

КОЛИВАННЯ ТА УДАРНА МІЦНІСТЬ КОНСТРУКЦІЇ МУЛЬТІКОПТЕРНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ

Бреславський Д.В., Іванченко К.В., Павловська І.В.,

Татарінова О.А., Чистіліна Г.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Проектування сучасних безпілотних літальних апаратів середньої вантажопідйомності потребує проведення аналізу міцності їхніх конструктивних елементів та апаратів у цілому. Цикл розрахунків включає аналіз частот власних коливань та напружено-деформованого стану при динамічних й ударних навантаженнях, які мають місце при посадці апарату.

Мультікоптерний літальний апарат гібридного типу, виготовлений на кафедрі комп'ютерного моделювання процесів та систем, складається з композитного циліндричного корпусу, в якому розташований двигун, основний гвинт, паливний бак, апаратура управління і навігації, та винесених на стрижневих конструкціях п'яти електричних двигунів з гвинтами управління та стабілізації руху (рис 1).



Рис.1. Мультікоптерний безпілотний літальний апарат

В доповіді надано математичну постановку задачі та методи розв'язання повної проблеми власних значень. Розглянуто власні коливання стрижневої системи, на якій закріплено електричні двигуни. До розрахунків залучено скінченний елемент стрижня при згині. Розрахунки власних частот композитного корпусу проведено за допомогою аналітичних методів. Отримані власні частоти та форми коливань передано для побудови комплексної моделі динаміки мультікоптерного апарату зі скінченним числом ступенів свободи.

Проведено моделювання ударної міцності конструкції мультікоптерного апарату, що розглядається. До моделювання залучено метод скінченних елементів та різницеий метод розв'язання початкових задач. Проаналізовано режими посадки апарату на різні типи поверхонь. Визначено його напружено-деформований стан та області можливого руйнування.