

МИКРОСФЕРОТЕКСТОЛИТЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

© 2012 И.И. Плетинь, В.И. Постнов, С.В. Стрельников, Е.А. Вешкин

Ульяновский научно-технологический центр ВИАМ

Поступила в редакцию 05.10.2012

В статье рассматриваются свойства и перспективы применения микросферотекстолитов
 Ключевые слова: микросферотекстолиты, пожаростойкость, радиопрозрачность

Микросферотекстолиты – это, по существу, облегченные стеклопластики, снижение плотности которых осуществляется за счет введения полых стеклянных и иных микросфер в связующее.

Данный класс материалов и полуфабрикатов является очередным шагом в реализации преимуществ полимерных конструкционных материалов (ПКМ), таких как высокая удельная жесткость и удельная прочность, высокая коррозионная стойкость, возможность получать материал с высокой радиопрозрачностью (низкий уровень $\text{tg}\alpha$), большой вариабельностью таких параметров как плотность, горючесть, радиопрозрачность, ударная вязкость и др. в сочетании с высоким сроком эксплуатации и низкими эксплуатационными расходами.

В этой работе ставилась задача получения в серийных масштабах крупногабаритных листов и каркасных элементов сочетающих высокие механические свойства с пожаростойкостью, атмосферостойкостью, высокой и стабильной радиопрозрачностью, низкой плотностью и ресурсом работы более 20 лет.

В рамках представляемой работы было проведено:

- Разработка нескольких вариантов рецептур полимерных смесей для пропитки на основе фенольных и эпоксидных смол.

- Отработана промышленная технология создания препрегов для выкладки изделий и конструкций сложной формы;

- Отработана технология формования изделий с заданными заранее физико-механическими характеристиками толщиной деталей.

В качестве полимерной основы для пропиточных смесей были использованы связующие ФПР-520, РСН, ВСФ-16М и ЭДТ-69н с различ-

ными добавками: микросферы, реологические и дэарирующие добавки и др.

Изготовление препрега осуществлялось на пропиточной машине горизонтального типа УПР-4.

В процессе работы варьировалось соотношение наполнителей, связующих, режимы пропитки и сушки препрегов.

Оптимизированы и отработаны в серийном производстве режимы форполимеризации (предварительной сушки) препрега и выложенного пакета в результате которой при прессовании крупногабаритных листов обеспечены:

- Равномерная структура и стабильные физико-механические характеристики по всей площади листа (2440x1220 мм);

- Равномерная толщина листа (допуск на толщину при листах 3-4 мм должен быть не более $\pm 0,15$ мм);

- Низкая и стабильная пористость и низкое водопоглощение;

- Стабильный уровень плотности листов, при этом в определенных целях плотность можно задавать заранее и техпроцесс обеспечит эту плотность.

- Заданный уровень плотности и физико-механических свойств ПКМ в листах.

В зависимости от назначения облегченного стеклопластика проводились меры по обеспечению иных параметров.

Для изготовления крупногабаритных листов и конструктивных элементов (балки типа двутавр с высотой $h=350$ мм), обладающих высокой радиопрозрачностью ($\text{tg}\alpha < 0.1$ при 600МГц и негорючестью (горючесть Г-1 по ГОСТ 30244-94), использовались связующие ФПР-520, РСН, ВСФ-16М с наполнителями микросферы и аэросил. В результате проведенных исследований были разработаны:

- рецептуры полимерных смесей (синтактики);

- технологии их нанесения на стеклоткань Т-10-14 с обеспечением стабильной толщины, низкого и стабильного уровня летучих, необходимых реологических свойств, обеспечивающих прессование листов с минимальными содержанием связующего.

Плетинь Иван Иванович, заместитель начальника.

E-mail: untcviam@viam.ru

Постнов Вячеслав Иванович, доктор технических наук, заместитель начальника. E-mail: untcviam@viam.ru

Стрельников Сергей Васильевич, начальник лаборатории. E-mail: untcviam@viam.ru.

E-mail: untcviam@viam.ru.

Вешкин Евгений Алексеевич, начальник сектора.

E-mail: untcviam@viam.ru

Таблица 1. Свойства микросферотекстолитов

№ п/п	Наименование материала	Плотность, г/см ³	Водопоглощение (72 часа), %	Растяжение		Сжатие	Изгиб		Класс горючести по ГОСТ 30244-94
				σ, МПа	Е, ГПа	σ, МПа	σ, МПа	Е, ГПа	
1.	Микросферотекстолит на основе связующего ВСФ-16М и стеклоткани Т10	1,0	2,1	200	11	105	240	15,5	Г1
2.	МСТ 9П с повышенной плотностью	1,19	0,7	270	13	240	415	17,5	Г1
3.	Микросферотекстолит на основе связующего РСН и стеклоткани Т10	1,01	1,8	200	9,5	170	260	13	Г1
4.	СТ-520(п) на основе связующего ФПР-520 и стеклоткани Т15(п)-76	1,35	1,7	240	13	300	360	15	Г1
5.	МСТ 6П с повышенной плотностью	1,58	0,4	475	19	310	660	22	

Для конструктивных элементов, где требовался высокий уровень прочностных свойств в качестве полимерной основы использовалось связующее с наполнителем (микросферы) ЭДТ-69н и стеклоткань Т-10-14.

В результате исследований и технологической отработки получены листы облегченных стеклопластиков (микросферотекстолитов) габаритами 1220x1440мм толщиной 3-3,2 мм свойства которых представлены в табл.1.

Перспективы применения этих материалов:

- Обшивка радиопрозрачных укрытий РЛС (свойства материала позволяют обеспечить высокий уровень РТХ, низкую массу конструкции и высокий срок службы, а также высокие противопожарные свойства листов, что позволяет отказаться от системы пожаротушения и таким образом значит снизить стоимость сооружения, упростить и удешевить его техническое обслуживание).

- Обтекатели самолетов в т.ч. радиопрозрачные конструкции обтекателей. (из-за низкого водопоглощения обладают высокой стабильностью радиотехнических характеристик в течение всего срока службы).

- Элементы интерьера самолета (микросферотекстолиты соответствуют требованиям АП-25 и обладают низкой плотностью).

- Обшивки багажных отсеков, где требования по негорючести весьма высоки а наши материалы соответствуют этим требованиям.

- Малонагруженные конструкции (панели, диафрагмы в нишах шасси, нишах обтекателя, салонжеронные панели крыла и оперения транспортных самолетов).

Таким образом, разработанные и опробованные в мелкосерийном производстве микросферотекстолиты могут широко использоваться в авиационной и строительной отрасли с большим технико-экономическим и социальным эффектом.

MIKROSFEROTEKSTOLITY, THE PROSPECTS APPLICATIONS

© 2012 I.I. Pletin, V.I. Postnov, S.V. Strelnikov, E.A. Veshkin

Ulyanovsk Science and Technology Center VIAM

The article deals with the properties and prospects of mikrosferotekstolitov

Keywords: mikrosferotekstolity, fire resistance, radioparency

Pletin Ivan, Deputy Chief. E-mail: untcviam@viam.ru.

Postnov Vyacheslav, Doctor of Technical Sciences, Deputy Chief. E-mail: untcviam@viam.ru

Strelnikov Sergey, Candidate of Technical Science, Chief of Laboratory. E-mail: untcviam@viam.ru

Veshkin Evgenii, Chief of Sector. E-mail: untcviam@viam.ru