

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

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



## СТАРТ - 2017

Тезисы докладов III Общероссийской молодежной  
научно-технической конференции

Санкт-Петербург, Россия  
13 – 17 ноября 2017 года

Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», № 39

---

Санкт-Петербург  
2017



УДК 623.4 : 629.78  
С77

**С77**

**Старт-2017:** Тезисы докладов III Общероссийской молодежной науч.-техн. конф. / Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2017. – 72 с. (Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», №39).

ISBN 978-5-906920-88-1

Материалы сборника охватывают вопросы ракетостроения и военной техники (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. В. А. Бородавкин,  
канд. техн. наук, доц. О. В. Арипова, ст. преп. К. А. Афанасьев,  
доц. М. Н. Охочинский, нач. ЦНТТС А. В. Побелянский,  
ст. преп. С. А. Чириков*

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

Все материалы опубликованы в авторской редакции

Подписано к печати 10.11.2017. Формат бумаги 60'84 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,375. Тираж 100 экз. Заказ № 23.

Балтийский государственный технический университет  
Участок оперативной полиграфии БГТУ  
С.-Петербург, 1-я Красноармейская ул., 1

ISBN 978-5-906920-88-1

© БГТУ, 2017  
© Авторы, 2017



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОУОХОДОВ

Е.В. Агалиова

Башкирский государственный технический университет «ОУОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова

В металлургической практике сложился определенный подход к технологиям переработки и утилизации твердых отходов. Основными из них считаются следующие:

1. Введение (добавка) отходов в шихту;
2. Комплексное использование продуктов, получаемых на кислородных станциях;
3. Производство отходов на предприятиях черной металлургии.

Использование чисто металлургических технологий непосредственно в процессе производства стали. К числу таких технологий относятся:

1. Обработка стали вакуумом – такая обработка влияет на протекание тех процессов и реакций, в которых принимает участие газовая фаза. При обработке расплава вакуумом основная доля газов, содержащихся в расплаве (как металла, так и шлака), удаляется в газовую фазу и выносятся из рабочего пространства.
2. Продувка металла инертными газами. В этом случае масса металла пронизывается множеством пузырьков инертного газа. Парциальные давления водорода и азота в таком пузырьке равны нулю, поэтому каждый пузырек является для водорода и азота как бы маленькой вакуумной камерой.
3. Подача в ванну кислорода. Использование для интенсификации сталеплавильных процессов кислорода с помощью кислородных фурм и топливно-кислородных горелок существенно меняет тепловой баланс операции и позволяет интенсифицировать процессы расплавления и шлакообразования.

Предприятия черной металлургии потребляют (перерабатывают) огромную массу сырья и полуфабрикатов, в числе которых железная руда, известняк, каменный уголь для получения кокса или готовый кокс, огнеупоры или сырье для их производства, металлолом и т.д. и т.п. К сожалению, пока еще нельзя назвать металлургическое производство полностью безотходным, определенная (а иногда значительная) доля поступивших на предприятия материалов после переработки оказывается в числе отходов производства.

Основу безотходной технологии составляют разработка и внедрение принципиально новых технологических процессов, исключающих любые виды отходов, различных бессточных технологических схем и водооборотных циклов на базе эффективных методов очистки, а также широкое использование отходов в качестве вторичного сырья.

# ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЯЕМЫХ СНАРЯДОВ НА АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

М.М. Алексеева

Башкирский государственный технический университет «ОУОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова

Обеспечение военной безопасности остается важной задачей любого государства. Снаряд – основной элемент артиллерийского выстрела, который служит для подавления и уничтожения живой силы и огневых средств противника, разрушения оборонительных сооружений и для выполнения других огневых задач.

Объектом исследования являются органы управления, которые влияют на аэродинамические характеристики и движение управляемых снарядов.

Органы управления и стабилизации, которые создают управляющие моменты, размещаются в носовой или задней части летательного аппарата, вдали от его центра масс. Благодаря исследованию на устойчивость и определению аэродинамических характеристик, можно выбрать оптимальную аэродинамическую схему.

На рисунке 1 представлена модель управляемого снаряда с геометрическими параметрами, приближенными к реальным.

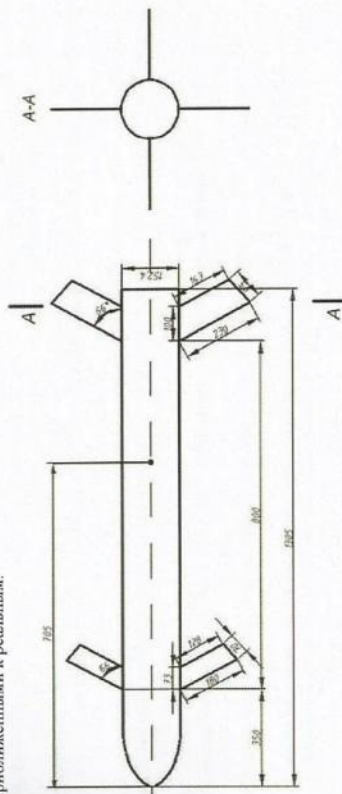


Рисунок 1 – Калибр 152,4 мм, длина 1305 мм

Снаряд выполнен по схеме «утка», его рули невелики и расположены в передней части корпуса, задние стабилизаторы неподвижны. Подъемная сила создается путем увеличения угла атаки комбинации корпуса и крыла, что достигается за счет отклонения рулей. Снаряд обтекается потоком со скоростью 221 м/с. Целью данной исследовательской части является рассмотрение аэродинамических характеристик данного управляемого снаряда без поворота рулей и с поворотом боковых рулей (рулей высоты) на угол  $\delta\alpha = 22^\circ$  без учета вращения.

Для решения поставленной задачи используется пакет программ Ansys, который включает в себя модуль препроцессора, в котором задаются начальные и граничные условия и особенности моделируемого процесса решателя, в котором запрограммированы наиболее эффективные численные методы решения, а так же постпроцессор, позволяющий обрабатывать полученные результаты и представлять их в наглядном виде. Для численного исследования был применен модуль Workbench.

Математическая модель включает в себя уравнения Навье-Стокса с подключением модели турбулентности Спаларта-Аллармаса и для получения достоверных результатов необходимо подключить уравнение сохранения энергии.

На следующем этапе работы рассматривается другая аэродинамическая схема снаряда с тем же калибром и длиной для проведения сравнительного анализа эффективности оперения и расположения органов управления.