

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации

КОЛЕСНИКОВА Алексея Владимировича

на тему: «Пневмотермическая формовка трехслойных клиновидных панелей из титановых сплавов»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»

В современных летательных аппаратах – самолетах, вертолетах, ракетах панели силовых авиационных конструкций традиционно выполняют из обшивок и многочисленного набора элементов каркаса, соединённых сваркой. Диффузионная сварка с последующей пневмотермической формовкой в режиме сверхпластичности многослойных титановых конструкций позволяет значительно сократить трудоёмкость их изготовления. Большинство существующих исследований посвящено плоским панелям. Использование этой технологии при изготовлении панелей с переменной высотой сдерживается отсутствием методики расчета как конструктивно-геометрических, так и технологических параметров. Поэтому исследования пневмотермической формовки клиновидных титановых панелей после выполнения диффузионной сварки являются весьма актуальными.

Автором работы:

1. Разработана методика, получены математические зависимости и разработана программа для определения технологических параметров процесса пневмотермической формовки в режиме сверхпластичности клиновидной панели с предварительной диффузионной сваркой;
2. Установлены причины и выполнен анализ возникновения и развития дефектов в виде утяжин и выведена зависимость конструктивно-геометрических параметров клиновидной панели, позволяющая получать качественные панели при пневмотермоформовке;
3. Выполнен анализ различных способов предотвращения появления дефектов при различных конструктивно-геометрических параметрах клиновидной панели.

Экспериментальные исследования подтвердили работоспособность теоретических зависимостей для определения технологических параметров, обеспечивающих постоянство скорости деформации, необходимой для обеспечения пневмотермической формовки в режиме сверхпластичности.

Бездефектная формовка клиновидных панелей из титанового сплава ВТ20 с продольным и поперечным гофровым набором, геометрические параметры которого рассчитаны по выведенным зависимостям, подтверждает их достоверность.

К достоинствам выполненной работы можно отнести созданные автором теоретические модели и программу расчета технологических параметров, позволяющие на стадии проектирования конструкции клиновидных панелей определить их конструктивно-геометрические параметры, которые обеспечат стабильное получение качественных изделий в процессе пневмотермической формовки в режиме сверхпластичности.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- не разработан математический аппарат для построения зависимости соотношения толщин от относительной высоты панели для разных марок материалов;
- не проработан вопрос определения толщины технологического листа, достаточной для предотвращения утяжин в процессе пневмотермической формовки;
- не проведён анализ влияния геометрических параметров клиновидных панелей, определённых по разработанным программам, на прочностные свойства панелей.

Указанные замечания не умаляют теоретической ценности и практической значимости выполненной работы.

Диссертационная работа Колесникова Алексея Владимировича выполнена на высоком научно-техническом уровне и отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Заместитель генерального директора-

главный инженер ОАО «Корпорация

«Тактическое ракетное вооружение»

кандидат технических наук

Н.В.Полухин

