Автоматизация в промышленности 2021. №5
www.avtprom.ru

DOI: 10.25728/avtprom.2021.05.05

В.Д. Вермель, Ю.Ю. Евдокимов, И.Н. Качарава, П.М. Николаев,
И.В. Трифонов, Л.Л. Чернышев (ФГУП «ЦАГИ» им. проф. Н.Е. Жуковского)

Оптимизация конструктивных параметров лонжерона крупноразмерной лопасти аэродинамической модели несущего винта вертолета

Рассмотрена оптимизация конструктивных параметров лонжерона в типовой конструкции крупноразмерной аэродинамической модели лопасти несущего винта вертолета из условия минимальной массы. Внешняя поверхность лопасти задается цифровой моделью, а действующие нагрузки (перерезывающая сила, изгибающие и крутящий моменты) определяются числом лопастей и предельным значением тяги винта, достигаемыми при испытаниях на определенных винтовых приборах. Разработанный способ оптимизации и его программная реализация существенно сокращают временные затраты на конструирование крупноразмерных моделей лопастей несущих вертолетных винтов.

Ключевые слова: крупноразмерная аэродинамическая модель лопасти несущего винта вертолета, типовая конструкция модели лопасти, лонжероны, оптимизация конструктивных параметров.

Вермель Владимир Дмитриевич *– д-р техн. наук, начальник НТЦ НПК,*
Евдокимов Юрий Юрьевич *- начальник отдела,*
Качарава Ираклий Нугзарович *- начальник сектора,*
Николаев Прокопий Михайлович *- д-р техн. наук, начальник отдела,*
Трифонов Иван Владимирович *- начальник сектора,*
Чернышев Леонид Леонидович *- канд. техн. наук, начальник комплекса развития производственной и экспериментальной базы ФГУП "ЦАГИ".*

.

Список литературы

1. Тищенко М.Н., Некрасов А.В., Радин А.С. Вертолеты. Выбор параметров при проектировании. М. Машиностроение. 1976.
2. Мартынов А.К. Экспериментальные исследования по аэродинамике вертолета. 2-е изд. М. Машиностроение. 1980.
3. Вермель В.Д., Евдокимов Ю.Ю., Кулеш В.П., Трифонов И.В., Усов А.В., Чернышев Л.Л., Шардин А.О. Обеспечение требований к массово-инерционным характеристикам моделей лопастей несущих вертолетных винтов из ПКМ в условиях производственных погрешностей // Авиационная промышленность. 2019. Вып. 1. 2019.
4. Балашова Ю.С., Вермель В.Д., Мамонтов О.Б., Овсянников И.Ю., Подлеснов А.М., Шиняев А.В. Автоматизация управления проектированием и изготовлением изделий в опытных единичных машиностроительных производствах (на примере аэродинамических моделей для трубных испытаний) // Автоматизация в промышленности. 2019. № 5. с. 36-38.

Vermel' V.D., Yevdokimov Yu.Yu., Kancharava I.N., Nikolaev P.M., Trifonov I.V., Chernyshev L.L.
Optimizing design parameters of a girder of a large-sized blade in the aerodynamic model of helicopter's lifting rotor

The paper discusses the optimization of design parameters of a girder in a standard structure of a large-sized aerodynamic model of helicopter's rotor blade with the objective of mass minimization. The blade's outer surface is specified by a digital model, while the loadings, such as shear force, bending and torsional moments, are determined by the number of blades and the limit value of the rotor's propulsion attained during the testing on specified rotor devices. The developed optimization technique and its software implementation result in significant design time saving.

Keywords: large-sized blade in the aerodynamic model of helicopter's rotor, standard blade model structure, girders, design parameters optimization.