

## Метановая ракета: основные преимущества

В российской прессе обсуждалось столько всевозможных технических проектов, концептов и разного рода «не имеющих аналогов» изделий, что читатель, далекий от тонкостей дела, давно уже потерял ориентировку во всем этом. Что из этого хорошо, что – не очень; что передовой уровень, а что слегка видоизмененная разновидность старых, еще советских разработок?

Вот, к примеру, проект ракеты-носителя «Амур», ракеты на метане. Это действительно так здорово, как об этом пишут?

Начнем с того, что двигатель к этой ракете уже разрабатывается в Воронеже, в «КБ Химавтоматики». У него даже индекс есть РД-0162. Это опытная версия двигателя, которая в 2017 году прошла огневые испытания, то есть, условно говоря, испытание ракетного двигателя в рабочем состоянии.

Далее, это международная гонка за освоение новых ракетных технологий. Метановый ракетный двигатель Raptor разрабатывает фирма Илона Маска SpaceX. Огневые испытания американского двигателя состоялись в 2016 году, в феврале 2019 года проведено огневое испытание летного образца двигателя, а в августе 2019 и в августе 2020 года были выполнены тестовые полеты с этим двигателем, но пока не в космос. Американцы наших в гонке за метановый двигатель довольно ощутимо опережают.

Итак, чем это хорошо?

Во-первых, топливо банально дешевле. В ракете применяется сжиженный газ – метан, получаемый из природного газа. В нем есть различные примеси, когда он только добыт из скважины. Но газ довольно легко очищается от примесей, и это делают сотнями миллиардов кубометров на газоперерабатывающих заводах. А вот для ракет нужен керосин. И не любой, и даже не авиационный. Ракеты летали и летают на особой марке керосина – Т-1, который сначала изготавливался из специально подобранных сортов нефти из Баку и Сахалина, а потом его стали делать смешиванием двух марок авиационного керосина Т-6 и РТ.



Стоимость ракетного керосина примерно 27 тысяч рублей за тонну, стоимость сжиженного природного газа – 12-15 тысяч рублей за тонну (сжигать метан можно прямо на космодроме, на небольшой установке, забирая газ из магистрального газопровода). Ракета-носитель «Союз» имеет в первой ступени 44,8 тонн и во второй ступени 26,3 тонн керосина. Таким образом, заправка двух ступеней керосином стоит примерно 710 тысяч рублей, а СПГ – 394 тысячи рублей.

Во-вторых, двигатель, в котором топливо и окислитель – сжиженные газы, получается проще и надежнее привычной «керосинки». Керосин нужно выталкивать из бака, для чего делается дополнительный бак со

сжатым азотом и система его подачи в топливный бак. Сжиженный газ выталкивает сам себя. Достаточно его немного нагреть (а СПГ охлажден до -160 градусов), он начинает частично превращаться в газ, в баке создается избыточное давление и сжиженный газ сам идет к турбонасосу.

Керосин перед подачей в камеру сгорания надо испарить и превратить в газ. Но он полностью не испаряется, даже после нагрева в специальной системе, опоясывающей горячие сопло и камеру сгорания двигателя, и часть его распыляют в форсунке камеры сгорания. Получается сложное и трудноуправляемое горение смеси пара и мелких капель керосина. Сжиженный метан и сжиженный кислород превращаются в газы, смешиваются равномерно и в любых пропорциях, и горение газовой смеси более простое и предсказуемое. Точно известны пределы воспламенения и детонации смеси метана и кислорода, газовая смесь поджигается дуговым электрическим разрядом.

В-третьих, метановый двигатель можно сделать регулируемым. Управлять им можно дросселированием (в двух словах, когда приток топлива и окислителя ограничивается специальной заслонкой), а также можно изменять соотношение метана и кислорода, получая смеси с разными характеристиками. Это тоже можно сделать управляемыми клапанами на магистралях подачи.

Регулирование – это возможность выводить полезную нагрузку – спутник или космический корабль – без разгонного блока. Разгонный блок представляет собой дополнительную ступень ракеты, с запасом топлива, маршевыми двигателями и двигателями ориентации, который выводит полезную нагрузку на необходимую орбиту, обеспечивая совершение всех необходимых маневров.

Разгонный блок нужен потому, что «керосинку», раз потушив, второй раз не подожжешь, особенно в космосе. Разгонный блок использует диметилгидразин и тетраоксид азота, которые, при смешивании воспламеняются сами, что позволяет останавливать и запускать двигатель многократно, с помощью клапанов и заслонок. Потому «керосинка» просто выталкивает ракету в космос, а дальше разгонный блок придает орбите запущенного аппарата нужные характеристики, для чего и нужны многократные включения двигателя в определенные моменты полета.

Метановый двигатель может регулировать тягу, может останавливаться и запускаться снова. Это позволяет ему маневрировать на орбите. Тогда зачем нам разгонный блок, который весит 6,6 тонн? Лучше вместо него забросить на орбиту нечто общественно полезное.

Ракета, получив сжиженный метан в качестве топлива, существенно упрощается по конструкции, из нее исключаются многие весьма громоздкие и тяжелые системы, которые сокращали полезную нагрузку «керосинки». Теперь осталось лишь построить достаточно мощный двигатель, добиться его надежной работы, переоснастить ракеты и – полетели.

Ну и наконец. Кислород и метан можно найти в космосе и на ряде небесных тел. Стало быть, можно перезаправить ракету для возвращения или дальнейшего полета. А вот нефти, из которой можно было бы выгнать керосин, на планетах, лунах и астероидах вряд ли будет найдено. Надо смотреть в будущее и его перспективы.

Автор: Дмитрий Верхотуров © Babr24 НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ, РАССЛЕДОВАНИЯ, РОССИЯ 56498  
22.12.2020, 19:28 889

URL: <https://babr24.com/?ADE=208581> Bytes: 5585 / 5528 Версия для печати

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

*Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:*

- [Телеграм](#)
- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:  
[newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

Автор текста: **Дмитрий  
Верхотуров.**

## НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

---

Телеграм: @babr24\_link\_bot  
Эл.почта: newsbabr@gmail.com

## ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

---

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

## КОНТАКТЫ

---

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь  
Телеграм: @bur24\_link\_bot  
эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова  
Телеграм: @irk24\_link\_bot  
эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская  
Телеграм: @kras24\_link\_bot  
эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская  
Телеграм: @nsk24\_link\_bot  
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин  
Телеграм: @tomsk24\_link\_bot  
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

## ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

---

Рекламная группа "Экватор"  
Телеграм: @babrobot\_bot  
эл.почта: equatoria@gmail.com

## СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

---

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)