



Ростех



ТЕХНОЛОГИЯ

Холдинг в отрасли химической промышленности

Разработка технологий изготовления, расчёт и оптимизация конструкции радиопрозрачных обтекателей современных вертолётов и самолётов

Силкин А. Н., Шадрин А. П., Степанов П. А. (АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»)

Гарипов А.О. (ПАО «КВЗ»)

2023

НОСОВОЙ ОБТЕКАТЕЛЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Задачи

- Обеспечение работы радиолокационных систем
- Конструкционная прочность
- Устойчивость к внешним воздействиям при эксплуатации

Малоскоростные (монослойная структура)

- Вертолёты
- Беспилотные летательные аппараты



Скоростные (многослойная структура)

- Самолёты
- Специальные БЛА



ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РАДИОПРОЗРАЧНЫХ ОБТЕКАТЕЛЕЙ

- Выкладка обшивок, формование
- Изготовление элементов внутренних слоёв
- Сборка-склейка, формование
- Нанесение лакокрасочного покрытия
- Контроль РТХ на всех этапах изготовления

Методы формования

Автоклавное



Безавтоклавное

RTM

нагнетание связующего под давлением

RTI

заполнение жидким связующим при вакуумировании

RFI

использование пленочного связующего

VARTM

пропитка армирующего наполнителя при вакуумировании или под давлением

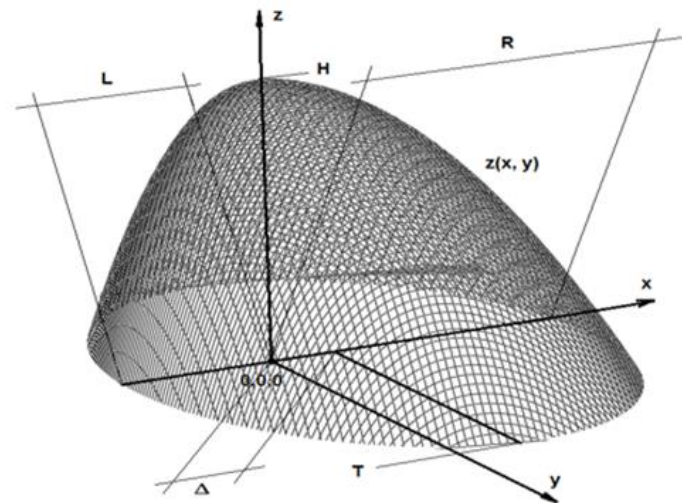
РАСЧЁТ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ СТЕНКИ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ ОБОЛОЧКИ ОБТЕКАТЕЛЯ

3-D моделирование

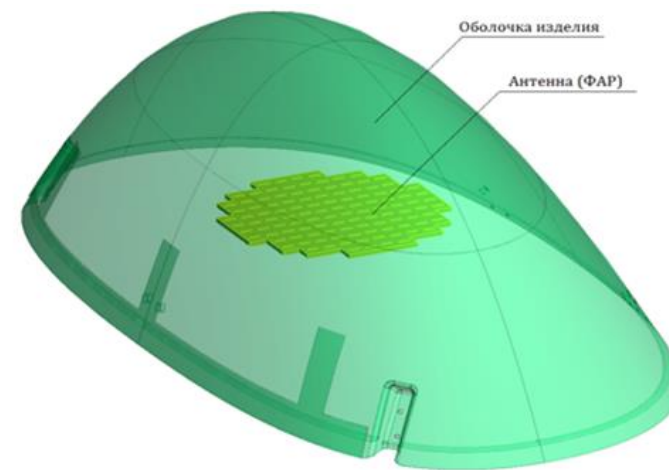
- Расчет требуемых характеристик
- Оптимизация конструкции стенки
- Учет технологических факторов

Факторы, влияющие на РТХ

- Форма образующей
- Взаиморасположение системы антенна-обтекатель
- Электрическая толщина стенки
- Влияние переотражений



Адаптированная модель системы антенна-обтекатель



Математическая трехмерная модель

ИЗМЕРЕНИЕ РТХ ИЗДЕЛИЯ

Наименование обтекателя	Минимальный коэффициент прохождения, %	Максимальные значения уровня первых боковых лепестков диаграммы направленности, дБ	
		Плоскость Е	Плоскость Н
Макет 0 Прототип реальной конструкции	75	-18,6	-15,9
Макет 1 Стенка обтекателя: монослой Композиционный материал Усиление стекляннной сеткой	81	-21,1	-18,2
Макет 2 Стенка обтекателя: сотовая конструкция Наружные слои - композиционный материал	83	-21,5	-19,7
Макет 3 Стенка обтекателя: сотовая конструкция Наружные слои - композиционный материал	88	-26,3	-20,2
Макет 4 Стенка обтекателя: монослой Дифракционная структура в середине слоя	92	-27,1	-22,5

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И УЛУЧШЕНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

- Применение трёхслойной структуры стенки
- Изменение внешних обводов
- Корректировка взаиморасположения системы антенна-обтекатель
- Расположение отражающих поверхностей



ОПЫТ ОНПП «ТЕХНОЛОГИЯ»

- Разработка конструкций и технологий изготовления радиопрозрачных обтекателей
- Совершенствование технологии производства радиопрозрачных обтекателей
- Ремонт (восстановление характеристик) радиопрозрачных обтекателей и укрытий





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!