

УДК 681.518.54

Гостєва В.С., студентка спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
Науковий керівник: Золотько О.Є., к.т.н., доцент кафедри двигунобудування
(Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м.Дніпро, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ МЕТАНУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РІДИННОГО РАКЕТНОГО ДВИГУНА

Для забезпечення екологічної безпеки розглядається паливна пара "кисень + метан". За хімічним складом метан містить найбільшу частку водню (у %) порівняно з іншими вуглеводневими паливними та, як ракетне паливо, займає проміжне положення між воднем і керосином за своїми фізико-хімічними властивостями [1].

Займаючи «нішу» між керосином та воднем, метан дозволяє створювати двигуни будь-якої принципової схеми: замкнутої з окислювальним газогенератором, замкнутої з відновлювальним газогенератором, відкритої схеми та перспективної «розширювальної» або теплообмінної схеми. У так званій теплообмінній схемі рідкий метан, проходячи тракт охолодження камери двигуна, газифікується та поступає на турбіну турбонасосного агрегату, а потім скидається до камери згоряння для подальшого допалювання з окиснювачем. Значна увага науковців до використання природного газу (метану) зокрема пов'язана з пошуком шляхів створення оптимальних рідинних ракетних двигунів (РРД) першої ступені багаторазових транспортних космічних систем. Розглядається концепція РРД тягою 340 тс на Землі з багатоступінчастим згорянням палива «рідкий кисень – рідкий метан» типу модифікованого маршового двигуна RS-25 системи Space Shuttle [2].

До компонентів ракетного палива пред'являються різноманітні, численні і часом суперечливі вимоги. Вони не можуть бути задоволені одночасно жодною з відомих хімічних речовин або їх сумішей. Але визначальним показником при виборі ракетних палив є їхня ефективність, основним показником якої виступає питомий імпульс тяги. Природний газ як паливо ще з початку космічної ери привертав до себе увагу двигунобудівників. Зріджений природний газ на 90 % і більше складається з метану.

На думку вітчизняних фахівців, використання зрідженого природного газу (метану) дозволяє:

- забезпечити безпеку довкілля навіть за умови аварійного зливання компонентів палива;
- підвищити питомий імпульс тяги та покращити енергомасові характеристики РН;
- підвищити ефективність охолодження камери згоряння;
- спростити міжпускову обробку паливних трактів;
- забезпечити тривалість використання сировинної бази за наявності великих природних запасів пального;
- забезпечити доступність природного газу для будь-яких національних програм;
- полегшити створення двигуна будь-якої принципової схеми (з окислювальним або відновлювальним газогенератором);
- використовувати матеріали, технології та обладнання, властиві криогенній техніці.

Метановий двигун, виконаний за замкнутою схемою, має принципово підвищену надійність, а також при менш напружених параметрах має більш високу питому тягу [2].

Перелік посилань

1. Stephen D. Heister, William E. Anderson, Timothée L. Pourpoint, R. Joseph Cassady (2019) *Rocket Propulsion / Cambridge Aerospace Series, Series Number 47*
2. George P. Sutton, Oscar Biblarz (2016) *Rocket Propulsion Elements / 9th Edition*