



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Всероссийский научно-исследовательский институт
авиационных материалов



Представление на конкурс «Авиастроитель года» по итогам 2024 года

**Номинация «За успехи в развитии диверсификации
производства»**

**«Разработка отечественного листового
углепластика на основе полиэфирэфиркетона
и углеродной ткани для термоформования
деталей мотогондолы авиационного
двигателя»**



Россия, 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 17
Телефон: +7 (499) 261-86-77

E-mail: admin@viam.ru
www.viam.ru

Основными целями и задачами конкурса является развитие системы общественного стимулирования коллективов корпораций, предприятий авиационной промышленности, учреждений, ассоциаций и других объединений юридических лиц, а также обществ, организаций и отдельных физических лиц, добившихся выдающихся результатов в научной, производственной и социальной сферах в области авиастроения и внесших весомый вклад в развитие отрасли.

Номинации конкурса:

- Лучший инновационный проект
- За подготовку нового поколения специалистов авиастроительной отрасли среди предприятий
- За подготовку нового поколения специалистов авиастроительной отрасли среди учебных заведений
- За создание новой технологии
- За вклад в обеспечение обороноспособности страны
- За успехи в создании систем и агрегатов для авиастроения
- За успехи в разработке авиационной техники и компонентов (ОКБ года)
- За вклад в разработку нормативной базы в авиации и авиастроении
- **За успехи в развитии диверсификации производства**
- За эффективную систему послепродажного обслуживания авиационной техники российского производства

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РАБОТ

Значимость работы определяется с учетом:

- научно-технического уровня разработки
- уровня научной новизны и потенциала дальнейшего применения полученных научных результатов
- практической реализации разработки (в т.ч. наличия внедрения)
- конкурентоспособности на отечественном и международном рынках
- решения вопроса импортозамещения

Разработка отечественного листового углепластика на основе полиэфирэфиркетона и углеродной ткани для термоформования деталей мотогондолы авиационного двигателя

Коллектив участников:

НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ:

- Мекалина Ирина Васильевна – начальник лаборатории, к.т.н., 1977 г.р.;
- Павлюкович Надежда Геннадьевна – заместитель начальника лаборатории, к.х.н., 1973 г.р.;
- Иванов Михаил Сергеевич – ведущий инженер, 1989 г.р.
- Морозова Вероника Сергеевна – инженер, 1999 г.р.

ПАО «ОДК-Сатурн»

- Кулаков Николай Владимирович – начальник ОПКМ, 1988 г.р
- Почичалов Александр Валерьевич – ведущий специалист ОПКМ, 1990 г.р



Актуальность работы:

Выполненная работа позволила провести **импортозамещение** материала Tenax-E TPCL PEEK-HTA40 фирмы Tenjin Carbon Europe GmbH, поставки которого в РФ прекращены. НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ разработан листовой углепластик марки ВКУ-65 на термопластичной ПЭЭК матрице для изготовления методом термоформования ДСЕ мотогондолы АД. ПАО «ОДК-Сатурн» с АО «ОДК-Авиадвигатель» (договор № 752/015-101-2022 от 20.01.2023) проводят изготовление и внедрение **ВКУ-65 взамен иностранных материалов для АД ПД-8, ПД-14 и ПД-35.**

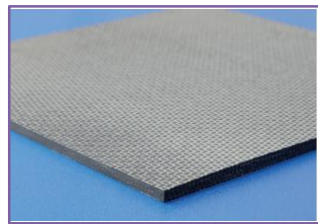
Реализованы преимущества разработанного термопластичного ПКМ ВКУ-65: экологичность; высокая стойкость к ВВФ, ремонтпригодность, экономическая рентабельность (снижение трудоемкости, сокращение производственного цикла), свариваемость, вторичная переработка, снижение массы не менее чем на 50 % по сравнению с металлами, соответственно повышение топливной эффективности и снижение стоимости жизненного цикла двигателя.

Номинация «За успехи в развитии диверсификации производства»

- Разработаны технологии изготовления препрега (ТУ 1-595-9-1909-2020); и листового углепластика ВКУ-65 размером до 800x600 мм (ТУ 1-595-9-1944-2021);
- Разработана технология переработки ТР 1.2.2958-2021 листового углепластика ВКУ-65 методом термоформования в т.ч. на оборудовании ПАО «ОДК-Сатурн»;
- Получен патент № 2765042 «Способ изготовления углепластика на основе тканого углеродного наполнителя и термопластичного связующего»;
- Проведена общая квалификация (паспортизация) углепластика ВКУ-65, оформлен паспорт № 2050;
- Проведены испытания опытных партий материала по «Программе оценки влияния внешних воздействующих факторов на свойства углепластика марки ВКУ-65 № 610-100-00-02232-П-2021», оформлены дополнительные сведения к паспорту № 2050;
- ПАО «ОДК-Сатурн» для ВКУ-65 разработаны комплекты документов на технологические процессы изготовления «Панели внутренней» и на изготовление «Сектор верхний/нижний».

Разработка отечественного листового углепластика ВКУ-65 для термоформования деталей мотогондолы авиационного двигателя

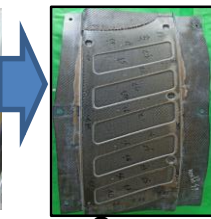
Проводится технологическое опробование изготовления опытных ДСЕ «Сектор верхний/нижний» в условиях ПАО «ОДК-Сатурн» для внедрения в конструкцию мотогондолы двигателя ПД-14



Консолидированные листы углепластика марки ВКУ-65



Термоформование в прессе ПАО «ОДК-Сатурн»



Заготовка и ДСЕ «сектор нижний» ДО и ПОСЛЕ мех. обработки

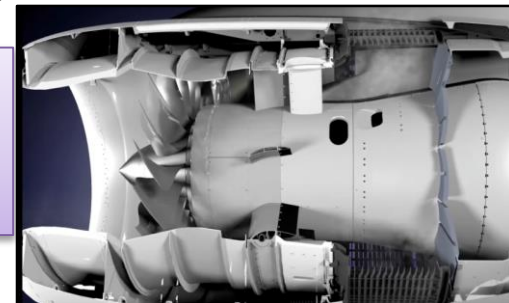


Спрямяющий аппарат



двигателя ПД-14

Внедрение: По результатам положительного опробования углепластик ВКУ-65 внесен в «План работ по снижению массы опытного двигателя ПД-8 второй модификации», в рамках которого зафиксированы работы по внедрению ДСЕ «Панель внутренняя» в конструкцию двигателя.



Материал	Объемная плотность г/см ³	Предел прочности при растяжении, МПа
Титановый сплав ОТ-4	4,55	760
Cetex TC-1200	1,53	776
Тенах-Е TPCL PEEK-НТА40	1,53	860
Листовой углепластик марки ВКУ-65	1,52	805

Потребность ПАО «ОДК-Сатурн» исх. № 752/013-544 от 04.12.2023, № 752/013-582 от 21.12.2023 в 2025 – 2030 гг. в листовом углепластике ВКУ-65 размером 800x600 мм составит более **35 тыс. шт.**

Импортозамещение: Листовые углепластики на основе ПЭЭК зарубежного производства фирм: Tenjin Carbon Europe GmbH (Германия), Toray Advanced Composites (Япония).

Разработка отечественного листового углепластика ВКУ-65 для термоформования деталей мотогондолы авиационного двигателя

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФГУП «ВИАМ»
17.12.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель генерального
конструктора – главный конструктор
«АО «ОДК-Авиационные»»
И.В. Максимов
10.12.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный конструктор
ПАО «ОДК-Сатурн»
Р.В. Храмин
10.12.2021 г.

План квалификации ДСЕ из ПКМ разработки ФГУП «ВИАМ» для двигателя ПД-14

АКТ
выполненных работ
(в рамках работы по ТЗ № 610-100-00-00189-ТЗ-2024)
«Исследование свойств углепластиков, применяемых в конструкции двигателя ПД-14, выпуск дополнительных сведений к паспорту на углепластик, выполняемой по договору №469/017-88 с ПАО «ОДК-Сатурн»
г. Рыбинск

ОДК
Авиационный

Заместитель генерального
директора – управляющий
директор
ПАО «ОДК-Сатурн»
В.А. Пономарев
10.12.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель генерального
директора по науке
НИИ «Курчатовский институт» –
ВИАМ
В. В. Антипов
10.12.2021 г.

Название задачи	Начало	Оконч.	Названия ресурсов
4 СЕКТОРА ВЕРХНИЕ/НИЖНИЕ (ВКУ-65)			
4.1.15 Разработка технологических процессов изготовления секторов верхних и нижних из ВКУ-65	01.12.2021	15.03.2022	ПАО «ОДК-Сатурн»
4.1.16 Изготовление КПО «Сектор верхний» и «Сектор нижний»	15.12.2021	15.01.2022	ПАО «ОДК-Сатурн» ФГУП «ВИАМ»

- давление прессования – 350 ± 35 кН
под давлением 60 сек.
оснастки.
не питано, консолидированная пластина прогревалась в ИК-печи 3 раза.
вертение поверхности, по внешнему виду заготовка непроформована.
1 шт. с содержанием связующего 46 % с демпфирующим слоем из двух
марки Ф-4Д 0,18-0,2, проклеенной по торцам ПИ скотчем по режиму:
грева в ИК-печи – 380 ± 5 °С
и в ИК-печи – 120 сек.

4.4 Ведение сектора верхнего/нижнего из ВКУ-65 в составе тапочной конструкции КИД

30.04.2023 01.07.2023 ПАО «ОДК-Сатурн»

СОГЛАСОВАНО
ФГУП «ВИАМ»
2021 г.

СОГЛАСОВАНО
ПАО «ОДК-Авиационные»
2021 г.

СОГЛАСОВАНО
ПАО «ОДК-Сатурн»
2021 г.

образцы в
количестве
содержани
По
1700С из
содержани
изготовлен
- В количе
режиму:
- температ
- время вы
- температ
Locite NC
- давление
- охлажде
температу
Режимы пр
проформо
- в колич
режиму:
- время вы
- температ
Locite NC

от ПАО «ОДК-Сатурн»
от НИИ «Курчатовский институт» – ВИАМ

Главный инженер ОЗ
С.А. Заволов
2024 г.

Зам. главного инженера ОЗ по ПКМ
В.А. Крупеников
2024 г.

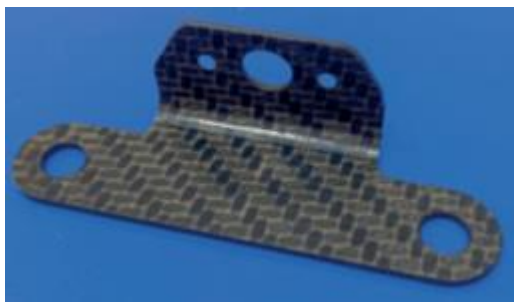
Начальник ОПКМ
Н.В. Кулаков
2024 г.

Дополнительные сведения № 1 к паспорту № 2050
на листовую углепластик марки ВКУ-65

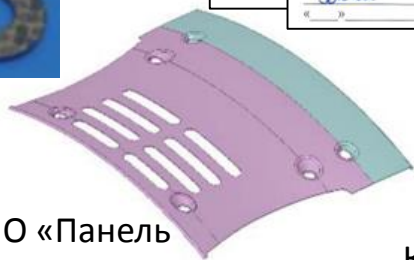
ОДК | САТУРН
Публичное акционерное общество «ОДК-Сатурн»
ПРОСВЕТА, ВОСЬМАЯ ОБЛАСТНАЯ УЛИЦА, 100000
РЫБИНСК, ВОСЬМАЯ ОБЛАСТНАЯ УЛИЦА, 100000
Т. +7 4855 22-61-00 SATURN@OJSC-SATURN.RU

НИИ «Курчатовский институт» – ВИАМ
Начальнику НИО
«Функциональные материалы и...»

Внедрение:
Договоры № ДГ-915/018; № 986-21-22; № 944-22-23; № 0402-23-23 с ПАО «ОДК-Сатурн» на сумму 12 169 707,63 руб. с НДС



КПО «Кронштейн реверсивного устройства» АД ПД-14



КПО «Панель внутренняя» АД ПД-8



КПО «Сектор нижний» АД ПД-14

технико-экономического обоснования целесообразности внедрения детали из листового углепластика марки ВКУ-65 ТУ 1-595-9-1944-2021 в состав изделия ПД-14, прошу Вас предоставить ожидаемую стоимость одной консолидированной пластины размером 600 мм х 800 мм при условии поставки в объемах, указанных в таблице 1, а также подтвердить готовность обеспечения данных объемов производства.

В случае невозможности обеспечения объемов производства необходимо предоставить данные о вашей пропускной способности.

Таблица 1 – Количество пластин углепластика ВКУ-65, необходимое для поставки в ПАО «ОДК-Сатурн» в 2025-2030 гг.

Наименование	Толщина, мм	Количество консолидированных пластин ВКУ-65 по годам, шт.					
		2025	2026	2027	2028	2029	2030
ВКУ-65	1,3 ± 0,05	1564	3312	3680	7360	7360	7360
	2,4 ± 0,05	238	504	560	1120	1120	1120

И.о. главного конструктора СЧ
двигателя ПД-14
А.В. Пахоменков

Документ подписан
электронной подписью
Сторонник: Кулаков Александр Владимирович
Подделка: Ляшенко Александр Владимирович
Действителен с 13.09.2021 по 05.08.2024

Кулаков Николай Владимирович
+7(4855) 32-67-50



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Всероссийский научно-исследовательский институт
авиационных материалов



**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**



Россия, 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 17
Телефон: +7 (499) 261-86-77

E-mail: admin@viam.ru
www.viam.ru