

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016»** атты  
XI Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XI Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»**

PROCEEDINGS  
of the XI International Scientific Conference  
for students and young scholars  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір  
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2016»  
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XI Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS  
of the XI International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2016»**

**2016 жыл 14 сәуір**

**Астана**

**ӘӨЖ 001:37(063)**

**КБЖ 72:74**

**Ғ 96**

**Ғ96** «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: [http://www.enu.kz/ru/nauka/ nauka-i-obrazovanie/](http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/), 2016. – .... б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-764-4**

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.

**ӘӨЖ 001:37(063)**

**КБЖ 72:74**

**ISBN 978-9965-31-764-4**

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2016

**СЕКЦИЯ 1  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Подсекция 1.1 космическая техника и технологии**

UDC 629.7.054.07

**RELEVANT FUEL TYPES AND COMPARATIVE ANALYSIS  
OF TOXIC AND NON-TOXIC FUEL COMPONENTS**

**Akhmetova G.A.**

*gulzhanatakhmet@gmail.com*

4th year student, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan  
Supervisor – D. Yergaliev

**Introduction**

Currently in our World there are an intensive exploration of space. This requires the development of various types of new rocket engines both propulsion and auxiliary in a wide range of rods.

Complex national economic, military, scientific and technical problems are solving with the help of modern spacecrafts for various purposes. Further effective development of space requires the development of more reliable and economical rocket engines with parameters and characteristics which can be competitive on the world market.

There are several steps for performing the basic job requirements. They are selecting the appropriate motor circuit supply and cooling system, pressure amount in the nozzle exit, the value of the coefficient of excess oxidant, the permissible level of losses in the combustion chamber and nozzle.

Rocket engines are divided into solid and liquid rocket engines. Compared with solid rocket engines, liquid have higher traction than a solid, as it is known that the smaller rod, the more the fuel consumption. Therefore, they are used for orbiting space rockets into orbit around the Earth and interplanetary flights. The main liquid fuels for rockets are kerosene, heptane (dimethyl) and liquid hydrogen. For such fuels necessarily needs an oxidant (oxygen). As an oxidizer used in such engines nitric acid and liquid oxygen. Nitric acid yields liquefied oxygen at oxidative properties, but does not require special maintenance temperature during storage, filling and use missiles.

Currently, space programs of all countries are based on the use of the LRE. At the same time, the fuel used for the LRE is from toxic components, but there was the possibility of replacing these toxic fuels with kerosene or liquid hydrogen. This idea was considered in 1903 K.E. Tsiolkovsky's article "Investigation of outer space rocket appliances".

Here is the definition the what is rocket fuel. Rocket fuel is a material used by a rocket as, or to produce in a chemical reaction, the reaction mass (propulsive mass) that is ejected, typically with very high speed, from a rocket engine to produce thrust, and thus provide spacecraft propulsion. There are the following types of liquid propellant: nitromethane, izopropilnitrat, kerosene, hydrogen peroxide, hydrazine, organometallic compounds and hydrides of nitrogen, organic amines, alcohols, petroleum hydrocarbons, organic oxides, metal solutions, boranes, hydrogen.

The choice of fuel components is one of the most important decisions in engineering a rocket engine, pre-empting many details of the design of the engine and the further technical solutions. Therefore, the fuel choice for LRE is done with full consideration of the appointment of the engine and the rocket on which it is established, the conditions of their operation, technology, storage, transportation to the launch site, and so on.

One of the most important indicators of a combination of components, is the specific impulse, which is particularly important in the engineering of launch vehicles spacecraft because of

it is critically dependent on the ratio of fuel mass and the a payload, and hence the size and weight of the whole vehicle which at not sufficiently high value of the specific impulse can be unrealistic. Table 1 shows some combinations of the basic characteristics of the liquid fuel components.

Lets consider the basic connection of fuel and oxidizer. Kerosene + liquid oxygen is a popular and low-cost fuel with super and mature range of engines and fuel infrastructure. It has a good environmental friendliness. Most engines provide a specific impulse of 300 seconds which is slightly higher than atmospheric pressure.

**Table 1. Combinations of the basic characteristics of the liquid fuel components**

| <b>Oxidizer</b>      | <b>Fuel</b>                      | <b>The averaged fuel density [5] g / cm<sup>3</sup></b> | <b>The temperature in the combustion chamber, K</b> | <b>Void specific impulse, s</b> |
|----------------------|----------------------------------|---|---|---------------------------------|
| Oxygen               | Hydrogen                         | 0,3155  | 3250  | 428                             |
|                      | Kerosene                         | 1,036   | 3755  | 335                             |
|                      | Unsymmetrical dimethyl hydrazine | 0,9915  | 3670  | 344                             |
|                      | Hydrazine                        | 1,0715  | 3446  | 346                             |
|                      | Ammonia                          | 0,8393  | 3070  | 323                             |
| Dinitrogen tetroxide | Kerosene                         | 1,269   | 3516  | 309                             |
|                      | Unsymmetrical dimethyl hydrazine | 1,185   | 3469  | 318                             |
|                      | Hydrazine                        | 1,228   | 3287  | 322                             |
| Fluorine             | Hydrogen                         | 0,621   | 4707  | 449                             |
|                      | Hydrazine                        | 1,314   | 4775  | 402                             |
|                      | Pentaborane                      | 1,199   | 4807  | 361                             |

Unsymmetrical dimethyl + nitrogen tetroxide is highly toxic fuel. The specific impulse is approximately similar to oxygen-kerosene vapor. However, the high combustion stability, the relative simplicity of the fuel valves, ease of storage, good fuel density, and good energy characteristics predetermined widespread.

Unsymmetrical dimethyl hydrazine (UDMH, heptyl) is widely used as a fuel for rockets and spacecraft. It is a colorless transparent liquid with a pungent odor and a boiling temperature 63 degrees Celsius. It dissolves in water and alcohols.

Heptyl (unsymmetrical dimethyl hydrazine, UDMH) is included in a group of widely used in rocket technology of hydrazine fuels. such as the domestic launch vehicle (LV) "Kosmos", "Tsyklon", "Proton"; American - family "Titan"; French - family "Arian"; Japanese - family "N"; Chinese LV family "Long March". As well as in the propulsion systems of manned ships and automatic satellites, orbital and interplanetary stations, space shuttle "Buran" and "Space Shuttle". Hydrazine fuel energetically more efficient compared with the hydrocarbon fuel.

It easily ignites spontaneously with oxidizers based on nitric acid and nitrogen tetroxide, thus ensuring easy starting and stable operation of the LV engines in a wide range of environmental conditions.

The compound is characterized by the complex behavior in the environment: despite the high reducing properties, it is stable and has the ability to persist for many years after the strait on soil.

Today, efforts are being made on the abandonment from unsymmetrical dimethyl hydrazine.

Liquid hydrogen + liquid oxygen. The low density and extremely low temperature of hydrogen storage makes it very difficult to use a pair of fuel in the first stage of launch vehicles. However, the high efficiency leads to widespread use in upper stages of launch vehicles, where the priority of traction decreases and mass price increases.

Fuel has excellent environmental ecology. The specific impulse of the best engines in the sea level is more than 350 seconds in a vacuum - 450 seconds.

### **Conclusion**

Given characteristics of liquid rocket fuel (LRE) appropriate to their working concentrations. After falling to the ground spent stage is a rapid decrease in the concentration and the decomposition process of liquid rocket fuel begins under the influence of water, atmospheric oxygen and solar radiation.

### **Literature**

1. Journal of Physical and Chemical Reference. - Publisher: American Institute of Physics, 1951. 4th edition (August 1, 1998) P. 16-23.
2. Anatoly Wasserman, Business Journal. - Moscow, 2008.
3. Sarner S. Chemicals rocket fuels, trans. - Moscow, 1969, 168 p.
4. Glushko V.P. Thermodynamic and transport properties of the products of combustion. Academician: - Moscow, 1971, 231p.
5. Glushko V.P. (Little Encyclopedia) Space, ed. Academician. - M., 1970, P.12-19.

УДК №629.7.02

## **ЖАСАНДЫ ЖЕР СЕРІГІНІҢ ҚҰРЫЛЫМНЫҢ ТҮРЛЕРІ МЕН ҚҰРАСТЫРУ ТАЛАПТАРЫ**

**Альжанов Нурсултан Қоныспаевич**

*nurs\_134@mail.ru*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Ғарыштық техника және технологиялар мамандығының магистранты, Астана, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі – Каргин Д.Б.

### *І Құрылымдық оңтайландыру әдістері*

Бірнеше әдістері ғарыш құрылымдық қасиеттерін оңтайландыру үшін қол жетімді болып табылады. Оңтайлы әдіс жобалауы әр түрлі талаптарға байланысты әр түрлі болуы мүмкін. Біз ең кең қолданылатын әдістердің үшеуін ұсынамыз: сэндвич құрылымдар, көп функционалды құрылым және изогрид.

Сэндвич құрылымдар көбінесе дене – қаңқалы құрылымында пайдаланылады. Жеңіл ұяшықтардан қаланып арасында екі панельдер арқылы жобаланады. Панельдер алюминий немесе графитті талшықтардан жасалынады. Жоғары тұрақтылық пен қарсылықпен сипатталады. Сэндвич құрылымдар негізгі / бет парағы құрылымы гетерогенді болып келеді, сондықтан жергілікті күш әсері шоғырлануы салдарынан аварияларға ұшырайды.

Ерекше қолданбаларға арналған ұялы сэндвич панельдер қысым және иілу жүктеуі үшін ең жеңіл ұсыныс болып табылады. Ұялы сэндвич жұқа жолақтарды пайдалана отырып дайындалған ұялы жасушаларынан құрылады. Ұялы геометрия бойлық бағытта үлкен қаттылығы бар анизотропты болып табылады. Бірақ, ұяшықтар ретінде жиналған кездегі конструкцияға бойлық күші түсетін кезде изотропты қасиеттерін көрсете бастайды. Ұяны пайдалану кемшіліктері қабықшаны монтаждау және жылу тиімділігін жоғарылату үшін қажетті болып табылады. Бұл тиімсіздігі құрылыста қолданылатын жабысатын қабаттарының жылуөткізгіштігі төмендейді және оптикалық және айна аэроғарыштық қосымшаларда ұялы жасауға тыйым салынады.

Алюминий сэндвич панельдері үшін кеуекті алюминий көбік материалын пайдалынады. Иілісі-ығысу қаттылығы салыстырмалы түрде шағын панельдер үшін жалпы панельдік қаттылығын ұлғайтты, яғни кемінде 70 см болуы қажет. Сондықтан, негізгі жобалауы сэндвич-панельдер шағын ғарыш аппараттар үшін ажырамас бөлігі болып