

Разработка и внедрение уникального многофункционального стенда для испытаний скоростных вертолётов

А.Ф. Чевагин, В.А. Аникин, С.В. Егоров, Р.А. Ефимов, С.П. Остроухов, Е.К. Шарин

ФГУП «ЦАГИ» по заказу ОАО «Камов» разработал и ввел в эксплуатацию уникальный многофункциональный стенд для испытаний крупномасштабных макетов перспективных скоростных вертолетов (ПСВ) с пропульсивными системами, используемыми для кардинального повышения скорости полета по сравнению с эксплуатируемыми сегодня вертолетами. В качестве пропульсивной системы использованы два боковых движителя с тянущими воздушными винтами.

Созданная экспериментальная установка не имеет аналогов в стране и за рубежом.

Созданный стенд предназначен для решения комплекса задач разработки и испытаний перспективных вертолетов нового поколения, в том числе:

- для изучения аэродинамики, акустики, прочности и динамики ПСВ;
- для решения проблем аэродинамической интерференции несущего винта и пропульсивных винтовых движителей;
- для обеспечения устойчивости, управляемости и маневренности вертолетов при совместной работе несущего винта и пропульсивной системы;
- для разработки систем управления силовой установкой, несущего винта и пропульсивной системы в обеспечение живучести и безопасности полетов ПСВ.

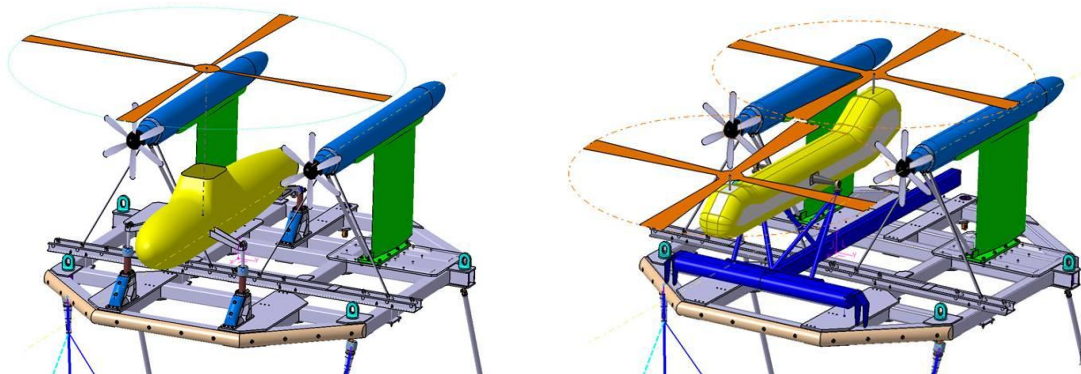


Рис. 1. 3-D модель стенда для двух вариантов компоновок перспективного скоростного вертолёта в АДТ Т- 104 ЦАГИ.

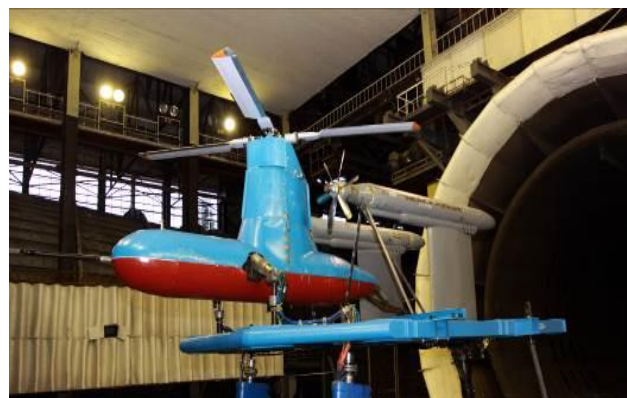
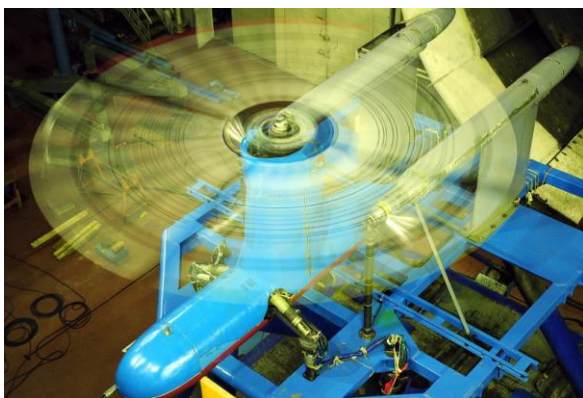


Рис. 2. Компоновка стенда в АДТ Т- 104 ЦАГИ. Фрагмент испытаний ПСВ для определения аэродинамических, тяговых и прочностных характеристик несущего и пропульсивных винтов при совместной их работе.

Стенд рассчитан на испытания в большой натурной аэродинамической трубе Т-104 ЦАГИ в широком диапазоне скоростей, углов атаки и скольжения с моделированием работы комбинированной силовой установки. Стенд объединяет в себе макет корпуса вертолета, несущий винт и два имитатора пропульсивных винтовых движителей. Все винты рассчитаны на независимую работу в требуемом диапазоне режимов работы и скоростей полета. Взаимное расположение корпуса вертолета и пропульсивных движителей может изменяться для испытаний различных компоновок скоростных вертолетов. Стенд оснащен современной системой управления и сбора экспериментальных данных.

Созданная экспериментальная установка дает возможность моделирования и изучения основной проблемы - аэродинамического взаимодействия системы трех (и более) вращающихся винтов между собой.

Впервые обнаружено сильное влияние вихревого поля несущего винта на тягу и крутящий момент боковых пропульсивных винтов, которые могут привести к нарушению баланса сил и моментов, действующих на вертолет. Один из примеров проявления такого интерференционного воздействия – образование «разнотяговости» боковых винтовых движителей.

В свою очередь, работа пропульсивных винтов может значительно влиять на подъемную силу и коэффициент полезного действия несущего винта при определенных условиях. Первые результаты испытаний на стенде дают представление о ранее неизученной физике течения и направлениях дальнейших исследований в обеспечение разработки скоростных вертолетов.

Планируемые исследования на созданной установке дадут основу для создания базы данных по аэродинамике, прочности, устойчивости и управляемости, силовым установкам, системам управления, что значительно снизит затраты на ОКР и летные испытания ПСВ. Созданный стенд представляется одним из ключевых инструментов по решению проблем повышения скорости и обеспечения безопасности полетов вертолетов нового поколения.