

Информационно-аналитический журнал

# ИНЖЕНЕР И ПРОМЫШЛЕННИК

сегодня

№ 4 (34)  
Август  
2018

**Читайте  
в номере**

**НА РУБЕЖЕ НОВОГО  
ПРОРЫВА**

**РАЗВИТИЕ РЕАКТИВНЫХ  
СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ОГНЯ**

**МОДУЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ  
ЗРПК «ПАНЦИРЬ-С1»**

**ВОЕННО-НАУЧНЫЙ  
КОМПЛЕКС ВДВ**

**МОДУЛИ ПОЛЕЗНОЙ  
НАГРУЗКИ ДЛЯ РОСКОСМОСА**

**ПРОМЫШЛЕННЫЕ  
ГРАФИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО  
ВРЕМЕНИ**

**БАЛАНСИРОВОЧНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ВПК**





№ 4 (34)  
Август  
2018

# ИНЖЕНЕР И ПРОМЫШЛЕННИК сегодня

**Учредитель:**

РЯБОВ С.В.,

член-корреспондент Международной академии интеграции науки и бизнеса

*Журнал «Инженер и промышленник сегодня» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ № ФС77-52966 от 01 марта 2013 г.*

**Издатель:**

ООО «Издательство «Инженер и Промышленник»

**Главный редактор**  
Сергей РЯБОВ

**Заместитель главного редактора**  
Станислав БОРОДИН

**Литературный редактор**  
Леонид ФЕДОТОВ

**Ответственный секретарь**  
Ольга СИМАНЕНКО

**Бильд-редактор**  
Сергей САЛЬНИКОВ

**Начальник отдела распространения**  
Ирина ДАВЫДЕНКОВА

**Офис-менеджер**  
Марина БОЯРКИНА

**Дизайн и верстка**  
Лариса ШИКИНОВА

В номере использованы фото департамента информации и массовых коммуникаций Министерства обороны Российской Федерации, пресс-служб Союза машиностроителей России, АО «ЦНИИТОЧМАШ», АО «НПО «СПЛАВ», АО «НПО «Высокоточные комплексы», АО «РТИ» и ВООВ «Боевое братство»

Адреса и телефоны редакции:  
109382, Россия, Москва,  
ул. Мариупольская, д. 6, оф. 30.  
Тел./факс (499) 390-91-05  
e-mail: eng-ind@mail.ru  
www. инжипром.рф

Номер отпечатан в типографии  
ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ».  
115487, Российская Федерация, г. Москва,  
ул. Нагатинская, д. 16а  
Тел. (499) 617-14-66  
Заказ № 67  
Тираж 5 000 экземпляров.

Полная или частичная перепечатка, воспроизведение или любое другое использование материалов без разрешения редакции не допускается. Мнения редакции и авторов могут не совпадать.



## В НОМЕРЕ

**НОВОСТИ****2**
**Международное сотрудничество  
ИЗ ДЕБЮТАНТА - В ЛИДЕРЫ!**
**6**
**Передовой опыт  
НА РУБЕЖЕ НОВОГО ПРОРЫВА**
**8**
**Гордость Отечества  
РАЗВИТИЕ РЕАКТИВНЫХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО  
ОГНЯ**
**12**
**Новаторский подход  
МОДУЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ЗЕНИТНОГО РАКЕТНО-  
ПУШЕЧНОГО КОМПЛЕКСА «ПАНЦИРЬ-С1»**
**16**
**Концепция развития  
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ  
ВОЕННО-НАУЧНОГО КОМПЛЕКСА  
ВОЗДУШНО-ДЕСАНТНЫХ ВОЙСК**
**22**
**Лидеры отрасли  
ЯРОСЛАВСКИЕ МОДУЛИ ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ  
ДЛЯ РОСКОСМОСА**
**28**
**Объективные преимущества  
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**
**34**
**Качество и надежность  
БАЛАНСИРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ВПК**
**38**
**Актуально!  
НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОПЕРАТИВНОЙ  
ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ**
**44**
**Безопасность движения  
ЭНЕРГОПОГЛОЩАЮЩИЕ ДОРОЖНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ  
НА ОСНОВЕ ТОРСИОННЫХ АМОРТИЗАТОРОВ**
**48**
**Достойная смена  
ПОСТАНОВКА АМБИЦИОЗНЫХ ЦЕЛЕЙ**
**54**
**Лучшие из лучших  
ДАТЬ ГЛУБОКОГО УВАЖЕНИЯ**
**60**
**Славный юбилей  
ШЕДЕВРЫ ОРУЖЕЙНОГО ИСКУССТВА**
**62**
**Память  
КИНОЭПОПЕЯ О ПОДВИГЕ ПОДОЛЬСКИХ КУРСАНТОВ**
**63**



### «АРМИЯ-2018» – в «Приоритете»!

Международный военно-технический форум «АРМИЯ-2018» и Национальная премия в области импортозамещения «Приоритет-2018» стали партнерами. В рамках сотрудничества между лидерами в своих областях конкурсные мероприятия премии нынешнего года будут проходить при поддержке Форума «АРМИЯ».

Как отметил президент России Владимир Путин, «замещение импортных поставок в оборонной промышленности – это серьезный вызов». Активное содействие российскому ВПК в решении этой важнейшей задачи и является основ-

ной целью партнерства, направленного на выявление и промотирование лидирующих в военном импортозамещении продуктов.

Если Форум «АРМИЯ» будет ключевым событием лета в ВПК России, то событием осени станет награждение лауреатов Премии «Приоритет» за выдающиеся успехи в импортозамещении, в том числе в номинации «Оборонпром». В этой номинации уже выявлены первые участники, которые поборются за победу и главный приз «Приоритета». Ими стали такие заметные в военном секторе рынка компании и их продукты, как АО «Энергия», «Московский вертолётный завод им. М.Л.Миля», «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения» ДИСС-450 и «Лаборатория информационных технологий». В настоящее время Экспертный и Индустриальный советы премии проводят экспертизу новых заявок на участие в Премии.

Пресс-служба Национальной премии в области импортозамещения «Приоритет-2018» сообщила, что последним днем приема заявок станет 31 августа.

Торжественная церемония награждения номинантов и лауреатов Национальной премии в области импортозамещения запланирована на октябрь 2018 года. Отметим, что журнал «Инженер и промышленник сегодня» выступает информационным партнером и Форума, и Премии.



### МАСШТАБНОЕ УЧЕНИЕ С ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ

14 августа на аэродромах и учебно-тренировочных комплексах Восточного военного округа, дислоцированных в Республике Бурятия, Забайкальском, Хабаровском, Приморском, Камчатском краях, Амурской области, Курильских островах и Сахалине, стартовало учение с гидрометеорологическими подразделениями.

Пресс-служба Восточного военного округа сообщила, что в ходе мероприятия будет отработано развертывание радиометеорологических центров и подвижных метеорологических станций на Тихоокеанском флоте и авиачастях объединения ВВС и ПВО округа.

На практической части учения специалисты-метеорологи округа подготовят метеосводки для обеспечения полетов военно-транспортной, истребительной, штурмовой, бомбардировочной и армейской авиации округа, высадки морского десанта, а также обеспечат метеоданными мероприятия воздушно-десантной подготовки подразделений специального назначения.

В ходе учения военнослужащие осуществляют метеорологическую подготовку боевых стрельб подразделений артиллерии и пусков ракет ОТРК «Искандер».

Особенностью проходящего учения будет подготовка метеоданных для подразделений РХБ защиты, которые, в свою очередь, осуществляют маскировку передвижения войск при помощи дымовых завес.

В учении задействованы современные мобильные комплексы «Сюжет-МБ», позволяющие принимать метеорологическую информацию с космических аппаратов.



**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ  
ПОДСИСТЕМА СВП-24**

**ГЕФЕСТ**

**ЗАО ГЕФЕСТ и Т**

**Павильон С  
экспоместо 3D4-2**



**ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ МЕЖВИДОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**



### НОВИНКИ РВСН НА ФОРУМЕ «АРМИЯ-2018»

Ракетные войска стратегического назначения впервые представят на Международном военно-техническом форуме «АРМИЯ-2018» мишенную установку для огневой подготовки личного состава с использованием тепловизионных прицельных приспособлений и систему непрерывного поддержания готовности к пуску ходовых двигателей.

Департамент информации и массовых коммуникаций Министерства обороны Российской Федерации сообщил, что мишенная установка предназначена для обучения и тренировки военнослужащих подразделений охраны и разведки РВСН. Установка позволяет отрабатывать навыки стрельбы и тренировать скорость реакции при обнаружении целей и ведением огня из стрелкового оружия в ночное время с применением специальных приборов прицеливания.

Также участники «АРМИИ-2018» смогут ознакомиться с работой системы непрерывного поддержания готовности к пуску ходовых двигателей агрегатов подвижного грунтового ракетного комплекса в условиях низких температур, которая обеспечивает эффективное адаптивное поддержание заданного теплового режима двигателя и его систем в суровых климатических условиях.



### СЕРБСКИЕ СОЛДАТЫ УСИЛЕНЫ РУССКОЙ БРОНЕТЕХНИКОЙ

Военнослужащие Западного военного округа (ЗВО) передали армейским подразделениям Сербии необходимую российскую военную технику, вооружение и средства связи для участия в совместном тактическом учении с боевой стрельбой.

Пресс-служба Западного военного округа сообщила, что сербские военнослужащие получили партию легкобронированных тягачей МТ-ЛБ, вооружённых крупнокалиберными пулемётами, 120-мм миномёты, радиостанции, автоматы АК-74М, а также высокопроходимые грузовые автомобили «КамАЗ» и «Урал». Затем на Лужском полигоне с сербскими экипажами и расчётами прошли инструктажи по требованиям безопасности, занятия по вождению боевых машин и огневой подготовке.

Ранее для участия в совместном тактическом учении в Ленинградскую область прибыла сербская военная делегация в составе 200 офицеров, сержантов и солдат. В ходе учения отработаны вопросы организации взаимодействия совместного штаба руководства при планировании боевых действий, практических действий войск при совершении марша, ведение манёвренной обороны, противодиверсионных и разведывательных действий, а также различные тактические эпизоды.

От российской стороны был задействован личный состав мотострелкового соединения Западного военного округа, дислоцированного в Ленинградской области.





# ОГНЕБОРЕЦ

Инновационная технология микрокапсулирования огнетушащего вещества в продуктах «Огнеборец» - новый уровень пожарной безопасности.



Автономные устройства пожаротушения «Огнеборец» предназначены для защиты от пожара объектов замкнутого типа: электрических шкафов, распределительных щитов, электрических розеток, шкафов управления, кабель-каналов, коробок коммутации, сейфов и др.

Изделия «Огнеборец» подавляют возгорание **огнетушащим газом Novex 1230** (Фторкетон FK-5-1-12) в очаге возгорания, обрывающим кинетические связи процесса горения, тем самым прекращая его развитие.

Изделия «Огнеборец» просты в монтаже, эксплуатации и не требуют технического обслуживания.

У изделия «Огнеборец» отсутствует ложное срабатывание и проявление опасных факторов. Продукция имеет широкую сферу применения: на объектах промышленности, энергетики и транспорта, в жилых помещениях и на социальных объектах.

Вся продукция изготавливается в соответствии с **ТУ 28.29.22.190-01-01357520-2017**.

Продукция сертифицирована, все компоненты и продукты их разложения безопасны для человека.



**x40 увеличение**

**Назначение:** пожаротушение в закрытых объемах пожаров класса А2, В, С, Е.

**Принцип действия:** при возгорании электрооборудования в щите микрокапсулы, находящиеся в стикере, под воздействием температуры раскрываются за счёт вскипания огнетушащего вещества, происходит подавление пламени и ликвидируется очаг возгорания.

**Характеристики:** условия эксплуатации -50...+50 °С; срок годности – 60 мес.; защищаемый объем – от 0,4 до 50 л (в зависимости от размеров стикера).

**Варианты исполнения:**

Огнетушащие стикеры с размерами и маркировкой, соответствующими защищаемому объёму электрощита, сейфа, шкафа, а также электрических розеток.

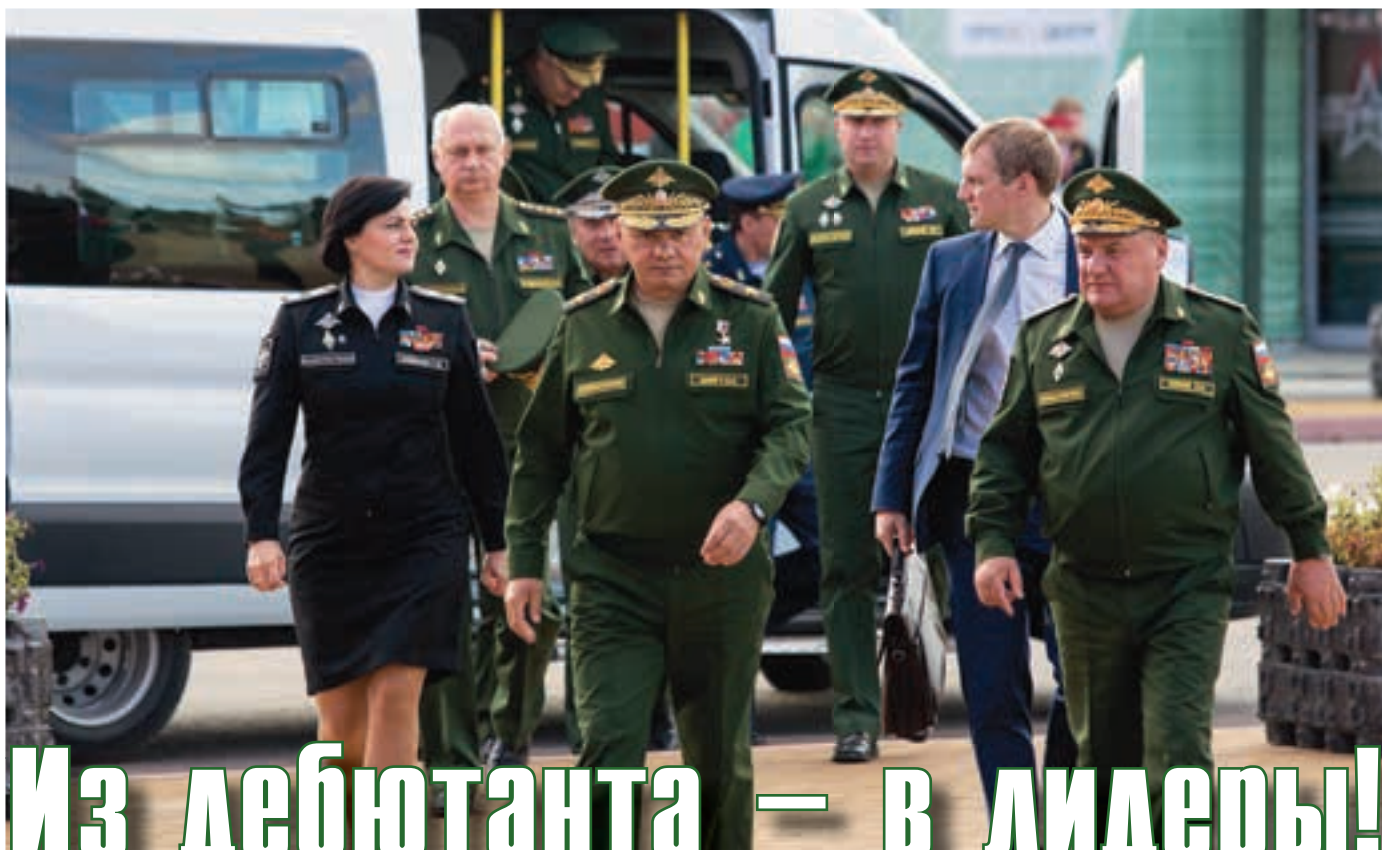
Огнетушащая лента – 2 м.

Также возможна разработка других форм и размеров огнетушащих пластин в зависимости от запроса заказчика.



АО «Фортис»

Россия, МО, г. Серпухов, Б. Ударный пер., д. 1А, Тел.: +7(496)712-82-82  
[www.aofortis.com](http://www.aofortis.com), e-mail: [info@aofortis.com](mailto:info@aofortis.com)



# Из дебютанта — в лидеры!

## Сергей РЯБОВ

– Из дебютанта конгрессно-выставочной деятельности Форум превратился в одну из ведущих мировых выставок вооружения и военной техники, – метко подметил в преддверии открытия «АРМИИ-2018» министр обороны России генерал армии Сергей Шойгу.

– Ежегодное проведение Форума «АРМИЯ» стало хорошей традицией, обеспечивающей решение широкого спектра вопросов военно-технического характера, – заявил начальник Ракетных войск и артиллерии Вооруженных Сил РФ генерал-лейтенант Михаил Матвиевский.

Возможность собрать на одной площадке производителей оружия и заказчиков их продукции, представителей Минобороны России, научно-исследовательских институ-

**21 августа открывается Международный военно-технический форум «АРМИЯ-2018», которого с нетерпением ждут как военные специалисты, так и рядовые сограждане. Организатором Форума выступает Министерство обороны России. Форум традиционно проходит на территории «Патриот Экспо», полигона Алабино и аэродрома Кубинка. Здесь реализован уникальный формат конгрессно-выставочной деятельности, совмещающий статические экспозиции и динамический показ возможностей военной техники в воздухе, на земле и в воде, а также обширную научно-деловую программу. Также на Форуме будут развернуты специализированные выставки «Инновационный клуб» и «Интеллектуальные промышленные технологии-2018».**

тов, гражданских и военных высших учебных заведений способствует непосредственному их общению и обмену мнениями по дальнейшим путям развития Вооруженных Сил Российской Федерации в целях обеспечения гарантированной вооруженной защиты национальных интересов государства.

Число желающих принять участие в Форуме на сегодняшний день уже превысило показатели прошлого года.

Предприятия оборонно-промышленного комплекса в павильонах Конгрессно-выставочного центра «Патриот» продемонстрируют современные и перспективные образ-



цы продукции и технологии как военного, так и двойного назначения. Каждая экспозиция будет представлена специалистами, которые при необходимости смогут ответить на интересующие посетителей вопросы.

Посетители Форума смогут в полной мере оценить огневые возможности современных артиллерийских средств поражения, которые будут продемонстрированы в ходе выполнения огневых задач в рамках дневного и ночного показов на полигоне Алабино. Гости увидят в деле самоходные гаубицы «Мста-СМ», самоходные артиллерийские орудия «Хоста», тяжелые минометы «Тюльпан», а также боевые машины реактивной системы залпового огня «Торнадо-Г» и противотанкового ракетного комплекса «Хризантема-С».

Отличительной особенностью Форума «АРМИЯ-2018» станет расширенный авиационный кластер. В настоящее время аэродром Кубинка модернизирован для формирования обширной экспозиции военной и гражданской авиационной техники. Гости смогут не только рассмотреть и ознакомиться с характеристиками представленных образцов техники, но и увидеть некоторые из них в действии в рамках расширенной программы выступлений авиационных пилотажных групп.

А на водоеме полигона Алабино будут демонстрироваться возможности вооружения, военной и специальной техники по преодолению водных преград, включающих в себя: групповое маневрирование боевых машин на плаву, показ возможностей десантно-переправочных средств, действия боевых

пловцов, а также спасение людей на воде.

Отметим и «Инновационный клуб» – специальный проект в рамках Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2018». Его цель – создание условий для демонстрации и продвижения новых технологических решений, выполненных инициативными разработчиками: молодыми учеными, студентами военных и гражданских ВУЗов, а также научными ротами Вооруженных Сил. Уникальный формат предусматривает объединение в едином пространстве основных субъектов инновационной деятельности (в том числе потенциальных инвесторов и заказчиков – предприятия промышленности) для выстраивания предметной работы в области реализации проектов двойного назначения

Инженерные войска на площадках Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2018» представят средства защиты, входящие в общевойсковые комплекты разминирования, разработанные для военнослужащих инженерных войск различных специальностей и усовершенствованные по опыту их приме-

нения при выполнении специальных задач, в том числе – в Сирийской Арабской Республике.

Среди них – комплекты разминирования ОВР-3Ш и ОВР-2-02 с максимально высокой степенью защиты, оснащенные системами телекоммуникации и охлаждения. Во входящем в состав комплектов защитном костюме сапера, кроме подсумоков для боекомплекта, предусмотрена линейка карманов различных типоразмеров, крепящихся к костюму по системе Молле. Это позволяет военнослужащему разместить все приспособления, необходимые ему для выполнения конкретных задач индивидуально в зависимости от личных биометрических параметров и особенностей.

О запланированных мероприятиях Форума «АРМИЯ-2018» можно рассказывать бесконечно. Но, как гласит старая мудрая поговорка: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать!»

**Форум «АРМИЯ-2018», информационным партнером которого традиционно выступает журнал «Инженер и промышленник сегодня», завершит свою работу 26 августа.**







# На рубеже нового прорыва

**Мария ШЕВЧЕНКО**

## Боевая экипировка

В прошлом году одним из самых интересных экспонатов Форума стал разработанный АО «ЦНИИТОЧМАШ» макет концептуальной перспективной боевой экипировки военнослужащих. При его изготовлении были апробированы передовые технологии и новые конструктивные решения. Этот экспонат вошел в десятку лучших инноваций Форума и был отмечен дипломом и «звездой» организационного комитета.

Основной целью демонстрации концептуальной модели был рассказ о тех функциях, которые обеспечивает боевая экипировка будущего.

*АО «ЦНИИТОЧМАШ» (входит в ГК «Ростех») на протяжении долгих лет остается флагманом в области разработки стрелкового вооружения и боевой экипировки военнослужащих. Благодаря знаменитым конструкторам института были разработаны пулемет «Печенег», снайперская винтовка ВСС, пистолет «Гюрза», комплекс подводного оружия и другие уникальные образцы стрелкового оружия и боеприпасов. В настоящее время ЦНИИТОЧМАШ стоит на рубеже нового прорыва в области совершенствования и развития боевой экипировки военнослужащих.*





В представленном макете, наряду с уже существующими элементами, показали:

- «умный» модульный бронешлем, конструкция которого, в зависимости от выполняемых задач, позволяет изменять его площадь и уровень защиты, обеспечивать связь и навигацию, контролировать боеготовность пользователя, получать дополнительную информацию по принципу «дополненной реальности»;
- боевую одежду, обеспечивающую не только защиту от пламени, пуль и осколков, но и комфортное состояние солдата в любых климатических условиях;

- экзоскелет, который позволит значительно увеличить физические возможности военнослужащего.

В настоящее время, основываясь на опыте эксплуатации комплектов «Ратник» в войсках и отслеживая мировые тенденции развития технологий и материалов, АО «ЦНИИТОЧМАШ» продолжает работы по совершенствованию боевой экипировки военнослужащих. На Форуме «АРМИЯ-2018» планируется показать некоторые результаты исследований и представить отдельные прототипы элементов экипировки будущего, в которых уже реализованы функции, анонсированные в представленной ранее концептуальной модели.

### Высокоточный снайперский комплекс

В прошлом году на закрытом показе Форума «АРМИЯ-2017», руководством АО «ЦНИИТОЧМАШ» был презентован новый высокоточный снайперский комплекс. В него включены снайперские магазинные винтовки ручного перезарядания,



которые были обновлены и модернизированы для боевой эксплуатации в самых жестких условиях, при сохранении высоких показателей стрельбы. Также в состав входит различное прицельно-приборное оснащение и несколько типов боеприпасов.

Данные комплексы предназначены для антитеррористической деятельности и охранных функций, имеют дальность эффективной стрельбы более 1–1,6 км (0,6–1 мили) в зависимости от калибра оружия.

Отметим, что снайперский комплекс – это взаимоувязанная боевая система, включающая в себя как оружие и боеприпасы, так и средства прицеливания. Разработка всех элементов происходит одновременно, с учетом влияния их друг на друга, что повышает эффективность применения самого оружия.

В 2018 году на стенде института каждый желающий сможет поближе ознакомиться с данным комплексом. Напомним, снайперская винтовка была разработана в рамках ОКР «Точность» в двух калибрах 7,62-мм и 8,6-мм. Ее основное преимущество – обеспечение спортивной кучности

и точности стрельбы в сочетании с надежностью и соответствием требованиям по безотказности работы в затрудненных условиях (дождь, пыль, и т.п.), которые предъявляются к боевому оружию.

### Акустическая мишень

Также одной из новинок экспозиции станет аппаратно-программный комплекс (АПК) «Индикатор», предназначенный для автоматизированного и бесконтактного определения координат полета пуль в зоне регистрации с последующим расчетом характеристик точности и кучности стрельбы. Данный комплекс уже зарекомендовал себя при проведении испытаний опытных, модернизированных и серийных образцов, а также боеприпасов к ним.

Основные преимущества АПК «Индикатор»:

- Снижение трудоемкости испытаний за счет автоматизации процессов регистрации, сбора и обработки итогов испытаний;
- Повышение объективности испытаний за счет нивелирования человеческого фактора при обработке результатов испытаний.



6-7 СЕНТЯБРЯ 2018  
КАЛИНИНГРАД

ДЕСЯТЫЙ ЮБИЛЕЙНЫЙ  
**БАЛТИЙСКИЙ**  
транспортный форум



[www.baltic.konfer.ru](http://www.baltic.konfer.ru)

РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ

+7 (812) 448-08-48

+7 (495) 646-01-51

Генеральный  
информационный партнёр:

**Транспорт России**

Официальный  
информационный партнёр:



Информационная  
поддержка:



Организатор Форума:





ГЕЛЕНДЖИК  
6-9 СЕНТЯБРЯ



ГИДРОАВИАСАЛОН  
2018



## ЦИФРОВАЯ АВИАПРОМЫШЛЕННОСТЬ

12-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ГИДРОАВИАЦИИ

# ГИДРОАВИАСАЛОН 2018

ОРГАНИЗАТОР:



УСТРОИТЕЛЬ:



ОПЕРАТОР:



ОПЕРАТОР:



Генеральный информационный  
партнер:



Титульные спонсоры:



Официальные спонсоры:

АО «Уральский завод гражданской авиации»



ТЕХНОДИНАМИКА







# Развитие реактивных систем залпового огня

**Игорь КУЗНЕЦОВ**

**З**а свою историю с момента образования в 1945 году 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 гильзово-

*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.*

го производства широко известны в мире.

Особенностью развития российских РСЗО является стремление их создателей постоянно расширять

боевые возможности реактивной артиллерии путем разработки новых типов реактивных снарядов с головными частями различного назначения, а также модернизации боевых



машин для принятых на вооружение систем.

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.

АО «НПО «СПЛАВ» ведет активную работу в области военно-технического сотрудничества через АО «Рособоронэкспорт» – российского государственного посредника, являясь мировым лидером в поставке боеприпасов к РСЗО российского производства.

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-80ФП 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 повышенного могущества;

– 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. Боевая машина 9А52-2 (на шасси МАЗ), 9А52-2Т (на шасси Tatra), 9А52-4 (облегченная шестиствольная на базе удлиненного шасси КАМАЗ) оснащенная АСУНО.

3. Транспортно-заряжающая машина 9Т234-2, 9Т234-2Т, 9Т234-4.

4. Арсенальное оборудование 9Ф819.

5. Учебно-тренировочные средства 9Ф827.

6. Учебно-тренировочный комплект 9Ф840.

7. Унифицированная командно-штабная машина МП32М1.

8. Радиопеленгационный метеорологический комплекс 1Б44.

Проведение модернизации боевых машин РСЗО «Град» и «Смерч» придала этим системам новое качество с обеспечением:

– ведения огня с неподготовленной в топогеодезическом отношении позиции за счёт автономного определения азимута продольной оси паке-







та направляющих боевой машины и определения собственных координат;

- сокращения времени от момента занятия неподготовленной огневой позиции до открытия огня в 3 раза;

- наведения пакета направляющих боевой машины без выхода расчёта из кабины и без использования точек наводки;

- наглядного изображения на экране ЭВМ графической информации для наведения пакета направляющих боевой машины, карты местности с указанием местоположения боевой машины, пункта назначения и маршрута движения;

- повышения выживаемости боевой машины за счёт сокращения времени пребывания на огневой позиции;

- повышения комфортности работы оператора-наводчика особенно

в неблагоприятных метеорологических условиях и в ночное время;

- повышения автономности боевой машины за счёт придания ей функций навигации, топопривязки, что позволяет осуществлять быструю смену огневых позиций, автономное движение после стрельбы к пункту сбора, исключение ошибок, обусловленных человеческим фактором;

- сокращения боевого расчёта до 2 человек (РСЗО «Град»), до 3 человек (РСЗО «Смерч»).

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.

Дальнейшее развитие реактивных систем залпового огня и боеприпасов к ним связано с увеличением дальности и повышением точности стрельбы за счёт внедрения передовых достижений в области твёрдотопливных двигателей и порохов, а также систем управления полётом реактивных снарядов, с повышением эффективности действия у цели, повышением уровня автоматизации и управляемости боевых машин, снижением времени их перезарядки, повышением мобильности и живучести на поле боя, сопряжением со средствами разведывательно-информационного обеспечения.



**АО «НПО «СПЛАВ»**  
 ул. Щегловская засека, д. 33,  
 г. Тула, 300004, Россия  
 Телефоны: (4872) 46-48-00, 46-45-86  
 Факс: (4872) 55-25-88  
 E-mail: [mail@splav.org](mailto:mail@splav.org)  
 Сайт: [splav.org](http://splav.org), [splavtula.ru](http://splavtula.ru), [splav.pf](http://splav.pf)



**17 - 22 сентября 2018**

**г. Москва**

# **VIII Международная школа по спутниковой навигации**

Приглашаем Вас и Ваших коллег на краткосрочный курс повышения квалификации, адресованный тем, кто специализируется в области применения и испытаний оборудования и приложений на основе глобальных навигационных спутниковых систем и геоинформационных систем.

Наша цель — повышение уровня теоретической подготовки и практических навыков слушателей в области построения, функционирования спутниковых навигационных и геоинформационных систем.

Организаторы:



При поддержке:



**Контакты:**

**Тел: +7 (495) 641 57 17    Факс: +7 (495) 641 57 17**

**Email: [office@proconf.ru](mailto:office@proconf.ru)**

Подробная информация и регистрация участников на официальном сайте События:  
[www.gnss-school.com](http://www.gnss-school.com)



# Модульное построение зенитного ракетно-пушечного комплекса «Панцирь-С1»

Александр ЗУБАРЕВ,  
Александр НИКИФОРОВ

**З**енитный ракетно-пушечный комплекс (ЗРПК) «Панцирь-С1» в настоящее время и на ближайшую перспективу в полной мере соответствует всем предъявленным требованиям по борьбе с современными средствами воздушного нападения (СВН), благодаря следующим особенностям построения:

– комбинированное ракетно-пушечное вооружение, позволяющее создать сплошную зону поражения до 20 км по дальности и до 15 км по высоте;

– помехозащищенная многорежимная и многоспектральная ра-

*Проведенный анализ последних локальных конфликтов показал, что основную роль среди средств воздушного нападения играют высокоточное оружие и беспилотные летательные аппараты. Большое количество и высокая плотность налета воздушных целей требуют от средств противовоздушной обороны (ПВО) как высокой боевой производительности, так и готового к стрельбе боекомплекта большого объема и возможности его быстрого пополнения.*

диолокационно-оптическая система управления, работающая в дециметровом (дм), миллиметровом (мм) и инфракрасном (ИК) диапазонах длин волн;

– автоматический режим работы;  
– возможность стрельбы в движении и с коротких остановок;  
– малое время реакции – 4–6 с за счет автоматического сопровожде-

ния до 20 целей станцией обнаружения целей (СОЦ) и выдачи целеуказания с высокой точностью (по азимуту – 0,3°, по углу места – 0,5°, по дальности – 60 м), обеспечивающее быстрый допоиск и захват целей многофункциональной радиолокационной станцией сопровождения целей (МРЛС) и оптико-электронной системой (ОЭС);

– автономность боевого применения и координация действий в батаре;е;

– одновременный обстрел четырёх целей в секторе ± 45° по азимуту и углу места.

Высокие технические характеристики ЗРПК «Панцирь-С1» обеспечивают системе ПВО, оснащённой этим комплексом, значительное преимущество перед комплексами ПВО ближнего действия зарубежных стран.

Комплекс «Панцирь-С1» прошёл большой объём натурных испытаний и подтвердил свои высокие характеристики в различных условиях боевого применения.

На рис. 1–4 приведены результаты стрельб ракетным и пушечным вооружением по наземным и воздушным целям, с места и в движении.

Создание ЗРПК «Панцирь-С1», адаптированного для широкого круга заказчиков, потребовало решения ряда сложных научно-технических проблем.

К их числу относятся:

– решение компоновочных и конструктивных задач для обеспечения модульного принципа построения комплекса;

– создание новой многофункциональной радиолокационной станции, обеспечивающей сопровождение цели и ракеты;

– решение вопросов информационной интеграции комплекса «Пан-



**Рис. 1. Стрельба пушечным вооружением:**  
**А – стрельба пушечным вооружением по наземной цели;**  
**В – пораженная цель**



**Рис. 2. Стрельба пушечным вооружением:**  
**А – стрельба пушечным вооружением по воздушной цели;**  
**В – пораженная цель**



**Рис. 3. Стрельба ракетным вооружением:**  
**А – стрельба ракетным вооружением по воздушной цели;**  
**В – пораженная цель**



**Рис. 4. Стрельба ракетным вооружением:**  
**А – стрельба ракетным вооружением по наземной цели;**  
**В – пораженная цель**





«Щегловский вал», позволил успешно решить весь круг проблем, выбрать и воплотить облик зенитного ракетно-пушечного комплекса, отвечающего самым высоким тактико-техническим требованиям и не имеющего прямых аналогов среди комплексов ближнего рубежа.

Новаторский подход к проектированию комплекса «Панцирь-С1», реализующий модульный принцип построения, обеспечивает возможность размещения комплекса на различных типах шасси, в том числе гусеничных, а также создания модификаций комплекса в

станции-С1» в войсковую систему заказчика;

- разработка и внедрение в состав комплекса средств государственного опознавания, учитывающих конкретного заказчика;

- создание автоматической круглосуточной и всепогодной системы управления, унифицированной по приборному составу и учитывающей необходимые специфические настройки и доработанные алгоритмы боевой работы под конкретного заказчика;

- разработка и создание для различных вариантов исполнения для различных заказчиков единого боезапаса, унифицированных систем запасных частей инструментов и принадлежностей (ЗИП) и системы обучения боевых расчетов.

Большой научно-исследовательский задел, имеющийся на АО

стационарном и морском исполнении (например, для защиты нефтяной платформы, важных точечных объектов административного, военнотактического и прочего назначения), размещения на железнодорожных платформах. Это позволяет с минимальными затратами интегрировать комплекс в существующие системы технического обслуживания, обучения и тылового снабжения, принятые в войсках у конкретного заказчика. Также данный принцип позволяет создавать модификации комплекса, учитывающие конкретные географические условия применения комплекса заказчиком.

Также отметим, что реализованный модульный принцип построения комплекса дает возможность с минимальными затратами в будущем проводить его модернизацию с це-

лью повышения его боевой эффективности. И это обстоятельство, несомненно, существенно повысит его коммерческую привлекательность.

Внедрение в состав комплекса «Панцирь-С1» многофункциональной радиолокационной станции, обеспечивающей сопровождение трех целей и передачу команд управления на четыре зенитные управляемые ракеты (ЗУР), позволило эффективно решать задачи противодействия самому широкому спектру воздушных целей: самолетов и вертолетов до применения ими бортового оружия, малоразмерных управляемых ракет и авиабомб, а также дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов.

За счет создания единой многорежимной и многоспектральной радиолокационно-оптической системы управления, работающей в дм-, мм-, и ИК-диапазонах волн, в состав которой входит МРЛС, была достигнута высокая помехозащищенность комплекса и, как следствие, резкое повышение боевой эффективности.

Современные реалии применения зенитных ракетно-пушечных комплексов предъявляют к ним жесткие требования безусловной интеграции информационных средств комплекса в единую систему ПВО заказчика.

Требования обусловлены такими факторами, как:

- обязательное наличие единой целевой обстановки на всех уровнях и всех компонентах единой системы ПВО;

- сложные топографические условия диктуют необходимость возможности гибкого целеперераспределения как между БМ в батарее, так и внутри единой системы ПВО;

- постоянный рост доли высокоточного оружия (ВТО) и ДПЛА среди

применяемых средств воздушного нападения обуславливает специфику способов применения зенитных комплексов, заключающуюся в возможности вести боевую работу БМ без радиолокационного излучения, получая всю необходимую информацию от соседних БМ и внешних радиолокационных станций обнаружения (РЛСО).

Наличие в составе комплекса вычислительной системы картографии (ВСК) с цифровыми картами местности (ЦКМ) обеспечивает эффективное автоматическое планирование боевых действий с учетом конкретных геотопографических условий заказчика.

Также были успешно решены вопросы обеспечения помехозащищенности передаваемой информации. При условии использования в составе комплекса командного пункта было достигнуто увеличение дальности передачи информации (до 20 км) и сопряжение со всеми типами командных пунктов, применяемых в войсках заказчика без существенных доработок.

Следование принципу модульного построения затрагивало не только конструктивные особенности комплекса, но и программное обеспечение. Именно в этом ключе были решены вопросы интеграции в существующую систему госопознавания для каждого из заказчиков. Была проработана возможность модернизации системы госопознавания в случае ее замены заказчиком.

Применение автономной все-суточной и всепогодной системы управления существенно увеличивает зону поражения во всех условиях, снижает психофизическую нагрузку на членов боевого расчета, сводит к минимуму человеческий фактор

в тяжелых и напряженных условиях ведения боевых действий.

Были решены такие специфические, характерные для конкретных заказчиков проблемы, как:

- обеспечение работы СОЦ без ложных отметок в условиях сложного рельефа местности;

- обнаружение целей над водной и ровной пустынной поверхностью;

- определение оптимального частотно-территориального разнеса для обеспечения электромагнитной совместимости, в том числе в существующей системе ПВО, с учетом рельефа местности конкретного заказчика;

- интеграция в принятую у заказчика систему госопознавания;

- минимизация времени построения зон обнаружения и сопровождения по топографической карте (с ограниченной дискретностью по азимуту) за счет применения встроенной ВСК и ЦКМ конкретного заказчика;

- интеграция в существующую систему ПВО заказчика и создание задела для развития системы ПВО на базе реализованной в ЗРПК «Панцирь-С1» схемы управления боевыми действиями;

- реализация различных схем ликвидации ЗУР, обеспечивающих безопасность их применения с учетом требований заказчика:

- а) подрыв по команде с уходом вверх;

- б) подрыв по команде с уходом вниз;

- в) уход вниз без подрыва, с уничтожением от земли.

Решение всех перечисленных вопросов осуществлялось как программно-алгоритмическими способами, так и с использованием различных блоков и узлов без их конструктивных доработок.

Модульный принцип построения, унификация конструкторских решений блоков и узлов определили успешную интеграцию в существующую у заказчика систему сервисного обслуживания базового шасси, создание максимально унифицированной комплектации одиночным, групповым и групповым базовым ЗИП, а также создание сервисных центров и системы обучения боевых расчетов.

Обеспечивать постоянную боеготовность комплекса «Панцирь-С1» помогает система встроенного конт-







Рис. 5. Модификации ЗРПК «Панцирь-С1»

роля в каждой боевой машине и машине технического обслуживания.

Модульный принцип построения позволяет создать комплекс в различной комплектации и размещении на различных транспортных базах, а также стационарное исполнение.

На рис. 5 показаны варианты размещения ЗРПК «Панцирь-С1».

Комплекс может размещаться на легкобронированных машинах и использоваться как мощное аэромобильное средство ПВО, а также на колесной и гусеничной базе в соединениях ПВО ВВС, СВ и на кораблях ВМФ.

Правильность заложенных технических решений и высокие характеристики комплекса «Панцирь-С1» подтверждены приемочными и государственными испытаниями, проведены более 500 пусков ЗУР, ведется серийное производство.

Эксперты единодушно отмечают, что на ближайшую и долгосрочную перспективу ЗРПК «Панцирь-С1» является надежным средством, спо-

собным обеспечить безопасность воздушного пространства России и дружественных стран от всех типов средств нападения.

### Когда верстался номер

Как сообщил департамент информации и массовых коммуникаций Министерства обороны России, 11 августа средствами контроля воздушного пространства российской авиабазы Хмеймим был обнаружен БПЛА, запущенный с подконтрольной незаконным вооруженным формированиям территории Идлибской зоны деэскалации.

Штатными зенитными огневыми средствами (ЗРПК «Панцирь-С1» - прим. ред.) воздушная цель была уничтожена на удалении от авиабазы. Пострадавших или материального ущерба нет. Российская авиабаза Хмеймим функционирует в плановом режиме.

Напомним, что 9 августа и 29 июля боевики также предприняли попытки атаковать беспилотниками авиабазу Хмеймим, но аппараты были уничтожены на безопасном удалении. 22 июля беспилотники дважды атаковали российскую базу и оба неприятельских аппарата сбиты. Кроме того, наши военнослужащие успешно отбили атаки дронов 30 июня, 21 мая и 24 апреля.

Особо отметим, что атаки дронов на российские базы в Сирийской Арабской Республике начались с января этого года. Тогда была предотвращена массовая атака 13 ударных беспилотников на Хмеймим и Тартус. Кстати говоря, часть дронов была перехвачена подразделениями радиоэлектронной борьбы, часть - уничтожена ЗРПК «Панцирь-С1».

Екатеринбург  
18-21 сентября 2018



Генеральный  
информационный партнер:

**ЛЕСПРОМ**  
ИНФОРМ

 **МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ  
ВЫСТАВОЧНАЯ  
КОМПАНИЯ-УРАЛ**

 **Deutsche Messe**

## LESPROM-URAL

Международная специализированная выставка  
машин, оборудования и технологий для лесной  
и деревообрабатывающей промышленности

**НЕДЕЛЯ  
ОТРАСЛЕВЫХ  
ВЫСТАВОК**

 **GRAND  
EXPO-  
URAL**

300 компаний-участниц,  
более 15 стран мира,  
8000 профессиональных  
посетителей

[grandexpoural.com](http://grandexpoural.com)

Международная специализированная выставка  
мебели, оборудования, комплектующих  
и технологий для её производства

**ЭКСПОМЕБЕЛЬ-УРАЛ**







## ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ ВОЕННО-НАУЧНОГО КОМПЛЕКСА ВОЗДУШНО-ДЕСАНТНЫХ ВОЙСК

Василий ЕЛИСТРАТОВ,  
Алексей РАГОЗИН,  
Владимир РЫЖКОВИЧ

*«Наука есть наилучший путь для того, чтобы сделать человеческий дух героическим».*

*Джордано Бруно*

*«Ныне воюют не столько оружием, сколько умом».*

*Федор Достоевский*

*«Военно-научный комплекс является основным механизмом Министерства обороны для формирования научной основы обеспечения военной безопасности страны».*

*Игорь Макушев*

***В рамках проводимой в Вооруженных Силах России научной работы институты и вузы, составляющие основу военно-научного комплекса, решают широкий спектр задач по научному обоснованию строительства, развития и применения ВС, сопровождению разработки и создания современных систем вооружения, а также формированию требований к идущим им на смену перспективным комплексам.***

Современная структура военно-научного комплекса включает научно-исследовательские институты и военно-учебные заведения Министерства обороны РФ. Тематика проводимых ими исследований обеспечивает ре-

шение научных задач по основным направлениям военного строительства.

Для реализации программы развития военно-научного комплекса командованием Воздушно-десантными войсками был создан Военно-



научный комитет (ВНК ВДВ) и в Рязанском высшем воздушно-десантном командном училище – Научно-исследовательский отдел (НИО ВДВ).

Днем рождения НИО ВДВ считается 1 сентября 2017 года.

Отдел решает целый спектр задач в тесном взаимодействии с промышленностью, профильными научными и испытательными организациями и войсковыми подразделениями, в том числе:

- исследование и научное обоснование перспектив развития тактики и боевого применения подразделений ВДВ, проблем их подготовки, боевого и материально-технического обеспечения;

- исследование, выявление и научное обоснование тенденций и закономерностей развития информационных технологий, тренажерных комплексов в образовании и военной деятельности, развития образовательного процесса училища и боевой подготовки подразделений и частей ВДВ;

- обоснование перспектив развития и совершенствования вооружения и военной техники подразделений и частей ВДВ, разработки способов их боевого применения, эксплуатации и ремонта;

- внедрение в образовательный процесс училища, боевую подготовку подразделений и частей ВДВ результатов исследований, пропаганда достижений науки и техники по направлениям деятельности научно-исследовательского отдела и др.

Становление и развитие НИО ВДВ проходит в строгом соответствии с концепцией развития военно-научного комплекса на долгосрочный период.

Комплектование НИО ВДВ высококвалифицированными научными

кадрами позволяет качественно решать поставленные задачи.

Кадровый резерв непрерывно пополняет стройная система подготовки научных кадров училища, которая построена на принципах непрерывности от курсанта к выпускнику, через войска в академию и адъюнктуру до состоявшегося ученого.

Целью развития военно-научного комплекса является создание и реализация опережающего научно-технического задела, гарантированно обеспечивающего военную безопасность и обороноспособность государства, а также высокую боеготовность Вооруженных Сил РФ и их способность решать все поставленные задачи в ближне-, средне- и долгосрочной перспективе.

Качественное развитие военно-научного комплекса требует интеграции опыта войск, результатов научных исследований и возможностей промышленности.

НИО ВДВ позволяет реализовать полный цикл научных исследований от определения роли и места образца ВВСТ, тактики его применения воздушно-десантными войсками, разработки тактико-технических требований и технического задания на опытно-конструкторскую работу (ОКР), далее военно-научное сопровождение, участие в Государственных испытаниях и экспертизе поставок по Гособоронзаказу. Свои научные исследования НИО ведет в тесной кооперации с гражданскими организациями и предприятиями.

Концепция создания

центров коллективного пользования, в том числе «Технополиса ЭРА» и единого реестра лабораторно-экспериментального оборудования Минобороны России позволяют значительно повысить качество научных экспериментов в интересах ВДВ при сокращении общих расходов.

Однако нам этого мало и ВДВ наращивает свой комплекс средств лабораторно-экспериментальных баз (ЛЭБ). За последний год введены в строй несколько грандиозных сооружений ЛЭБ, таких, как аэродинамическая труба, водолазный комплекс с глубоководной шахтой, подводный тир, торпедный аппарат для шлюзования водолазов, барометрическая камера, опытная система беспарашютного десантирования и другие







элементы ЛЭБ. Эти объекты используются как для научных исследований и испытаний новой военной техники, так и для подготовки воздушно-десантных и водолазных специалистов.

Достижения науки и техники, разработанные НИО ВДВ и училищем в целом, демонстрируются на конгрессно-выставочных мероприятиях международного и всероссийского уровней.

За год функционирования НИО ВДВ ряд инновационных проектов

получили призовые места и заслуженные награды на таких знаковых мероприятиях, как Международный военно-технический форум «АРМИЯ», Международная выставка средств обеспечения безопасности государства «Интерполитех», Международный Салон изобретений и инноваций «Архимед», и др.

На Салоне «Архимед-2018» за различные разработки училище удостоено девяти медалей. А по результатам конкурса «Национальная

безопасность-2017» инновационный проект «Система инженерной разведки ледовых перепадов и минных полей с использованием ГЛОНАСС и РЛС в арктических условиях» стал победителем и получил Золотую медаль.

Всегда для показа на стенде училища отбираются только те инновационные проекты, которые доведены до уровня внедрения, которые посетителям можно потрогать или испытать в динамике. Именно поэтому наш стенд всегда самый посещаемый среди вузов и организаций Минобороны России.

Международный военно-технический форум «АРМИЯ-2018» не исключение. В этом году, когда училище отмечает свой столетний юбилей, а НИО ВДВ 1 сентября на праздничном пироге будет задувать первую свечу, в КВЦ «Патриот» на динамический показ, статическую экспозицию, выставку инноваций и научно-деловую программу высадится массовый научный десант «крылатой пехоты»!

Как ожидается, в этом сезоне «гвоздём» выставочной программы должен стать динамический тренажёр парашютиста-десантника, который позволяет погрузиться в виртуальную реальность первых секунд отделения парашютиста от самолёта и даже испытать ощущения нештатной ситуации, которая может возникнуть в небе. Сама установка представляет собой двухплоскостной гироскоп с ручным приводом. Человек садится в кресло, надевает специальные очки с записью реального прыжка представителей училища, а параллельно с этим на него дует поток воздуха, брызгает дождь, и центробежная сила раскручивает установку в разных плоскостях.





Как показали первые испытания – «новички», испытывавшие на себе тренажер парашютиста, делятся на две основные группы. Большинство восхищаются пережитыми ощущениями и даже просят у нас условия поступления в десантное училище. Но есть и такие, кто говорит, что никогда в жизни не наденут на себя парашютную систему.

Эту установку мы уже используем в подготовке курсантов и в отборе поступающих в десантное училище. Сейчас разрабатывается серия элементов, которые дополнят установку и позволят подготовить курсанта к прыжку с парашютом и к действиям в нестандартных ситуациях. Для того, чтобы тренажер максимально отражал реальность прыжка, специалисты отдела разработали систему датчиков, устанавливаемых на парашютиста, которые записывают картинку реального прыжка, положение в пространстве, ско-

### Наша справка об авторах

**Василий Васильевич Елистратов**, начальник научно-исследовательского отдела Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного ордена Суворова дважды Краснознаменного командного училища имени генерала армии В.Ф. Маргелова, полковник, доктор технических наук (г. Рязань, тел. 89106112525, E-mail: nio-vdv@yandex.ru);

**Алексей Николаевич Рагозин**, начальник Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного ордена Суворова дважды Краснознаменного командного училища имени генерала армии В.Ф. Маргелова, генерал-майор (г. Рязань);

**Владимир Петрович Рыжкович**, председатель военно-научного комитета Воздушно-десантных войск, полковник (г. Москва).

рость и другие характеристики и переносят данные в программу тренажера.

Но «себя показать» – это не самоцель выставки. Поэтому на Форуме «АРМИЯ-2018» группа наших исследователей подробно изучает представленные экспонаты и ищет полезные для нас. Затем, применяя свой

опыт, мы поможем уже существующим образцам найти свое применение в интересах ВДВ. А если потребуется, то совместными усилиями науки, промышленности и войск, адаптируем и расширим функциональные возможности продукции военного и двойного назначения. Ведь недаром лозунг ВДВ «НИКТО, КРОМЕ НАС!»







26–28 сентября 2018

17-я международная выставка-форум



# ПРОМЫШЛЕННЫЙ САЛОН. МЕТАЛЛООБРАБОТКА



**Ваше оборудование —  
наши покупатели**

Приезжайте на переговоры с предприятиями Поволжья  
и примите участие в выездных совещаниях  
с вашими презентациями на крупнейших заводах Самары

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



МИНИСТЕРСТВА  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ТЕХНОЛОГИЙ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



СОЮЗА  
МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ  
РОССИИ



АССОЦИАЦИИ  
«СТАНКОИНСТРУМЕНТ»



**ЭКСПО-ВОЛГА**  
организатор выставок с 1986 г.

г. Самара, ул. Мичурина, 23а  
тел.: (846) 207-11-24

[www.expo-volga.ru](http://www.expo-volga.ru)



Минск, Республика Беларусь  
Конференц-зал отеля  
«Ренессанс Минск»

**27-28**  
**СЕНТЯБРЯ**  
2018



ОРГАНИЗАТОРЫ



ОПЕРАТОР МЕРОПРИЯТИЯ



# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФОРУМ

## ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

## РАЗВИТИЯ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

[www.rus-tar.ru](http://www.rus-tar.ru)





# Ярославские модули полезной нагрузки для Роскосмоса

**Сергей СТАРШИНОВ**

Руководство АО «РТИ» заявило, что с открытием нового цеха на ПАО «Ярославский радиозавод» завершилось создание современного производства по выпуску крупногабаритной техники связи космического назначения, включающего в себя строительство и оснащение корпуса сборки и испытаний модулей полезной нагрузки для перспективных космических аппаратов.

*6 августа на Ярославском радиозаводе, дочернем предприятии Концерна РТИ, входящем в Группу АФК «Система», был торжественно открыт высокотехнологичный цех сборки модулей полезной нагрузки (МПН). С вводом в строй данного производства Концерн стал одним из ключевых звеньев производственной цепочки создания перспективных космических аппаратов. В церемонии приняли участие генеральный директор госкорпорации «Роскосмос» Дмитрий Рогозин, ярославский губернатор Дмитрий Миронов, депутат Государственной Думы ФС РФ Валентина Терешкова, председатель совета директоров ПАО «Акционерная финансовая корпорация «Система» Владимир Евтушенков.*

Основу конструкции МПН будет изготавливать АО «ИСС» имени академика М.Ф. Решетнёва», а на ПАО «Ярославский радиозавод» на нее будет устанавливаться аппаратура, созданная совместно с АО «Российские космические системы». Транспортировка модулей полезной нагрузки будет осуществляться в герметичных контейнерах транспортным самолетом. После сборки и испытаний готовые модули тем же путем будут поставляться на место финальной комплектации спутников.

Особо отметим, что в производство аппаратуры и создание цеха сборки МПН вложено более 3,5 млрд рублей за два года. Это крупнейший инвестиционный проект Концерна за последние годы.

– Для РТИ этот проект стал серьезным вызовом как с точки зрения инвестиций, так и с точки зрения развития компетенций коллектива в области разработок, технологий и менеджмента качества. За два года целиком перестроен цех, модернизированы механическое и сборочное производство, налажены кооперационные цепочки с профильными научно-исследовательскими институтами и производствами, – заявил на презентации генеральный директор РТИ Максим Кузюк. – Сейчас уже можно сказать, что в космической сфере мы совершили прорыв. И с точки зрения менеджмента производства это пример положительного опыта взаимодействия государства и частных научно-производственных компаний. Осваивая новейшие технологии, мы даем новые возможности разработчикам с точки зрения реализации перспективных исследовательских задач, повышения конкурентоспособности модулей для российских и зарубежных заказчиков.



Пресс-служба АО «РТИ» уточнила, что цикл сборки и испытания одного модуля составляет около 6 месяцев. Вся аппаратура будет проходить серьезные этапы испытаний, в том числе вакуумные, и тестирование на термостойкость в температурном диапазоне от минус 50 до плюс 70 градусов по Цельсию. Основные работы по сборке МПН в цехе начнутся осенью 2018 года.

– Предприятие запускает уникальный проект, не имеющий аналогов в России: начинается серийная сборка модулей, которые станут самым сердцем космических спутников, – сказал на церемонии открытия цеха ярославский губернатор Дмитрий Миронов. – Итоги первого полугодия говорят о том, что ярославская промышленность взяла уверенный курс на стабильное развитие. Мы движемся в русле выполнения зада-







чи, поставленной президентом страны: вывести Россию в число пяти крупнейших экономик мира. Совместная инновационная разработка специалистов Ярославского радиозавода и Госкорпорации «Роскосмос» приближает нас к этой цели.

Дмитрий Юрьевич отметил, что на новом производстве будут работать ярославские специалисты. Кадровый вопрос решен еще на подготовительной стадии реализации проекта. Для этого Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова целенаправленно занимался разработкой методик обучения по новой для региона специальности радиотехнического профиля «инженер-исследователь».

– Необходимо переходить в нашей опытно-конструкторской работе по производству спутников от создания штучных изделий к серийному производству, – подчеркнул взявший слово генеральный директор госкорпорации «Роскосмос» Дмитрий Рогозин. – Это будет намного дешевле. Кроме того, это откроет дополнительные перспективы для нашей страны в космической сфере, в частности, в направлении решения

оборонных задач, а также связи, интернета, телевидения и навигации. Мы заинтересованы в том, чтобы отношения между предприятиями «Роскосмоса» и Ярославским радиозаводом только крепли. Мы никому не собираемся уступать лидерство в космосе и готовы дать серьезный бой всем нашим конкурентам.

– Мы рады, что масштабный проект, инициированный более двух лет назад совместным решением со структурами «Роскосмоса», был успешно реализован. Создание един-

ственного в стране космического производства, полностью созданного на средства частных инвесторов, – знаковое событие не только для нашей корпорации, сфокусированной на инвестициях в «новую экономику», но и для отрасли в целом. Запуск этого высокотехнологичного производства на территории Ярославской области, которое имеет стратегическое значение, открывает новые возможности для индустриального развития региона и будет способствовать повышению его инновационного потенциала, – сказал председатель Совета директоров АФК «Система» Владимир Евтушенков.

Генеральный директор радиозавода Сергей Якушев сообщил присутствующим, что новое производство создано на собственные средства предприятия.

– Наш акционер АФК «Система» позволил нам потратить нашу прибыль на наше же развитие. Зато теперь мы получили инструмент, который позволит и дальше развивать Ярославский радиозавод. И сегодня наше предприятие, я считаю, уже готово стать ведущим серийным при-



боростроительным производством в интересах «Роскосмоса», – отметил Сергей Владимирович.

Созданная производственная база представляет собой монтажно-испытательный корпус общей площадью более 2000 квадратных метров, оснащенный всем необходимым оборудованием. В ходе реализации проекта ПАО «ЯРЗ» проведен ряд мероприятий по изменению инфраструктуры предприятия. Были выполнены научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с привлечением средств федерального бюджета на общую сумму 155 миллионов рублей. Собственные инвестиции в проект при этом составили 1,47 миллиарда рублей.

В перспективе на Ярославском радиозаводе будет создано единое сквозное производство бортовой космической аппаратуры – от микроплат до крупногабаритных модулей полезных нагрузок космических аппаратов.

Произвести старт работе нового цеха предложили первой женщине-космонавту, Герою Советского Союза Валентине Терешковой. Но Валентина Владимировна с прису-



щим ей юмором ответила, что не собирается нести ответственность за то, что было сделано. И пригласила к стартовой трибуне генерального директора «Роскосмоса» Дмитрия Рогозина, ярославского губернатора Дмитрия Миронова, председателя совета директоров ПАО «Акционерная финансовая корпорация «Система» Владимира Евтушенкова и первого заместителя генерального директора – технического директора – Владимира Филимонова. И под грохот аплодисментов двери «космического» цеха открылись, озна-

меновав новую эпоху в жизни предприятия!

Кстати говоря, на торжественной церемонии председатель совета директоров ПАО «Акционерная финансовая корпорация «Система» Владимир Евтушенков обратился к Валентине Терешковой с предложением о переименовании в ее честь АО «ЯРЗ». Валентина Владимировна смутилась и ответила весьма уклончиво. А руководитель ГК «Роскосмос» Дмитрий Рогозин поддержал инициативу.

Завершилось мероприятие подписанием соглашения между ПАО «ЯРЗ» и АО «Российские космические системы» о развитии сотрудничества в сфере разработки и производства бортовой космической аппаратуры. Согласно достигнутым договоренностям, завод становится центром компетенций по направлениям навигации, космической связи, созданию аппаратуры командно-измерительной системы телеметрии и перспективных подсистем и модулей полезной нагрузки для космических аппаратов.

Редакция благодарит пресс-службу АО «РТИ» за предоставленные материалы.







# НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРЕМИЯ В ОБЛАСТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Прием заявок

## до 30 сентября 2018\*

\*Подробнее об условиях участия на сайте Премии

генеральный  
информационный партнер



генеральный партнер



организационная  
поддержка



отраслевой партнер



официальный партнер



при поддержке



МИНИСТЕРСТВО  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО  
РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ  
КОММУНИКАЦИЙ

на правах рекламы



121069, Москва, ул. Поварская, д.11, стр.1



+7 (499) 947 05 48



info@prioritetaward.ru



www.prioritetaward.ru



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ  
**МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2018**

1-6 октября 2018 г.  
г. Алушта  
(Республика Крым)

# Международный Форум «Микроэлектроника - 2018»

Приглашает Вас и Ваших сотрудников принять участие в Международной научной конференции:  
«Микроэлектроника - ЭКБ и электронные модули»

Задачи Форума: комплексно рассмотреть актуальные вопросы разработки, производства и применения отечественной электронной компонентной базы и высокоинтегрированных модулей.

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



ОРГАНИЗАТОРЫ



Генеральный информационный партнёр



Оператор Форума: Компания «ПрофКонференции» • Тел.: +7 (495) 641-57-17 • Факс: +7 (495) 641-57-17 • E-mail: [info@microelectronica.pro](mailto:info@microelectronica.pro)  
Подробная информация и регистрация участников на официальном сайте Форума: [microelectronica.pro](http://microelectronica.pro)





# Промышленные графические технологии в системах реального времени

Андрей ДОКУЧАЕВ,  
ведущий инженер-  
программист ООО «СВД  
Встраиваемые Системы»

*Принимая активное участие в крупнейших промышленных выставках, таких как Международный военно-технический форум «АРМИЯ», Военно-Морской Салон и Международная выставка средств обеспечения безопасности государства «ИНТЕРПОЛИТЕХ», компания ООО «СВД Встраиваемые Системы» демонстрирует передовые решения в области высокопроизводительных систем реального времени, успешно применяющихся в продукции предприятий ОПК и гражданской промышленности.*



Обладая развитым технологическим окружением, флагманский продукт предприятия – защищенная операционная система реального времени (ЗОСРВ) «Нейтрино» – предоставляет российским разработчикам систем ответственного назначения широкий набор инструментов для решения ключевых задач информационной визуализации и проектирования. К этим инструментам можно отнести аудио-визуальные, графические, картографические и модельно-анимационные составляющие.

В последние несколько лет наблюдается повышенный интерес к возможности эффективного объединения встраиваемых решений и систем реального времени с высокопроизводительной компьютерной графикой с применением стандартизованных технологий. Одновременно предъявляются особые требования к применению универсальных промышленных технологий и стандартов, таких как OpenGL, OpenGL ES, Vulkan API и OpenCL, в сочетании с библиотеками аппаратно-оптимизированных вычислений, преобразования видеоинформации и проектирования переносимых пользовательских интерфейсов.

Условно этот инструментарий можно объединить в подмножество промышленных графических технологий ЗОСРВ «Нейтрино». К настоящему времени эти технологии нашли широкое применение в различных отраслях промышленности при проектировании и разработке тренажеров, бортовых и управляющих систем, систем контроля, мониторинга и оповещения.

Если предметно говорить о технологическом аспекте рассматриваемого окружения ЗОСРВ «Нейтри-

но», необходимо отдельно выделить следующие фундаментальные компоненты:

- основанная на передовых международных отраслевых стандартах высокопроизводительная подсистема визуализации 2D и 3D информации, включающая встроенные средства обработки векторных данных;
- развитые средства организации параллельных гетерогенных вычислений на графических, сигнальных и универсальных процессорных ядрах;
- подсистема обработки мультимедийной информации, позволяющая организовывать захват, обработку (включая кодирование, декодирование и преобразование), транспортировку по каналам связи и воспроизведение разнородной аудио-визуальной информации.

На фоне растущей потребности в интегрированных средствах визуализации тактической обстановки, специалистами «СВД Встраиваемые Системы» был разработан кросс-платформенный пакет работы с

электронной картографической информацией. Пакет ориентирован на решение задач получения, обработки и визуализации морской навигационной (стандарты S-52, S-57, S-63), а также топографической картографии (форматы карт SXF, MTW, RSW, GeoTIFF).

Важным конкурентным преимуществом ЗОСРВ «Нейтрино» является полнофункциональная поддержка широкого спектра отечественных процессорных платформ, включая разработки ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, АО «МЦСТ», АО НПЦ «ЭЛВИС», АО НИИЭТ, АО «Байкал Электроникс». В то же время ЗОСРВ «Нейтрино» успешно функционирует и на основных мировых аппаратных архитектурах, таких как Intel, AMD, MIPS, ARM и PowerPC. Это позволяет российским разработчикам успешно и с наименьшей трудоемкостью решать широкий перечень задач, используя единый инструментарий, технологический базис и операционное окружение.



Рис. 1. Картографический пакет на защищенном планшете ОНИКС08





Рис. 2. ВК Эльбрус 801-PC под управлением ЗОСРВ «Нейтрино-Э»



Рис. 3. Мультидисплейная конфигурация ЗОСРВ «Нейтрино»

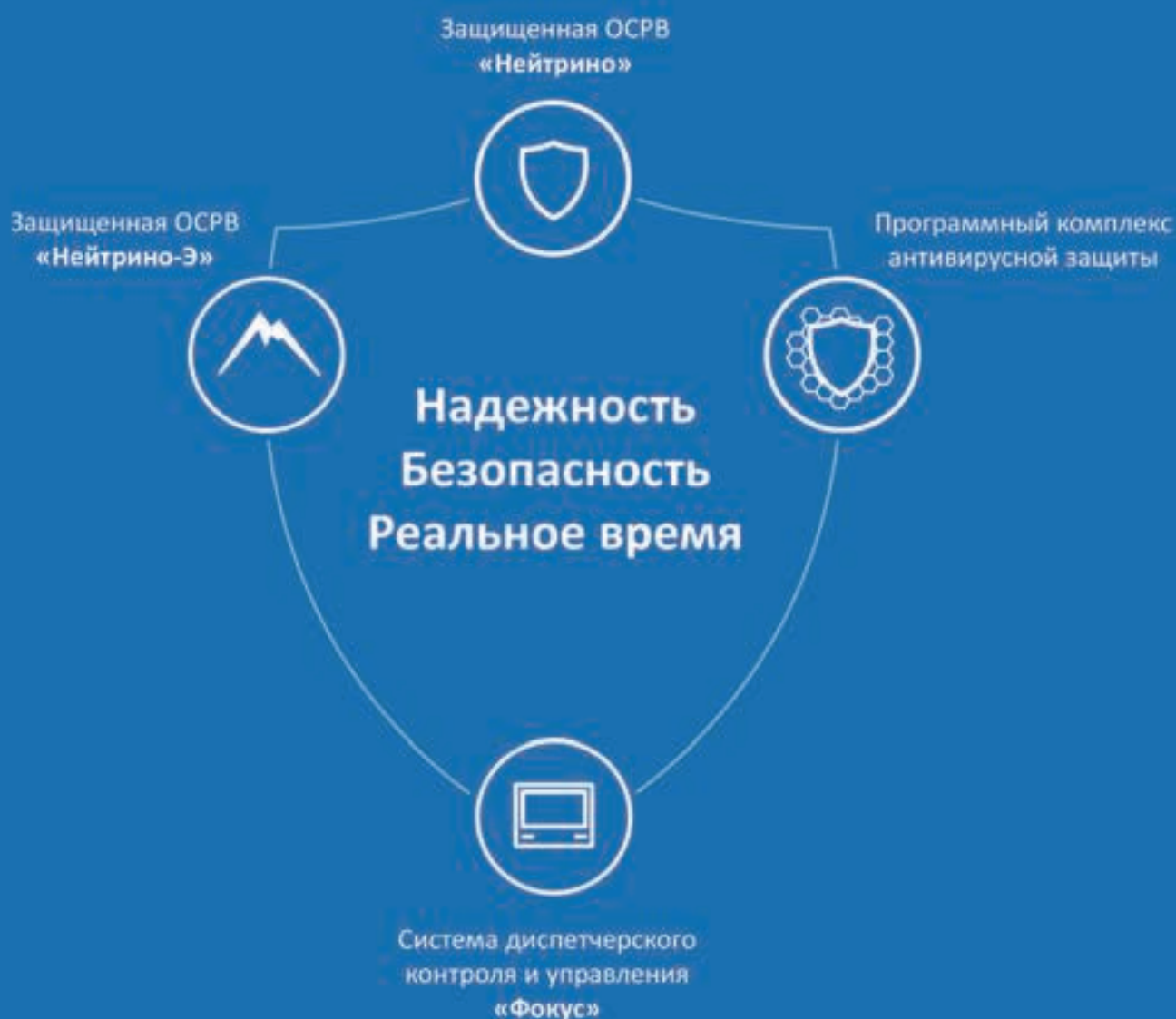
В качестве примера на рис. 2 представлен функционирующий под управлением ЗОСРВ «Нейтрино» АРМ, реализованный на базе отечественного микропроцессора Эльбрус-8С и дискретного графического адаптера AMD.

Графическая подсистема ЗОСРВ «Нейтрино» достаточно просто масштабируется для применения в мультidisплейных пультах оператора со сложным человеко-машинным интерфейсом. Примером такой конфигурации является представленный на рис. 3 макет системы коллективного обзора.

Сертифицированная в Министерстве обороны и ФСТЭК России ЗОСРВ «Нейтрино» уже не первый год позволяет создавать новейшие образцы военной и гражданской техники, обеспечивая технологическую независимость в условиях нарастающих тенденций по импортозамещению программных и аппаратных вычислительных платформ.

**Приглашаем на стенд ООО «СВД Встраиваемые Системы» на Международном военно-техническом форуме «АРМИЯ-2018» (навильон А, стенд 1F5-3), на котором можно подробно ознакомиться с решениями на базе ЗОСРВ «Нейтрино» и передовыми промышленными технологиями для систем реального времени.**

# Передовые технологии реального времени для предприятий ОПК



**Сертифицированные программные решения КПДА**  
**Оптимизированные платформы для российских процессоров**  
**ГИС технологии для систем и комплексов реального времени**  
**Высокопроизводительные средства визуализации**



# Балансировочное оборудование для изделий ВПК

Левон МАРАНДЖЯН,  
Сергей ТИМОФЕЕВ,  
Михаил ШЕВЧЕНКО



*Изделия предприятий ВПК в подавляющем большинстве случаев отличаются максимальным уровнем технического совершенства и требования к характеристикам составляющих их компонентов чрезвычайно высоки. Это относится и к различным входящим в конструкции узлам, содержащим ротора. Разработкой, изготовлением и поставкой предприятиям ВПК оборудования для балансировки различных типов роторов занимаются дружественные предприятия: ООО «ЭксТехн» и ООО «Акрон-3». Важной задачей производств ВПК является входной и выходной контроль дисбаланса и вибрационного состояния выпускаемых изделий, приборов и их компонентов. Для решения этой задачи требуются надежное, качественное оборудование с возможностью гибкого встраивания в технологический процесс, а также стабильная и своевременная техническая поддержка производителя.*

## Балансировка гироскопических приборов

Для предприятий ВПК, занимающихся выпуском систем управления различными видами оружия, наши предприятия поставляют станки для балансировки гироскопов, гироскопов и микровентилляторов. Вибрации от дисбаланса гироскопов приводят к ухудшению основных характеристик изделий – например, точностных параметров. Для других типов роторов – к невозможности достичь требуемых высоких скоростей вращения, например, высокоскоростных микротурбин. Также часто необходимо, чтобы такие ротора надёжно работали в длительном режиме. Поэтому требования к точности балансировки гироскопов и микротурбин назначаются на нижней границе класса балансировки «В».

Для балансировки гироскопических приборов и роторов малых масс в ООО «ЭксТехн» была разработана



Для балансировки гиromоторов с наивысшей точностью измерения ООО «Акрон-3» поставляется станок АТМ-001Х, последняя модификация которого позволила повысить точность измерения дисбаланса до значений выше 0,001 г·мм, скорость вращения гиromоторов при баланси-

датчиками и специальным ПО для балансировки и регулировки оптических головок самонаведения. Также для контроля дисбаланса закрытых узлов станок имеет возможность проводить измерение дисбаланса без использования оптического датчика метки.

Помимо измерения динамического дисбаланса в двух плоскостях, станки позволяют обеспечить измерение частоты вращения балансируемого изделия, представление значений дисбаланса в различных единицах измерения по выбору оператора (г·мм, мг·см, мкм, а также расчёт корректирующих масс в граммах), долговременное хранение тарировочных значений различных типов роторов (количество типов роторов – без ограничений), сопровождение выводимых на экран монитора данных поясняющими ремарками, а ожидаемых действий оператора – подсказками.

Станки данного типа использовались для балансировки открытых гиromоторов,

универсальная настольная платформа xBS, особенностью которой является возможность построения на ее основе балансирующего комплекса со специализированной оснасткой и разнообразным дополнительным оборудованием. Так, например, платформа в модификации xBS-G может быть применена для балансировки изделий и приборов с собственным приводом. В комплект модификации могут быть включены специальные источники питания, элементы программного управления параметрами вращения. Другая модификация – xBS-x-P – включает в себя внешний смывочный привод, применяется для точной балансировки изделий массой до 800 грамм, имеет опцию доворота изделия на угол коррекции. Также данная платформа может быть выполнена под требования балансировки сильномагнитных роторов. Станки этой группы снабжаются пакетом программного обеспечения xBal. Рабочее место оператора представлено сенсорным компьютером-моноблоком в металлическом корпусе.



ровке от 100 до 60000 об/мин. При этом станок позволяет, помимо проведения операции балансировки, проводить диагностику подшипников гиromоторов за счёт анализа спектра их вибрации и контролировать качество сборки приборов. Станки комплектуются 3-фазными источниками питания и могут поставляться с тангенциальным или пневматическим приводом. Станки этого типа оснащаются высокоскоростными оптическими





в том числе – пороховых, приводов динамически настраиваемых (ДНГ) и роторных вибрационных (РВГ) гироскопов, оптических головок систем самонаведения ракет, микровентиляторов систем охлаждения, маховиков стабилизации спутников и т.п.

Для автоматической балансировки гироскопов нами разработана и внедрена линейка лазерных балансировочных станков:

– АТМ-001Д – для балансировки приводов РВГ и открытых гироскопов в двух плоскостях коррекции;



– АТМ-001ДНГ – для балансировки чувствительных элементов ДНГ и РВГ;

– АТМ-001ДС – для балансировки вращающихся прецизионных узлов (например, зеркал) в одной плоскости коррекции.

Также в ООО «ЭксТехн» разработана универсальная модульная платформа для автоматических балансировочных станков с лазерным удалением масс.

В процессе разработки данной платформы было проведено множество экспериментов, что позволило

разработать максимально технологичный станок, отработать различные режимы удаления масс (на воздухе, в газовой среде), решить проблему загрязнения гироскопов ДНГ и РВГ продуктами обработки. Помимо экспериментов было произведено множество консультаций с производителями гироскопов ДНГ по поводу эргономики и удобства работы. Результатом разработки является первый, полностью автоматический станок для лазерной балансировки.

**Станок имеет следующие возможности:**

- Балансировка динамически настраиваемых гироскопов (ДНГ) по трем параметрам ухода (модуляция, осевой и радиальный уход);
- Балансировка роторно-вибрационных гироскопов (РВГ) по трем параметрам ухода;
- Балансировка гироскопов;

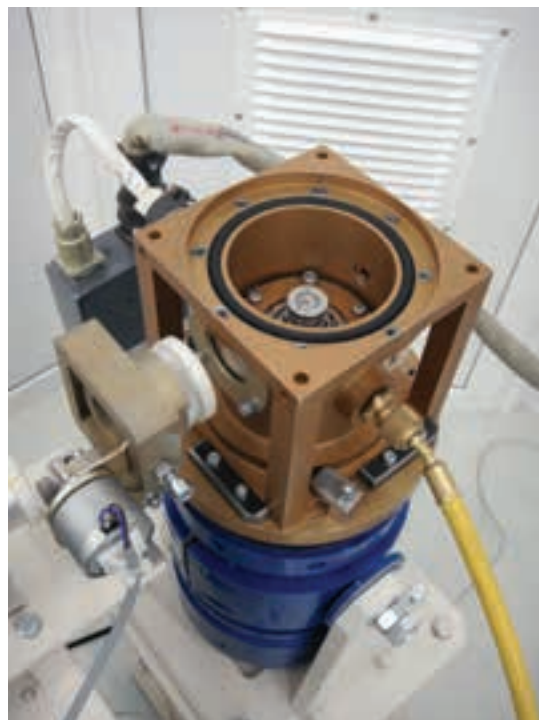
моторов;

● Балансировка гироскопов, требующих внешний привод (включая пневматический);

● Балансировка роторов в одной или двух плоскостях коррекции.

**Также станок имеет определённые возможности:**

- Измерение дисбаланса в вакууме и на воздухе;
- Термостатированные;
- Внешний смычковый привод;



- Пневматический привод;
- Измерение дисбаланса на выбеге;
- Системы отклонения лазерного луча для расширения возможной зоны корректировки;
- Корректировка дисбаланса на воздухе или в среде инертного газа;
- Автоматическая фокусировка;
- Ориентация чувствительных элементов ДРГ и РВГ в положения, необходимые для измерения осевой составляющей ухода;
- Создание заданного вибрационного воздействия, необходимого





для измерения радиальной составляющей ухода гироскопов ДНГ и РГВ (до 5g).

Для балансировки микротурбин и магнитных роторов малых размеров разработан станок АТМ-001Е, который построен по принципу моноблока. Управление станком и настройки (тарировка, время разгона, время торможения, частота вращения, направление вращения и др.) осуществляются через измерительную систему станка с сенсорного экрана монитора.

### Балансировка специальных роторов на высоких скоростях вращения

В некоторых случаях технология производства требует балансировки изделий на рабочих частотах вращения или близких к ним, которые, в



свою очередь, бывают очень высоки. В таких случаях необходимо решать задачу разгона изделия, поддержания частоты вращения, а также безопасности оператора. Балансировочные станки ООО «ЭксТехн» серии xВН, оснащенные смычковым приводом на базе высокоскоростного асинхронного привода с обратной связью, позволяют эффективно решать задачи такого рода. Дорезонансная схема подвеса и мощная система скоб ограничителей обеспечивают защиту оператора от вылета балансируемого изделия с опор. Экран-кожух из прозрачного поликарбоната защищает рабочую зону от мелких частиц и капель смазочного материала, обеспечивая при этом визуальный контроль над ходом измерения.

### Балансировка вентиляторов

Для балансировки рабочих колёс вентиляторов разработаны станки АТМ-005В, АТМ-050В и АТМ-200В. Вентиляторы широко используются в системах шахт различного назначения, конструкциях кораблей, подводных лодок, вертолётов и т.п.

Для последних применений предъявляются особые требования по уменьшению шума от вибрации и, следовательно, повышенные требования к точности балансировки. Станки обеспечивают высокую точность балансировки при высокой производительности самого процесса. Кроме того, станки позволяют без ущерба собственным подшипникам производить приварку балансировочных



грузов на рабочее колесо вентилятора без снятия последнего со станка.

Настольный станок АТМ-001С предназначен для измерения дисбаланса плоских роторов весом до 1,0 кг в одной плоскости коррекции. К таким роторам относятся колеса вентиляторов (в том числе с изменяющейся геометрией), применяющихся в устройствах охлаждения спутников и систем управления летательными аппаратами, роторов малых центрифуг различного назначения и т.д.

Станок имеет шпиндель с вертикальной осью вращения. Балан-







АТМ-100У, АТМ-300У, АТМ-100У и АТМ-3000У. С их помощью с высокой точностью балансируются ротора массой от 0,3 кг до 3000 кг. Станки имеют самоустанавливающиеся роликовые опоры с цилиндрическими роликами. Блок роликов находится в специальном картридже, что позволяет при необходимости в считанные минуты заменить его на блок призм для балансировки другого типа ротора.

Все станки этой линейки помимо обычных функций управляются с сенсорного экрана монитора стойки измерительной системы станка, имеют плавную настройку скорости вращения балансируемого ротора при измерении, обеспечивают доворот ротора для удобства корректировки и электрическое натяжение ремня перед началом работы.

Особенностью данных станков является наличие дополнительных блоков подвесов для балансировки роторов малых масс, что даёт возможность балансировать на станке, например, с максимальной грузоподъемностью 3000 кг, балансировать также ротора от 0,3 кг. Это позволяет на ремонтных производствах заводов иметь не два станка, а один. Все станки этой линейки имеют удобные,

надежные, интуитивно понятные органы настройки и управления. Применяемые сенсорные экраны отличаются надежностью и могут свободно эксплуатироваться в условиях производства. Большинство функций управления продублировано на физические кнопки станка. Станки универсальны и могут быть оснащены дополнительным оборудованием и опциями

Также ООО «Акрон-3» уделяет большое значение автоматизации

балансируемые детали устанавливаются на шпиндель станка через сменные оправки.

Данный станок отличается большим удобством в эксплуатации и простотой в освоении его на производстве. Станок обладает высокой точностью и доступной ценой.

### Универсальные балансировочные станки

Для балансировки широкого перечня роторов различных масс разработана линейка универсальных балансировочных станков



процессов балансировки. Разработаны автоматические и полуавтоматические станки для балансировки роторов методом сверления и фрезерования. Производительность балансировки на таких станках не менее, чем 1 мин. на ротор.

Таким образом, на предприятиях ООО «ЭксТехн» и ООО «Акрон-3» разработаны балансировочные станки, позволяющие проводить балансировку большинства типов роторов в оборонной промышленности с высокими точностью и производительностью.





# ТЕРМООБРАБОТКА

**12-я** международная  
специализированная выставка

**2 - 4 октября 2018**

Россия, Москва,  
ЦВК «Экспоцентр»,  
павильон 7, залы 1, 2

Единственная в России выставка  
термического оборудования  
и технологий

**2 - 3  
октября**

Международная конференция  
«ИННОВАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМООБРАБОТКИ»

## Тематика выставки:

- Термическое, химико-термическое, индукционное оборудование
- Вакуумная техника и компоненты вакуумных систем
- Лабораторные печи, сушильные шкафы; Лабораторное оборудование
- Установки нанесения покрытий
- Оборудование для электронно-лучевой сварки и сварки в среде аргона
- Лазерно-технологическое оборудование
- Комплексы глубокого охлаждения (криогенная обработка)
- Оборудование для исследования свойств материалов, неразрушающий контроль
- Центробежное литье коррозионных, жаропрочных и специальных сталей и сплавов
- Отливки из жаропрочной стали, технологическая оснастка
- Огнеупоры, теплоизоляция и футеровка тепловых агрегатов
- Изделия из графита, углеродного войлока и углерод-углеродных композитов



## Факты о выставке 2017 года:

**110** экспонентов из **10** стран мира  
**3022** кв.м. экспозиции  
**2830** посетителей-специалистов

## Информационная поддержка:



Организатор: «Выставочная Компания «Мир-Экспо», ООО  
115230, Россия, Москва, Хлебозаводский проезд,  
дом 7, строение 10, офис 507 | Тел./факс: 8 495 988-1620  
E-mail: info@htexporus.ru | Сайт: www.htexporus.ru  
Твиттер: @htexpo\_ru | YouTube: youtube.com/user/termoobrabotka





# Новая технология оперативной оценки прочности конструкций

**Алексей ПОПОВ,  
Валентина ВОЛОШИНА,  
Денис ТЕСЛЯ,  
Андрей КОМЛЕВ**

**В** научной школе специалистов по технической диагностике ВУНЦ ВВС «ВВА» (г.Воронеж) и АО ВНИИ «Градиент» (г.Ростов-на-Дону) разработана единственная в мире технология оперативной оценки прочности конструкций, позволяющая оперативно оценивать способность любых конструкций выдерживать эксплуатационную или испытательную нагрузку не разрушаясь.

Предлагается технология мониторинга на основе аппаратно-программного комплекса (АПК) и критериев разрушения.

Работа АПК основана на регистрации, обработке и анализе акусти-

***В настоящее время в мире статистика техногенных аварий и катастроф в 9,8 раза превышает расчётную. Крупные аварии в энергетике, строительстве, транспорте, авиации, космонавтике, химической и нефтегазовой промышленности уносят жизни людей и влекут значительные финансовые затраты. Риск аварий возрос в 9,8 раза. Поэтому необходим постоянный мониторинг силовых элементов конструкций потенциально опасных объектов для их безопасной эксплуатации по фактическому техническому состоянию.***

***Существующие методы и средства технической диагностики не позволяют оперативно определять наличие и местоположение развивающихся дефектов в силовых элементах конструкций.***

ческих сигналов, сопровождающих зарождение и развитие дефектов, действующих нагрузок и деформаций в конструкциях.

Новизна и оригинальность заключаются в том, что обработка и анализ информации от размещённых на конструкции датчиков проис-

ходят непосредственно в процессе её нагружения (работы) при помощи новых акустико-эмиссионных критериев разрушения на основе инвариантов.

В реальном времени происходит оценка местоположения и степени опасности дефектов, работоспособности силовых элементов вне зависимости от предыстории эксплуатации, внешних шумов, формы и размеров конструкции.

Разработанная технология оперативной оценки прочности силовых элементов конструкций:

- основана на оперативном анализе акустических процессов, нагрузок и деформаций сопровождающих разрушение материалов;

- впервые позволяет в реальном времени автоматически оценивать прочность конструкций вне зависимости от предыстории эксплуатации, внешних шумов, формы и размеров конструкций;

- включает в себя аппаратуру и методики дистанционного неразрушающего контроля прочностных характеристик конструкций;

- позволяет в любых конструкциях определять наличие, местоположение и степень опасности развивающихся дефектов;

- апробирована и внедрена в авиационной и ракетно-космической отраслях при проведении прочностных испытаний силовых элементов конструкций планера летательных аппаратов, гидроаппаратуры, топливных отсеков и двигателей жидкостных ракет;

- является одним из лучших изобретений в мире по заключению Организации Объединённых Наций;

- превосходит зарубежные и отечественные аналоги по критерию «стоимость-эффективность» минимум на 25%;



**Рис. 1. Аварии и катастрофы, связанные с разрушением конструкций**



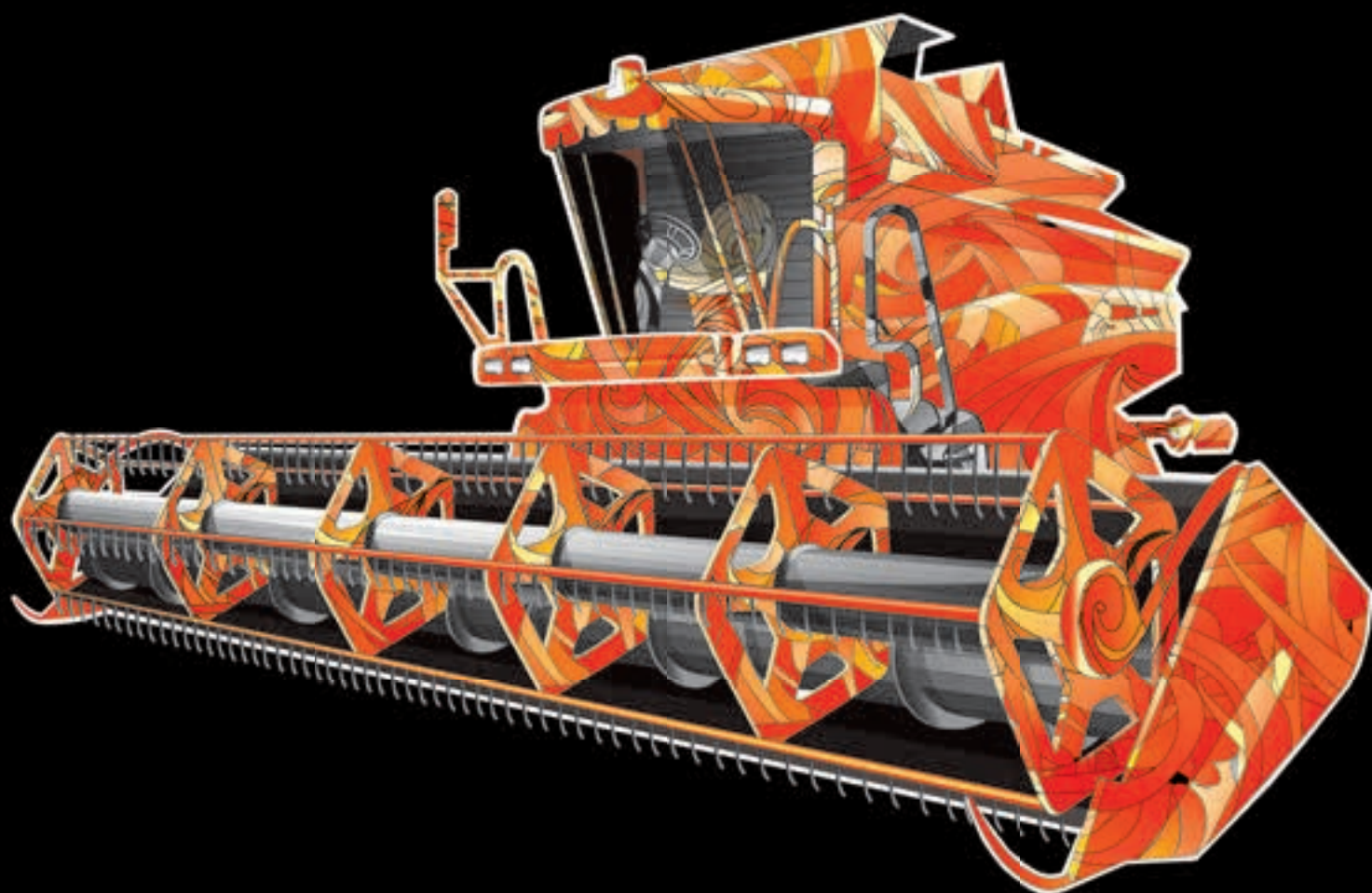
**Рис. 2. Разработанный аппаратно-программный комплекс оценки прочности конструкций**





# AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ



9-12 OCTOBER  
ОКТАБРЯ 2018

WWW.AGROSALON.RU МОСКВА, РОССИЯ



# ЭНЕРГОПОГЛОЩАЮЩИЕ ДОРОЖНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТОРСИОННЫХ АМОРТИЗАТОРОВ

Василий ТИХОМИРОВ,  
Виталий НЕЦВЕТ,  
Валентина ВОЛОШИНА



**В настоящее время для России проблемным вопросом является высокая смертность на дорогах участников дорожного движения. Россия по этому показателю является лидером среди развитых стран.**

С великим сожалением приходится констатировать, что смертность на дорогах продолжает расти (рис. 1).

Поэтому в стране предпринимаются энергичные меры по повышению безопасности дорожного движения (рис. 2).

Одной из основных причин аварийности (42,8 %) является недостатки дорог и дорожных ограждений (рис. 3).

Сегодня применяются металлические и бетонные типы ограждений, главной задачей которых является препятствование движению транспортных средств в запрещённых (опасных) направлениях, Указанные конструкции обладают высокой прочностью, но низкой энергоёмкостью в связи с чем при столкновении транспортного средства с дорожным ограждением действующие перегрузки могут превысить допустимые, а транспортному средству нанесён значительный ущерб (рис. 4). Рассеивание энергии удара происходит за

счёт деформирования ограничительных элементов, узлов их крепления и элементов транспортного средства, а также за счёт трения, возникающего между элементами транспортного средства и дорожным ограждением.

В последнее время на дорогах начинают применяться тросовые барьеры, которые состоят из 2-4 стальных тросов, установленных на слабозакреплённых стойках (рис. 5).

Недостатками тросовых барьеров являются: необходимость периодической проверки и регулировки натяжения троса в зависимости от температуры окружающей среды; невысокая удерживающая способность (около 300 кДж); работа только в области упругой деформации; в темное время суток на неосвещённых участках магистралей тросовые ограждения слабозаметны, потому

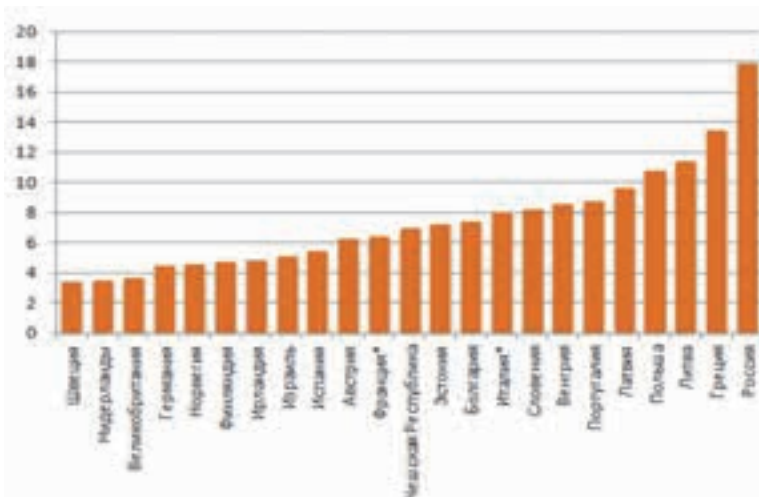


Рис. 1. Число погибших в ДТП на 100 тыс. человек

что расположенные на них светоотражающие элементы не выполняют своих функций, т.к. всегда покрыты толстым слоем пыли. Кроме того, в отличие от других барьеров такие ограждения совсем не защищают от света фар встречных машин.

Для повышения безопасности дорожного движения нами предлагается использовать энергопоглощающие дорожные ограждения на основе торсионных амортизаторов. Торсион (от фр. *torsion* – скручивание, кручение) – пружина в виде вала, работающего на кручение (рис. 6). Торсион выполняют в виде длинного вала, обладающего малой крутильной жесткостью, или в виде нескольких последовательно соединённых валов, расположенных параллельно.

Торсионные энергопоглощающие элементы обладают высокой удельной энергоёмкостью и стабильностью характеристик амортизации, которые присущи амортизирующим устройствам, принцип действия которых основан на рассеивании энергии воздействия за счёт пластического кручения металлических стержней. Общая величина энергопоглощения и ход амортизации торсионного энергопоглощающего элемента могут быть заданы в широких пределах путем изменения величины установочного угла между раскосами 2, определяющего предельную величину хода амортизации, путем задания определенных размеров (длин и диаметров) рабочих частей 1, а также путём выбора материала торсионного энергопоглощающего элемента и термообработки.

В случае ударного воздействия конструкция торсионного энергопоглощающего элемента работает следующим образом (рис. 6). Воздействие внешней нагрузки (направление



Рис. 2. Анализ безопасности движения по регионам России

показано стрелками), величина которой превышает суммарную силу сопротивления скручиванию рабочих частей (крутящий момент) 1, вызывает их перемещение и соответственно поворот соединённых с ними раскосов 2, что обуславливает пластическое скручивание рабочих частей 1 и, соответственно, поглощение энергии воздействующей нагрузки (рис. 7). В зависимости от установки торсионного энергопоглощающего элемента внешнее воздействие может как разводить раскосы, так и складывать их, скручивая при этом рабочие части.

Общая величина энергопоглощения каждого торсионного энергопоглощающего элемента, на который непосредственно пришлось соударение, складывается из величин энергопоглощения рабочих частей 1. Поворот раскосов торсионного энергопоглощающего элемента

происходит либо до прекращения воздействия ударной нагрузки и тогда торсионный энергопоглощающий элемент остаётся в каком-то промежуточном деформированном положении, обусловленном величиной воздействующей нагрузки (рис. 7), либо продолжается до тех пор, пока ход амортизации и энергопоглощающая способность торсионного энергопоглощающего элемента не будут исчерпаны (угол между раско-



Рис. 3. Основные причины аварий на дорогах России

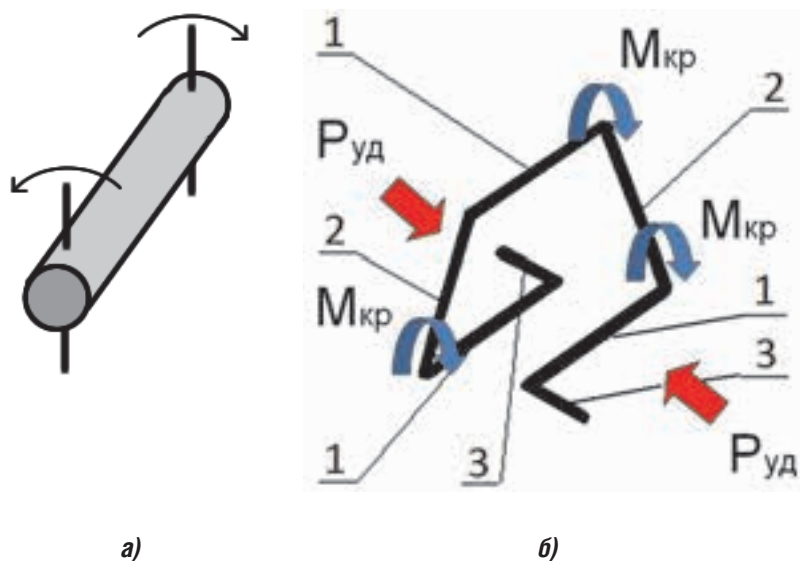




**Рис. 4. Столкновения транспортных средств с существующими элементами дорожных ограждений и препятствий**



**Рис. 5. Применяемые тросовые ограждения**



**Рис. 6. Торсионный энергопоглощающий элемент:**  
 а) принцип работы; б) работа торсионного энергопоглощающего элемента под воздействием ударной нагрузки

сами составит либо 0 градусов при их складывании, либо 180 градусов, при их расхождении).

Изготовление и сборка предлагаемой конструкции просты и выполняются обычными известными методами (рис. 8). Торсионный энергопоглощающий элемент может изготавливаться из прутков малоуглеродистых, среднеуглеродистых и легированных сталей, имеющих заданные размеры и определенный диаметр, путём последовательного изгиба во взаимно перпендикулярных плоскостях под заданными углами с последующей термообработкой (для придания элементу требуемых характеристик) или без неё.

Элементы, фиксирующие положение парных рабочих частей составных частей торсионного энергопоглощающего элемента могут устанавливаться или в процессе изготовления торсионного энергопоглощающего элемента, или при сборке элемента, в этом случае они выполняются составными и при установке соединяются одним из известных способов (сварка, разъёмные соединения).

При этом снижаются повреждения основных элементов дорожных ограждений, обеспечивается возможность многократного использования энергопоглощающих и ограничительных элементов дорожных ограждений, восстановление заданных демпфирующих характеристик после столкновения, при проведении несложных ремонтных операций. Модернизация существующих дорожных ограждений не требует существенных изменений конструкций основных элементов дорожных ограждений.

Торсионный энергопоглощающий элемент обладает и другим положительным качеством, заключающимся в том, что частично или полностью де-

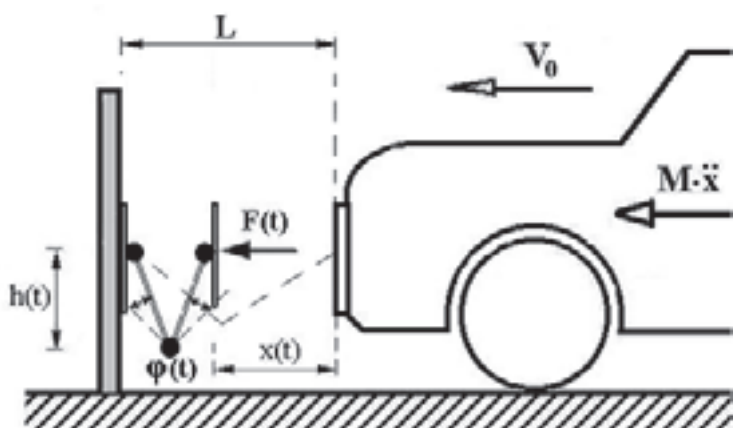


Рис. 7. Исходное состояние дорожного ограждения с установленным в нём торсионным энергопоглощающим элементом



Рис. 8. Варианты установки торсионных энергопоглощающих элементов на дорожном ограждении

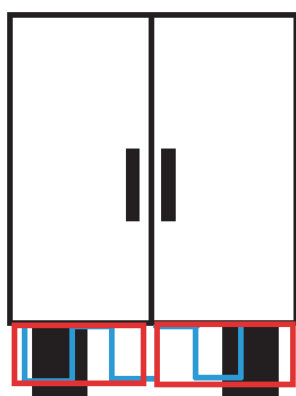


Рис. 9. Применение торсионных амортизаторов для защиты легковых машин от попадания под большегрузные грузовые автомобили

формированный элемент может быть вновь и многократно приведен в исходное положение, а его энергопоглощающая способность восстановлена. Это обеспечивается путем проведения ремонтных работ без замены каких-либо элементов. При этом необходимо применение силовых устройств (ги-

дроцилиндров с выдвигаемым штоком или домкратов) которые посредством воздействия создаваемой ими нагрузки подвергают элемент медленному принудительному деформированию в обратном направлении. Количество циклов «деформирование под воздействием ударной нагрузки – обратное

принудительное деформирование» может составлять от десятков до сотен циклов без изменения заданных исходных характеристик. Указанные ремонтные операции можно проводить и без отсоединения торсионного энергопоглощающего элемента от дорожного ограждения.

Возможно применение торсионных амортизаторов для изготовления защитных средств от попадания легковых машин под большегрузные грузовые автомобили (рис. 9).

Таким образом, можно сделать вывод, что дорожные ограждения на основе торсионных амортизаторов обладают следующими преимуществами:

- высокой эффективностью и простотой конструкции;
- не требуют специального обслуживания;
- могут иметь многоразовое применение;
- просты в установке и ремонте;
- требуют минимум изменений существующих конструкций.

Работа выполняется при поддержке фонда «УМНИК».





БИЗНЕС-МИССИЯ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ  
В РЕСПУБЛИКУ АРМЕНИЯ

**8-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА**

# EXPO-RUSSIA ARMENIA 2018

## 6-Й ЕРЕВАНСКИЙ БИЗНЕС-ФОРУМ

РЕСПУБЛИКА АРМЕНИЯ,  
ЕРЕВАН, ЕРЕВАН-ЭХРО **17-19 ОКТЯБРЯ**

### ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

Энергетика, химическая промышленность, машиностроение, металлургия, строительство, транспорт и логистика, авиация, нефтегазовая промышленность, геология и горнодобывающая промышленность, деревообработка, приборостроение, автомобильная промышленность, строительство, химическая промышленность, телекоммуникации и связь, высокие технологии, безопасность, медицина и фармацевтика, банки и страховые компании, сельское хозяйство и продовольствие, образование.

### ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА



Ереванский бизнес-форум, круглые столы в министерствах Армении, презентации российских компаний и регионов Российской Федерации, презентации областей (марзов) Армении, биржа контактов



### 2-Й РОССИЙСКО-ГРУЗИНСКИЙ БИЗНЕС-ФОРУМ

22-23 октября 2018  
Тбилиси, Грузия

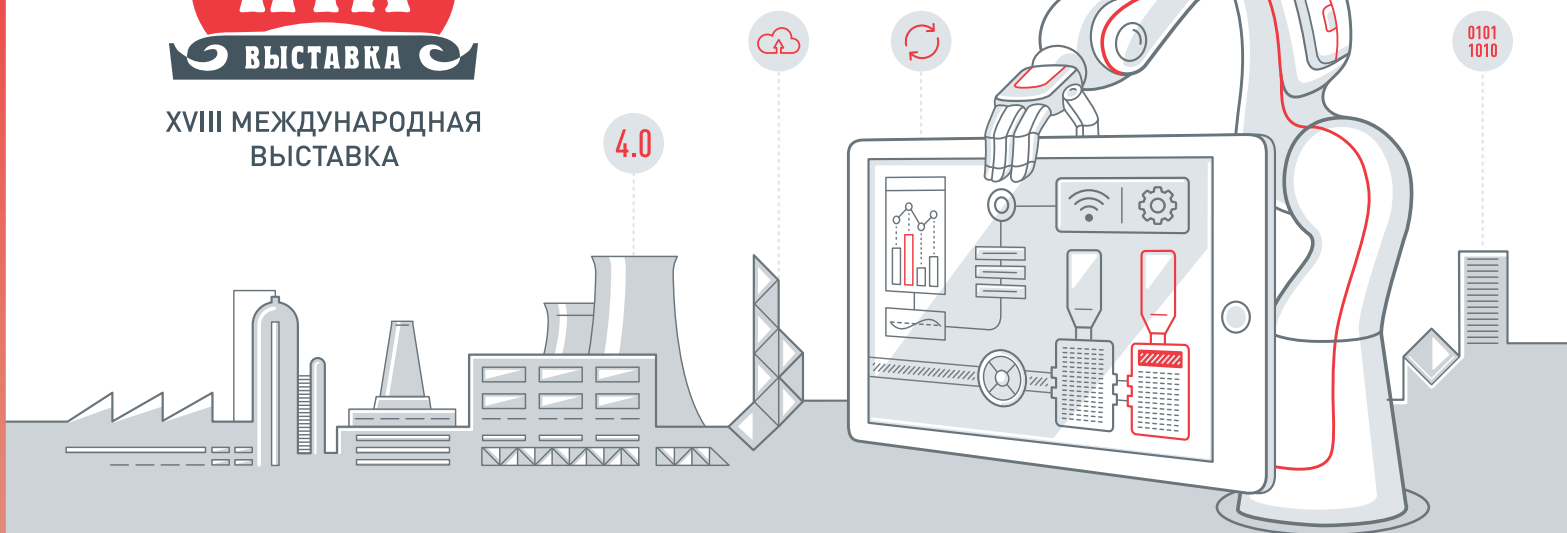


Организатор: ОАО «Зарубеж-Экспо»

Москва, ул. Пречистенка, 10 | +7 (495) 721-32-36  
info@zarubezhexpo.ru | www.zarubezhexpo.ru



XVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА



# ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

# ПТА-2018

17 -19 ОКТЯБРЯ 2018  
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР», МОСКВА

## В ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЕ

«Industry 4.0 — принципы создания цифрового предприятия»



Автоматизация машин/процессов,  
диспетчеризация



Интеллектуальное управление  
производственными процессами



Автоматизированное проектирование  
и управление данными



Планирование ресурсов  
предприятия

## УЧАСТНИКИ ПРОШЛЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

**Rexroth**  
Bosch Group

**SIEMENS**

**OMRON**

**PROSOFT®**

**MITSUBISHI  
ELECTRIC**  
*Changes for the Better*

**ADVANTECH**  
*Enabling an Intelligent Planet*



**TORNAD®**  
MODULAR SYSTEMS

[WWW.PTA-EXPO.RU](http://WWW.PTA-EXPO.RU)  
[EVENT@PTA-EXPO.RU](mailto:EVENT@PTA-EXPO.RU)

**Экспоцентр**

Москва  
+7 (495) 234-22-10





## Постановка амбициозных целей

**Сергей СТАРШИНОВ**

**О**бразовательная программа Форума была представлена девятью профильными факультетами – девятью ключевыми направлениями инженерных отраслей России, на которых выступили более 200 спикеров. Они представляли 60 крупнейших российских корпораций и ряд технических университетов. Были здесь и представители иностранных государств.

Обучение проводилось в форме лекций, презентаций, семинаров, деловых игр и тренингов. В рамках деловой программы Форума в течение пяти дней ежедневно проводилось от 5 до 10 одновременно идущих па-

*С 10 по 21 июля в Ульяновской области в спортивно-оздоровительном лагере «Садовка» проходил VII Международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего – 2018». В этом году Форум «Инженеры будущего» объединил более 1500 молодых инженеров, аспирантов и студентов из более чем 300 предприятий и ВУЗов, съехавшихся в Ульяновскую область из 70 регионов России и 43 стран ближнего и дальнего зарубежья – от Казахстана до Германии, от Египта до Боливии, от Италии до Южной Кореи.*

нельных дискуссий и круглых столов с участием руководителей ведущих промышленных холдингов страны, политиков и представителей федеральных органов исполнительной власти.

Лучшие участники Форума получили замечательный шанс для старта в своей карьере. В ходе посещения мероприятия первый заместитель председателя комитета



Госдумы ФС РФ по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству, первый вице-президент Союза машиностроителей России Владимир Гутенев отметил: «Не случайно мы ежедневно рейтингуем не только команды, принимающие участие в Форуме, но и каждого участника индивидуально. По итогам рейтинга те ребята, которые займут с 1 по 50 место, будут направлены нами в экспертные советы Госдумы ФС РФ, в общественные советы органов исполнительной власти, такие как Минпромторг, и ряд других министерств».

В церемонии закрытия Форума приняли участие: советник президента ПАО «ОАК» по науке и технологиям, член Общественной палаты Российской Федерации, вице-президент Союза машиностроителей России Борис Алешин, заместитель министра промышленности и торговли России Олег Рязанцев, губернатор Ульяновской области Сергей Морозов, директор по персоналу ПАО «ОАК» Любава Шепелева, директор департамента управления персоналом АО «Объединенная судостроительная корпорация» Эдуард Бобрицкий и заместитель председателя Совета отечественных производителей в сфере обороны и предпринимателей «Офицеры России» Виктория Соболева.

Перед началом церемонии на фоне специально завезенной боевой техники БДМ-4М и бронетранспортера десантного (БТР-МДМ) были проведены показательные выступления 31-й отдельной гвардейской десантно-штурмовой ордена Кутузова бригады ВДВ.

С приветственным словом к собравшимся обратился губернатор

Ульяновской области Сергей Морозов. «Хочу поприветствовать все регионы Российской Федерации, разные страны мира, которые вместе с нами работают над той промышленной революцией, которая всех заставляет серьезно заниматься отраслями производства, – сказал Сергей Иванович. – Для меня большая честь не только открывать Форум, но и, к сожалению, закрывать его. Оставайтесь, не уезжайте! Оставайтесь здесь и гордитесь красотой нашей великой России, красотой и величием реки Волги».

Глава региона выразил благодарность молодым инженерам за то, что они «жадно, с нетерпением впитывали в себя знания, задавали много вопросов экспертам». Сергей Морозов сердечно поблагодарил и волонтеров Ульяновской области, которые всегда находились рядом и создавали тепло, уют, безопасность на Форуме. После этих слов губернатор вручил студентам-волонтерам подарки от Союза машиностроителей России.

Эдуард Бобрицкий поприветствовал молодежь словами: «Мы многому научились у вас. Вы заме-

чательные, потому что у вас чистые, «незамутненные» мозги, вы можете принимать много новой, абсолютно нестандартной информации. С вами рядом находиться очень интересно и я счастлив, что вы были здесь все эти дни. Удачи вам на ваших рабочих местах! Я рад за вас. Вперед, Россия!»

Любава Шепелева приняла участие в награждении победителей командных видов спорта. Она выразила уверенность, что «те связи, которые вы приобрели, общаясь с ребятами из разных отраслей, вы сохраните, они позволят вам обмениваться опытом, судостроители будут общаться с авиастроителями, «Росэлектроника» будет обмениваться опытом и знаниями с другими предприятиями, и вместе вы будете дружной семьей машиностроителей, которая будет двигать нашу промышленность вперед!»

Заместитель министра промышленности и торговли России Олег Рязанцев вручил награды победителям ТОП-10 личного рейтинга. Обращаясь к присутствующим, Олег Николаевич поблагодарил организаторов за «великолепное мероприятие»,







отметив, что рад видеть здесь «светящиеся интеллектом, позитивной энергией, созиданием лица». Он пожелал «инженерам будущего» удачи, побед, подчеркнув, что именно они станут теми, кто переведет нашу промышленность на новый технологический уровень, коренным образом поменяет ее базис и приведет к успехам нашу страну.

Виталий Беяцкий из ПАО «Компания «Сухой», занявший I место в ТОП-10 личного рейтинга, поблагодарил со сцены организаторов за хорошую организацию Форума. Виталий отметил, что для него первое место является большим личным достижением. «Добился я этой цели благодаря своему упорству, труду, и, конечно же, поддержке

своей команды – делегации «Сухого»! Ставьте себе амбициозные цели и своими силами их добивайтесь!»

Как объявили ведущие, «команд в этом году было очень много. Часть из них уделяла больше внимания учебе и деловым мероприятиям, часть посвящала свободное время спортивным состязаниям. Но были и те, кто сражался за корпоративный рейтинг». Для награждения победителей корпоративного рейтинга на сцену был приглашен советник президента ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация» по науке и технологиям, вице-президент Союза машиностроителей России, академик Российской Академии Наук, член Общественной палаты Российской Федерации Борис Алешин.

После вручения наград Борис Сергеевич обратился к собравшимся со словами: «Больше недели вы были на этом чудесном мероприятии, которое организовал Союз машиностроителей России. Союз проделал огромную работу и благодаря этой работе вы здесь, и вы получили не только приятные минуты, о которых будете долго вспоминать, вы приобрели знания, стали чуть-чуть образованней, чуть-чуть более толерантней, умнее, мудрее...». Он заметил, что хотя и окончание Форума – это немного грустно, но не стоит забывать, что в следующем году молодых инженеров ждет очередная Форум.

Борис Алешин отметил, что долгие годы созидательная сфера была незаслуженно принижена, при том, что все блага для человека создаются в промышленных отраслях. По мнению Бориса Сергеевича, самые главные знания, которые получили участники Форума,





они получили в процессе обмена мнениями. «Мир познается через учебу, а учеба проходит через всю жизнь умного человека. Всю жизнь мы учимся», – заметил он. На вопрос, где планируется провести следующий Форум «Инженеры будущего», вице-президент Союза машиностроителей России ответил, что все сходятся во мнении о необходимости проводить Форум каждый год в разных регионах России. «Чем больше регионов мы охватим, тем будет лучше!» – уверен Борис Алешин.

После окончания церемонии закрытия заместитель министра промышленности и торговли РФ Олег Рязанцев высказал мнение, что самую большую ценность для участников Форума представляют горизонтальные связи между компаниями, которые в дальнейшем будут способствовать более эффективной работе компаний. По словам Олега Николаевича, насыщенная программа Форума позволяет ребятам профессионально развиваться, и они уезжают отсюда с багажом дополнительных знаний. Очень важно, что здесь не только образовательная часть, но и обширные спортивные, экскурсионная и культурная программы.

Торжества продолжились праздничной дискотеккой, в ходе которой продолжилось награждение победителей, занявших призовые места в спортивных соревнованиях.

Как отметила пресс-служба Союза машиностроителей России, Международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего-2018» проводился в седьмой раз. Благодаря Форуму молодые специалисты получили возможность обсудить актуальные вопро-



сы инновационного развития промышленности, познакомиться с современными технологиями, применяемыми на ведущих предприятиях отрасли, представить на обсуждение профессионального жюри свои разработки, а также наладить необходимые контакты для последующего создания совместных проектов.

Официальными организаторами Форума выступили Союз машиностроителей России, правительство

Ульяновской области и Федеральное агентство по делам молодежи. Мощную поддержку мероприятию оказали ГК «Ростех» и Лига содействия оборонным предприятиям. Партнером Форума стал ФБГОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», а информационным партнером – молодежный медиахолдинг ТГУ «Есть talk!».

**Редакция благодарит пресс-службу Союза машиностроителей России за предоставленные материалы.**





МОСКВА, ВДНХ, ПАВИЛЬОН №75

23-26 ОКТЯБРЯ 2018

XXII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# INTERPOLITEX



СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА



[WWW.INTERPOLITEX.RU](http://WWW.INTERPOLITEX.RU)

ОРГАНИЗАТОРЫ



МВД РОССИИ



ФСБ РОССИИ



РОСГВАРДИЯ

ОРГАНИЗАТОР  
ВЫСТАВКИ «ГРАНИЦА»



ПС ФСБ РОССИИ

ЭКСПОНЕНТ-КООРДИНАТОР  
ОТ МВД РОССИИ



ФКУ «НПО «СТИС»  
МВД РОССИИ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
УСТРОИТЕЛЬ



ЗАО «ОВК «БИЗОН»





**CONSTRUCT**  
CRIMEA

25-27  
октября

# СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА В КРЫМУ

2018

- Строительство
- Строительные материалы и технологии
- Инженерно-коммуникационные системы
- Строительная техника и дорожное строительство
- Осветительные приборы и оборудование, аксессуары
- Интегрированные системы комплексной безопасности

**8 978 900 28 00**

[www.connectcrimea.ru](http://www.connectcrimea.ru)

**МВЦ «Коннект Центр»**

Симферополь, Объездная дорога, 20





# Дань глубокого уважения

Сергей РЯБОВ

**В** торжественной церемонии приняли участие министр обороны России генерал армии Сергей Шойгу, командующий ВДВ генерал-полковник Андрей Сердюков, председатель Союза десантников России и Московского городского отделения «Боевого братства», Герой Советского Союза, генерал-полковник Валерий Востротин, председатель комитета по обороне Госдумы ФС РФ Владимир Шаманов и сын «Десантника №1» – ветеран Службы внешней разведки РФ генерал-полковник Виталий Маргелов.

Инициатором установки монумента выступил Союз десантников России.

– Открывая сегодня памятник генералу армии Маргелову Василию Филипповичу, – сказал министр обороны России Сергей Шойгу, – мы отдаём дань глубокого уважения Герою Советского Союза, легендарному командующему Воздушно-десантными войсками, настоящему патриоту и замечательному человеку.

Председатель Союза десантников России Валерий Востротин сердечно поблагодарил всех, кто помог в создании памятника. Он поделился идеей создать в Хорошевском



***В этом году празднование Дня Воздушно-десантных войск стартовало на день раньше. И это не случайно. Ведь 1 августа в Москве состоялось поистине историческое событие – открытие памятника Герою Советского Союза, командующему Воздушно-десантными войсками, генералу армии Василию Филипповичу Маргелову. Монумент был установлен на пересечении улиц Маргелова и Петровского в Северном административном округе столицы.***

районе Москвы десантный сквер с дорожками, скамейками и фонтаном.

– Василий Филиппович – выдающаяся фигура для всей нашей армии и особенно для ВДВ. Об этом свидетельствует, например, то, что многие в шутку расшифровывают аббревиатуру «ВДВ» как «Войска дяди Васи». Поэтому открытие этого памятника настоящий праздник для города. Помимо того, что церемония была приурочена ко Дню Воздушно-десантных войск, важно заметить, что в этом году исполняется 110 лет со дня рождения Василия Маргелова. Сам монумент получился очень внушитель-

ным: гранитный постамент высотой 3 метра и бронзовая скульптура – 2,5 метра, – заявил руководитель Департамента культурного наследия города Москвы Алексей Емельянов.

Он подчеркнул, что автор монумента – молодой скульптор Алексей Чебоненко, недавний выпускник МГАХИ им. Сурикова. Для Алексея работа над монументом стала дебютной в столице. Скульптор работал в паре с архитектором проекта Сергеем Калугиным. Они изобразили Василия Филипповича шагающим в накинутой на плечи генеральской шинели. На постаменте высечены

легендарные фразы, ставшие девизом всей жизни Василия Маргелова: «Никто, кроме нас» и «С любых высот – в любое пекло».

Отметим, что в городах России установлено более 50 памятников Десантному Бате и еще 12 – в странах СНГ. Его имя носит Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище.

А на следующий день на Новодевичьем кладбище прошла торжественная церемония открытия памятника достойному сыну достойного отца – Герою России полковнику Александру Васильевичу Маргелову. Их могилы находятся рядом и у многих складывалось впечатление, будто бюст Василия Филипповича с гордостью взирает на своего сына.

В мероприятии приняли участие родные и близкие Александра Маргелова, заместитель командующего ВДВ по работе с личным составом генерал-майор Виктор Купчишин, председатель Союза десантников России, Герой Советского Союза, генерал-полковник Валерий Востротин, общественные деятели и ветераны ВДВ.

Священник отслужил панихиду по воину Христову Александру, помянув также «воеводу Василия и воинство его», и десантники стали снимать с памятника купол парашюта Д-5, которым он был накрыт вместо обычного покрывала. Однако процесс затянулся и Виталий Маргелов философски заметил: «Не отдаст брат купол...»

Поздравляя своих небесных побратимов с Днем ВДВ, председатель Московского городского отделения Межрегиональной общественной организации «Союз десантников» Андрей Пешков отметил: «Для каждого из нас период от предыдущего празднования Дня ВДВ прошёл по-разному. Для кого-то победоносно, для кого в оборонительных жизненных боях. Тем, кто держит оборону, выражаю свою поддержку, на то мы и десантники, чтоб с непонятным для противника мужеством преодолевать все тяготы и лишения.



Московское городское отделение встречает свой праздник в штатном режиме. Мы воплощаем в жизнь намеченные дела и планируем реализацию новых идей.

Хочу сказать с полной ответственностью – мы подходим ко Дню ВДВ-2018 в позитивном ключе. А на попытки нас укусить не стоит обращать внимания, так как есть такие представители фауны, которые после укуса погибают сами.

2 августа праздник не для отдельных личностей, а всех тех, кто когда-то пришел служить в ВДВ и остался преданным этим войскам на всю жизнь.

Годы, проведенные в десанте, незабываемы. Поэтому давайте проведем этот день так, чтобы в последующий за ним год не было стыдно перед своими родными, друзьями, и, главное – детьми. Ведь для них мы пример для подражания!»







# Шедевры оружейного искусства

Ольга ТКАЧЕВА

**30 августа 2018 года Тульскому государственному музею оружия исполняется 145 лет! Коллекция ручного оружия, послужившая основой собрания музея оружия, начала создаваться на Тульском оружейном заводе в начале XVIII века. В это время Петр I уделял много внимания сохранению старинного оружия. Например, частично построенный в Московском Кремле к декабрю 1702 года новый Оружейный дом рассматривался как хранилище памятников славы российского оружия.**

В то же время было создано несколько хранилищ военных памятников в Санкт-Петербурге. Коллекционирование оружия удостоверяет Указ о покупке редкостей для Кунсткамеры от 13 февраля 1718 года: «Ежели кто найдет в земле, или в воде какие старые вещи, а именно: ... какое старое и ныне необыкновенное ружье ... також бы приносили, за что давана будет довольная дача...». Кстати, и Артиллерийская канцелярия получила распоряжение сохранять артиллерийские орудия, отлитые до 1678 года.

В Туле Оружейная канцелярия появляется в декабре 1715 года и коллекция стрелкового и холодного оружия при этом учреждении могла начать создаваться не раньше рубежа 1715–1716 гг.

Известно, что в 1724 году несколько образцов ручного оружия передали в Тульскую Оружейную канцелярию при расформировании одного из хранилищ Главной Артиллерии. Однако можно предположить,

что музейная коллекция появилась еще раньше.

В 1705 году по распоряжению Петра I посланный в Тулу дьяк Андрей Беляев начинает строительство Оружейного двора, в котором были установлены амбары для хранения ружей. В этот период оружие ручное изготовлялось по утвержденным образцам, присланным из Москвы или Санкт-Петербурга. Поэтому возможно, что в одном из амбаров было выделено помещение для хранения таких образцовых ружей...

Рассказ о славной истории музея мы продолжим в следующих номе-

рах журнала. А сегодня обратимся к дню сегодняшнему.

12 июля в здании музея оружия на территории Тульского кремля открылась грандиозная московская выставка «Королевские игры». Посетители с восторгом оценили блеск и роскошь рыцарских турниров, увидев 250 шедевров западноевропейского оружейного искусства XVI-XVII веков из фондов Государственного исторического музея (г. Москва), в том числе – личное вооружение коронованных особ.

**Не пропустите супервыставку, которая завершит свою работу 24 февраля 2019 года!**



# Киноэпопея о подвиге подольских курсантов

Станислав БОРОДИН



Работы ведутся в рамках Народного кинопроекта «Ильинский рубеж».

– Мы снимаем не просто исторические фильмы, мы сохраняем память о навечно оставшихся в промерзшей подмосковной земле, но не позволивших немецким танкам прорваться к столице нашей Родины. Необходимо снимать с максимальной достоверностью, так, чтобы зритель сопереживал нашим героям, ставил себя на их место..., – заявил генеральный продюсер картины Игорь Угольников.

В рамках первого съемочного дня приглашенные гости посмотрели съемки одной из начальных сцен фильма и задали вопросы создателям картины и инициаторам Народного кинопроекта «Ильинский рубеж».

В мероприятии приняли участие генеральный продюсер картины Игорь Угольников, режиссер Вадим Шмелев, креативный продюсер Евгений Айзикович, художник-постановщик Константин Пахотин, художник по костюмам Сергей Стручев и актеры Евгений Дятлов, Алексей Бардуков, Екатерина Редникова, Дмитрий Соломыкин, Гурам Баблишвили и другие.

Также на съемочную площадку были приглашены гости, оказавшие большую поддержку и значимую помощь фильму.

Создатели Народного кинопроекта «Ильинский рубеж» заявили, что их

**16 августа в Подольске киностудия «Военфильм» приступила к съемкам полнометражного художественного фильма «Ильинский рубеж», рассказывающего о героизме молодых курсантов в октябре 1941 года под Москвой.**

цель – вовлечь в работу над киноэпопеей о массовом подвиге подольских курсантов на Ильинском рубеже как можно больше людей, чтобы они своими средствами, знаниями, трудом, талантом, ресурсами смогли поучаствовать в увековечивании памяти бойцов. Доход, полученный в результате создания и проката фильма, будет направлен исключительно на значимые социальные проекты: создание на Ильинском рубеже современного музея и военно-исторического мемориального комплекса фортификации под открытым небом.

Идея Народного кинопроекта «Ильинский рубеж» объединила вокруг себя людей самых различных профессий и интересов. В Подольске в работу активно включился благотворительный Фонд имени подольских курсантов, в Обнинске – некоммерческая Ассоциация «Народный проект». Генеральным продюсером киноленты стала студия «Военфильм» Игоря Угольникова. А техническую поддержку фильму оказывает Музей техники Вадима Задорожного.

Отметим, что высший орган проекта – Наблюдательный совет, возглавляемый легендарным хоккеистом, депутатом Госдумы ФС РФ Вячеславом Фетисовым. А главным исполнительным органом выступает Координационный совет под председательством депутата Госдумы ФС РФ Геннадия Склера.

Создатели картины сообщили, что практически каждый день к Народному кинопроекту «Ильинский рубеж» присоединяются новые участники. И Вы можете встать в этот почетный строй!

Сайт кинопроекта –  
<http://www.rubezh1941.ru>





При поддержке Правительства Республики САХА (Якутия)

# САХАПРОМЭКСПО-2018



# НЕДРА ЯКУТИИ

## 6 - 8 ноября 2018 г.

## г.ЯКУТСК

Нефть и Газ. Горное дело.

Уголь майнинг. Золотодобыча.

Газификация. Экология. Спецтехника.

Организаторы:



**Выставочная компания**  
**Сибэкспосервис**  
г. Новосибирск



**Выставочная компания**  
**СахаЭкспоСервис**  
г. Якутск

**Тел:(383) 3356350**

**E-mail:vk ses@yandex.ru**

**www.ses.net.ru**