

Министерство образования и науки Российской Федерации

Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

Российская академия им. К. Э. Циолковского –  
РАКЦ (Санкт-Петербургское отделение)



## **МОЛОДЕЖЬ. ТЕХНИКА. КОСМОС**

Тезисы докладов X Общероссийской молодежной  
научно-технической конференции

Секция «История ракетно-космической техники и вооружения»

Секция «Экономика и управление высокотехнологичными  
предприятиями»

Секция «Техносферная безопасность»

Секция «Логистика и управление цепями поставок  
в высокотехнологичных отраслях национальной экономики»

Дополнительные материалы

Санкт-Петербург, Россия

18 – 20 апреля 2018 года

Библиотека журнал «Военмех. Вестник БГТУ», №47

---

Санкт-Петербург  
2018

М75

**Молодёжь.** Техника. Космос: материалы X Общероссийской молодежной науч.-техн. конф. Том 4 / Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., БГТУ «Военмех», Изд-во «Инфо-Да», 2018. – 63 с. (Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», №47). ISBN 978-5-94652-576-3

Публикуются тезисы докладов из числа заслушанных на X Общероссийской молодежной научно-технической конференции «Молодёжь. Техника. Космос», которая прошла 18-20 апреля 2018 года в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова (г. Санкт-Петербург).

Материалы сборника охватывают вопросы ракетостроения (проектирование, конструирование, технология производства), аэродинамики и динамики полета, информационных технологий, подготовки кадров для аэрокосмической отрасли.

Для инженерных и научных специалистов, работающих в указанных направлениях, а также для студентов старших курсов и аспирантов профильных вузов.

Отзывы направлять по адресу: Россия, 190005, Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1. Редакция журнала «Военмех. Вестник БГТУ».

УДК 623.4 : 629.78

Редакционный совет: д-р техн. наук, проф. *К. М. Иванов*, д-р техн. наук, проф. *В. А. Бородавкин*, канд. техн. наук, доц. *А. А. Левисин*, ст. преп. *К. А. Афанасьев*, доц. *М. Н. Охочинский*, ст. преп. *С. А. Чириков*, *А. В. Побелянский*

Ответственный редактор журнала «Военмех. Вестник БГТУ»  
*М. Н. Охочинский*

Подготовка сборника к изданию – *В. А. Толстая*

Все материалы опубликованы в авторской редакции

ISBN 978-5-94652-577-0  
ISBN 978-5-94652-576-3

© БГТУ «Военмех», 2018  
© Авторы, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ «ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ВООРУЖЕНИЯ»

ГЕОРГИЙ МИХАЙЛОВИЧ ГРЕЧКО - КРАТКАЯ БИОГРАФИЯ	
<b>Аникшина В. Д., Дорогов С. А.</b> ..... 7	7
СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С МОМЕНТА СОЗДАНИЯ И ДО НАШИХ ДНЕЙ	
<b>Белова Д. Д., Бачинин С. В.</b> ..... 7	7
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АГРЕГАТОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРИ СТАРТЕ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ	
<b>Горшова В. С.</b> ..... 8	8
РЕЗОНАТОР ГАРТМАНА: ИСТОРИЯ, МОДИФИКАЦИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ	
<b>Ефремов А.В.</b> ..... 9	9
ВОЗДУШНО-ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА	
<b>Иванов В. Е.</b> ..... 10	10
ОБЗОР АВАРИЙНЫХ СТАРТОВ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ	
<b>Киселёв А. С.</b> ..... 10	10
АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СУДОВ НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ	
<b>Мукарамов О. У., Петрова И. Л., Дьякова Т. А.</b> ..... 11	11
СРАВНЕНИЕ ИДЕЙ ЦИОЛКОВСКОГО К. Э. И КОНДРАТЮКА Ю. В.	
<b>Мурашев Г. Е.</b> ..... 12	12
КОСМОДРОМЫ РОССИИ	
<b>Ручкина В. И., Коваль Ю. В.</b> ..... 13	13
ТВОРЧЕСКИЙ ВКЛАД КОНСТРУКТОРА АРТИЛЛЕРИЙСКИХ СИСТЕМ И РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ Е.Г. РУДЯКА В СОЗДАНИЕ РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ Д-2 И Д-4	
<b>Целлиев Н. В.</b> ..... 14	14

### СЕКЦИЯ: «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ»

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КРМ НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
<b>Гаев Я.А., Красилин Ф.А.</b> ..... 15	15
ОСНОВНАЯ СПЕЦИФИКА И МЕТОДОЛОГИЯ НЕЙРОМАРКЕТИНГА	
<b>Красилин Ф.А., Гаев Я. А.</b> ..... 15	15
РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЛУЧШЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА	
<b>Дрозд Р. А., Шматко А. Д.</b> ..... 16	16
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	
<b>Дуганова Е. И., Соловьева Т. А.</b> ..... 17	17
БЕЗРАБОТИЦА СРЕДИ МОЛОДЕЖИ РФ: ПРИЧИНЫ И ТЕНДЕНЦИИ	
<b>Колесник К., Лукичёв П. М.</b> ..... 18	18
БИЗНЕС-ОКРУЖЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: ДО И ПОСЛЕ САНКЦИЙ	
<b>Лукичёв П. М., Миноранский В. В.</b> ..... 18	18
ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕМАТИКИ В ДЕТСКИХ САДИКАХ. УЧАСТИЕ РАБОТНИКОВ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ	
<b>Матвеев В. А.</b> ..... 19	19
АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПОДБОРА И АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	
<b>Пучкова О. В., Мирославская М. В.</b> ..... 20	20
ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ РЕЗЕРВОМ В ООО "ТАЗПРОМ ПХТ" (ФИЛИАЛ СТАВРОПОЛЬСКОЕ УПХТ)	
<b>Рехтина А. А., Мирославская М. В.</b> ..... 20	20
ЭЛЕМЕНТЫ ЦИКЛИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	
<b>Фомина А. П., Шматко А. Д.</b> ..... 21	21
АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИЙСКОЙ	

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ	
Коньков Д. И., Шукан А. В.	52
КОРРЕКТИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВЫЧИСЛЕНИЯ МАССЫ МАЛОРАЗМЕРНОГО ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ	
Красильников С. А., Авдеев С. В.	53
ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЙ ЗВЕНЬЕВ МЕХАНИЗМОВ ЗАТВОРА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ОРУДИЯ	
Куляев С. И., Преображенская М. А., Литвинов М. А.	54
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАТРИЦЫ ОБЖИМА ПУЛЬНОЙ ОБОЛОЧКИ	
Кулешова А. В., Нестеров Н. И.	54
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ	
Мухомтов А. А., Безуглый А. М., Петрова Ю. Ю., Чернякевич Е. Г.	55
АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
Нестеров А. Д., Федосеев Д. О.	56
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ КАМЕРЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПОСАДКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ	
Попов А. С.	57
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ MESN-СЕТЕЙ	
Соловьев Д. В., Лаута О. С.	58
ФОРМИРОВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ И РЕЗЬБЫ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА В КОМПОЗИЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ МЕТОДОМ ПРОКАЛЫВАНИЯ	
Федотов Д. А., Скворцов К. Г.	58
О ФОРМИРОВАНИИ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ В МОНОКРИСТАЛЛАХ И СПЛАВАХ АЛЮМИНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ УДАРНЫХ ВОЛН	
Пенёва С. Н.	59
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ НАПЛАВЛЕННЫХ СЛОЕВ ИЗ ПОРОШКА СПЛАВА ЖС32, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ	
Задьякин Г. Г., Корсик Р. С., Шальнова С. А.	60
АВТОРЫ СБОРНИКА	62

## СЕКЦИЯ. ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ВООРУЖЕНИЯ

УДК 929

### ГЕОРГИЙ МИХАЙЛОВИЧ ГРЕЧКО - КРАТКАЯ БИОГРАФИЯ

*В. Д. Апишани, С. А. Дорогов*

*Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д. Ф. Устинова*

Георгий Михайлович Гречко — летчик-космонавт СССР №34, дважды Герой Советского Союза, является одним из самых ярких представителей своего времени. Г. М. Гречко — почетным доктором БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.

Родился Георгий Гречко 25 мая 1931 года в Ленинграде. Его мать была главным инженером на заводе, а отец — младшим научным сотрудником. Летом 1941 года, он отправился в Чернигов к бабушке, и до 1943 года Георгий находился в оккупации, после чего вернулся в Ленинград. В 1949 г. заканчивает обучение в средней школе и поступает в Ленинградский механический институт. После института получает распределение в ОКБ-1, Георгий Гречко, совместно с другими специалистами разрабатывает новую ракету для запуска на орбиту первого искусственного спутника Земли. Впоследствии он участвует в подготовке к запуску и других космических аппаратов.

В мае 1966 года был назначен в 731-й отдел (отряд космонавтов) ЦКБЭМ начальником группы кандидатов в космонавты-испытатели. В апреле 1968 года стал испытателем, а затем был зачислен в отряд космонавтов ЦКБЭМ.

В 1968—1969 годах Гречко входил в группу космонавтов, готовившихся по советской программе облета Луны и посадки на неё зонда. Однако программа была отменена после того, как США совершили первый полёт вокруг Луны в декабре 1968 года.

Георгий Михайлович совершил суммарно три космических полёта, все из них — в качестве борт-инженера. Общая продолжительность пребывания на орбите составляет 134 дня.

После космических полётов Гречко поступил работать в Институт физики атмосферы Российской академии наук и основал там лабораторию по исследованию атмосферы Земли космическими средствами.

За свою деятельность в науке и космосе Гречко был удостоен массы наград как от государства, так и от общественных организаций. Среди них — две медали «Золотая Звезда» Героя Советского Союза, медаль «За заслуги в освоении космоса» и национальная премия «Во славу Отечества».

Георгий Михайлович всю жизнь работал на благо Земли и призывал человечество прекратить разрушать свою планету.

Георгий Михайлович Гречко скончался 8 апреля 2017 года в 81-й больнице им. Вересаева в Москве, на 86-м году жизни. Похороны состоялись 11 апреля на Троекуровском кладбище Москвы. Георгий Михайлович запомнился всем, как выдающийся человек, внесший неоценимый вклад в развитие космонавтики.

УДК 621.383.51

### СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С МОМЕНТА СОЗДАНИЯ И ДО НАШИХ ДНЕЙ.

*Д. Д. Белова, С. В. Бачанин*

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

Энергетика будущего должна базироваться на крупномасштабном использовании солнечной энергии. Солнце — это огромный, неиссякаемый, абсолютно безопасный источник энергии.

В области солнечной энергетики наиболее перспективными признаны солнечные фотоэлектрические станции с прямым преобразованием солнечного излучения в электроэнергию с помощью солнечных батарей. В солнечных батареях излучение Солнца непосредственно преобразуется в электрический ток за счет фотоэффекта.

Явление фотоэффекта открыл в 1839 году французский физик Александр Беккерель. В 1888 году Александр Григорьевич Столетов более детально исследовал фотоэффект и обнаружил насыщение тока. Первые эксперименты с твердотельными фотоэлектрическими элементами на основе селена проводились Адамсом и Деєм в Лондоне в 1876 г. Первый фотоэлемент на основе селена сконструировал американец Чарльз Фритте в 1883 году. Его КПД едва достигал 1%. Прорыв произошел в 1955 году, когда компания Bell Telephone представила солнечную батарею на основе кремния. Ее КПД составлял уже порядка 6%, а в дальнейшем был увеличен до 11%.

С 1958 года фотоэлементы стали неотъемлемой частью космических аппаратов, позволяя им управляться энергией в безвоздушном пространстве.

# ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЙ ЗВЕНЬЕВ МЕХАНИЗМОВ ЗАТВОРА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ОРУДИЯ

С. И. Кудрявцев, М. А. Преображенская, М. А. Литвинов

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

При проектировании механизмов автоматики артиллерийского орудия (АО), в том числе механизмов затвора – открывания и закрывания, экстракции гильзы, ударного механизма – решаются задачи параметрического синтеза и анализа функционирования с учётом разработанных математических моделей функционирования механизмов, в основе которых дифференциальное уравнение движения основного звена автоматики. На каждом этапе проектирования рассматриваются математические модели соответствующего уровня сложности. Для большинства АО среднего и крупного калибров функционирование автоматики затвора осуществляется при накате откатных частей (ОЧ), являющихся ведущим звеном. При этом движущей силой является сила накатника, к силам торможения относятся – сила тормоза наката, сила тормоза отката при накате, силы трения в уплотнениях противооткатных устройств и направляющих люльки.

На примере затвора, выполненного по схеме затвора 122-мм гаубицы Д-30, при принятой двухлепестковой схеме наката ОЧ рассчитаны результирующая сила тормоза ОЧ, скорость наката ОЧ, определены передаточные отношения звеньев механизмов автоматики затвора и построены графики скоростей звеньев.

Полученные результаты позволяют оценить на этапе эскизного проектирования скорость движения гильзы при экстракции, затвора – при открывании, ударника – при взведении.

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАТРИЦЫ ОБЖИМА ПУЛЬНОЙ ОБОЛОЧКИ

А. В. Кулепова, Н. И. Нестеров

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

Современные пули стрелкового оружия представляют собой изделие, состоящее из нескольких элементов (оболочка пули, сердечник, рубашка и др.). Оболочка определяет баллистические и боевые качества пули, изготавливается с высокой точностью и правильностью формы. Производят пульные оболочки листовой штамповкой: вырубка, вытяжка, обжим. Для обеспечения заданных требований к пульной оболочке рабочий инструмент необходимо изготавливать с высокой точностью.

Важным и трудоёмким является процесс изготовления матрицы обжима пульной оболочки. Глубокие глухие полости матрицы обжима пульных оболочек получают методами токарной обработки. Для увеличения стойкости изготавливаемого инструмента и повышения производительности по отношению к технологии резанием предложено использовать процесс осевого выдавливания [1] и выдавливания радиальным обжатием (рисунок 1).

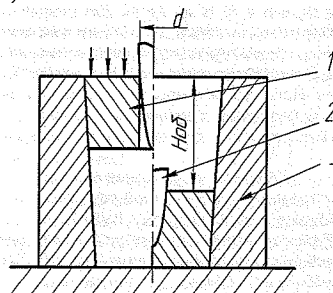


Рис. 1. Схема процесса [2] (1 – заготовка; 2 – мастер-пуансон; 3 – матрица)

На кафедре Е4 БГТУ «ВОЕНМЕХ» изготовлены полуфабрикаты матрицы обжима пульной оболочки радиальным обжатием заготовки со сквозным отверстием (рисунок 2) из стали У10А (ГОСТ 1435-99).

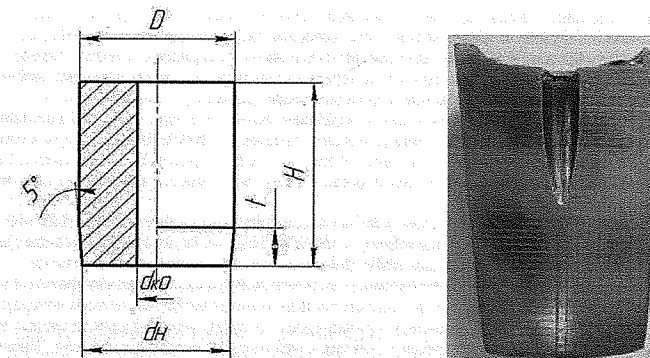


Рис. 2. Заготовка (а) и полуфабрикат (б) после радиального обжатия

В лаборатории кафедры Е4 проведено деформирование радиальным обжатием цилиндрических и конических заготовок со сквозным отверстием. Исследовано формоизменение и с использованием методов делительной сетки и твердотел – напряженно-деформированное состояние [3].

В программе Deform - 3D смоделирован процесс радиального выдавливания конических заготовок со сквозным отверстием. Результаты моделирования соответствуют результатам экспериментальных исследований.

Разработана программа на языке высокого уровня C++ для расчета параметров напряженно-деформированного состояния по результатам деформирования составных заготовок с использованием координатной сетки. Тестирование программы показало возможность ее использования в научных исследованиях.

## Библиографический список

1. Лясников, А.В. Образование полостей пресс – форм и штампов выдавливанием / А.В. Лясников. СПб.: Внешторгиздат. Санкт-Петербургское отделение, 1993. – С. 312.
2. Нестеров, Н.И. Определение размера заготовки при изготовлении радиальным обжатием матрицы с глухой полостью / Н.И. Нестеров, А.В. Старостенко // Актуальные вопросы ракетно-космической техники и систем вооружения: Сб. трудов студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых БГТУ/- СПб.: Изд-во Балт.гос.техн.ун-та, 2008. - Вып.6 - С.113-115.
3. Нестеров, Н.И. Оптимизация технологических режимов формирования прецизионных корпусных деталей электронных модулей / Н.И. Нестеров, А.В. Старостенко, В.В. Трушников // Вопросы радиоэлектроники: сборник научных трудов. – М.: ЦНИИ Электроника, 2013. – Т. 2, – № 2. – С. 138-146.

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

А. А. Мухомтов, А. М. Безуглый, Ю. Ю. Петрова, Е. Г. Чернышова

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

С увеличением вычислительных мощностей современной вычислительной техники стало возможным осуществление обработки изображений в режиме реального времени. В настоящее время актуальными разработками являются системы помощи водителю, интеллектуальные системы транспортного средства и приложения распознавания.

Каждая поставленная задача требует индивидуального решения, в частности подбора оптимального метода обработки изображений. Большой интерес представляет исследование и разработка алгоритмов выделения и идентификации объектов в последовательности видеоизображений. Весь процесс обработки изображения может быть представлен несколькими основными блоками: предварительная обработка, сегментация, представление и анализ изображения.

Как и большая часть современных алгоритмов распознавания, разрабатываемый алгоритм первым этапом при получении рабочих изображений полагает блок предварительной обработки. Предобработка



# АВТОРЫ СБОРНИКА

Авдеев С.В. 53  
Аникина В.Д. 7  
Арсентьев Д. А. 26  
Афанасенков С. А. 45  
Бачинин С.В. 7  
Безуглый А. М. 55  
Белова Д.Д. 7  
Бойко Е. Н. 28,29  
Буторина М. В. 23,25  
Васильев А. П. 23  
Виноградская А. А. 45  
Гаврютина А.А. 30  
Гасв Я.А. 15  
Гончаров А. В. 46  
Горшво В. С. 8  
Греков Ф.С. 31  
Григорьев М. Н. 32,33  
Григорьева С. С. 47  
Джусупов Р. А. 48  
Дорогов С.А. 7  
Дрозд Р. А. 16  
Дуганова Е. И. 17  
Дьякова Т. А. 11  
Егоров А. В. 48  
Ермакович В.В. 49  
Ефремов А. В. 9  
Загайнов М. А. 34  
Задьян Г.Г. 60  
Замасковцев С.А. 49  
Зорин В. А. 48  
Иванов В. Е. 10  
Иванов М. В. 45  
Исмаилов А.Г. 34,35  
Кабалок Е. О. 26  
Казакевич А.А. 50  
Казачинский И. В. 36

Канатьев Д. М. 51  
Касаткина Е. А. 25  
Кириллов А. А. 28,29  
Киселев А. С. 10  
Коваль Ю. В. 13  
Колесник К. 18  
Контроль Л. В. 25  
Коньков Д. И. 52  
Коробов Д. Д. 23,24  
Корсик Р.С. 60  
Костенков Е. А. 37  
Красилин Ф.А. 15  
Красильников С.А. 53  
Кривуля С. В. 32,33,38  
Кротов Д. А. 34  
Кудрявцев С. И. 54  
Кузнецов Д.С. 37  
Куклин Д. А. 23,25  
Кулешова А.В. 54  
Лаута О. С. 58  
Леонов М.Д. 49  
Литвинов М. А. 54  
Лукичев П. М. 18  
Матвеев В. А. 19  
Миноранский В. В. 18  
Мирославская М. В. 20  
Мукараров О. У. 11  
Мурашев Г. Е. 12  
Мухоморов А. А. 55  
Невоженков Г. В. 45  
Нестеров А. Д. 56  
Нестеров Н.И. 54  
Нилова Д. 23  
Олейников А. Ю. 24  
Орлов А. А. 32,38,39  
Охочинский М. Н. 28

Патрушева Т. Н. 23,24  
Петренко М. И. 46  
Петрова И. Л. 11  
Петрова Ю. Ю. 55  
Попов А. С. 57  
Преображенская М. А. 54  
Пучкова О. В. 20  
Рехтина А. А. 20  
Ручкина В. И. 13  
Сафиулин Р. Т. 40  
Скворцов К.Г. 58  
Смолкина А. А. 40  
Соловьев Д. В. 58  
Соловьева Т. А. 17  
Степанова Е.А. 50  
Суровцева Т. Г. 41  
Усов Н. 23  
Федосеев Д. О. 48,51,56  
Федотов Д.А. 58  
Фомина А. П. 21  
Фукин Д. С. 42  
Фукин Ю. С. 43  
Хакимов А. А. 28  
Холывчук А. В. 22  
Храмов А. В. 25  
Целищев Н. В. 14  
Ценева С.Н. 59  
Чернякевич Е. Г. 55  
Шабарова А. В. 25  
Шальнова С.А. 60  
Шматко А. Д. 16,21  
Шумилов О. И. 25  
Щербакова М.П. 44  
Щукин А. В. 52  
Юшкевич А. Д. 46

Да

Издательство Инфо-Да

Лицензия ИД №04720 от 08.05.2001

Главный редактор Сушков А. В.

Подписано в печать 12.04.2018. Заказ № 673

Формат 60х90 1/16. Гарнитура Times New Roman

Усл. печ. л. 5,9. Бум. кн.-журн.

Репрография. Тираж 120 экз.

ISBN 978-5-94652-577-0

ISBN 978-5-94652-576-3

Подписано к печати 12.04.2018. Формат бумаги 60х84 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4. Тираж 120 экз. Заказ № 673.  
Балтийский государственный технический университет

Издательство Инфо-Да  
191186, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова 27  
Тел.: (812) 314-72-78

Отпечатано в СКБ БГТУ «Военмех»  
С.-Петербург, 1-я Красноармейская ул., 1