



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ТВЕРДО-ТОПЛИВНОЙ 2-Й СТУПЕНИ
МИНИ РАКЕТА НОСИТЕЛЯ****Нуржанов Данияр Нуржанович**

daniyar_306@mail.ru

Студент Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Астана,
Казахстан

Научный руководитель – У.Т. Касымов

Ракетные двигатели твердого топлива находят широкое применение во многих областях авиационно-космической техники. В виду этого разработка сверхлегкой ракеты на основе твердого топлива является перспективным проектом. Потому что на данный момент во время экономического кризиса затраты на запуски требуют рационального решения. Так как затраты на запуски больших КА очень велики. Ноблогодаря разработке наноспутников многие проблемы в авиационно-космической сфере были решены. Однако для их доставки на орбиты использование РН среднего и тяжелого класса очень затратны. И если брать то что РДТТ по энергетическим характеристикам вполне приблизились к ЖРД, превосходя их по многим параметрам, но отличаются простотой конструкции и высокой надежностью, что объясняется отсутствием топливных баков, систем подачи и регулирования расхода топлива. Также РДТТ способны создавать большой суммарный импульс тяги за короткое время, обеспечивать длительный срок хранения в снаряженном виде и, следовательно, постоянную готовность к пуску при незначительном времени на его подготовку. Они просты и недороги в эксплуатации, то есть обладают высокой эксплуатационной технологичностью. При обслуживании и хранении ракет с РДТТ не возникает проблем, связанных с коррозией, токсичностью и испарением топлива. Стоимость разработки и изготовления РДТТ значительно ниже ЖРД (однако стоимость твердого топлива часто оказывается выше стоимости жидкого топлива). Ввиду всего этого разработка сверхлегкой РН на основе рдтт является перспективным проектом, в частности разработка второй ступени с рдтт.

Несмотря на большое многообразие, обусловленное целевым назначением, все РДТТ имеют общие конструктивные элементы. Основными элементами являются: заряд твердого топлива, корпус с теплоизоляцией, переднее и заднее (сопловое) днища, сопловый блок, воспламенитель с электрозапалом. Обечайка, герметично соединенная с сопловым и передним днищами, образуют КС. В данной статье я остановлюсь только на основных параметрах, то есть на выборе типа заряда, выборе топлива, проектирование сопла и общего видардтт второй ступени.

Выбор типа заряда

От организации массоприхода от поверхности заряда непосредственно зависят все основные характеристики РДТТ. При этом в процессе горения заряда детерминированное отклонение массоприходной функции с течением времени от заранее запланированного закона возможно лишь для узкого класса регулируемых по уровню тяги ДУ.

Так как проектируемый двигатель является маршевым (имеет большие габариты), то целесообразно применять заряд прочноскрепленного типа, так как изготовление вложенного заряда большого диаметра технологически сложно.

Выбор формы заряда

Основными формами зарядов в РДТТ являются: щелевые, бесщелевые, звездообразные и телескопические. Наилучшими характеристиками обладают звездообразные заряды и заряды с щелевым каналом.

В конечном итоге выбираем заряд с щелевым каналом так как он имеет большую площадь горения (большую тягу) чем звездообразный и обеспечивает более стабильную тягу.

Выбор топлива

При выборе типа топлива и его марки существенными представляются характеристики, которые оказывают влияние на энергетичность и внутривалистические параметры РДТТ, на эксплуатационные параметры, а также характеристики, устанавливаемые производством.

Параметры выбранного топлива:

Удельный импульс $J_{y0} = 2352 \text{ м/с м/с}$;

Потери удельного импульса $\bar{J}_{y0} = 0,95$;

Плотность топлива $\rho_T = 1770 \text{ кг/м}^3$;

Температура горения топлива $T_k = 3300 \text{ К}$;

Газовая постоянная $R = 307 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$;

Модуль упругости $E = 50 \text{ МПа}$;

Показатель адиабаты $k = 1,16$;

Предел прочности $\sigma_B = 3 \text{ МПа}$.

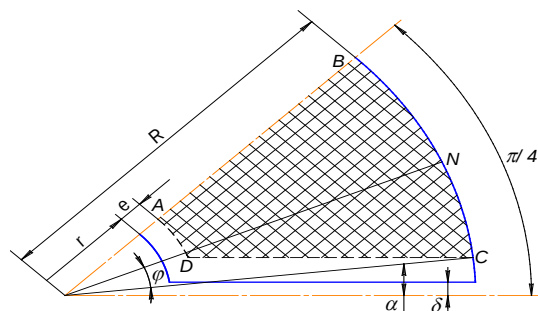


Рис. 1. Сектор щелевого заряда

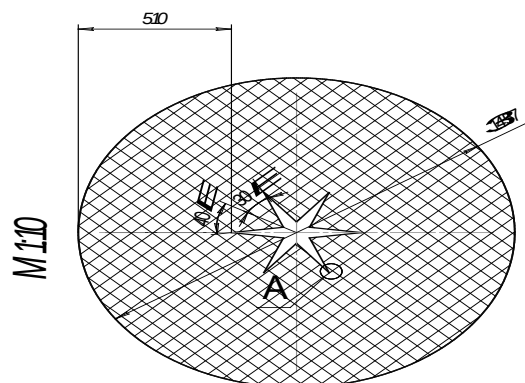
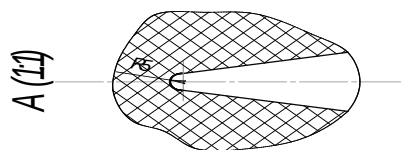


Рис. 2 Схема звездчатого заряда.

Проектирование сопла

Сопло является очень важным элементом любого ракетного двигателя. Оно во многом определяет все характеристики ракеты, поскольку именно в нем потенциальная энергия горячих газов превращается в кинетическую энергию истекающей струи газов, которая и создает тягу

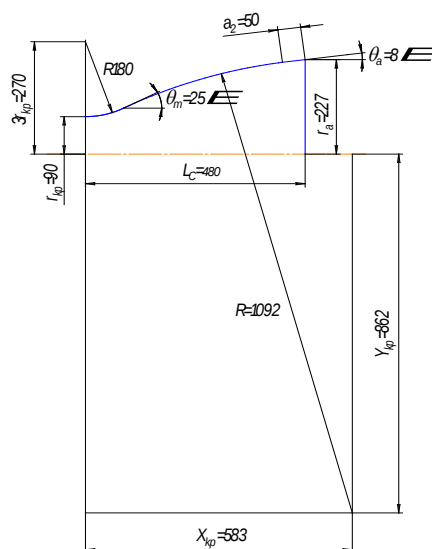


Рис.3. Схема сопла

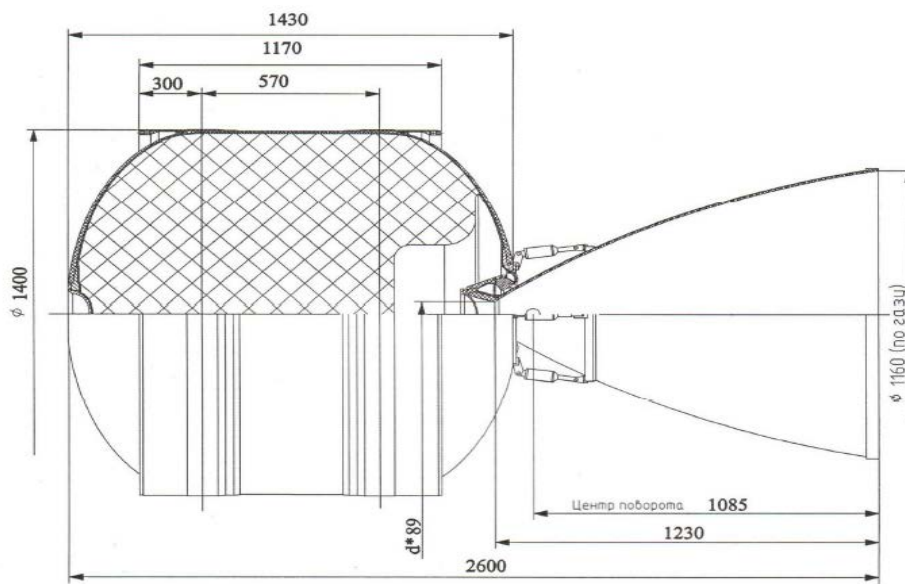


Рис.4 Габаритный чертеж второй ступени с РДТТ.

Список использованных источников

1. Гречух Л.И., Гречух И.Н. Проектирование РДТТ. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. Омск, 2003.
2. Гречух Л.И., Гречух И.Н. Конструкция и проектирование РДТТ. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. Омск, 2003.
3. Алиев А.М., Липанов А.М. Проектирование ракетных двигателей твердого топлива. – М.: Машиностроение, 1995. 400с.