

ГЕПТИЛДІҢ УЛЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ОНЫ БАСҚА ОТЫНҒА АЛМАСТЫРУ

Байбақты Е.Н., Қарасаева А.Т., Хабылхан Л.

ernazbajbakty@gmail.com

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ ғарыштық техника және технологиялары кафедрасының 3-курс студенттері, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекші – Жумабаева А.С

Бұл мақалада зымыран отынының жоғары улылық мәселесі қарастырылған. Ең алдымен, бұл отынның негізгі компонентінің улылығы — жоғары улы емес асимметриялық диметилгидразин және оның химиялық түрлену өнімдері талқыланады. Бұл отын гептил ретінде белгілі. Қазіргі уақытта аталған мәселеге ауқымды зерттеулер жүргізілуде.

Мамандандырылған зерттеулер бойынша қоршаған ортада гептилдің көп мөлшері болған кезде ғарыш қызметі аймақтарында осы қосылыстың химиялық түрлену өнімдері әсерінен теріс салдары жиі байқалатынын көрсетеді.

Айта кету керек, гептил зымыран отыны ретінде пайдаланудан басқа оның модификациялары ауылшаруашылық өнімдерінің консерванттары және автомобиль отынына қоспа ретінде қолданылады.

Бұл мақаладағы басты мақсатымыз - гептилдің улылығының ерекше сипаты және оның биологиялық объектілер мен қоршаған ортаға әсерін егжей-тегжейлі зерттеу.

Салыстырмалы түрде 2008 ж. зерттеушілер тобы "гептилді зымыран-ғарыш техникасында қолданудың салдарын зерттеудің жаңа аспектілері" атты еңбегін жарыққа шығарды, ол мүдделі ғылыми ортада үлкен жауап алды. Бұл жұмыста антропогендік ластанудың экологиялық қауіптілігін, оның ішінде осы токсиннің жоғары биологиялық әсерімен байланысты гептилдің экологиялық қауіптілігін зерттеу мен бағалауға түбегейлі жаңа көзқарас ұсынылды.

1. Гептил — бұл, ең алдымен, оттегімен (O_2) және оның қарапайым туындыларымен өте тиімді әрекеттесетін отын: H_2O_2 — сутегі асқын тотығы, O_2 - синглетті, қоздырылған оттегі, O_2H және O_2 - супероксидрадикал және оның анионы, ОН-гидроксилрадикал. Бұл қосылыстардың жалпы атауы-оттегінің белсенді түрлері (ОБТ).

Гептил өте қауіпті, оның улылығының көрінісі оның оттегімен және ОБТ-мен әрекеттесу реакцияларына байланысты.

2. Гептил зымыран отыны аналогтары

Гептил өзінің пайдалы қасиеттеріне қарамастан Қазақстан экологиясына кері әсер етеді, сол себепті оның аналогтерін табу өте маңызды. Азот қышқылы мен азот тетраоксидіне негізделген тотықтырғыштармен өздігінен оңай тұтанады, бұл қоршаған ортаның өзгеруінің кең диапазонында ЗТ қозғалтқыштарының оңай іске қосылуын және тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Гептил өздігінен тұтанатын қасиеттерге ие, алайда экологияға қатері аз зымыран отындарын таңдауымыз керек.

3. Өздігінен тұтанатын зымыран отыны — тотықтырғыш компоненттер мен жанармай түйіскен жағдайда және пайдалану жағдайында орын алатын, температурада тұтанатын екі компонентті сұйық зымыран отыны.

Өздігінен тұтанатын отынды қолдану сұйық отынды зымыран қозғалтқышының конструкциясын жеңілдетеді және оның сенімділігін арттырады, өйткені тұтану жүйесі жоқ, оны іске қосу оңай, жану тұрақтылығы жақсарады, бірақ сонымен бірге тығыздыққа қойылатын талаптар пайдалану кезінде резервуарлар мен коммуникациялар ұлғаяды. Азот қышқылының зымыран тотықтырғыштарымен жұптастырылған ароматты және алифатты

аминдер негізіндегі отындар, азот тетроксидімен жұпталған симметриялық емес диметилгидразин және басқа отындар зымыран техникасында өздігінен тұтанатын отын ретінде пайдаланылады. Сонымен қатар, өздігінен тұтанатын отынды – ұшыру отыны ретінде пайдалануға болады.

Өздігінен жанатын отындардың артықшылығы – оларды пайдалану кезінде қозғалтқышты іске қосу жүйесі жеңілдейді, өйткені бұл жағдайда тұтану үшін арнайы құрылғы қажет емес. Жұмыс режимінде мұндай отындар тұрақты жанады, мәжбүрлі отынға қарағанда аз пульсация мен діріл болады. Оның басты кемшілігі – үлкен өрт қаупі.

Өздігінен тұтанатын жанғыш отындардың құрамына алифатты және хош иісті аминдер, гидразин және оның алкилді алмастыратын туындылары, гетероциклді қосылыстар, мысалы, фурфурол спирті, полиатомды фенолдар және басқа заттар кіруі мүмкін. Барлық осы қосылыстар азот қышқылымен қатты әрекеттеседі.

Өздігінен тұтанатын отынға қойылатын талап – реактивті қозғалтқышты іске қосу ерекшеліктеріне байланысты 0,03 сек аспайтын тұтану кідірісі болуы тиіс. Қозғалтқышты өздігінен тұтанатын отынмен іске қосу кезінде онда тұтануға арналған ешқандай арнайы құрылғылар қарастырылмайды. Компоненттер – жанармай және тотықтырғыш-камераға түседі. Егер оның компоненттерін араластырғаннан кейін отынды тұтату уақыты 0,03 секундтан асса, онда бұл қозғалтқыш камерасында отынның көп жиналуына әкеледі. Жанармайдың көп мөлшері жанған кезде камерада қысымның күрт жоғарылауы байқалады, бұл дүмпулерге және тіпті қозғалтқыштың жарылуына әкелуі мүмкін.

Жанармай немесе оның компоненттері:

Максималды меншікті импульсті алу үшін ең жоғары жылу шығару.

1. Ең жоғары тығыздық, ең аз уыттылық, тұрақтылық және төмен шығындар (өндірісте, логистикада және кәдеге жаратуда).

2. Газ константасының ең жоғары мәні немесе жану өнімдерінің ең төменгі молекулалық массасы, бұл V_{max} шығаруды және тамаша меншікті күш береді.

3. Орташа жану температурасы (4500K артық емес), әйтпесе бәрі күйіп кетеді. Белгілі бір жағдайларда өздігінен тұтанады.

4. Жанудың максималды жылдамдығы.

5. Ең аз тұтану кідіріс кезеңі, өйткені ЗҚ біркелкі және сенімді іске қосылуы маңызды рөл атқарады.

4. Экологиялық таза отындар:

А) Керосин - сұйық оттегі. Жақсы дамыған отын инфрақұрылымы бар танымал, арзан отын. Ол экологиялық таза, жақсы тығыздыққа ие. Қозғалтқыштар атмосфералық қысым кезінде 300 секундтан және вакуумда шамамен 335 секундтан сәл жоғары импульс (UI) береді. Пайдаланылады: ЗҚ-107а, ЗТ "Союз-2.1 б" (РД-107а); ЗҚ-180, ЗТ "Атлас-5" (РД-180); ЗҚ-191, ЗТ "Ангара" (РД-191); Мерлин (ЗТ Falcon 9) және т. б. Керосин-оттегі жұбы бірінші саты үшін өте қолайлы. Оның жер бетіндегі меншікті импульсі 3283 м/с, шекті импульсі 3475 м/с. Салыстырмалы түрде төмен тығыздыққа ие.

Б) Сұйық сутегі + сұйық оттегі (LOX/LH₂). Сұйық сутектің өте төмен тығыздығы мен өте төмен сақтау температурасы зымырандардың бірінші сатысында осы отынды пайдалану тиімділігіне күмән келтіреді. Ол зымыран тасығыштардың жоғарғы сатыларында кеңінен қолданылады, онда тартылу басымдығы төмендейді және масса бағасы көтеріледі. Экологиялық таза отын болып табылады. Атмосферадағы қозғалтқыштардың меншікті импульсі 350 секундтан жоғары, вакуумда-450 секунд. RS-25 (ЗТ SLS, Спейс шаттл), Vulcain (ЗТ "Ариан-5"), LE-7A (ЗТ Н-ІІВ) және т. б.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Шатров Я.Т. Обеспечение экологической безопасности ракетно- космической деятельности (учеб.-метод. пособие). – В 3-х книгах. – Королев Моск. обл.: ФГУП ЦНИИмаш. - 2010. - 802 с.
2. Sies H., Eickelmann P., Schulz W.A. Free radicals in toxicology: redox cycling and NAD(P)H: oxidoreductase // Toxicol. Lett. – 1995. Vol. 78. – P. 10-20.
3. Powell J.H., Gannett P.M. Mechanisms of carcinogenicity of aryl hydrazines, and arenedizonium ions // J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol. – 2002. – Vol. 21, № 1. - P. 1-31.
4. Yussain S/V., Frazier J.M. Cellular toxicity of hydrazine in primary rat hepatocyte // Toxicol. Sci. – 2002. - Vol. 69(2). – P. 424-432.
5. Braxitis T.A., Dudeja P.K., Foster E.S. 1,2-Dimethylhydrazine-induced alterations in Na⁺-H⁺ exchange in rat colonic brush-border membrane vesicles // Bio- chim. et Biophys. Acta. – 1988. – Vol. 939, № 3. – P. 483-488.

ӘОЖ 629.7.014

ҰШҚЫШСЫЗ БАСҚАРЫЛАТЫН ҰШУ АППАРАТЫНЫҢ ШЫНАЙЫ МОДЕЛІН ЖАСАУ ЖӘНЕ СЫНАУ

¹Бөртебай М.Д., ¹Сахан А.Қ., ²Ырыскелді Н.Ғ., ²Әнуар Ғ.А., ²Жумағалиева А.Б.
m.mereke@yahoo.com

¹Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Ғарыштық техника және технологиялар
кафедрасының магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

²Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Ғарыштық техника және технологиялар
кафедрасының қызметкерлері

Ғылыми жетекшісі – Молдамурат Х.

Ұшқышсыз басқарылатын ұшу аппараттарының (ҰБҰА) үлгісі білім беру жүйесіндегі оқу процессінде білім алушымен бірлесе отырып дайынды. ҰБҰА компьютерлік 3D моделі жасалған және ҰБҰА қанаттарының тиімді үлгісі алынған, ҰБҰА робототехникалық басқару жүйесі арнайы микроконтроллерлік жүйесінде әзірленді. ҰБҰА үлгісін моделдеуде 3 түрлі виртуалді компьютерлік кешен қолданылған. ҰБҰА-ның виртуалды симмуляцияда анимациялық және визуализациялық 3D бейнесі зерттелді және микроконтроллерлік басқару жүйесі жасалды. Компьютерлік моделдеуде аэродинамикалық есептеулер мен салыстырмалы анализдер жасалынды. GPS жүйесі негізінде ҰБҰА-ның орналасу нүктесі анықталып, орталық басқару компьютерге сигнал бере білді. ҰБҰА құрастыруда қанаттардың аэродинамикалық күштер әсерінен төзімділігі мен ұшу икемділігін анықтауды және 3D моделдеу кешендерін қанаттың тиімді үлгілері алуды. Компьютерлік моделдеу кезіндегі нәтижелерді қолдана отырып ҰБҰА шынайы үлгісі жасалынды. Сонымен қатар ұшу аппаратының прототиптік үлгісі алынып арнайы далада ұшыру эксперименттері жасалды.

ҰБҰА қанаттарының геометриялық үлгісін алу.

Ұшу аппараттың қанаттының көлденең қимасы - бұл ұшу аппаратының ең маңызды бөлігі. Ұшу аппараттың қанаттының көлденең қимасы алдыңғы шеті, артқы шеті, максималды қалыңдығы, шеңбері (аккорд) және қисаюы сияқты геометриялық параметрлерден тұрады. Ұшу аппараттың қанаттының бұл ұшу аппараттың негізгі бөлігі және ұшақтың параметрлері оның геометриялық тиімді үлгісін таңдауға байланысты болады. Қанаттардың геометриясы келесі параметрлерге байланысты: қанат аймағы - S, қақпағы - I,