

УДК 629.735.33(075.8)
ББК 39.53я73
Г67

Рецензент — заместитель декана факультета авиационных двигателей, энергетики и транспорта, канд. техн. наук, доцент кафедры «Авиационная теплотехника и теплоэнергетика» Уфимского государственного авиационного технического университета Н.С. Сеньюшкин

Горбунов, А.А.
Г67 Автоматизированное проектирование и формирование облика дополнительных аэродинамических поверхностей крыла магистральных воздушных судов : монография / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2015. – 158 с.
ISBN 978-5-7410-1477-6

В монографии представлены результаты научных исследований, являющихся основой для автоматизированного проектирования и формирования облика дополнительных аэродинамических поверхностей крыла магистральных воздушных судов. Предлагаемый метод проектирования и конструирования основывается на реальных результатах, прошедших апробацию на предприятиях ГА РФ и научно-производственных объединениях, и могут быть внедрены в практике деятельности авиационных предприятий и процессе подготовки специалистов в области высшего образования по направлению подготовки 24.03.04, 24.04.04 Авиационное строительство.

УДК 629.735.33(075.8)
ББК 39.53я73

ISBN 978-5-7410-1477-6

© Горбунов А.А., Припадчев А.Д., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

Введение.....	6
1 Развитие систем автоматизированного проектирования дополнительных аэродинамических поверхностей крыла.....	8
1.1 Общие понятия и направления развития систем автоматизированного проектирования в рамках конкурентоспособного предприятия.....	8
1.2 Основные функции и классификация дополнительных аэродинамических поверхностей крыла.....	12
1.3 Расчет экономической эффективности воздушного судна с дополнительными аэродинамическими поверхностями крыла.....	21
1.3.1 Определение экономического эффекта от установки на воздушное судно дополнительных аэродинамических поверхностей.....	21
1.3.2 Стоимость планера и авиадвигателей воздушного судна.....	24
1.3.3 Расходы на разработку планера и авиадвигателей воздушного судна.....	26
1.3.4 Расходы на амортизацию планера и авиадвигателей воздушного судна.....	28
1.3.5 Расходы на авиатопливо.....	31
1.3.6 Обслуживание в аэропортах.....	32
1.3.7 Срок окупаемости и коэффициент эффективности капиталовложений.....	34
1.4 Анализ и обзор исследований дополнительных аэродинамических поверхностей воздушного судна.....	36
1.5 Анализ характеристик, влияющих на дополнительные аэродинамические поверхности воздушного судна.....	39
2 Математическая модель процесса проектирования дополнительных аэродинамических поверхностей для магистрального воздушного судна.....	50

2.1	Математическое моделирование процесса проектирования дополнительных аэродинамических поверхностей.....	50
2.2	Моделирование процесса проектирования дополнительных аэродинамических поверхностей для магистрального воздушного судна.....	53
2.2.1	Модель режимных характеристик воздушного судна с дополнительными аэродинамическими поверхностями.....	53
2.2.2	Модель конструктивно-геометрических характеристик.....	55
2.2.3	Модель массовых и прочностных характеристик воздушного судна с дополнительными аэродинамическими поверхностями.....	63
2.2.4	Энергетическая модель воздушного судна.....	64
2.2.5	Технологические характеристики воздушного судна.....	66
2.2.6	Модель аэродинамических характеристик воздушного судна.....	69
2.3	Структура общей математической модели поведения системы, учитывающая закономерности влияния летно-технических характеристик и характеристик режимов эксплуатации на эффективность воздушного судна с дополнительными аэродинамическими поверхностями.....	71
2.4	Проверка адекватности математической модели.....	78
3	Автоматизированное проектирование дополнительных аэродинамических поверхностей крыла.....	80
3.1	Метод автоматизированного проектирования дополнительных аэродинамических поверхностей крыла.....	80
3.2	Программные модули компьютерного моделирования и инженерного анализа.....	81
4	Имитационное моделирование дополнительных аэродинамических поверхностей крыла магистрального воздушного судна.....	91
4.1	Общие понятия и направления исследования в рамках автоматизированного проектирования.....	91
4.2	Оборудование и программы, применяемые при имитационном моделировании.....	92
4.3	Результаты расчетно-экспериментального исследования.....	94

5 Физическое моделирование дополнительных аэродинамических поверхностей крыла.....	106
5.1 Описание лабораторной установки.....	106
5.2 Экспериментальные исследования дополнительных аэродинамических поверхностей.....	111
5.2.1 Требования, предъявляемые к моделям для продувок в аэродинамической трубе.....	111
5.2.2 Характеристика проводимого эксперимента, описание продуваемых моделей.....	112
5.2.3 Критерий для оценки полученных результатов исследования.....	117
5.2.4 Проведение визуализации обтекания потоком воздуха.....	122
Заключение.....	130
Глоссарий.....	132
Список источников.....	135
Приложение А (обязательное). Исходные данные и результаты расчета наилучшей дополнительной аэродинамической поверхности крыла магистрального воздушного судна.....	146
Приложение Б (обязательное). Расчетные данные по выбору наилучшего типа дополнительной аэродинамической поверхности крыла магистрального воздушного судна.....	148
Приложение В (обязательное). Фрагмент сгенерированных результатов имитационного моделирования.....	150
Приложение Г (обязательное). Фрагмент аэродинамические характеристики, полученные по результатам имитационного моделирования.....	151
Приложение Д (обязательное). Аэродинамические параметры спроектированных моделей ДАП.....	155
Приложение Е (обязательное). Фрагмент аэродинамических характеристик спроектированных моделей, полученных экспериментальным путем.....	157