

Отзыв

на автореферат диссертации Чэнь Янян на тему «Разработка методики оптимизации технологических режимов отверждения полимерного связующего при производстве деталей летательных аппаратов из композиционных материалов» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

В конструкциях современных и перспективных летательных аппаратов все более широкое применение находят полимерные композиционные материалы (ПКМ), в частности – стекло- и углепластики на эпоксидных связующих. При производстве композитных конструкций ответственным этапом технологического процесса является операция отверждения заготовки изделия. От правильного выбора и обоснования технологических режимов этой операции зависит качество изготавливаемого изделия. Оптимизация технологических режимов термообработки производится на основе результатов математического моделирования термохимических и теплофизических свойств материала, кинетики процесса полимеризации связующего, а также процессов теплопереноса в изделии, сопровождающихся соответствующими физико-химическими превращениями. Поэтому тему диссертации Чэнь Янян, посвященной разработке методики оптимизации технологических режимов отверждения полимерного связующего с учетом влияния изменения фазового состояния в процессе термообработки на его теплофизические характеристики, следует признать актуальной.

В ходе проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований получены следующие основные результаты:

1. Разработана методика и определены теплофизические характеристики связующего на основе смолы ЭД-20 с различными отвердителями при изменении их фазового состояния (в процессе отверждения) в зависимости от степени конверсии;

Участ. документационного
обеспечения МАИ

26 10 2021

2. Разработана методика многокритериальной оптимизации режимов отверждения полимерного связующего при производстве деталей летательных аппаратов из композиционных материалов;

3. Обоснованы рекомендации по оптимальным режимам отверждения полимерного связующего в заготовках композитных деталей летальных аппаратов (баллонов высокого давления и элементов силового набора крыла).

Научная новизна и практическая значимость перечисленных результатов сомнений не вызывают.

Достоверность использованных научных положений и сделанных выводов подтверждается использованием математических моделей, основанных на фундаментальных законах теплофизики, высоким уровнем метрологического обеспечения экспериментальных исследований.

Важно отметить большое практическое значение полученной автором экспериментально зависимости теплоемкости и теплопроводности эпоксидных связующих от степени полимеризации (конверсии эпоксидных групп), а также установленной связи этих характеристик с изменением агрегатного (фазового) состояния связующего в процессе полимеризации. Применение этих зависимостей при расчетах температурных режимов отверждения заготовок изделий из стекло- и углепластиков позволяет повысить их качество.

Замечания по автореферату:

1. Не понятна постановка краевых задач теплопроводности в отверждаемых заготовках, какие параметры теплообмена использовались в граничных условиях на их поверхности;

2. Учитывалось ли влияние армирующего материала на кинетику полимеризации связующего?

Приведенные замечания не влияют на положительную оценку представленной диссертационной работы.

Заключение

Представленный автореферат диссертационной работы полностью соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней. Диссертационная работа Чэнь Янян «Разработка методики оптимизации технологических режимов отверждения полимерного связующего при производстве деталей летательных аппаратов из композиционных материалов» выполнена на высоком уровне, является законченной квалификационной работой, а ее автор заслуживает присвоения ей степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Помощник генерального директора по науке,
доктор технических наук (05-07-05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов), профессор

 Страхов Валерий Леонидович

Согласен с обработкой моих персональных данных
«21» октября 2021 г.

Подпись Страхова В.Л. заверяю

Секретарь ИТС АО «ЦНИИСМ»



 Краснова Галина Викторовна

Адрес: Россия, 141371, Московская область, Сергиево-Посадский район, г. Хотьково, Заводская улица, АО «ЦНИИСМ».

Телефон: +7 495 993-00-11, +7 49654 3-16-60.

E-mail: tsniism@tsniism.ru.