

*Секція: Технічні науки*

**Цой Анастасія Костянтинівна**

*студентка*

*Національного технічного університету України*

*«Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського»*

*м. Київ, Україна*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНОГО РІШЕННЯ ФОТОКАМЕРИ ДЛЯ НАНОСУПУТНИКА 3U**

Згідно з міжнародними стандартами наносупутники визначаються як малі космічні апарати масою від 1 до 10 кг і знаходяться між пікосупутниками (до 1 кг) і мікросупутниками (від 10 до 100 кг) [1, с. 147]. Перший штучний супутник Землі Супутник-1 класифікується як мікросупутник, так як його маса становить 83,6 кг. Однак, в подальшому, при вдосконаленні ракетно-космічної техніки, мікроелектроніки та авіакосмічної апаратури спостерігається довгострокова тенденція до збільшення середнього розміру космічного супутника.

Близько 84 % усіх наносупутників припадає на моделі CubeSat 1U-3U. Це виправдано тим, що на базову модель 1 ютиль, що має розміри 100x100x113,5 мм і вага до 1,33 кг, а також модель 3U в 3 ютиля відповідно в 3 рази важче і довше мають власну специфікацію, а також підходять під розміри пускової установки P-POD, що виштовхує супутники з МКС пружинним механізмом, і має розміри у 3 ютил [3, с. 41].

Наносупутники, на відміну від інших видів малих космічних супутників мають чітке функціональне призначення у вигляді експериментального обладнання і мають потенціал до розвитку в угруповання супутників, звані «роями».

Для можливості триматися певної траєкторії руху, кожен штучний супутник забезпечується системою, що стежить за розташуванням супутника щодо певних об'єктів, які є як би космічними маяками. У персональних супутниках стандарту «CubeSat» визначення орієнтації здійснюється різними методами, але в основному використовується два – розташування відносно сонця і розташування відносно магнітних полів [2, с. 163].

Точність орієнтації одиночних модулів невелика і становить близько 10 градусів. Орієнтування здійснюється магнітними і сонячними датчиками. Із-за невеликого внутрішнього об'єму одиночного модуля, розташування необхідної кількості приладів з орієнтації і стабілізації траєкторії, обмежена. Тому орієнтування виробляється за допомогою магнітних і сонячних датчиків, а управління – магнітними виконавчими органами. Подвійні і потрійні модулі мають можливість використовувати більш широкий спектр обладнання орієнтації і стабілізації.

Сонячні датчики орієнтації – це, як правило, або сонячні батареї системи енергопостачання, або спеціально встановлені фотодіоди. В залежності від розташування супутника відносно Сонця, змінюється його освітленість, що в свою чергу змінює струм батарей або фотодіода. Так як характеристики сонячних датчиків залежать від температури, то в систему вводяться також датчики температури (термістори) для температурної корекції. Магнітні датчики – це цифрові тривісні магнітометри. Для керування орієнтацією існують різні системи: три взаємно перпендикулярні електромагніти, постійні магніти, двигуни-маховики, гравітаційні стабілізатори, датчики кутових прискорень. Зоряні датчики хоча і більш точні, але за масогабаритними характеристиками не сумісні з одномодульними супутниками [4, с. 108].

Все частіше для визначення положення супутника використовуються приймачі GPS.

## **Література**

1. Азоев Г. Л. Инновационные кластеры nanoиндустрии. — М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2012. — 296 с.
2. Кристенсен Клейтон М. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании / Пер. с англ. — 4-е изд. — М.: Альпина Паблишер, 2015. — 239 с.
3. Кристенсен Клейтон, Рейнор Майкл, Макдоналд Рори. Подрывные инновации двадцать лет спустя / Harvard Business Review. — 2016. — № Март. — с. 38–48.
4. Чурсин А. А. Повышение результативности экономической деятельности при применении космических услуг в отраслях народного хозяйства / Российские информационные технологии и мировой рынок: Международный форум. — М.: РУДН, 2015. — с. 107–110.