

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Пье Пху Маунга

«Методика совершенствования технологии производства тонкостенных рефлекторов антенн из полимерных композиционных материалов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов

Актуальность темы.

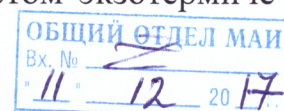
Развитие средств космической связи, телекоммуникации и навигации связано с непрерывным ростом объема передаваемой информации и повышением точности наведения. Для обеспечения этих требований необходимо увеличивать частоту сигнала и диаметр рефлектора космической антенны. Техническая сложность заключается в том, что при увеличении площади рефлектора должна сохраняться высокая точность профиля ее отражающей поверхности. Например, для перспективных систем отношение допустимого отклонения профиля рефлектора от идеального к диаметру раскрытия оценивается на уровне $5 \cdot 10^{-6}$. Поэтому при производстве рефлекторов космических антенн широкое распространение получили углепластики.

Применение прямых методов формования позволяет уменьшить себестоимость изготовления рефлекторов, однако технологические режимы операций выкладки и отверждения для тонкостенных изделий из углепластиков еще недостаточно отработаны. До сих пор не учитывалось количество выделяемой теплоты при отверждении эпоксидных связующих, которое зависит от скорости нагрева, теплофизических характеристик наполнителя и т.д. В результате перегрева могут появиться термические напряжения и деформации, что отрицательно скажется на точности профиля отражающей поверхности рефлектора и механических характеристиках материала.

Поэтому назрела необходимость совершенствования технологии производства тонкостенных рефлекторов антенн из полимерных композиционных материалов. Таким образом, тема диссертации Пье Пху Маунга является актуальной.

Научная новизна заключается в следующем:

1. Автором впервые разработана методика обеспечения технологического процесса отверждения связующего с учетом тепловых эффектов, позволяющая уменьшить трудоемкость изготовления рефлектора и повысить его функциональное качество по критериям пористости, прочности и точности.
2. Разработаны методики оценки формообразующих свойств тканей различной структуры и сетевых углов при выкладке на поверхность оснастки двойной кривизны.
3. Разработаны и реализованы в виде вычислительных программ математические модели кинетики процесса отверждения с учетом экзотермиче-



ских эффектов, на основе которых оптимизирован технологический процесс отверждения.

Практическая значимость диссертации Пье Пху Маунга выражается в следующих результатах:

1. Установлены закономерности влияния пористости на проницаемость тканей различной структуры, а также влияние сетевых углов на кинетику процесса пропитывания в зависимости от угла подачи связующего. Исследована зависимость величины сетевых углов при выкладке ткани от криволинейности используемой оснастки. Определены рациональные схемы выкладки и выкройки по критерию отсутствия складок.

2. На основе разработанных математических моделей кинетики процесса отверждения заметно сокращено время технологического процесса отверждения и улучшено качество изготовленного рефлектора.

Достоверность результатов подтверждается соответствием математических моделей реальным физическим процессам. Основное содержание диссертации отражено в многочисленных опубликованных научных трудах, среди которых 5 статей по списку, рекомендованных ВАК.

Замечания по автореферату:

1. В настоящее время отсутствуют стандартизованные методы определения теплопроводности в плоскости армирования. Из каких источников автор заимствовал значения теплопроводности в направлениях xx , xz и zz анизотропного материала?

2. Как зависят результаты математического моделирования от неопределенности исходных данных по коэффициенту теплоотдачи при естественной конвекции в процессе отверждения?

3. Как измерялась температура образца? Какова погрешность измерений?

4. На стр. 13 (3-я строка сверху) допущена неточность. Градиент температур имеет размерность $^{\circ}\text{C}/\text{м}$ или $^{\circ}\text{C}/\text{мм}$, а не $^{\circ}\text{C}$. Вероятно, автор имел в виду перепад температур.

5. Иллюстративный материал на рис. 15 и рис. 19 плохо читается.

Заключение.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа Пье Пху Маунга обладает новизной, является актуальной и практически значимой, удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.


Схиртладзе Александр Георгиевич
Профессор каф. «Автоматизированные системы обработки информации и управления» Федерального Государственного Бюджетного Образовательного Учреждения Высшего Образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», д.пед.н., к.т.н., специальность – 05.02.08 – Технология Машиностроения, 127994, г. Москва, Вадковский переулок, д. 3а. Тел. 8(499)973-31-72

11.12.2017 *Тидун*

