

**Разработка шестикомпонентных вращающихся тензометрических  
аэродинамических весов для испытаний соосных винтов перспективных ЛА**

В.В. Богданов, А.А. Куликов, В.С. Манвелян

ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н.Е. Жуковского»

Аэродинамические тензовесы предназначены для определения полной аэродинамической силы, действующей на модель в потоке, на оси координат – 3 силы ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) и 3 момента ( $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ). Вращающиеся аэродинамические тензовесы определяют данные компоненты непосредственно во вращении, что позволяет учитывать все динамические и инерциальные составляющие действующей нагрузки. В ЦАГИ существует винтовентиляторный прибор (ВВП) для испытания винтов перспективных ЛА соосной схемы в аэродинамической трубе. Именно для данного прибора предназначены разрабатываемые весы. Задача по определению аэродинамических нагрузок на соосные воздушные винты крайне актуальна, поскольку возобновился интерес к ЛА с винтовыми двигателями. Стоит отметить, что на сегодняшний день в России не существует подобных весов.

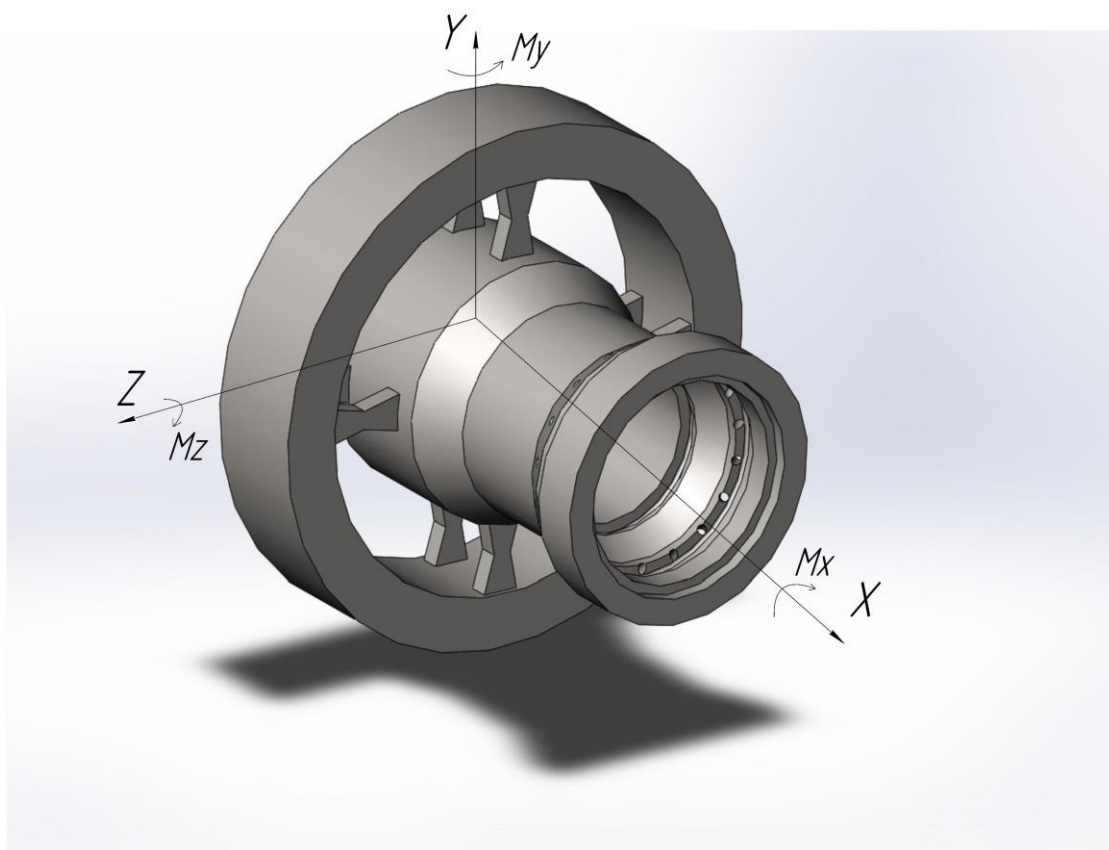


Рис. 1. Общий вид весов

Упрощенно весы представляют собой два обода, соединенных между собой восемью чувствительными балками рис. 1. Балки имеют непрямую форму. Заужения предназначены для повышения выходного сигнала по компонентам Y, Z.

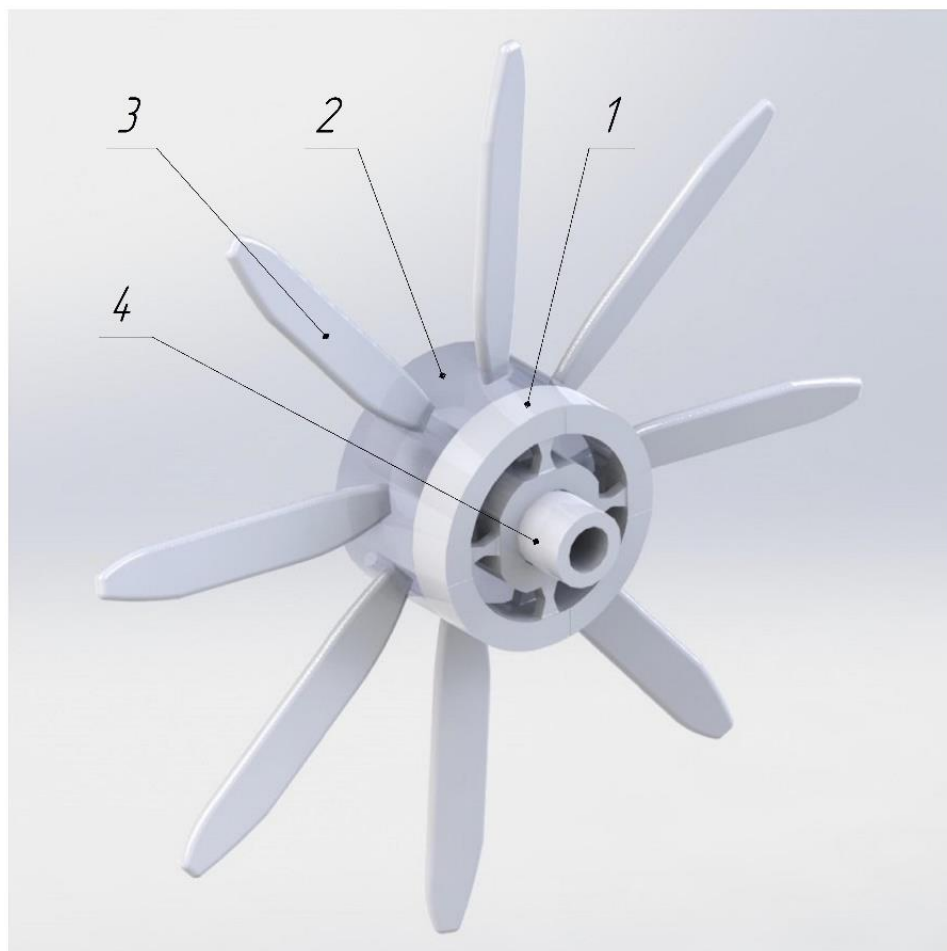


Рис. 2. Компоновка весов и испытываемых винтов

К внешнему ободу весов 1 крепится втулка 2 с испытываемыми винтами 3, а внутренний обод является «земляным» и воспринимает крутящий момент от вала 4 винтовентиляторного прибора рис. 2. Задача усложняется тем, что весы необходимо вместиь в габариты существующего прибора.

Согласно техническому заданию весы должны определять нагрузки в следующем диапазоне:

X от  $-380$  до  $800$  кгс

Y от  $-60$  до  $60$  кгс

Z от  $-250$  до  $250$  кгс

$M_x$  от  $-50$  до  $133$  кгс\*м

$M_y$  от  $-20$  до  $20$  кгс\*м

$M_z$  от  $-60$  до  $60$  кгс\*м

Погрешность измерений  $0,5\%$  от диапазона измеряемых величин.

Измерительная схема, описанная в докладе, применима и при определении аэрогидродинамических нагрузок на лопасти вертолетов, гребные винты морских судов, лопасти ветряных электростанций и т.д.

На данный момент выполнен весь объем расчетов: для передних и задних весов для переднего и заднего «венца» винтов соосной схемы. Проект находится на стадии проработки компоновки с ВВП и выпуска конструкторской документации.