

О. М. ПОНОМАРЬОВ, О. О. ДОБРОДОМОВ, О. В. КУЛИК

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЗОТОВІСНИХ
ОДНОКОМПОНЕНТНИХ РАКЕТНИХ ПАЛИВ***Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Гагаріна, 72, 49010, Дніпро, Україна; e-mail: Ponomarov@ftf.dnu.edu.ua*

Мета роботи – проведення аналізу можливості використання існуючих монопаливних композицій на основі водних розчинів високоенергетичних азотовісних речовин у якості основного палива для двигунів невеликої тяги, наприклад для метеорологічних ракет, для двигунів верхніх ступенів та в системах керуючих двигунів космічних літальних апаратів. У роботі представлено підхід, у якому розглядається вибір та обґрунтування інгредієнтів на основі відновлюваних джерел енергії. Аналіз проведено першочергово з огляду на доступність компонентів палива, їх безпечність та енергетичну ефективність. Пропонується як альтернативне джерело використовувати енергію унітарного хімічного палива типу відновник та окисник (енергонасичені композиції). Створення неуглеводневих азотовісних альтернативних джерел енергії з можливістю їх перетворення та акумулювання у природні цикли планетарного кругообігу азоту, кисню та води є актуальною проблемою. Приведено детальну інформацію про паливні суміші азотовісних речовин у якості окисників, а також розглянуто ряд відновників, таких як спирти, аміді та інші в композиції з високоенергетичними добавками (алюміній, магній). Отримані розрахункові результати демонструють відповідність поставленим задачам та доводять можливість використання описаних композицій у якості основного палива для двигунів невеликої тяги.

Переваги нової паливної технології: доступність, низька собівартість, технологічність, екологічність та відносно низька токсичність, а головне – спрощення конструкції двигунної установки і стартового обладнання.

Запропонована паливна композиція, яка проходить дослідні випробування, і в майбутньому планується для використання в маршових двигунах суборбітальних ракет надлегкого класу з можливістю подальшого розвитку до орбітальної ракетної системи.

Ключові слова: паливні технології, ракетні палива, монопаливо, «зелене» паливо, нітрат амонію, хімічна термодинаміка палива, реактивний двигун малої тяги.

1. Братков А. А., Серегин Е. П., Горенков А. Ф. и др. Химмотология ракетных и реактивных топлив. Под ред. А.А. Браткова. М.: Химия, 1987. 304 с.
2. Зрелов В. Н., Серегин Е. П. Жидкие ракетные топлива. М.: Химия, 1975. 320 с.
3. Егорычев В. С., Кондрусев В. С. Топлива химических ракетных двигателей. Самара: Изд-во Самар. гос. Аэрокосм. ун-та, 2007. 72 с.
4. Тимошенко В. І., Патриляк Л. К., Книшенко Ю. В. та ін Застосування «зеленого палива» в системах реактивних керуючих двигунів малої тяги. Технічна механіка. 2021. № 4. С. 29–43. <https://doi.org/10.15407/itm2021.04.029>
5. Lauf Jutta & Rusow, Wsewolod & Zimmermann, Reiner. (2021). Nitrogen based propellants as substitute for carbon containing fuels. [Електронний ресурс] / NATO Energy Security Centre of Excellence. [Офіційний веб-сайт]. URL : <https://enseccoe.org/data/public/uploads/2021/04/nato-ensec-coe-nitrogen-based-propellants-as-substitute-for-carbon-containing-fuels-jutta-lauf-wsewolod-rusow-reiner-zimmer-mann.pdf>. Дата звернення: 2.09.2022.
6. Elisha, Oren & Mosevitzky Lis, Bar & Miller, Elisa & Arent, Douglas & Valera-Medina, Agustín & Grinberg Dana, Alon & Shter, G. & Grader, Gideon. (2020). Progress and Prospective of Nitrogen-Based Alternative Fuels. Chemical Reviews. 120. 10.1021/acs.chemrev.9b00538. [Електронний ресурс] / U.S. Department of Energy Office of Scientific and Technical Information. [Офіційний веб-сайт]. URL: <https://www.osti.gov/pages/servlets/purl/1660033>. Дата звернення: 2.09.2022. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.9b00538>
7. ПК АСТРА 4 / рс, версія 1:07С. Моделирование химических и фазовых равновесий при высоких температурах: описание применения. МГТУ им. Баумана. М.: МГТУ им. Баумана, 1991. 38 с.

Отримано 12.09.2022,
в остаточному варіанті 03.10.2022