

**«АВИАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ИМЕНИ С.В. ИЛЬЮШИНА»
ПРОИЗВОДСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ТЕПЛООБМЕННИК»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

НОМИНАЦИЯ

«За успехи в создании систем и агрегатов для авиастроения»

Название работы: «Разработка системы кондиционирования воздуха самолета Ил-114-300 с применением воздуховодов из неметаллических материалов отечественного производства».

Одни из основных критериев технических требований к разрабатываемому самолёту Ил-114-300 – полезная нагрузка и дальность полета. В этой связи наиболее важной задачей при его разработке являлось снижение массы при сохранении надежности конструкции. Решение данной задачи, при создании современных образцов летательных аппаратов (ЛА), достигается благодаря широкому использованию полимерных композиционных материалов (ПКМ) в их конструкции. В связи с разработкой пассажирского регионального самолета Ил-114-300 и предъявляемыми к нему требованиями повышения весовой эффективности, принято решение о применении воздуховодов низкого давления системы кондиционирования воздуха (СКВ) из ПКМ.

Создание современной системы кондиционирования воздуха (СКВ) стоит в ряду важнейших задач при проектировании кабин самолётов. СКВ – одна из основных систем поддержания безопасной жизнедеятельности членов экипажа и пассажиров, а также работоспособности оборудования в полете. На сегодняшний день в самолетах семейства «Ил» применяются воздуховоды низкого давления СКВ, изготовленные из алюминиевого сплава (АМгЗ). Применение ПКМ для изготовления трубопроводов низкого

давления СКВ позволяет:

- осуществлять более плотную компоновку трубопроводов (за счёт сочетания жестких сложнопрофильных коробов и гибких рукавов для их соединения между собой) и за счёт этого увеличивать внутреннее пространство кабин;
- снижать массу СКВ за счет применения материалов с низкой удельной плотностью;
- исключить коррозию в элементах системы СКВ.

Однако в нашей стране разработка новых полимерных материалов для воздухопроводов низкого давления СКВ в последние десятилетия не проводилась, а разработанные ранее полимерные материалы не отвечают современным требованиям по пожаробезопасности. В этой связи распространено применение импортных элементов СКВ из ПКМ.

В этой связи с целью импортозамещения указанной продукции в самолете ИЛ-114-300, перед сотрудниками ПАО «Ил», ФГУП «ВИАМ» и АО «ПКО «Теплообменник» стояла задача по разработке конструкции, материалов и технологии изготовления элементов воздухопроводов (распределительных коробов, патрубков и гибких рукавов) низкого давления СКВ из ПКМ.

Одним из главных требований предъявляемым к современным материалам для проектирования данной системы это соответствие авиационным правилам АП-25 ч.1, 4 и 5 приложения F или FAR25. Во ФГУП «ВИАМ» впервые были разработаны отечественные материалы для изготовления распределительных коробов (на основе препрегов стеклопластиков марок ВПС-42П и ВПС-42П/Т-64) и гибких элементов (на основе тканепленочного материала АТОМ-2 и каркаса из стеклошнура ШКН(Н)-1-1,5) воздухопроводов низкого давления СКВ отвечающих вышеуказанным требованиям и проведена разработка серийной технологии изготовления этих элементов воздухопроводов СКВ. В результате проведенной работы в короткий срок были разработаны конструкция, материалы и технологии позволившие изготавливать сложнопрофильные распределительные короба и гибкие элементы воздухопроводов СКВ,

отвечающие требованиям по пожаробезопасности (АП-25 п.853, приложение F), массе и герметичности (ОСТ 1 00128).

По разработанной в ПАО «Ил» и АО ПКО «Теплообменник» конструкторской документации на СКВ, с применением созданных в ФГУП «ВИАМ» материалов и технологий, был изготовлен опытный комплект воздухопроводов низкого давления (распределительных коробов, патрубков и гибких рукавов) для СКВ (рисунок 1) самолета Ил-114-300. В рамках заключенного договора передан опытный комплект трубопроводов СКВ из ПКМ для проведения дальнейших испытаний на стендах и создания полноценной системы кондиционирования воздуха на самолете Ил-114-300. На натурных стендах АО «ПКО «Теплообменник» проведены предварительные испытания воздухопроводов СКВ совместно с представителями ПАО «Ил». Проведенные испытания элементов воздухопроводов СКВ показало их соответствие предъявляемым к ним требованиям.



Рисунок 1 – Заготовки трубопроводов и гибких элементов СКВ из ПКМ

Сотрудниками ПАО «Ил» была выпущена сборочная конструкторская документация на СКВ самолета Ил-114-300.

Сотрудниками АО «ПКО «Теплообменник» была разработана электронная конструкторская документация на унифицированные элементы (гибкие рукава и патрубки) самолета Ил-114-300 (трубопроводы группы 11424.7610.200, 11424.7611.500, 11424.7630.100, 11424.7630.400, 11424.7630.500, 11424.7633.000, 11424.7634.000).

Также были разработаны электронные модели на унифицированные элементы (гибкие рукава и патрубки) самолета Ил-114-300 (трубопроводы группы 11424.7610.200, 11424.7611.500, 11424.7630.100, 11424.7630.400, 11424.7630.500, 11424.7633.000, 11424.7634.000).

Проведены испытания патрубков и гибких рукавов воздухопроводов СКВ:

1) Проверка герметичности гибкого рукава и патрубка 3940.7611.570.000;

2) Проверка прочности гибкого рукава и патрубка 3940.7611.570.000 при 100°C, 120°C, 140°C;

3) Определение давления разрушения гибкого рукава и патрубка 3940.7611.570.000 при 140°C;

4) Проверка герметичности соединения гибкого рукава 3940.7611.570.000 и патрубка 3940.7611.540.000 манометрическим методом.

В результате проведенных сотрудниками ФГУП «ВИАМ» исследований была разработана техническая документация на производство и поставку заготовок воздухопроводов СКВ из ПКМ:

- ТИ 1.595-УНТЦ-1135-2018 «Изготовление заготовок патрубков из неметаллических материалов системы кондиционирования воздуха» с присвоенной литерой «О»;

- ТИ 1.595-УНТЦ-1136-2018 – «Изготовление заготовок гибких трубопроводов из неметаллических материалов системы кондиционирования воздуха» с присвоенной литерой «О»;

- ТУ 1-595-УНТЦ-1725-2018 «Заготовки патрубков из неметаллических материалов системы кондиционирования воздуха»;

- ТУ 1-595-УНТЦ-1724-2018 – «Заготовки гибких трубопроводов из неметаллических материалов системы кондиционирования воздуха»;

- Договор У-16-18-19 от 05.09.2018 г. на поставку заготовок патрубков и гибких элементов трубопроводов СКВ самолета Ил-114-300 с АО ПКО «Теплообменник»;

В результате совместная работа сотрудников ПАО «Ил», ФГУП «ВИАМ» и АО ПКО «Теплообменник» позволила создать СКВ для самолета Ил-114-300 с использованием воздухопроводов низкого давления из отечественных ПКМ отвечающих предъявляемым к ним требованиям.

Применение воздухопроводов низкого давления из ПКМ в СКВ самолета Ил-114-300 взамен алюминиевых сплавов позволяет снизить массу

