

ШАҒЫН ҒАРЫШТЫҚ АППАРАТТАРДЫ ЖОБАЛАУ ҮШІН ОҢТАЙЛЫ БАҒДАРЛЫ ТҰРАҚТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІ

Сұлтанова Салтанат Сұлтанқызы

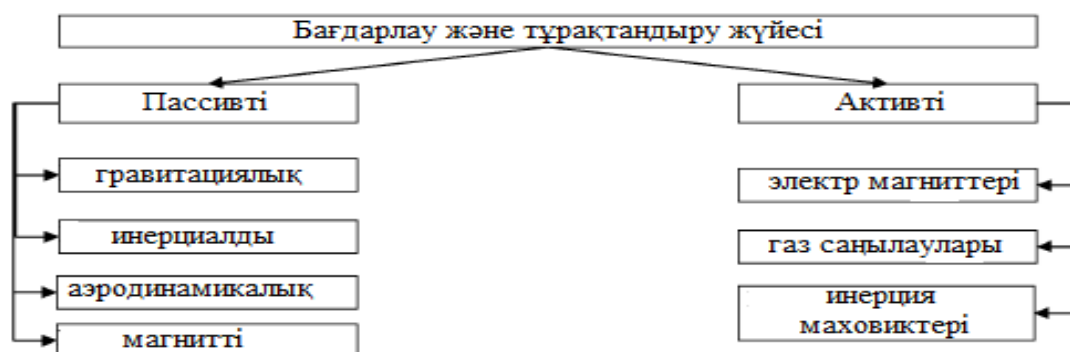
saltanat.sultankyzy@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Ғарыштық техника және технологиялар» кафедрасының 1-курс магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Д.М. Калманова

Кіші ғарыштық аппараттың алдын ала жобалау сатысында бағдарлау-тұрақтандыру жүйесінің (БТЖ) ең жақсы баламасын таңдау керек. Жобалаудың осы кезеңінде микроспутниктің жүйелерін таңдау мен жинақтауға байланысты белгісіздік бар болғандықтан, микроспутниктің нақты сипаттамалары бойынша талдау мүмкін емес. Осыған байланысты, ең жақсы баламаны бағалау үшін аналитикалық иерархия әдісін қолданған жөн. Ең жақсы баламаны таңдағанда белгісіз параметр белгілі бір диапазонда орнатылуы мүмкін. Мысалы, жобаланатын спутниктің массасы 30-дан 40 кг-ға дейінгі диапазонда болады. Бағдарлаудың талап етілетін дәлдігі 1-3° құрайды деп болжаймыз.

Шағын ғарыш аппараттарының массасы мен тығыздығына үлкен шектеулер қойылғандықтан, оларда белсенді (активті) бағдарлау жүйесін пайдалану спутниктің өз құрылымы мен өлшемдерін айтарлықтай арттыруға әкеледі, сонымен қатар, спутник қосымша энергия көздерімен жабдықталуы керек. Бағдарлаудың пассивті әдістері ғарыш аппаратының бортында қосымша энергияның үлкен қорын талап етпейді. Қазіргі уақытта ең кең қолданылатын келесі пассивті бағдарлау жүйесі: гравитациялық, аэродинамикалық, күн сәулесінің қысымымен және айналумен тұрақтандыру.

Жүйелерді бағдарлау және тұрақтандыру нұсқалары 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1-бағдарлау және тұрақтандыру жүйесінің нұсқалары

Шағын ғарыш аппараттарды жобалау үшін бірқатар есептеулер жүргізілуі қажет.

Ғарыш аппаратының бұрыштық қозғалысын басқару үшін магниттік жүйені құру;

Ғарыш аппараттарын тұрақтандыру үшін басқару алгоритмдерін дайындау.

Кесте 1. Бағдарлау және тұрақтандыру жүйелерінің сипаттамасы

	Реактивті қозғалтқыштары бар	Маховик қозғалтқыштары	Гравитациялық	Магниттік	Гравитациялық - магниттік
Орбита биіктігі, км	-	-	200-600	600-6000	600-6000
Бағдарлау дәлдігі, °	0,1 ⁰ - 1 ⁰	0,01 ⁰ - 0,1 ⁰	1 ⁰ ден 5 ⁰ дейінгі тұрақтануы	0,5 ⁰	0,5 ⁰
Энергияны тұтыну, Вт	~ 1-2	10-20	-	5-10	5-10
Белсенді өмір сүру уақыты	Жұмыс орнының қорына және дәлдік талаптарына байланысты (бірнеше сағаттан бірнеше айға дейін)	1-1,5 жылға дейін (қайталанатын, үш еселенген ұшақтар – 5 жылға дейін)	-	-	-

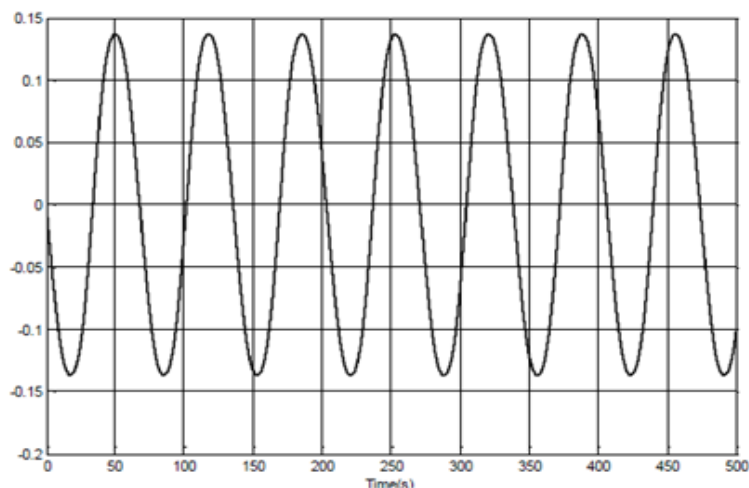
Ғарыш аппаратын магниттік бақылау – басқарудың негізгі тендеуі.

Жердің магнит өрісі бар ғарыш аппараттарының магниттік жүйесінің өзара әрекеттесу сәті:

$$M = L \times B \quad (1)$$

мұндағы: L – ҒА магниттік векторы;

B – Жердің магнит өрісінің индукциялық векторы.



Сурет 2 – ҒА бұрыштық жылдамдығы нәтижесі

Бұл статъяда өзектілігі әр түрлі жағдайдаларда наноспутниктің қозғалысын басқару жүйесін зерттеу үшін математикалық модельді дайындау болып табылады. Бұл математикалық модельдер наноспутниктің қозғалысын және қозғалыс сипатын болжауда одан әрі көмектеседі. Бүгінде наноспутник құрамында қозғалтқышты қолдану мәселелері жаппай қаралады. Бірақ наноспутниктердің салмағы бойынша шектеулері болғандықтан, қозғалтқыштарды пайдалану әзірге жүзеге асырылған жоқ. Осы кезеңде ғарыштық технологияларды дамыту шағын ғарыш аппараттары жаңалық болып табылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Севастьянов Н.Н., Концепция построения системы ориентации управления движением спутника связи «YAMAL»штатная схема функционирования, Вестник Томского государственного университета, 2013, выпуск 3, 85-96 с.
2. Микрин Е.А., Кульба В.В., Паворв Б.В., Разработка моделей и методов проектирования информационно – управляющих систем космических аппаратов, Автомат и телемеханика. 2013, 38 – 50 с.
3. Федоров А.В. Основы устройства ракетно-космических комплексов
4. Микрин Е.А. Бортовые комплексы управления КА – М: 2012, - 30 с.