

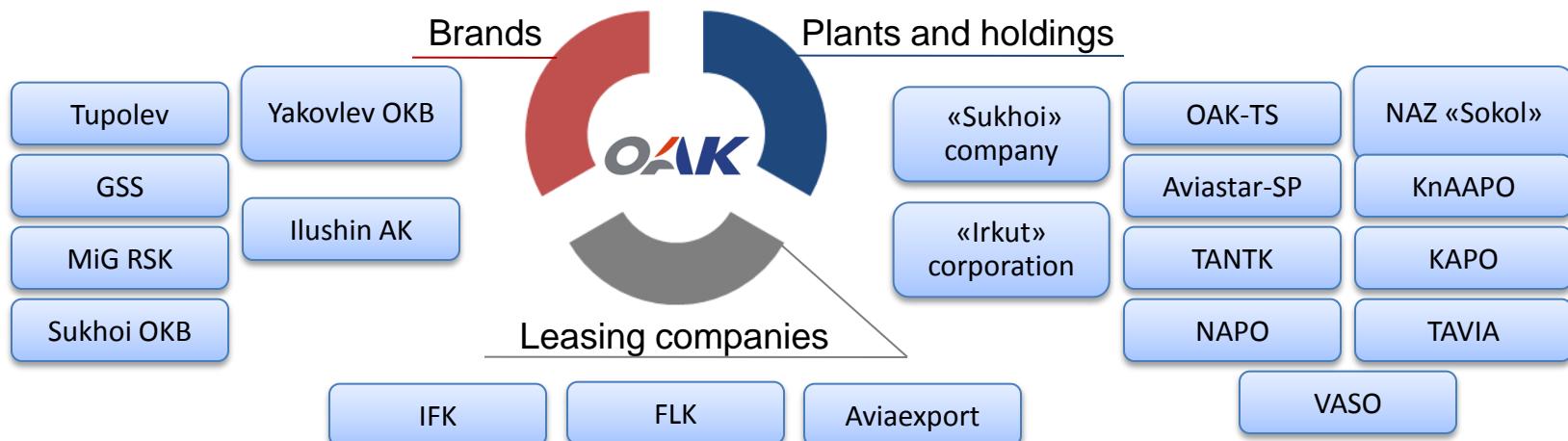


ОБЪЕДИНЕННАЯ
АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ
КОРПОРАЦИЯ

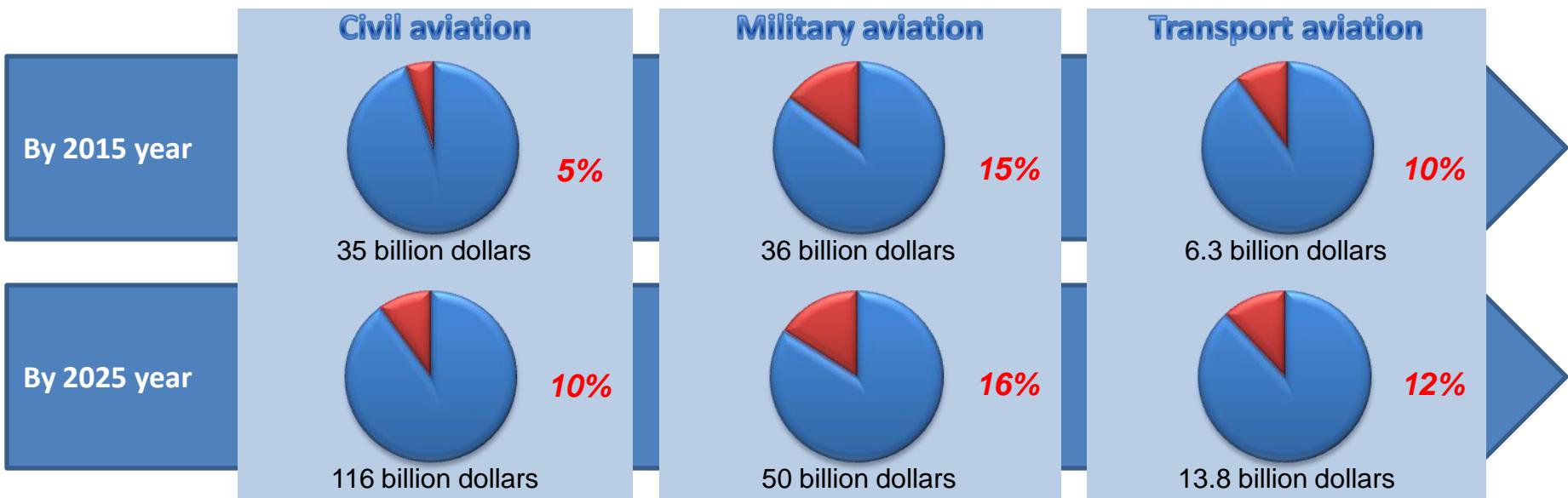
Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research

Vladimir Kargopoltsev
Director of Research and Development Centre of
“United Aircraft Corporation”

Goals and tasks of OAK (UAC)



Market share of OAK



Activity trends of OAK

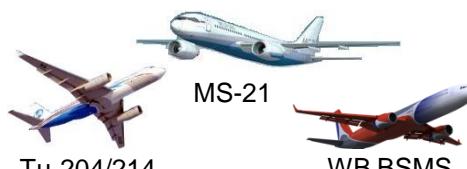
Civil aviation

Long-distance



Il-96-300/400

Medium-distance



Tu-204/214

MS-21



WB BSMS

Short-distance



An-148

Tu-334



SSJ-100

Regional



Il-114

Transport aviation

Superheavy



Il-96-400T

An-124

Heavy



Il-76TF

medium



Tu-204C

MTS



Il-114T



Il-112

light

Military aviation

Long-range (strategic)



Tu-95MC

Tu-160

Front-line aviation



T-50

Su-35

Su-32

Naval aviation



MiG-35

Su-33



Mig-29K

Training-combat aviation



Yak-130

Aviation of special purpose

Amphibian



Be-200



A-50

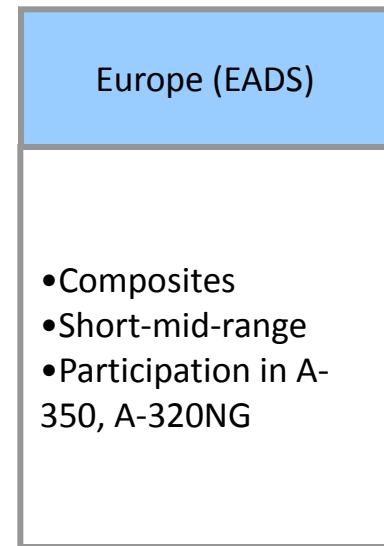
Present-day trends in aircraft industry:

1. Business enlargement
2. Designing for assigned cost
3. Integration with academic science and other branches of industry for solution of complex technical tasks (nanotechnology, «electric aircraft», composite materials)
4. Introduction of digital technologies
5. Broad international cooperation

International strategy



Russia –integrator in military aviation projects



Russia – initiation of new civil aviation projects

Companies	UAC	Boeing	Airbus	AVIC	HAL
2007 г	1%	43%	38%		
2015 г	5%	39%	37%	2%	
2025 г	10%	33%	31%	6%	4%

Trends of research and developments

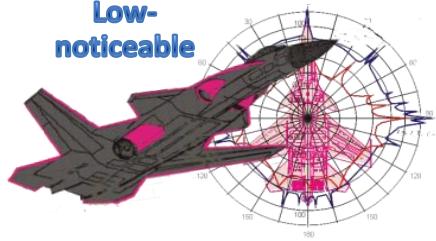
Integrated complex of on-board equipment



Aviation means of destruction



Low-noticeable



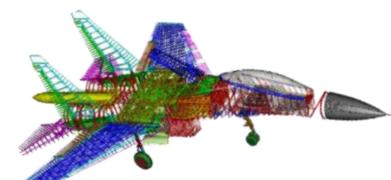
Realizable goals :

1. Updating of aircraft, designed in the interests of Air Force of Russia and export
2. Designing of perspective aviation complex of new generation
3. Creation of perspective complexes of civil purpose

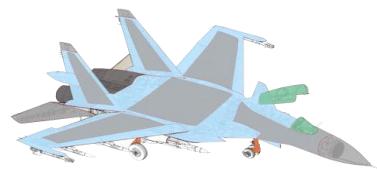
Power unit



CALS-technologies



High-strength materials



Composite materials



"Electrical" aircraft,
integrated control
system,
perspective
aerodynamics



SUKHOI SUPERJET 100
In Partnership with **Alenia Aeronautica****THALES**

Авионика

SAINT-GOBAIN SULLY

Остекление

Ipeco
Кресла пилотов**Messier-Dowty**
SAFRAN Group

Шасси

GOODRICH

Колеса, тормоза

**INTERTECHNIQUE**

Топливная система

LIEBHERR

Система жизнеобеспечения

**Hamilton Sundstrand**
A United Technologies Company

Система электроснабжения

AUTRONICS
A Curtiss-Wright Company

Противопожарная система

Honeywell

BCУ

Интерьер,
кислородная
система**Parker**Гидравлическа
я
система**BOEING**
Консультант

гroupe snecma

Риск-разделенный партн

**PowerJet**

Силовая установка



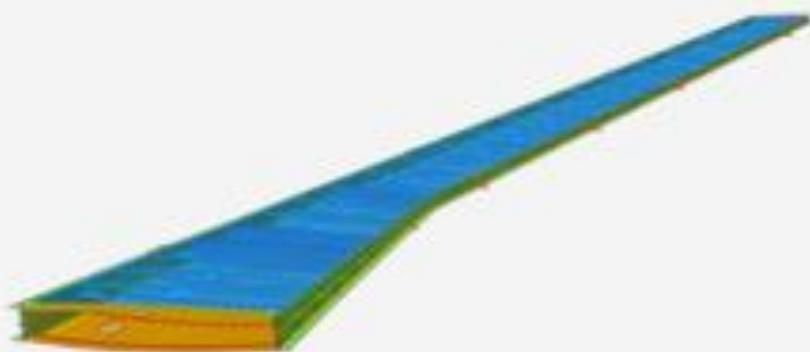
Датчики вибрации двигателя

**AleniaAeronautica**
Una Società Finmeccanica

Стратегический партн

Composite load-bearing constructions.

1. New properties of construction

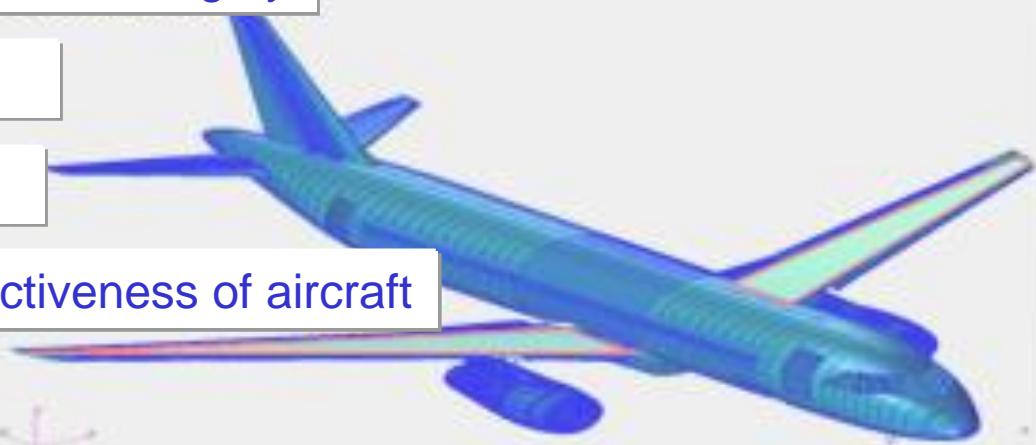


2. Increase in level of construction integrity

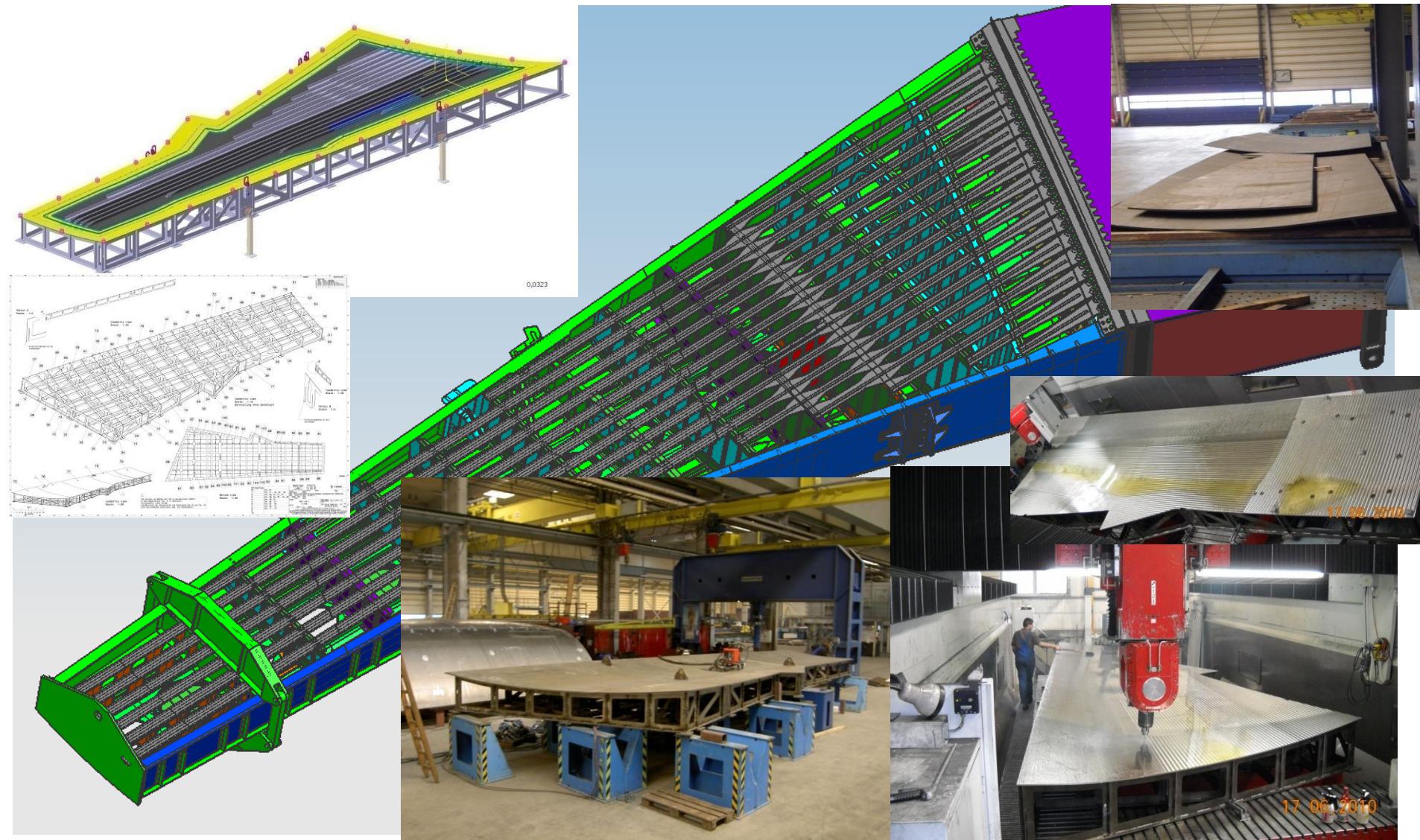
3. Weight reduction 25-30%

4. Lifetime increase

5. Increase in operational effectiveness of aircraft



MC-21 composite wing prototype



CYTEC COMPOSITION MATERIAL

HEXCEL COMPOSITION MATERIAL

ФГУП «ВИАМ» И ХК «КОМПОЗИТ» COMPOSITION MATERIAL

Based on carbon reinforcing fillers (tapes, fabrics, including NCF with Veil), based on harnesses IMS, HTS, HTA, T40/800

CYCOM977-2 CYCOM977-20 CYCOM-5320

CYCOM850 NNG-14E

Based on carbon reinforcing fillers (tapes, fabrics, including NCF with Veil), based on harnesses IMA, AS4

RTM6 RTM6-B M21 8552

On the basis of newly developed carbon bundles

КМ ХК «Композит». Tensile strength 2200МПа; 2700 МПа (2012г)

КМ ФГУП «ВИАМ» Tensile strength 2200МПа; 2700 МПа (2012г)

MRL

10/4

10/8

Without autoclave
molding - vacuum bag

10

9

10

Infusion
technology

Autoclave
Technology

3

Infusion
technology

Autoclave
Technology

3

Infusion
technology

Application of nanotechnologies in aviation

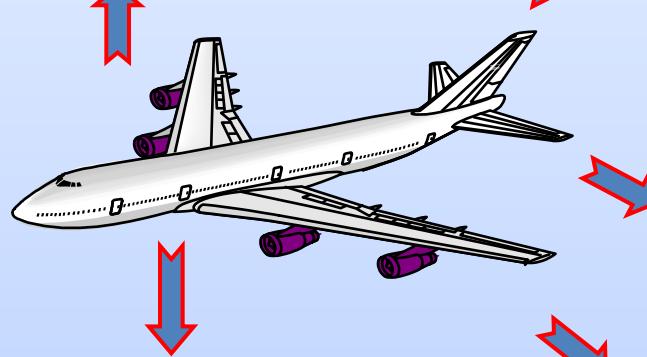


Sensors for measurements of pressure, friction, temperature on the base of nano-and mems technologies

Up to 40% increase in the volume of collected information

Development of ultra strength aviation materials and coatings

Airframe weight reduction up to 30
Lifetime increase up to 3 times



Global monitoring system

Flight safety increase

Friction reduction using nanocoatings;
Flow control in boundary layer

Fuel consumption decrease up to 15%

Anti-icing nanocoatings

Flight safety increase

Hydrogen energetic

Emission decrease up to 90%



Development of nano super radio absorbing coatings
Stealth military aircraft

At the meeting, Prime Minister of Saxony Stanislaw Tillich, and the President of the UAC Alexey Fedorov made a decision on strategic cooperation corporations and research institutes and organizations of Saxony.

Formed and start activity the Russian-Saxon working group.



List of main aspects of cooperation

1. Investigation and development of technological solutions for non-destructive quality control and measurement of external and internal geometry parameters for aircraft parts (Control)
2. Development of technology for the complete construction of molds for direct digital manufacturing of castings made from magnesium and aluminum alloys, and modeling of parts for the aerospace (Casting)
3. Technology Development of laser and hybrid welding (friction + beam) for welding of parts made of aluminum alloys for aerospace technology, including the fuselage of the MC-21. (Welding)
4. Development of fuel cells for future aviation. (Fuel Cells)

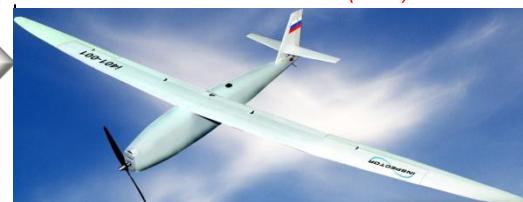
5. Development of technologies for anti-corrosion coatings and early detection of corrosion (Coating)
6. Development of composite materials with high thermal conductivity and thermal stability (Composite)
7. Laboratory of materials for aerospace, including the structural control of the operating status of constructions (Laboratory)
8. New production technologies for mechanical processing (Processing)
9. Development of methodology for the organization of effective innovation transfers from research institutes to industry (Transfers)

Development of fuel cells for future aviation

Phase 1



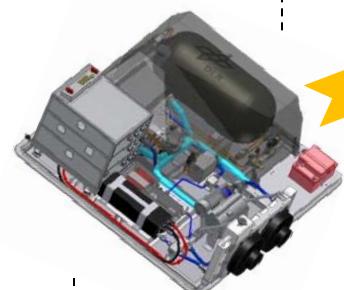
Демонстратор БЛА с Электрической
Силовой Установкой на основе Водородного
Топливного Элемента (ВТЭ)



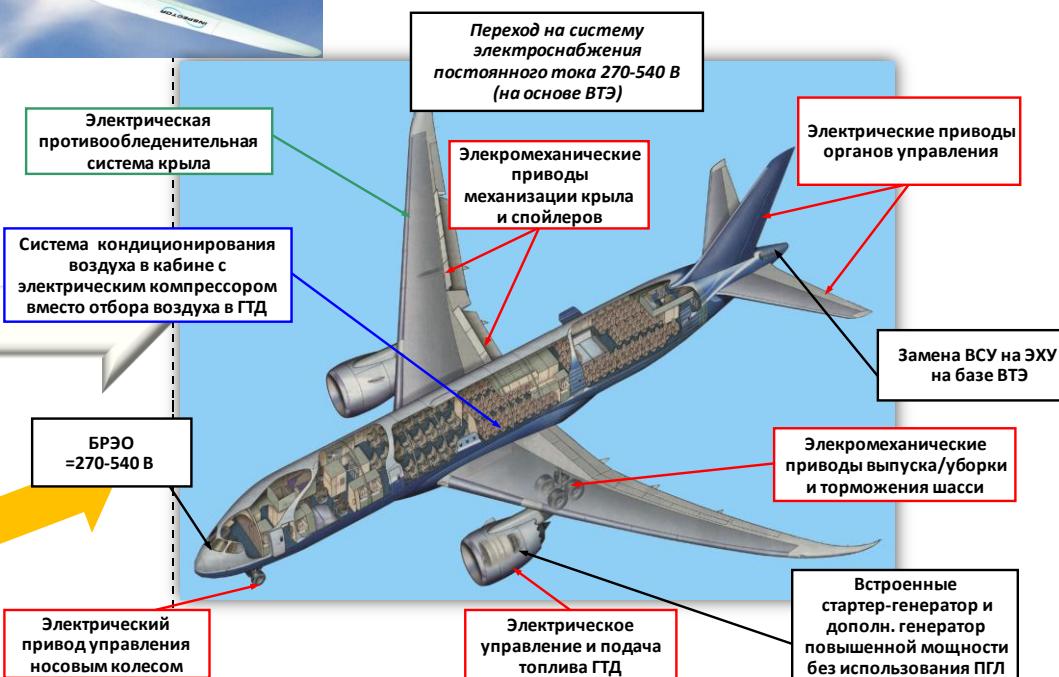
Flight time increase up to 2 times
comparing to traditional batteries

Phase 2

Мультифункциональная Электро-
Химическая Система на базе ВТЭ



Технологическая платформа



Повышение эффективности ВС
Реализация концепции «Электрического самолета»
Улучшение безопасности и операционной эффективности
Существенное снижение вредного влияния ВС на окружающую среду

Key technology for fuel cells development

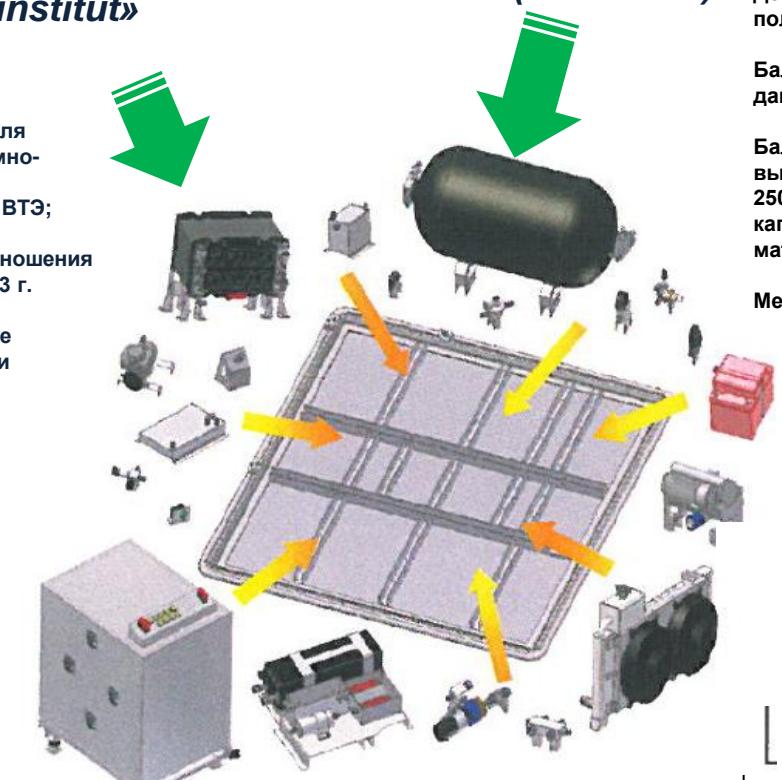
Fuel cells

SSC «Kurchatovskyi institut»

Достижение приемлемых для авиации объемно-массовых характеристик ВТЭ;

Достижение отношения 1 кг-1 кВт к 2013 г.

Более дешевые катализаторы и материалы;



Technologies for hydrogen transportation and storing

ASIS (Саксония)

Дешевые методы получения водорода;

Баллоны высокого давления (700 бар);

Баллоны сверхвысокого давления (до 2500 бар) с нано-капиллярными матрицами;

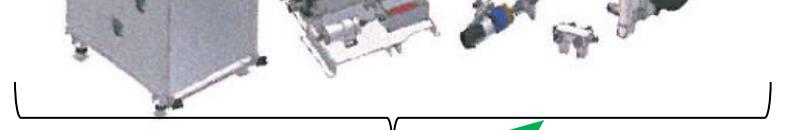
Метало-гидриды;

Мультифункциональная
Электро-Химическая Система
на базе ВТЭ

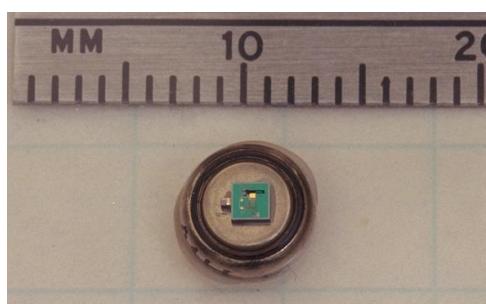


Technological platform

Control and management system
Integration
JSC «UAC»



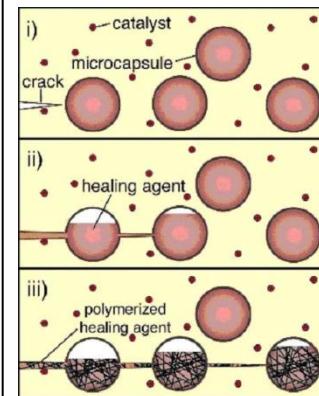
Measurements systems



Micro sensors
for
measurement
of flow
parameters

«Clever dust»

New materials

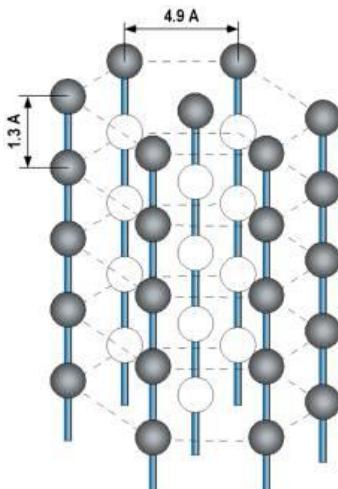


Self-repairing composite materials

Lifetime and safety increase

Aircraft weight reduction

Linear chain carbon

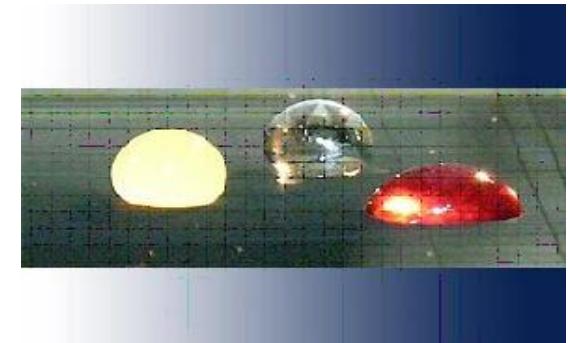


Formation of
cold plasma on
aircraft surface
Observables
reduction
Friction
reduction

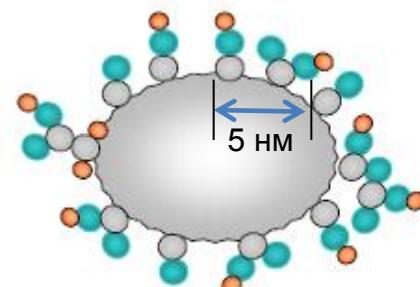
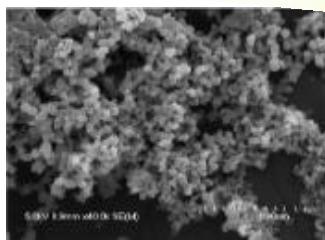
Anti-icing systems

Extension of
laminar flow

Hydrophobic materials



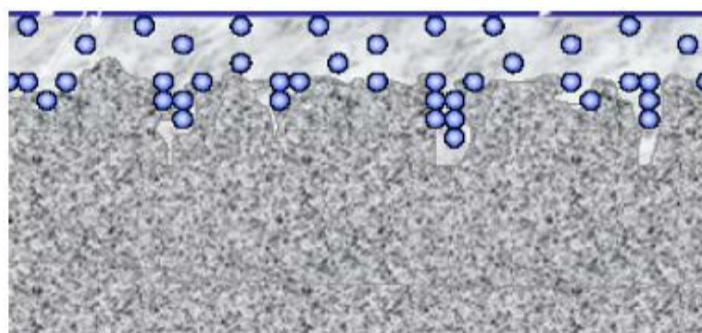
Наноалмаз
(порошок)



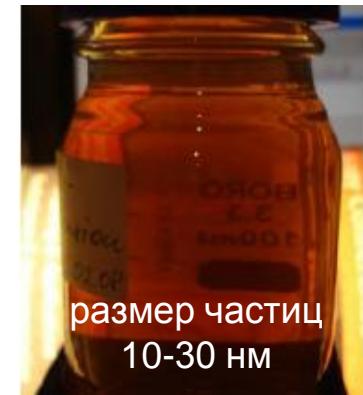
- кислород
- водород
- углерод

Химически активированный наноалмаз
(CaNDiT)

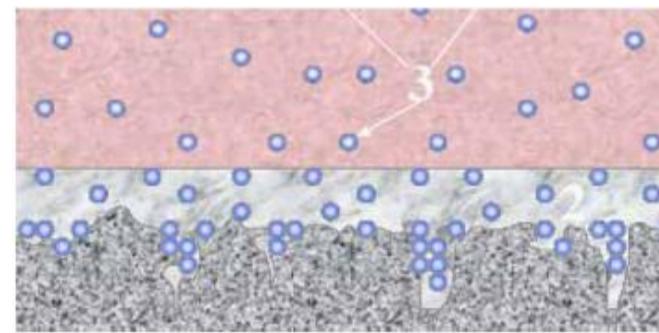
Улучшение механической устойчивости →
усиление анодного слоя



Наноалмаз
(сuspension)



Улучшение межслойной границы →
улучшение смачивания и внешнего покрытия

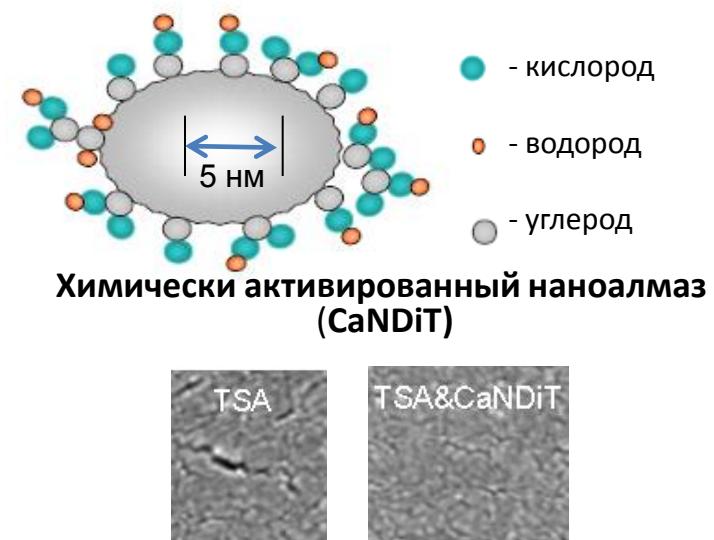


Ключевая особенность: химическое связывание наночастиц, способствующее
эффекту сдерживания

Наночастицы химически инертного алмаза со специально функционализированной поверхностью способны улучшить защитные свойства покрытий, пленок и промежуточных слоев на поверхности алюминия и его сплавов за счет способности наноуглеродных частиц включаться в матричную среду на уровне ковалентных химических связей; структурировать матричный материал с образованием объемных и пленочных субструктур с размерностью в диапазоне десятков и сотен нанометров, влиять на функциональные свойства композита, такие как сопротивление механическим и коррозионным воздействиям, тепло-, электропроводность, оптические, электронные свойства.

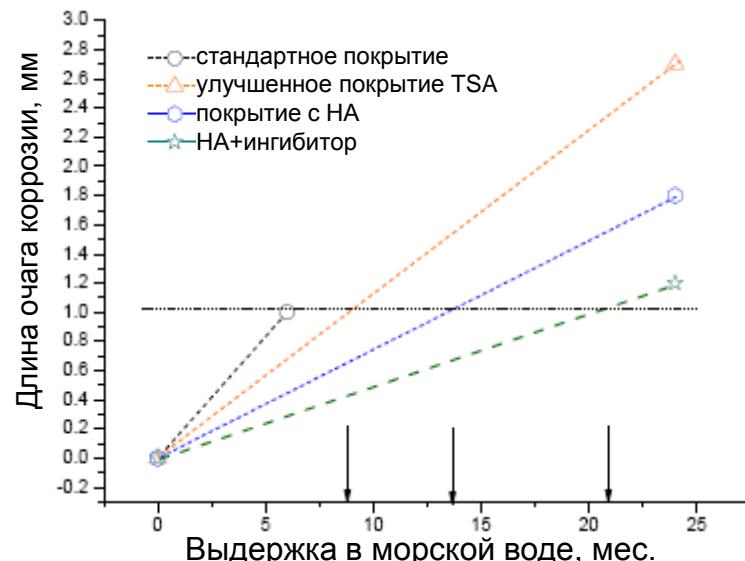
Использование наноалмазов (НА) в защитных покрытиях приводит к:

- повышению химической и термической инертности к среде эксплуатации;
- увеличению сплошности покрытия (отсутствие пор, трещин и других дефектов, через которые агрессивные вещества могут проникать до основы);
- увеличению износостойкости антикоррозионных покрытий ЛА в 4 раза,
- увеличению адгезии верхнего покрытия самолета в 5 раз;
- снижению трения, обледенения и массы покрытия более чем в 2 раза.



Химически активированный наноалмаз (CaNDiT)

Улучшение внешнего покрытия в результате повышения смачиваемости и адгезии



Development of laser and hybrid welding (friction + beam) for welding of parts made of aluminum alloys for aerospace technology, including the fuselage of the MC-21.



Participants

Russia
NIAT
VIAM
TsAGI

Germany
IWS
IMA



GOALS:

- **Structures weight reduction**
- **Costs and labor content reduction as applied to welded integral structures compared to riveted structures**

Tasks:

- **Investigation and testing of laser and friction welded Al alloy test pieces**
- **Welding of integral prototype fuselage panels structures**
- **Comparative testing of laser welded and riveted prototype structures**
- **Concept development of industrial laser beam and hybrid welding processes**
- **Development and implementation of experimental laser and hybrid welding machine**



ОБЪЕДИНЕННАЯ
АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ
КОРПОРАЦИЯ

Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research

Vladimir Kargopoltsev
Director of Research and Development Centre of
“United Aircraft Corporation”