обеспечивая те же давления впрыска (от 1 до 10 бар) и расходы компонентов (пропорции смешивания от 1:100 до 1:1, расход компонента от 0,2 до 15 л/мин), они с высокой точностью способны работать с широким спектром материалов, оснащены системой подогрева компонентов (до 150 °С), имеют удобное и понятное управление с сенсорной панелью и памятью режимов литья на базе современных ПЛК, могут быть выполнены во взрывозащищенном исполнении.

Группа компаний «Редиус» постоянно развивает направление по разработке и выпуску оборудования для производства композитных материалов и в 2018 г. начинает выпуск серии машин «СМ», предназначенных для напыления силиконов и создания «силиконовых мешков» неотъемлемой части оснастки для литья по многим вариантам технологии LCM.

Собственный инженерный отдел и производство полного цикла обеспечивает возможность разрабатывать и изготавливать уникальные машины по техническому заданию заказчика, в дополнение к очевидным преимуществам – по минимальной цене и вне зависимости от внешних факторов.

Первые машины, переданные заказчикам летом 2017 г., подтвердили высокую надежность и удобство использования, а группа компаний «Редиус» продолжает совершенствовать свою продукцию и разрабатывать новые технологии производства изделий из композиционных материалов.

1. Ф. Мэттьюз, Р. Ролингс, Композитные материалы, механика и технология, Москва: Техносфера, 2004. – 408 с.

2. Технология производства изделий и интегральных конструкций из композиционных материалов в машиностроении, научные редакторы А. Г. Братухин, В. С. Боголюбов, О. С. Сироткин – М.: Готика, 2003. – 516 с.

3. http://redius.spb.ru/page/o-zavode/izgotovlenie-detaley-iz-kompozitsionnykh-materialov/

8 (812) 325 58 88
WWW.REDIUS.SPB.RU
REDIUS@REDIUS.SPB.RU

Павел Нахимов,
адмирал, военный губернатор Севастополя

ЗАЧЕМ МИЧМАНУ ЖАЛОВАНИЕ? РАЗВЕ ТОЛЬКО ЗАТЕМ, ЧТОБЫ ЛУЧШЕ ВЫКРАСИТЬ И ОТДЕЛАТЬ ВВЕРЕННУЮ ЕМУ ШЛЮПКУ ИЛИ ПРИ УДАЧНОЙ ШЛЮПОЧНОЙ ГОНКЕ ДАТЬ ГРЕБЦАМ ПО ЧАРКЕ ВОДКИ!

ВЕСЛА НА ВОДУ!

Станислав Ковальский

Этим летом петербургская Корабелка (СПбГМТУ) провела традиционную Всероссийскую и Международную шлюпочную регату «Весла на воду!». Гонку на шестивесельных ялах и гичках организаторы посвятили 315 годовщине со дня основания Петербурга, 85-летию Краснознаменного северного флота, 85-летию своего Приборостроительного факультета и 10-летию создания Учебного военного центра.

КОМАНДОР И МОРСКОЙ СОВЕТ

Регата прошла в акватории Гребного канала при большом стечении зрителей, что неудивительно. Ведь и сама регата проводилась в юбилейный, 35-й раз. В числе главных организаторов, помимо Санкт-Петербургского государственного морского технического университета – Военно-спортивный клуб «Командор» при Институте военного образования. Уже традиционно мероприятие было поддержано Комитетом по молодежной политике Санкт-Петербурга и Морским советом, работающим при городском правительстве.

На церемонии открытия регаты перед ее участниками и гостями с приветственным словом выступили проректор по образовательной деятельности СПбГМТУ Елена Счисляева, начальник Института военного образования Альберт Акопян, секретарь Морского совета при правительстве Санкт-Петербурга Татьяна Чекалова, президент Федерации морских многоборий и гребно-парусного спорта России по Санкт-Петербургу Александр Иваненко, главный судья регаты Николай Новиков и другие гости и организаторы.

Напомним, что впервые шлюпочная регата петербургской Корабелки была проведена в далеком 1984 г. И это были внутренние соревнования команд студентов-третьекурсников Ленинградского кораблестроительного института, проходивших обучение на военно-морской кафедре. Но с каждым годом регата пополнялась разнообразными номинациями, радовала зрителей новыми спортивными рекордами и выросла в масштабное соревнование всероссийского и международного уровня, в большой водно-спортивный праздник.

ОТ КАРЕЛИИ ДО МЬЯНМЫ

В 2018 г. команды соревновались по десяти номинациям: взрослые, юноши старшие, юноши младшие, подростки, женщины, кубок студентов первого года обучения в УВЦ и на военной кафедре СПбГМТУ, а также свободный класс больших судов – гичек. Также в рамках регаты прошли состязания иностранных студентов и молодых судостроителей.

Многие регионы делегировали свои команды на соревнования, в том числе: Республика Коми, Костромская, Тамбовская, Ленинградская области, Республики Карелия и Крым. Среди иностранных команд – гребцы из Вьетнама, Мьянмы, а также сборная команда «Интернационал», куда вошли гребцы из Сербии, Сирии и Франции.

«Программа регаты предусматривала проведение шлюпочных гонок на дистанции 1000 метров без поворота. Соревнования прошли в динамичном ключе. Участникам предстояло бороться не только с водной, но и с воздушной стихией, поскольку в этот день наблюдалось значительное усиление ветра. Но это обстоятельство только подогревало азарт спортсменов», – отметил куратор регаты, капитан 2 ранга запаса Василий Сапожников.

МАТРЕШКА И КОРОЛЕВА

В этом году организаторы добавили еще одну номинацию – соревнования офицеров ВМФ. Всего же в регате приняли участие 77 команд. Также во время регаты прошли показательные заезды судов, изготовленных в студенческом конструкторском бюро СПбГМТУ – водного велосипеда «Матрешка» и двух лодок с электродвигателем на солнечных батареях.

После каждого заезда судьи определяли команду-победителя. Лучшим зафиксированным временем прохождения дистанции стали результаты, достигнутые гребцами команды ВИ (ИТ) «Галс-ЦСКА» – 6 минут 15,1 секунды. Награду лидерам гонки по традиции вручила обладательница титула «Мисс СПбГМТУ», студентка факульте-

участие около 2000 человек, пройдено на веслах и под парусами более 100 тыс. км. Именно на базе университета фондом «Морское образование» создан Межвузовский молодежный гребно-парусный центр «Командор», объединяющий морские ВУЗы, общественные организации и Клубы юных моряков Петербурга.

Основной базой «Командора» в первые годы его существования был яхт-клуб СПбГМТУ на острове Бычий, что расположен в дельте Невы, рядом с Гребным каналом. Яхт-клуб существовал с 1949 г., и многие петербуржцы прошли в нем морскую школу, да что там – и школу жизни, конечно. Увы, эту базу у СПбГМТУ отобрали, так что сетования организаторов регаты на отсутствие инфраструктуры и слабую материальную базу – это вовсе не от лени, как мог кто-то подумать.

та кораблестроения и океанотехники Анастасия Гасникова. Она была и королевой регаты.

«Сегодня и в Петербурге, и в области интерес к гребно-парусному спорту действительно большой. К сожалению, есть и много проблем. Они не новы – с ними мы боролись раньше и пытаемся сейчас. Это, в первую очередь, отсутствие инфраструктуры, мест для стоянок и хранения шлюпок, и слабая для XXI века материальная база», – комментирует Василий Сапожников.

БЕЗ БАЗЫ НА О. БЫЧИЙ

Шлюпка, то есть морской шестивесельный ял, прообраз ботика Петра Великого, «дедушки Русского Флота», является уникальной морской реликвией Корабелки. Именно на таких судах корабелы прошли все великие реки Сибири, Волгу, Днепр, Свирь, Волхов, Неву, Вычегду и Северную Двину, озера: Ладогу, Байкал, Сайму, Ильмень, Онегу, моря: Балтийское, Черное, Белое, Азовское, а уж Финский залив – вдоль и поперек.

С 1935 г. ЛКИ (ныне – СПбГМТУ) проводит дальние шлюпочные походы с участием студентов и преподавателей. За прошедшие 70 лет проведено 60 походов, в которых приняло

СЛАВНЫЙ ПУТЬ РЕГАТЫ

– В 2002 г. шлюпочной регате СПбГМТУ был придан статус городских соревнований по гребле на морских ялах.

– В 2005 г. шлюпочной регате придан статус международной, в ней приняло участие 62 команды, в том числе – 8 команд из ближнего зарубежья.

– В 2006 г. в рамках регаты «Весла на воду!» прошел Кубок Европы.

– В 2014 г. шлюпочной регате придан статус Всероссийских соревнований по гребле на морских ялах, в ней приняли участие 86 команд по 9 номинациям.

– За всю историю шлюпочной регаты участие в ней приняли более 1250 команд, около 10 тыс. гребцов из России, Беларуси, Вьетнама, Казахстана, Китая, Малайзии, Монголии, Мьянмы, Украины, Финляндии, Эстонии и ряда других стран.

XII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ-ВЫСТАВКА

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНАЯ РАДИОСВЯЗЬ, СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ И НАВИГАЦИЯ

реклама

Компания **infor-media Russia** приглашает вас принять участие в главной встрече года в области критических коммуникаций – XII Международном Форуме «Профессиональная мобильная радиосвязь, спутниковая связь и навигация 2018», который пройдет **25-26 сентября 2018 г. в Москве.**

ГЛАВНЫЕ ТЕМЫ 2018:

- **КОГДА НАСТУПИТ ЗАВТРА?** Инновационные цифровые технологии индустрии ПМР: тенденции настоящего и перспективы будущего.
- **КАК СКАЗКУ СДЕЛАТЬ БЫЛЬЮ?** Импортозамещение в системах ПМР– динамика по программам замещения импорта за последние 4 года.
- **ПРОВЕРЕНО – РАБОТАЕТ.** Лучшие практики реализации систем ПМР в отраслевых интересах.
- **БЕЗОПАСНОСТЬ В МАСШТАБЕ СТРАНЫ.** Защищенные решения связи для специальных служб.
- **ЕСТЬ КОНТАКТ!** Проблемы и решения для интеграции систем ПМР различных стандартов.
- **LTE ЗДЕСЬ… НО НЕ ВЕСЬ.** Насколько радужны перспективы внедрения LTE для ПМР в России?
- **СВЯЗЬ КОСМИЧЕСКОГО МАСШТАБА.** Тенденции развития спутниковой связи и навигации.

Полная информация на сайте: infor-media.ru и у Елены Проненко по тел.: +7 495 995-80-04, доб. 1272, или по e-mail: e.pronenko@infor-media.ru

Муса Джалиль, *поэт и журналист, корреспондент фронтовой газеты «Отвага», Герой Советского Союза*

В ДЕНЬ Я В СРЕДНЕМ ПРОХОЖУ 25–30 КИЛОМЕТРОВ ПО ПЕРЕДОВЫМ ЧАСТЯМ. ТОЛЬКО НА ПЕРЕДОВОЙ МОЖНО УВИДЕТЬ НУЖНЫХ ГЕРОЕВ, ЧЕРПАТЬ МАТЕРИАЛ, БЕЗ КОТОРОГО НЕВОЗМОЖНО ДЕЛАТЬ ГАЗЕТУ ОПЕРАТИВНОЙ И БОЕВОЙ

СПАСАТЕЛИ-ВЫПУСКНИКИ НА ДВОРЦОВОЙ

21 июля 2018 г. состоялся выпуск молодых специалистов Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. Торжественное мероприятие прошло на Дворцовой площади. Выпускников прославленного вуза, которому в этом году исполняется 112 лет, поздравил первый зам. министра МЧС России, генерал-полковник Александр Чуприян. От имени коллектива учебного заведения выпускников, а также их родных и близких поздравил начальник университета, генерал-лейтенант Эдуард Чижиков.

В этом году университет выпустил со званием «лейтенант внутренней службы» 268 специалистов. Лучшие выпускники вместе с красными дипломами получили золотые медали «За особые успехи в учении». Они продолжат службу в территориальных органах МЧС Сибирского, Уральского, Южного, Северо-Кавказского, Центрального, Приволжского и Северо-Западного федеральных округов. Также в 2018 г. впервые выпущены специалисты, проходившие обучение по направлению Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан.

«СОЮЗ-5» ДЛЯ «ФЕДЕРАЦИИ»

«Роскосмос» приступил к реализации проекта ракеты-носителя среднего класса «Союз-5», сообщают РИА «Новости» со ссылкой на заявление главы корпорации Дмитрия Рогозина. К работам по созданию новой ракеты-носителя приступили компании «Энергия», «Энергомаш» и «Прогресс». Стоимость контракта оценивается в сумму более 61 млрд рублей. Он также сообщил, что для создания первой ступени носителя конструкторы проведут глубокую модернизацию двигателя РД-171, который в «Роскосмосе» называют «царь-двигателем».

Напомним, что ранее Дмитрий Рогозин обещал, что сроки запуска нового носителя останутся прежними – 2022 г. «Союз-5» должен будет вывести на орбиту пилотируемый космический корабль «Федерация». Его запуск будет произведен со стартового комплекса «Зенит», который в настоящее время модернизируется под «Союз-5».

СПАСТИ ПОДВОДНИКОВ

Минобороны России объявило закрытый конкурс на создание модульной системы спасения для экипажей аварийных подлодок, лежащих на грунте, сообщает ТАСС. Опытно-конструкторская работа (шифр «Лучина») должна быть завершена до 10 ноября 2020 г. Начальная (максимальная) цена государственного контракта составляет 221 млн рублей. Лимиты бюджетных обязательств составляют: в 2018 г. – 26,5 млн рублей, в 2019 г. – 91,5 млн рублей, 2020 г. – 103 млн рублей. Исполнитель работ будет выбран в сентябре 2018 г.

Напомним, что к коллективным средствам спасения с подводных лодок относятся всплывающие спасательные устройства, которые предусматривают спасение подводников «сухим» способом, не требующим декомпрессии. Например, на индийских подлодках «Шишумар» (немецкий проект 209/1500) используется всплывающий модуль, позволяющий разместить 40 человек (весь экипаж) и всплыть на нем с глубины до 260 м.

ТАНКИ ДЛЯ ДЕСАНТА

Более 130 новых единиц бронетанковой техники (62 новых и 70 отремонтированных) получили Сухопутные и Воздушно-десантные войска (ВДВ) во втором квартале 2018 г. Об этом сообщает ТАСС со ссылкой на заместителя министра обороны РФ Алексея Криворучко. Также войска получили 537 новых и 214 прошедших ремонт автомобилей, 937 единиц средств связи, 218 ракет для зенитно-ракетных комплексов.

Кроме того, ремонт прошли 22 противотанковых ракетных комплекса «Штурм-С», а ВДВ получили более 3 тыс. парашютных средств десантирования. Также в войска в ближайшее время поступят три двухзвенных гусеничных плавающих транспортера ДТ-10ПМ, которые прошли испытания в экстремальных условиях Крайнего Севера.

УДАРНЫЙ «ФОРПОСТ»

Минобороны РФ в ближайшее время примет на вооружение ударный модернизированный беспилотник «Форпост-М», сообщает газета «Известия». Обновленный БЛА – полностью автономная платформа, на которой размещены современный радар, оптические системы и управляемые бомбы. Благодаря своей аппаратуре он способен идентифицировать и уничтожать наземные цели в любое время суток и при любой погоде.

В частности, инерциальная навигационная система отечественной разработки позволяет аппарату совершать полеты без использования систем ГЛОНАСС или GPS, что дает ему преимущества в районах, насыщенных системами ПВО и радиоэлектронной борьбы противника. По данным издания, первые модели беспилотников этого типа прошли испытания в боевой обстановке на территории Сирии. Дальность действия «Форпоста-М» – 250 км, скорость – более 200 км/час, время нахождения в воздухе – до 17 ч, вес аппарата – более 450 кг, максимальная высота полета – 5 тыс. м.

ИЛ-112В ГОТОВИТСЯ К ВЗЛЕТУ

Специалисты Авиационного комплекса им. С. В. Ильюшина приступили к отработкам бортовых систем опытного летного образца легкого военно-транспортного самолета Ил-112В. Об этом сообщает пресс-служба дивизиона транспортной авиации Объединенной авиастроительной корпорации. Легкий военно-транспортный самолет Ил-112В с максимальной нагрузкой до 5 тонн предназначен для транспортировки личного состава, военной техники, различных видов вооружений и других грузов. Он придет на смену турбовинтовым Ан-26 и Ан-24. Первый его полет запланирован до конца 2018 г.

Самолет может эксплуатироваться на небольших малооборудованных аэродромах, имеющих как бетонированные, так и грунтовые покрытия взлетно-посадочных полос. Предполагается, что у него будет две модификации: гражданская Ил-112Т и военно-транспортная Ил-112В. Ранее сообщалось, что военные намерены заказать 62 машины, затем стало известно, что военное ведомство планирует приобрести не менее 100 таких самолетов, поскольку потребность в них очень велика.

СОВРЕМЕННАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ PLASTFOIL® — НА СЛУЖБЕ АРМИИ!

Сегодня государство уделяет особое внимание развитию оборонно-промышленного комплекса и инфраструктуры вооруженных сил. Министерством Обороны и другими силовыми ведомствами развернуто масштабное строительство, призванное модернизировать устаревшие объекты и возвести новые, отвечающие современным задачам.

К военным объектам всегда предъявляются повышенные требования по надежности. И в качестве гидроизоляции многих современных сооружений оборонно-промышленного комплекса все большее применение находит надежная мембрана PLASTFOIL® производства российской компании «ПЕНОПЛЭКС СПб». Материал отлично подходит как для строительства новых зданий и сооружений, так и для ремонта и реконструкции существующих.

PLASTFOIL® ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ

В реконструкции часто нуждаются строительные конструкции, гидроизоляция которых выполнена с использованием устаревших битумных материалов. Их применение чревато частыми протечками, и, соответственно, затратами по их устранению.

А латочный или точечный ремонт кровель с каждой новой заплаткой уже не приносит ожидаемого эффекта. Решение - капитальный ремонт старых битумных покрытий. Применение гидроизоляции PLASTFOIL® может с легкостью решить проблему постоянных ремонтов битумного покрытия — для устройства кровли нет необходимости его демонтировать. Достаточно лишь покрыть слой битума геотекстилем или стеклохостом и выполнить монтаж современного материала PLASTFOIL®. Благодаря низкому весу и большой площади рулонов PLASTFOIL®, нагрузка на кровлю практически не увеличится, а удобная геометрия и размер рулонов позволит выполнить реконструкцию быстро, не теряя в качестве работ.

ДОЛГОВЕЧНЫЕ И НАДЕЖНЫЕ НОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ

При новом строительстве целесообразно сразу применять надежную и долговечную гидроизоляцию PLASTFOIL® - современное решение защиты кровель ответственных объектов военно-промышленного и оборонного комплекса России. От гидроизоляции напрямую зависит срок службы всего здания и сооружения, а также работа оборудования.

- Помимо долговечности, качество гидроизоляции PLASTFOIL® обеспечивают следующие характеристики:
- срок эксплуатации не менее 30 лет;
- высокая прочность к механическим воздействиям;
- стойкость к воздействию ультрафиолетового излучения;
- высокая эластичность, в том числе при пониженных температурах;
- монтаж без применения открытого огня;
- химическая стойкость и абсолютная биостойкость, благодаря чему гидроизоляцию PLASTFOIL® можно применять на объектах с повышенными требованиями к радиационной, химической и бактериологической безопасности, что особенно актуально для объектов силовых ведомств.

Таким образом, используя надежную и эффективную гидроизоляцию PLASTFOIL®, можно отказаться от проведения постоянных ремонтов, а также обеспечить бесперебойную работу всех производственных мощностей без переносов сроков поставок продукции военного назначения.

PLASTFOIL® reliable waterproofing

191014, Санкт-Петербург, Саперный переулок, 1, литер «А»
Телефоны: +7 (812) 329-54-04
http://plastfoil.ru, plastfoil@plastfoil.ru

ГЕНЕРАТОРЫ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ – НОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ В ОБЛАСТИ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Данная статья посвящена созданию принципиально новых систем автоматического газового пожаротушения, в основе которых лежат твердые газогенерирующие композиции. В статье описаны основные характеристики этих систем и определена область их применения. Обоснована перспективность использования данных систем для противопожарной защиты электронной и электротехнической аппаратуры, в том числе телекоммуникационного, вычислительного и серверного оборудования.

В настоящее время для защиты от пожаров зданий и сооружений различного назначения применяются автоматические установки газового, водяного, водно-пенного, порошкового и аэрозольного пожаротушения. В отличие от прочих средств, автоматические установки газового пожаротушения после ликвидации пожара не оказывают вредного воздействия на защищаемые объекты, что делает их незаменимыми в защите дорогостоящего электронного оборудования.

Применение систем газового пожаротушения обретает особую актуальность с учетом значительного увеличения количества объектов, оснащенных электронной и электротехнической аппаратурой, имеющей большую стоимость. Установки газового пожаротушения являются эффективным средством защиты приборов и щитов управления центров обработки данных, электростанций, серверных станций, вычислительных центров и телекоммуникационного оборудования, архивов, библиотек и музеев небольшого объема, хранилищ банковских ценностей, ряда складов в закрытых помещениях и т. п.

Газовые огнетушащие вещества (ГОТВ) легко проникают в любые полости и обеспечивают объемное пожаротушение независимо от наличия экранов. ГОТВ неэлектропроводны и не оставляют дисперсных частиц, т. е. не оказывают влияния на нормальную работу цифрового электротехнического оборудования. После подачи ГОТВ легко удаляются из помещения обычной вентиляцией или дымоотсосом. Газовое пожаротушение называют «чистым» тушением, т. к. оно не причиняет какого-либо ущерба защищаемому оборудованию.

В настоящее время существует большое количество автоматических установок газового пожаротушения. Установки состоят из баллона высокого давления или батареи баллонов, объединенных трубопроводным коллектором и предназначенных для хранения ГОТВ, запорно-пускового устройства, узлов автоматического управления и обнаружения пожара и трубной разводки с форсунками для обеспечения равномерного распределения ГОТВ в защищаемом объеме. В качестве ГОТВ используются инертные газы, предназначенные для разбавления атмосферы до снижения концентрации кислорода до уровня, когда химическая реакция горения невозможна, или ингибиторы (хладоны), механизм тушения которых основан на химическом замедлении реакции горения.

Традиционные установки газового пожаротушения сложны в изготовлении и эксплуатации, требуют постоянного технического обслуживания и контроля, имеют высокую стоимость противопожарной защиты 1 м^3 объема. Сложное конструктивное исполнение и постоянный контроль технического состояния снижают надежность работы установки.

Создание установок газового пожаротушения более высокой надежности, меньшей стоимости и простых при монтаже и эксплуатации актуально и необходимо при существующем уровне развития промышленности.

Поставленная задача решена специалистами ЗАО «Источник Плюс» г. Бийска. Предприятием разработаны генераторы газового пожаротушения (ГГПТ) «Тунгус» с применением твердой газогенерирующей композиции, продукты разложения которой состоят в основном из азота, диоксида углерода и паров воды.

Применение твердой газогенерирующей композиции обеспечивает отсутствие избыточного давления в корпусе ГГПТ при длительном его хранении, что исключает утечки ГОТВ из-за невозможности появления таковых в стабильном твердом веществе и, как следствие, проверку его фактического количества. Назначенный срок службы ГГПТ составляет 10 лет в температурном диапазоне эксплуатации от минус 30 до плюс 50 ^{0}С.

Рисунок 1. ГГПТ

При этом регламентные работы или специальное техническое обслуживание в течение назначенного срока службы не требуются.

В настоящее время разработаны и внедрены в серийное производство 5 исполнений ГГПТ. Изображения изделий представлены на рисунке 1.

Разработанные ГГПТ «Тунгус» имеют следующие основные технические характеристики:

а) содержание в объемных долях основных компонентов ГОТВ: CO_2 – 37,5 %, N_2 – 29,1 %, H_2O – 29,1 %;

б) защищаемые объемы для исполнений генераторов: ГГПТ-0,25 – 0,25 м^3, ГГПТ-0,5 – 0,5 м^3, ГГПТ-1,0 – 1,0 м^3, ГГПТ-3,0 – 3,0 м^3, ГГПТ-7,0 – 7,0 м^3;

в) при защите помещений б´ольших объемов количество ГГПТ определяется согласно методике по проектированию;

г) максимальная температура ГОТВ на выходе из ГГПТ в зависимости от его исполнения – 100...200 ^{0}С;

д) расстояние от выходного отверстия ГГПТ в зависимости от его исполнения, на котором температура ГОТВ не превышает 80 ^{0}С – 50...200 мм.

Кроме эксплуатации на стационарных объектах, разработаны также конструкции ГГПТ, предназначенные для противопожарной защиты электротехнических, двигательных, гидравлических, насосных и багажных отсеков транспортных средств различного назначения (автомобильных, железнодорожных, водных и т. п.). Пригодность ГГПТ для эксплуатации на подвижном транспорте подтверждена положительными испытаниями на вибро- и ударную прочность для групп механического исполнения М26 и М31 по ГОСТ 30631-99 в аккредитованной испытательной лаборатории ООО «ИРЗ ТЕСТ», г. Ижевск.

На территории Российской Федерации имеются обширные районы с высокой интенсивностью сейсмических сотрясений. Поэтому разработка изделий в сейсмостойком исполнении приобретает большую актуальность. Специалистами ЗАО «Источник Плюс» разработаны конструкции всех выпускаемых ЗАО «Источник Плюс» исполнений ГГПТ в сейсмостойкой разработке. Экспериментально подтверждена их стойкость к землетрясениям интенсивностью 9 баллов.

Испытания в расширенных объемах показали возможность защиты помещений несколькими ГГПТ, количество которых определяется по следующим формулам:

– суммарная масса газогенерирующего состава группы ГГПТ, необходимая для защиты объекта:

$\sum M_{ГГС} = V_р \cdot M_н$; (1)

– количество ГГПТ одного обозначения:

$N = \sum M_{ГГС} / M_{ГГСн}$; (2)

- количество групп ГГПТ нескольких обозначений:

$\sum M_{ГГС} = \sum (M_{ГГСнi} \cdot N_i)$, (3)

здесь: $\sum M_{ГГС}$ – суммарная масса газогенерирующего состава, кг;

$V_р$ – расчетный объем защищаемого объекта, м^3;

$M_н$ = 0,25 кг – минимальная масса газогенерирующего состава, необходимая для защиты объема 1 м^3;

$M_{ГГСн}$ – нормативная масса газогенерирующего состава ГГПТ заданного обозначения, кг;

N – количество ГГПТ одного обозначения, шт.;

$M_{ГГСнi}$ – нормативная масса газогенерирующего состава ГГПТ i-го обозначения в случае применения для защиты объекта генераторов нескольких обозначений, кг;

Ni – количество ГГПТ i-го обозначения, шт.;

В случае получения при расчете количества ГГПТ дробных чисел за окончательное число принимается следующее по порядку большее целое число.

Для потребителя актуальной является оперативная перезарядка средства пожаротушения на месте, что решает вопрос минимизации нахождения объекта без противопожарной защиты.

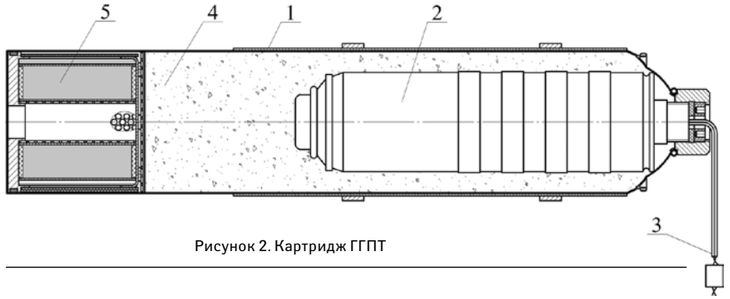


Рисунок 2. Картридж ГГПТ

Для этой цели разработано несколько исполнений ГГПТ картриджного типа. Идея простая: каждый генератор состоит из набора автономных устройств (картриджей), являющихся самостоятельными изделиями с функциями запуска, газообразования, очистки и выпуска ГОТВ в зону пожара. Картридж содержит 0,25 кг газогенерирующего состава и обеспечивает пожаротушение 1 м^3 помещения, т. е. в данном случае объем, защищаемый одним ГГПТ, определяется количеством картриджей, размещенных в его корпусе. Картриджи в необходимом количестве компактно размещены в корпусе ГГПТ. После срабатывания генератора любой специалист, изучивший инструкцию по перезарядке, приведенную в паспорте на ГГПТ, может в кратчайшее время произвести замену картриджей и подключить генератор к системе управления автоматической установки газового пожаротушения.

В качестве примера на рисунке 2 представлена конструкция картриджа. Конструктивные исполнения ГГПТ некартриджного типа мало отличаются от картриджа. Картридж состоит из корпуса 1, в котором размещен газогенерирующий элемент 2 с электропусковым элементом 3. Газогенерирующий элемент содержит заряд твердой композиции, предназначенной для генерации ГОТВ. Свободный объем корпуса картриджа 1 заполнен охлаждающим материалом 4. Для полной очистки ГОТВ от механических примесей в картридже установлен фильтр-сепаратор 5.

Принцип работы картриджа следующий. После подачи электрического импульса газогенерирующий элемент 2 генерирует газ, который через боковые отверстия его корпуса поступает в объем картриджа, заполненный охлаждающим материалом 4. Проходя через охлаждающий материал, газ подвергается предварительной очистке от механических примесей, охлаждается и термически разлагает материал с выделением дополнительной порции газового огнетушащего вещества. В зону горения ГОТВ поступает через фильтр-сепаратор 5, где происходит полная его очистка от механических примесей.

Содержание твердых высокодисперсных частиц в ГОТВ определялось автономными испытаниями картриджей. Для этого ГОТВ подавалось в цилиндрический объем вместимостью 200 л, внутрь которого укладывался полиэтиленовый вкладыш. Стравливание газов из испытательного объема в процессе срабатывания осуществлялось через отверстие, закрытое несколькими слоями фильтрующего материала. Количество высокодисперсной твердой фазы определялось по разнице суммарного веса высушенного вкладыша и фильтра до и после испытания. При испытаниях изменение веса не зафиксировано.

Отсутствие влияния ГОТВ на электронную и электротехническую аппаратуру подтверждено натурными испытаниями. В защищаемый объем для каждой модификации ГГПТ был установлен работающий персональный компьютер. Запуск ГГПТ производился

Рисунок 3. ГГПТ-1,0 в прозрачном шкафу объемом 1 м$_3$

Рисунок 4. ГГПТ-3,0 в прозрачном шкафу объемом 3 м^3

в помещении с включенным компьютером. В процессе и после срабатывания ГГПТ работа компьютера не прекращалась. Испытания на одном компьютере без изменения его функциональной деятельности проводились неоднократно. На рисунке 3 показаны результаты испытания ГГПТ-1,0, на рисунке 4 – ГГПТ-3,0.

Разработанные ГГПТ сертифицированы, имеют экспертное заключение о соответствии ГГПТ «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям...», утвержденным Решением Комиссии таможенного союза № 299 от 28.05.2010 г., освоено их серийное производство.

Определены основные направления внедрения ГГПТ:

- стационарные и мобильные комплексы управления объектами транспорта;
- электрошкафы, распределительные электрощитовые, шкафы с электронным оборудованием;
- помещения автоматизированных систем управления, посты управления технологическим оборудованием;
- серверные помещения;
- объекты связи и телекоммуникации;
- аппаратные вычислительных центров;
- архивы;
- хранилища дорогостоящего оборудования;
- архивы, библиотеки и музеи небольшого объема;
- хранилища банковских ценностей;
- кабельные сооружения;
- объекты РЖД и метрополитенов.

В частности, по результатам проведенных испытаний всероссийский НИИ железнодорожного транспорта выпустил техническое заключение о возможности применения ГГПТ на объектах ОАО «РЖД», вследствие которого генераторы внесены в перечень рекомендуемых технических средств пожарной автоматики для объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Ниже приводится краткий перечень объектов внедрения:

- производство электронных компонентов для автомобилей AUDI немецкой компании Marquardt, г. Сибиу, Румыния;
- телекоммуникационные помещения на стадионе «Казань-Арена»;
- электротехнические шкафы и шкафы вводов питания и управления эскалаторами на метрополитене Нижнего Новгорода;
- железнодорожная инфраструктура на участке Лена Восточная – Таксимо Восточно-Сибирской железной дороги, пост ЭЦ на ст. Гоуджекит и ст. Дабан.

ВЫВОДЫ

1. Разработаны и внедрены в серийное производство принципиально новые изделия – генераторы газового пожаротушения, генерирующие газовое огнетушащее вещество, соответствующее по своим характеристикам требованиям национальных стандартов Российской Федерации.

2. Газовое огнетушащее вещество ГГПТ неэлектропроводно и не оставляет дисперсных частиц, т. е. не оказывает влияния на нормальную работу цифрового электротехнического оборудования и является эффективным средством для пожарной защиты телекоммуникационного, вычислительного и серверного оборудования.

3. Применение конструкции картриджного типа позволяет производить перезарядку ГГПТ после срабатывания непосредственно на защищаемом объекте.

4. Генераторы газового пожаротушения «Тунгус» просты и надежны в эксплуатации, не требуют регламентных работ и специального технического обслуживания в течение назначенного срока эксплуатации 10 лет, что в совокупности определило широкое их внедрение как на объектах Российской Федерации, так и за рубежом.

НПК ЗАО «Источник Плюс»
Наш сайт:www.antifire.org

Виктор Черномырдин,
председатель Правительства Российской Федерации

МОЯ ЖИЗНЬ ПРОШЛА В АТМОСФЕРЕ НЕФТИ И ГАЗА

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Валерий Клюй,
кандидат педагогических наук, доцент
Анатолий Решетов,
кандидат технических наук, доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Ежегодно в мире увеличивается добыча и товарооборот нефти, возрастает необходимость в транспортировке, и особенно в резервуарном хранении. В данной статье рассмотрены достоинства и недостатки современных средств тушения пожаров в нефтехранилищах.

Пожар в резервуаре. Нижний Тагил 2015 год

Пожар на нефтебазе под Киевом

Пожар на нефтяном предприятии в Коми

КРУПНЕЙШИЕ ПОЖАРЫ

Для хранения нефти и получаемых из нее нефтепродуктов строят специальные металлические резервуары. Из них самые распространенные – вертикальные со стационарной крышей, наиболее дешевый вид нефтехранилищ. Резервуарные парки являются потенциальным источником крупных техногенных аварий.

На таких объектах и происходят крупные пожары, как в нашей стране, так и за рубежом:

– Мощный взрыв и последующий сильный пожар на нефтезаводе британской компании British Petroleum в Техасе 24 марта 2005 г. По меньшей мере, 14 человек погибли и более 70 человек получили ранения;

– Крупнейший пожар на нефтеперерабатывающем предприятии в подмосковном Ногинске 16 июня 2005 г. В момент происшествия внутри блока находились три человека, двое из которых погибли на месте, а один доставлен в больницу в тяжелом состоянии. Горевший объект находился в черте города рядом с жилым кварталом и роддомом. Спасатели эвакуировали около 200 человек из больницы и более 800 местных жителей;

– Крупнейший пожар нефтехранилища в Европе (Хертфордшир, Великобритания) 11 декабря 2005 г. Пожар начался после взрыва, который был слышен на расстоянии около 300 км от территории нефтехранилища. Пожар продолжался четверо суток, сгорело 20 резервуаров. В тушении участвовало 180 пожарных, потребовалось более 600 тыс. л концентрата пены, 40 млн л воды и 30 км пожарных рукавов;

– Пожар на нефтебазе в Удмуртии, 28 сентября 2007 г. Произошло возгорание одного из восьми резервуаров нефтебазы ЗАО «АСПЭК-Нефтепродукт». В момент возгорания резервуар был пуст, в нем проводились работы по очистке. Загорелись пары бензина. В результате пожара пострадали 6 человек, из них двое пожарных. Причиной возгорания стало нарушение правил безопасности. Ущерб от пожара составил 1,5 млн рублей.

– Пожар на нефтебазе ОАО «Дагнефтепродукт», Махачкала, 28 марта 2008 г. Борьба с огнем продолжалась 18 часов. На момент возгорания в резервуаре находилось 6 тыс. кубометров нефти. Причина возгорания – образование искры при плановом осмотре заполнения емкости из танкера. На территории нефтебазы рядом с горящим резервуаром находились три резервуара емкостью по 10 тыс. т, которые охлаждались 13-ю пожарными машинами;

– Пожар на нефтебазе ОАО «Сибнефтепровод», г. Югра, Ханты-Мансийский автономный округ, 22 августа 2009 г. В 19 часов 05 минут вспыхнул резервуар № 7. В нем произошел взрыв, в результате загорелись еще два резервуара, позже и они взорвались. Число жертв составило 3 человека, еще двое поступили в ожоговый центр в тяжелом состоянии. По оценкам «Транснефти» (дочерней компанией которой является «Сибнефтепровод»), сгорело до 10 тыс. т нефти.

ВЗРЫВЫ ПРИ ГОРЕНИИ

Взрывопожароопасность объекта защиты – состояние объекта защиты, характеризуемое возможностью возникновения взрыва и развития пожара. Поскольку при свободном расширении газа происходит релаксация избыточного давления, условия для взрыва возникают лишь при большой скорости тепловыделения и достаточно высокой герметичности окружающей область горения оболочки.

Из практики исследования процессов горения следует, что необходимая для взрыва скорость тепловыделения реализуется при детонации веществ и в ряде случаев дефлаграционном горении газо-, паро- и взвешенного пылеобразного горючего в смеси с газообразным окислителем. Примером наиболее распространенного окислителя является воздух.

К упомянутым случаям следует причислить также вещества, распространение пламени по которым связано с экзотермической реакцией разложения (например, ацетилен) и вещества, являющиеся унитарным топливом (то есть содержащими в своем составе топливо и окислитель как, например, порох), для дефлаграционного горения которых присутствие в смеси газообразного окислителя не является необходимым.

При диффузионном горении твердых и жидких материалов, встречающихся при пожарах, условия для взрыва, как правило, не реализуются. Исключением может оказаться процесс, именуемый «общей вспышкой», которому предше-

пожар на резервуаре РВС-10000м³

ствует накопление в объеме оборудования или помещения способной к быстрому выгоранию смеси газообразных продуктов термической деструкции с воздухом.

В условиях пожара реализуется возможность взрыва и в резервуарах, содержащих перегретую жидкость на основе нефти, сжатый (не обязательно горючий) или сжиженный газ. В результате нагрева резервуара давление газа поднимается и превышает предел прочности оболочки, отчего она и разрушается.

СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Одним из путей решения проблемы возникновения пожаров является установка в резервуарных парках хранения нефти и нефтепродуктов автоматических систем пожаротушения. Установки пожаротушения как одно из технических средств системы противопожарной защиты применяются там, где пожар может получить интенсивное развитие уже на начальной стадии.

Автоматическими установками пожаротушения (АУП) считаются установки пожаротушения, которые могут самостоятельно срабатывать при превышении контролируемого фактора пожара – температуры, концентрации дыма и др. – установленных пороговых значений для защищаемой зоны. По способу приведения в действие установки пожаротушения подразделяются на ручные (с ручным способом приведения в действие) и автоматические, а по виду огнетушащего вещества – на водяные, пенные, газовые, аэрозольные, порошковые, паровые и комбинированные.

В качестве средства тушения пожаров нефтепродуктов в основном применяют воздушно-механическую пену (ВМП) низкой или средней кратности, но ВМП имеет ряд значительных недостатков:

- относительно высокая стоимость производства и утилизации пенообразователя, так как продукт не является экологически чистым веществом;
- высокая стоимость основного оборудования;
- обязательное дорогостоящее обслуживание системы;
- влияние ВМП на свойства защищаемых нефтепродуктов и т. д.
-

КАК ТУШИТЬ НЕФТЬ ВОДОЙ

Также для тушения пожаров нефтепродуктов применяется вода. Одним из способов повышения эффективности пожаротушения водой является использование тонкораспыленной воды. Тонкораспыленной называют воду, полученную в результате дробления водяной струи на капли со среднеарифметическим диаметром до 150 мкм. Автоматические установки пожаротушения тонкораспыленной водой могут быть как стационарными, так и модульными.

Представляет интерес для тушения пожаров в резервуарах использование тонкораспыленной воды с диаметром капель до 100–150 микрон. Применение такой воды позволяет ликвидировать горение практически всех горючих веществ и материалов, которые при контакте с водой не выделяют горючих газов и значительного количества тепла.

Получение тонкораспыленной воды может производиться подачей ее под высоким давление через специальные распылители, а также способом перегрева, когда вода, нагретая в замкнутом объеме до температур, существенно превышающих температуру ее кипения при атмосферном давлении, при выходе в атмосферу мгновенно вскипает и распадается на мелкие капли, диаметр большинства которых не превышает 100 микрон.

В последнее время проводятся попытки внедрения для тушения пожаров на объектах хранения, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов альтернативных средств и способов. Это применение жидких огнетушащих газов, газоаэрозольных и порошковых составов. Однако следует отметить, что их применение весьма ограничено.

ЛИТЕРАТУРА

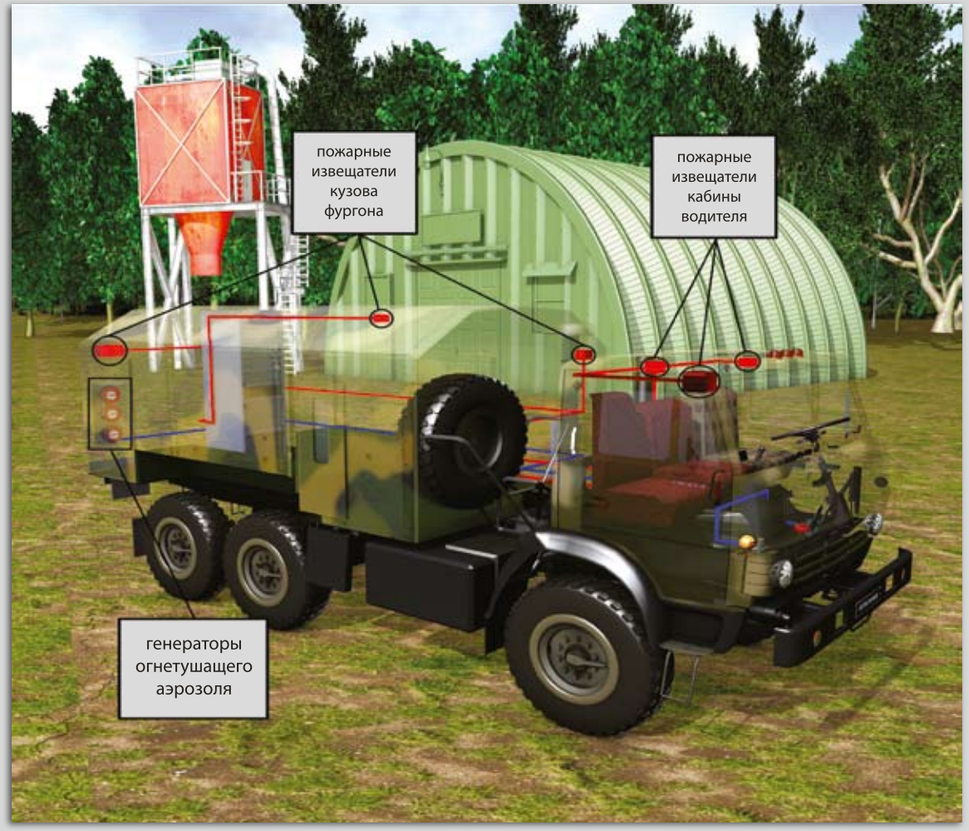
1. How we tackled Europe's biggest peace time blaze. Batchelor Jon. Fire 2006. 98, № 1207.
2. ГОСТ Р 12.3.047-98, «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».
3. ПБ 09-560-03, «Правила промышленной безопасности нефтебаз».
4. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ, «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
5. ПБ 09-170-97, «Общие правила взрывобезопасности на взрыво- и пожароопасных производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности».
6. НПБ 88-01, «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования».
7. Бяков А. В. «Экологические проблемы тушения пожаров нефти и нефтепродуктов пенами». Крупные пожары: предупреждение и тушение: Материалы XVI науч. практич. конфер. – Ч.1 – М.: ВНИИПО, 2001.

ГРАНИТ САЛАМАНДРА

СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ
ГЕНЕРАТОРЫ ОГНЕТУШАЩЕГО АЭРОЗОЛЯ

Компания АО «НПГ Гранит-Саламандра» предлагает решение по противопожарной защите транспорта

СИСТЕМА АЭРОЗОЛЬНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ ПОДВИЖНЫХ ПОЛЕВЫХ ОБЪЕКТОВ



АО “НПГ Гранит-Саламандра”, БЦ “Гефест”
г.Москва, Дмитровское шоссе, д. 157, стр. 11
тел./факс: 8 (495) 641 2382, sales@grsl.ru

www.granit-salamandra.ru

АО АК ТУЛАМАШЗАВОД

АК-630М-2 ДУЭТ 30-ММ КОРАБЕЛЬНАЯ ДВУХАВТОМАТНАЯ АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ УСТАНОВКА

Предназначена для поражения беспилотных и пилотируемых средств воздушного нападения (самолетов, вертолетов и низколетящих противокорабельных ракет (ПКР), малоразмерных морских целей, небронированных и легкобронированных береговых целей, а также расстрела плавающих мин. В зависимости от решаемых задач стрельба может проводиться одновременно двумя автоматами или каждым автоматом раздельно.

Система приводов наведения - цифровой электропривод. Возможно использование в составе кораблей с пониженной радиозаметностью. По местам крепления башенной части и габаритам подбашенного помещения унифицирована с АУ АК-630М.

Управляется от различных радиолокационных, оптико-электронных систем управления и визирной колонки (резервный пост управления).

Темп стрельбы, выстр./мин:

- 4000 ... 5000 (одним автоматом);
- 8000 ... 10000 (двумя автоматами).

АК-630М 30-ММ АВТОМАТИЧЕСКАЯ АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ УСТАНОВКА

Предназначена для вооружения кораблей с основной задачей:

- уничтожение противокорабельных ракет, самолетов, вертолетов и других средств воздушного нападения противника;
- поражения малоразмерных морских надводных целей и расстрел плавающих мин;
- поражение видимой открытой живой силы и огневых точек противника на берегу.

Управляется от различных радиолокационных, оптико-электронных систем управления и визирной колонки (резервный пост управления).

Темп стрельбы, выстр./мин:

- 4000 ... 5000.

АК-306, -01, -02, -03 30-ММ ОБЛЕГЧЕННАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ УСТАНОВКА

Предназначена для вооружения кораблей с основной задачей:

- ведение огня по самолетам, вертолетам и другим средствам воздушного нападения противника с целью самообороны;
- поражение малоразмерных морских надводных целей и расстрела плавающих мин;
- поражения видимой открытой живой цели и огневых точек противника на берегу.

Управляется от различных радиолокационных, оптико-электронных систем управления и визирной колонки (резервный пост управления).

Темп стрельбы, выстр./мин:

- 600 ... 1000 (основное исполнение АК-306);
- 300 ... 500 (для исполнения АК-306-01, -02, -03).

Малогабаритные одноцилиндровые четырехтактные дизели ТМЗ-450 и ТМЗ-520Д имеют универсальное назначение и могут эксплуатироваться в различных климатических условиях в диапазоне температур от -50°С до +50°С, на высокогорье, при повышенной влажности и запыленности. При любых условиях эксплуатации дизели обеспечивают высокую надежность в работе и всегда готовы к пуску даже в условиях низких температур. Основными преимуществами дизелей ТМЗ-450Д и ТМЗ-520Д являются низкий расход топлива и длительный срок эксплуатации. Дизели имеют сертификат соответствия и удовлетворяют действующим требованиям по экологии и безопасности. Они приняты на снабжение МО РФ и поставляются с приемкой ПЗ.

Дизели ТМЗ-450Д предназначены для привода гаммы разнообразной техники в различных сферах деятельности.

МАЛОГАБАРИТНЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ДИЗЕЛИ

ТМЗ-450Д

ТМЗ-520Д

ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

ДГУ5-П27,5-ВМ1

ДГУ8-П27,5-ВМ1

ДГУ8-П27,5-ВМ2

Дизель-генераторные установки (ДГУ5-П27,5-ВМ1, ДГУ8-П27,5-ВМ1, ДГУ8-П27,5-ВМ2) предназначены для обеспечения электроэнергией постоянного тока бортовой сети различных машин при неработающем основном двигателе. Качество напряжения соответствует требованиям ГОСТ В 21999-86. Дизель-генераторные установки обеспечивают работоспособность средств связи, комплекса вооружения, работу фильтровентиляционной установки, прицелов и приборов наблюдения механика-водителя, зарядку аккумуляторных батарей. Дизель-генераторные установки могут непрерывно, в течение 24 часов, эксплуатироваться в отсеке ограниченного объема при температуре окружающей среды от -50°С до +50°С, влажности 98% и запыленности окружающей среды до 3 г/м³. Время пуска ДГУ при температуре окружающей среды -40°С с использованием системы предпускового подогрева топлива в фильтре тонкой очистки и масла в картере дизеля регламентировано и не превышает 20 мин.

МОТОПОМПА ПОЖАРНАЯ ДНА 20/55

Предназначена для использования в народном хозяйстве, ВМФ, МО, МЧС и для медицины катастроф с целью подачи воды при тушении пожаров, в том числе в составе мобильных пожарных установок, а также для выполнения обмывочно-нейтрализационных работ.

МОТОПОМПА ОТЛИВНАЯ ДНА 60/25

Предназначена для откачки среднезагрязненной пресной и морской воды на кораблях ВМФ и гражданского флота, для МЧС и медицины катастроф, в народном хозяйстве.

АО АК ТУЛАМАШЗАВОД
300002, Россия, г. Тула, ул. Мосина, 2 тел.: +7(4872) 36 99 45
E-mail: umzp@tulamash.ru, www.tulamash.ru

Multifunctional Long-Range Air Surveillance Radar “Resonance-NE” for Ballistic Missile Early Warning System & Low Observable Targets Detection

ZAO “SRC “RESONANCE”
apt. 20, bldg. 12/11, 1st Bukhvostova St., 107258, Moscow
Phone: +7 (495) 963-50-42, Fax: +7 (495) 963-50-42
mail@nic-rezonans.ru