

## **Моделирование теплообмена в неоднородных турбулентных потоках**

Головнев И.Г., Платов С.А.  
ГосНИИАС, г. Москва

В докладе проанализированы имеющиеся исследования аэродинамических и тепловых характеристик тел в неоднородных турбулентных потоках, генерируемых вихревыми следами (тандемное обтекание). Показано, что аэродинамические и тепловые характеристики при попадании в область вихревого следа (при больших числах Рейнольдса) могут изменяться в несколько раз. Установлено, что для расчетов тандемного обтекания в более широком диапазоне чисел  $Re$  требуется создание обобщающей модели турбулентности, включающей моделирование ламинарно-турбулентного перехода, кривизны линий тока и переноса турбулентных тепловых потоков.

## **Дорожная карта «Использование нанотехнологий в авиационной промышленности»**

Карасев О.И., Вишнеvский К.О.  
ВШЭ, г. Москва

Институт статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (ИСИЭЗ НИУ ВШЭ) по заказу ОАО «Роснано» разрабатывает серию дорожных карт (roadmaps), нацеленных на формирование долгосрочных инновационных стратегий для важнейших секторов российской экономики, продуктовых групп и тематических областей. Одним из таких проектов является дорожная карта «Использование нанотехнологий в авиационной промышленности».

Комплексный характер факторов, сдерживающих развитие пассажирского авиастроения в России, с учетом усиливающейся конкуренции со стороны американских, европейских, канадских, бразильских и других производителей, мешает эффективному развитию без создания механизма взаимодействия между организациями отрасли. Дорожная карта представляет пример формата подобного взаимодействия. Разработанная с участием представителей ключевых участников рынка и научного сообщества карта отражает интегральное представление о развитии нанотехнологий в пассажирском самолетостроении и выделяет основные направления его рыночных внедрений.

Дорожная карта обобщает мнение экспертного сообщества о важнейших технологиях, используемых при производстве пассажирских самолетов, и продуктах, основные потребительские свойства которых

определяются применением в их конструкциях нанокomпонентов и наноматериалов.

Карта описывает структуру спроса на продукты, связанные с нанотехнологиями, применимые в производстве самолетов и указывает перспективные рынки, на которые может быть ориентирован выпуск указанных продуктов. Дорожная карта оценивает возможности технологий по обеспечению ключевых потребительских свойств продукции авиастроения, позволяющие сформировать ее существенные конкурентные преимущества.

Визуальное представление дорожной карты включает четыре основных раздела:

- Технологическое развитие;
- Нанокomпоненты и наноматериалы;
- Потенциальный объем спроса на изделия с нанокomпонентами;
- Сегменты рынка отрасли.

### **Наноидентирование керамических лакокрасочных покрытий**

Гаврилов Д.Г., Мамонов С.В., Мартыросов М.И., Рабинский Л.Н.  
МАИ, г. Москва

Наноидентирование – метод, позволяющий определять механические и усталостные свойства различных пленок, покрытий и материалов на наноуровне.

Исследования проводились на образцах, представляющих собой стальные пластины прямоугольной формы 5мм x 10мм, на которые наносилась порошковая полимерная краска на эпоксидно-полиэфирной основе фирмы AkzoNobel (Голландия) различных цветов (по международному каталогу RAL). Для придания поверхности дополнительной износостойкости и ударопрочности на окрашенную поверхность наносился керамический нанолак CeramiClear Deltron D8105 фирмы PPG Industries (США). Этот лак выступает в качестве защитного слоя окрашенной поверхности и улучшает ее эксплуатационные свойства. Нанесение покрытий проводилось в камере Gema (Швейцария) электростатическим распылением. Предварительно проводилась подготовка окрашиваемых поверхностей: обезжиривание и фосфатирование.

Для экспериментов используется измерительный комплекс NanoTest 600 (Великобритания). Приводятся его основные характеристики, техническое описание, рассматривается перечень исследований, которые можно проводить с помощью этого комплекса. Анализируется методика проведения экспериментов, рассматриваются различные типы инденторов. В качестве рабочего используется индентор Берковича.