ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ «ВИХРЕВОЕ КОЛЬЦО» НЕСУЩЕГО ВИНТА ВЕРТОЛЕТА

Макеев П. В., Шомов А. И.

Московский авиационный институт (государственный технический университет),
г. Москва, Россия

Режимы «вихревого кольца» несущего винта, возникающие при крутом снижении вертолета с небольшими скоростями, являются одними из наиболее сложных режимов работы винта. Решение задач, связанных с определением аэродинамических характеристик винта на таких режимах, является важной и актуальной задачей аэродинамики вертолета, что связано, прежде всего, с большой сложностью и опасностью пилотирования вертолетов на этих режимах. Поэтому важной задачей современной аэродинамики вертолета являются исследования, посвященные численному моделированию данных режимов, позволяющие получить признаки существования опасной зоны «вихревого кольца» для конкретного вертолета без проведения дорогостоящих экспериментальных исследований и опасных летных испытаний. При помощи программного комплекса [1], созданного на базе нелинейной лопастной вихревой модели винта со свободным диффундирующим следом [2; 3], разработанной на кафедре «Проектирование вертолетов» Московского авиационного института, проведены комплексные численные исследования аэродинамики несущего винта вертолета на режимах «вихревого кольца» [4; 5]. Для частного случая, трехлопастного несущего винта, численным методом смоделированы и проанализированы ряд режимов крутого снижения вертолета, соответствующих области «вихревого кольца». На основе полученных характеристик, свободного вихревого следа, векторного поля скоростей, линий тока, а также аэродинамических характеристик винта и махового движения лопастей получена совокупность признаков, позволяющих определять опасную область «вихревого кольца».

Литература

1. Игнаткин Ю. М., Макеев П. В., Шомов А. И. Программный комплекс для расчета аэродинамических характеристик несущих и рулевых винтов вертолетов на базе нелинейной лопастной вихревой теории. Электронный журнал «Труды МАИ», №38, 2010.
2. Игнаткин Ю. М., Гревцов Б. С., Макеев П. В., Шомов А. И. Метод расчета аэродинамических характеристик несущих винтов вертолета на режимах осевого и косоугольного обтекания на основе нелинейной лопастной вихревой модели. Труды 8-го форума Российского Вертолетного Общества. М., 2008.
3. Игнаткин Ю. М., Макеев П. В., Гревцов Б. С., Шомов А. И. Нелинейная лопастная вихревая теория винта и ее приложения для расчета аэродинамических характеристик несущих и рулевых винтов вертолета. Вестник МАИ, т.16, №5, 2009.
4. Игнаткин Ю. М., Макеев П. В., Шомов А. И. Исследование аэродинамических характеристик несущего винта вертолета на режиме «вихревое кольцо» на базе нелинейной лопастной вихревой теории. Вестник МАИ, т.16, №6, 2009.
5. Игнаткин Ю. М., Макеев П. В., Шомов А. И. Исследование аэродинамических характеристик несущего винта вертолета на режимах «вихревое кольцо» на основе нелинейной лопастной вихревой модели. Труды 9-го форума Российского Вертолетного Общества, М., МАИ 2010.