

*Space Engineering***DIE ZIELSTREBIGE ENTWICKLUNG DER KOSMISCHEN ANLAGEN IN RUSSLAND**

Kataeva O.I.

Wissenschaftlicher Berater: Fr. Dr. Plehanova M.V.
Nationale Tomsker polytechnische Forschungsuniversität
Russland, Tomsk, st. Lenina 30, 634050
E-mail: oik4@tpu.ru

СТРЕМИТЕЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КОСМИЧЕСКИХ УСТАНОВОК В РОССИИ

Катаева О.И.

Научный руководитель: Плеханова М.В., доцент, к.п.н
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: oik4@tpu.ru

Im Vortrag ist die perspektivischste russische Anlage der kosmischen Bestimmung betrachtet und analysiert. Diese Kernenergieanlage hat keine Analogien. Sie wird ermöglicht, die qualitativ neue Technik des hohen Energieeinsatzes für die Erforschung und die Aneignung des entfernten Kosmos zu schaffen. Im Vortrag sind die Vorteile, die wichtigen Betriebscharakteristiken des nuklearen Raketennmotors detailliert vorgestellt. Außerdem ist die Zusammenstellung der motorischen Kernanlage dargestellt und das Prinzip ihrer Arbeit ist erklärt.

Es kann sein, dass in der allernächsten Zeit der große Schritt vorwärts in den Kosmischen Wissenschaften gemacht sein wird und bald der erste Flug auf den Mars gelingt.

В докладе рассмотрена и проанализирована наиболее перспективная разработка космического назначения, созданная в России. Не имеющая аналогов энерготранспортная установка позволит создать качественно новую технику высокой энерговооруженности для изучения и освоения дальнего космоса. В докладе подробно представлены преимущества, важные эксплуатационные характеристики ядерного ракетного двигателя. Также изображена компоновка космической установки и объяснен принцип ее работы.

Der Traum von Sergej Korolev, Wernher Magnus Maximilian Freiherr von Braun und ihren Vorgängern, die mächtige Energetik für die kosmischen Flüge zu bekommen, kann sich bald durchführen.

Die russische Präsidialverfügung von Dmitrij Medvedev ist zur Unterstützung des Entwurfs des kosmischen transport-energetischen Moduls auf der Grundlage der Kernenergieanlage im Juni 2010 ergangen. Das Projekt wird von den Unternehmen Rossatoma und Roskosmos gemeinsam ausgeführt. Das Ziel des Projektes ist, die führende Position Russlands in der Entwicklung der hocheffektiven energetischen Komplexe der kosmischen Zielsetzung zu gewährleisten. Diese hocheffektiven energetischen Komplexe werden die Funktionalität qualitativ erhöhen. Die Kernenergieanlage hat keine Analogien. Sie wird eine qualitativ neue Technik mit hohem Leistung-zu-Gewicht-Verhältnis für die Erforschung und die Aneignung des entfernten Kosmos schaffen. Unter Anwendung von Kernenergieanlagen kann man die folgenden Aufgaben lösen [1]:

- Flug auf den Mars, sowie ausführliche Forschungen auf anderen Planeten und ihrer Satelliten;
- industrielle Produktion im Kosmos;
- Reinigung des erdnahen kosmischen Raumes vom kosmischen Müll;
- Bekämpfung der asteroiden Gefahr;
- Schaffung von automatisierten Basen auf anderen Planeten.

Die großen Vorzüge des Projektes sind die tatsächlich wichtigen Betriebscharakteristiken: die hohe Benutzungsdauer (zehn Jahre), das bedeutende Zwischenreparaturintervall und die langwierige Arbeitszeit.

Die Arbeiten an der Entwicklung der kosmischen Anlage beeindruckt die Experten aus anderen Ländern, besonders aus den USA. Noch in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts haben die Arbeiten an Entwicklung des Kernenergie-Raketentriebwerks in den USA und in der Sowjetunion begonnen. Aber kein Mensch hat in damaliger Zeit sichere Motoren geschaffen. Außerdem entstanden die ökologischen Probleme während des Landtests solcher Motoren, da der radioaktive Strom in die Atmosphäre hinausgeworfen wurde. Infolge dieser und einiger anderer

Gründe wurden die Arbeit in der UdSSR und in den USA eingestellt oder angehalten. Aber jetzt hat Russland ganz andere Ansätze angeboten. Im Wesentlichen ist es kleine Kernkraftwerke im Kosmos [2].

Die nukleare elektromotorische Anlage hat drei Hauptteilen:

- Reaktoranlage mit Arbeitskörper und Hilfsgeräte (Rekuperativwärmeaustauscher und Turbogenerator-Kompressoranlage);
- Die motorische Elektroraketenanlage;
- Kühllager-Strahlengeräte.

Das Problem der Strahlungssicherheit wird vom Schattenschutz entschieden. Der Reaktor wird nur einseitig geschlossen, wo die Ausrüstung und die Nutzlast ausgelegt ist. Die radioaktive Strahlung kann sich zu allen übrigen Seiten frei ausweiten, dort gibt es nichts, außer der kosmischen Leere. So kann man auf dem Schutz wesentliches Gewicht einsparen. Der Vorteil ist daher die Temperatur der Erwärmung des Wasserstoffes. Im Reaktor zirkuliert der inerte Arbeitskörper, der bis zu 1500 Grad erwärmt wird. Dadurch wird die Aufgabe stark vereinfacht. Im Ergebnis wird der spezifische Triebwerkschub nicht zweimal, und zwanzigmal im Vergleich zu den chemischen Motoren erhöht. Es ist wichtig, dass man alle notwendigen Tests auf dem russischen Territorium durchführen kann und, sich dahervan den langen internationalen Kontaktaufnahmen über die Nutzung der Kernenergie außerhalb des Staates nicht beteiligen muss [3].

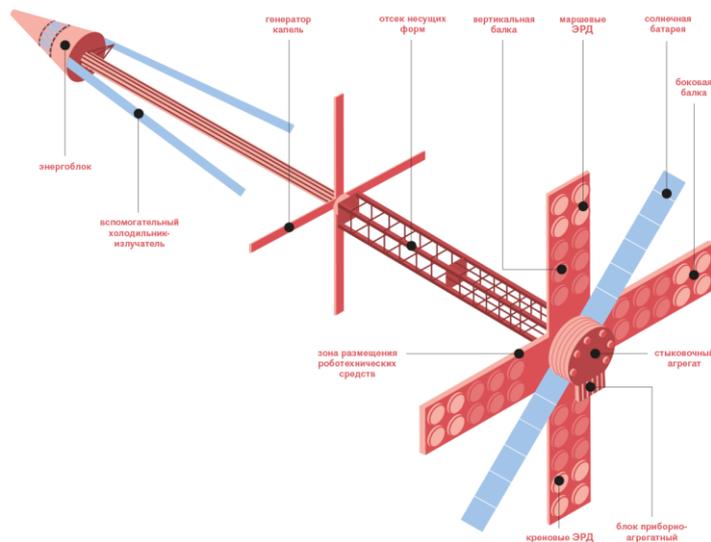


Abb. 1. Zusammenstellung der motorischen Kernanlage. Das transport-energetische Modul

Hauptkonstrukteur der Kernanlagen und Koordinator der Arbeiten von Rosatom ist das Forschungs- und Konstruktionsinstitut von Namen N.A. Dolleschalja.

Mit dem Kernreaktor für die kosmische Anwendung gibt es keine prinzipielle Schwierigkeiten. In der Periode war eine reiche Erfahrung der Produktion ähnlicher Anlagen von 1962 bis 1993 in unserem Land angesammelt.

Nach dem Stand von Juli 2015 war das technische Projekt der aktiven Zone (es ist ein Schlüsselement des Kernreaktors) schon vertreten. Am Ende 2015 war das technische Projekt aller Kernanlagen vertreten.

Als physischen Standpunkt ist es kompakt der gasgekühlte Schnellneutronenreaktor. Jetzt gehen die Prüfungen der Kernbrennstoffelementen, da der Brennstoff bei den sehr hohen Temperaturen arbeiten muss. In der gewöhnlichen nuklearen Brennstoffenergetik ist die Temperatur um Tausend Grad niedriger. Deshalb musste man solche Materialien wählen, die die negativen Faktoren festhalten können, die mit der Temperatur verbunden sind,

und zur gleichen Zeit werden dem Brennstoff zulassen, seine Hauptfunktion zu erfüllen und zwar den Gaswärmeträger zu erwärmen, mit dessen Hilfe die Elektroenergie erzeugt werden wird.

Als Brennstoff wird die Verbindung des Urans verwendet. Die Konstruktion soll aber sehr kompakt sein. Das Uran hat eine höhere Anreicherung nach dem Isotop ^{235}U (möglichst höher als 20 %). Die Einzigartigkeit des Projektes in der Nutzung des speziellen Wärmeträgers — das Helium-xenon (der Mischung). In der Anlage wird ein hoher Wirkungsgrad gewährleistet.

Die Abkühlung des Gases ist bei der Arbeit der Kernanlage notwendig. Auf der Erde wird für die Abkühlung der Kraftwerke Wasser verwendet. Diese Methode ist im Kosmos nicht möglich. Die einzige Möglichkeit ist die Abkühlung mit Hilfe der Ausstrahlung. Die erwärmte Oberfläche wird in der Leere gekühlt, strahlt dabei die elektromagnetischen Wellen in breit gefächertem und auch sichtbarem Licht aus.

Plangemäß, die Vorbereitung der motorischen Kernanlage für die Komplettierung des transport-energetischen Moduls bis Ende 2017 abgeschlossen. Bis Ende 2018 wird die Anlage zu den Flug-Konstruktionstests vorbereitet sein. Die Finanzierung des Projektes wird durch den föderalen Haushalt finanziert. Der Kostenplan beträgt für die Dauer von 2010 bis 2018 7245 Mio. Rbl[4].

Die kosmische Anlage, die in Rosland zurzeit geschaffen ist, wird es zulassen, bis zum Mars für einen sehr kurzen Zeitraum (etwa anderthalb Monate) zu fliegen. Dies hat am 2. März, in der Sitzung des Rates der Föderation der Generaldirektor von Rosatom Sergej Kirijenko erklärt. Die geschaffene nukleare Anlage wird es zulassen, bis zum Planeten und zurück zu fliegen, da es die Möglichkeit des Manövrierens gibt.

Das Mitglied der NASA (englisch National Aeronautics and Space Administration) Edward Krouli glaubt, dass Russland einen unschätzbaren Beitrag zur internationalen Expedition zum Mars beitragen kann. Als technologischer Hauptbeitrag Russlands werden die nuklearen Motoren, sowie die Methoden der Anpassung und der Erhaltung der Gesundheit der Kosmonauten gesehen. "Russland hat eine sehr große Erfahrung sowohl in der Entwicklung der Raketenmotoren, als auch in den nuklearen Technologien", sagte er. Seiner Meinung nach kann kein alleine den bemannten Flug zum Mars verwirklichen. In diesem Projekt sollen sich die intellektuellen, technologischen und finanziellen Möglichkeiten der USA, Russlands, der EU-Länder und, wenn möglich Chinas verbinden[5].

Es lässt sich schlussfolgern, dass Russland der absolute weltweite Monopolist in der Entwicklung der motorischen Anlagen mit dem Kernreaktoren ist.

Man kann vermuten, dass in der allernächsten Zeit der große Schritt vorwärts in den Kosmischen Wissenschaften gemacht sein wird und bald der erste Flug auf den Mars gelingt.

QUELLENVERZEICHNIS

1. Teslenko V.V. Kosmicheskie jadernye jenergodvigatel'nye ustanovkisejchasvozmozhnytol'kovRossii// KommersantsNauka. – 2015. – №5. – S. 31.
2. Jemeljanenkow A.I. Principial'nonovoeustrojstvodljakosmicheskikhmissij // Russische Zeitung. – 2012. – №5900. – S. 227–229.
3. Nachrichtenagentur Regnum. Atomnaja jenergetika. [Elektronisches Ressource]. – Zugriff: <http://regnum.ru> 02.03.2015.
4. Dvigatel'naja ustanovka kosmicheskogo apparata. [Elektronisches Ressource]. – Zugriffsart: <https://ru.wikipedia.org>.
5. Nachrichtenagentur Ria.ru. Rosatom pomozhet doletet' do Marsa za 1,5 mesjaca. [Elektronisches Ressource]. – Zugriffsart: <http://ria.ru> 02.03.2015.