

## Международная выставка HeliRussia 2018 г.

### «Новые научные разработки ЦАГИ для винтокрылых летательных аппаратов»

**Круглый стол «Новые научные разработки ЦАГИ для винтокрылых летательных аппаратов»** (организатор – ФГУП «ЦАГИ») был интересен для Технологической платформы, прежде всего, с точки зрения разработки новой (актуализированной) редакции Стратегической программы исследований и разработок ТП.

Основной доклад, представленный начальником НИО-5 ФГУП «ЦАГИ» О.Е. Кирилловым, включал в себя следующие основные аспекты:

- Области ответственности ЦАГИ:
  - аэродинамика, ЛТХ и динамика полета ВКЛА;
  - системы управления ВКЛА
  - определение потребных параметров СУ для ВКЛА;
  - конструктивно-силовые схемы, прочность, ресурс;
  - принципы обеспечения выживаемости;
- ключевой тезис* – развертывание полномасштабной ОКР при отсутствии необходимого минимума НТЗ (до решения принципиальных проблем) создает существенные неопределенности и риски невыполнения требований в части ТТХ, сроков и стоимости программы в целом;
- Система измерения параметров полета, разработанная в ФГУП «ЦАГИ»:
  - новый многогранный ПВД для системы измерения воздушных параметров вертолета в полном диапазоне углов атаки и скольжения (в том числе на малых скоростях полета);
  - пространственный турбулизатор;
  - устранение влияния числа Рейнольдса;
  - определены градуировочные характеристики;
  - патент РФ № 2542791;
- Проведение испытаний моделей несущих и рулевых винтов в АДТ:
  - измерение распределения давления на лопасти;
  - силы и моменты на несущем винте;
  - видеограмметрия;
  - силы и моменты на лопастях несущего винта;
  - измерение поля скоростей;
  - визуализация поля скоростей;
  - вибрации на корпусе;
  - акустика;
- Технология создания и испытаний крупномасштабных моделей лопастей из ПКМ:
  - проектирование новой аэродинамической компоновки несущего винта;
  - разработка технологии создания крупномасштабных моделей лопастей винтов из композитов
  - проверка новых аэродинамических решений при натуральных числах Маха АДТ Т-104;
- Расчетно-экспериментальные исследования аэродинамики перспективных несущих винтов:
- Изготовление и испытание крупномасштабной тематической модели несущего винта;
- Экспериментальные исследования аэродинамики и аэроупругости несущих винтов с «жестким» креплением лопастей;
- Экспериментальные исследования аэродинамического взаимовлияния несущих винтов соосной схемы;
- Экспериментальные исследования распределения давления на лопастях несущего винта;

- Разработка методик и алгоритмов расчета аэродинамических и акустических характеристик несущего винта;
- Расчетно-экспериментальные исследования нестационарных аэродинамических характеристик вертолетных профилей;
- Изготовление и исследование в АДТ Y-симметричных профилей для ВКЛА с останавливаемым винтом-крылом;
- Расчетно-экспериментальные исследования несущих систем перспективных ВКЛА;
- Исследования реактивной струйной системы путевого управления вертолета;
- Отработка компоновки фюзеляжа перспективного вертолета;
- Расчетные исследования аэродинамики хвостового оперения перспективного вертолета;
- Проектирование под заданный ресурс, борьба с вибрацией на больших скоростях полета;
- Демонстраторы технологий;
- Основные направления развития гражданских вертолетов:
  - повышение уровня безопасности полета;
  - повышение транспортной доступности;
  - увеличение экономической эффективности жизненного цикла вертолета;
  - улучшение экологических характеристик;
- Основные направления развития НИЗ:
  - разработка комплексных расчетно-экспериментальных методов обработки аэроупругих, вибрационных и акустических характеристик несущих и рулевых винтов;
  - повышение аэродинамического качества на основе специальных конфигураций ВКЛА;
  - разработка струйных пропульсивных систем и систем путевого управления;
  - разработка комплекса мероприятий по снижению лобового сопротивления перспективных вертолетов;
  - создание концепции и алгоритмов цифровых интегрированных комплексных систем управления, обеспечивающих высокий уровень безопасности полётов и оптимизацию пилотажных свойств ЛА;
  - выбор рациональных схем индивидуального управления лопастями несущего винта;
  - разработка рекомендаций по формированию модельного ряда вертолетов различного назначения;
  - создание демонстраторов технологий;
- Поиск перспектив – новые конструкции экспериментальных ВКЛА;
- Научно-технические проблемы создания скоростных ВКЛА:
 

*с увеличением скорости происходит:*

  - уменьшение аэродинамического качества несущих винтов и снижение их пропульсивных свойств;
  - увеличение шарнирных моментов и напряжений в лопастях и нагрузок в системе управления;
  - существенное увеличение уровня вибраций;
  - значительный рост влияния ненесущих элементов планера;
  - существенное увеличение потребной энерговооруженности;
  - значительный рост стоимости ВКЛА и его жизненного цикла;
- Перспективные направления развития ВКЛА:
 

*традиционная схема – нетрадиционная схема:*

  - НВ с шарнирным креплением лопастей;
  - управление НВ механической системой ОШ, ЦШ;
  - механическая трансмиссия на РВ;

- НВ с отрицательным выносом ГШ;
- НВ с бесшарнирным креплением лопастей (в т.ч. «жесткие»);
- индивидуальное управление лопастями НВ;
- электрическая трансмиссия на РВ;
- пропульсатор;
- газоструйная система «РВ»;
- конвертопланы:
- останавливаемое винт-крыло;
- поворотные НВ (в т.ч. с крылом);
- Современные проблемы создания НТЗ:
  - отсутствие необходимой экспериментальной базы для исследования новых технических решений
  - недостаточное финансирование перспективных поисковых исследований;
  - недостаточно отработанная связь «наука-производство».