

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАЛЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ**

Студент гр. ПБ-51 Карасев П. И.

Кандидат техн. наук, доцент Стельмах Н. В.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

В последние годы осознание потенциала беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) увеличило уровень исследований по совершенствованию конструкции и технологий БПЛА. Исследования показали, что электрическое или ископаемое топливо необходимо для повышения времени полета. Повышенное внимание уделяется развитию гибридных электрических беспилотников, особенно с сочетанием солнечной энергии и батарей или топливных элементов в системе с батарейным питанием. Текущее исследование рассматривает плюсы и минусы различных энергосистем [1, 4] и исследует разработку солнечных батарей в беспилотных летательных аппаратах с батарейным питанием.

Уже более десяти лет малые солнечные батареи и беспилотники были предметом исследований и разработок. Семь маленьких солнечных БПЛА (т.е., So Long, Sky-Sailor, Sun-Sailor, Sun Surfer, АтлантикСолар АС-2, Университет SUAV в Миннесоте и солнечный БПЛА Крэнфилдского университета) весом менее 20 кг были разработаны до настоящего времени. Как выдающийся исследователь в этой области, Noth [2, 3] разработал математическую модель для расчета размеров электрических беспилотников на солнечных батареях, но эта математическая модель проектирования фокусируется только на этапе концептуального проектирования в оценке общего определения конфигурации БПЛА. Noth [2, 3] сфокусировался на 3-размерных элементах: массе, аэродинамике и производительности. Конструктивные характеристики, такие как энергопотребление самолета и крейсерская скорость, также должны быть оптимизированы для обеспечения требуемой длительной выдержки БПЛА в течение 24 часов реального наблюдения и картографирования. Целью данного исследования является улучшение свойств конструкции, что требует дальнейшей глубокой работы, а именно исследование пробелов в электрике, определение размеров двигателя, исследование чувствительности и анализ тенденций.

### **Литература**

1. Cowley S., Solar Powered UAV, In NASA Tech Briefs 2013, New York, 2013.

2. Стельмах Н. В. Формування моделі опису структури складального виробу в приладобудуванні //Наукові вісті Національного технічного університету України Київський політехнічний інститут 2013.

3. A. Noth, «Design of solar powered airplanes for continuous flight,» ETH, Zurich, Switzerland, 2008.

4. ГОСТ Карасьов П. І., Стельмах Н. В. «Автоматизація польотного контролю безпілотних літальних апаратів, 2018»

УДК 532.528

## **ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ В КАПИЛЛЯРАХ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

Студенты гр.11307117 Каролик Д. С., Козлова А. А.  
Кандидат физ.-мат. наук, доцент Красовский В. В.  
Белорусский национальный технический университет

Ультразвуковой капиллярный эффект был открыт академиком АН БССР Е. Г. Коноваловым в 1961 году. К открытию привел цикл работ по исследованию проникновения охлаждающей эмульсии под кромку резца при токарных работах. Обнаружилось, что определяющим фактором здесь является возникновение при работе резца ультразвуковых колебаний с частотами в диапазоне 22 – 25 кГц. Специально поставленный эксперимент по воздействию ультразвука на подъем жидкости в капилляре обнаружил увеличение высоты и скорости подъема в десятки раз по сравнению с действием стационарных капиллярных сил.

Первоначальная попытка объяснить данный эффект действием так называемого радиационного давления ультразвука оказалась несостоятельной. Выяснилось, что радиационное давление не может обеспечить значительный подъем жидкости в капилляре [1]. Более детальное исследование, показали, что основную роль в ультразвуковом капиллярном эффекте играет процесс возникновения кавитации у входа в капилляр. Однако однозначного мнения относительно конкретного механизма образования капиллярного потока пока не существует. Реальным представляется механизм схлопывания асимметричных кавитационных микрополостей на границе со стенкой капилляра с возникновением ударных волн и кумулятивных микроструй [1]. Тем не менее, эксперименты, проведенные в [2] с использованием скоростной киносъемки, показали, что в действительности у входа в капилляр образуется кавитационное облако, представляющее собой концентратор энергии ультразвуковых колебаний, поток которой направлен в канал капилляра. Тем самым сконцентрированная акустическая энергия трансформируется в энергию потока жидкости. Практическое применение указанного эффекта весьма