



Краснодарское высшее военное
авиационное училище летчиков
имени А.К. Серова

АВИАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ И ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Часть 3.

Пилотажное оборудование
воздушных судов



Министерство обороны Российской Федерации
Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков
имени А.К. Серова

АВИАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ И ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Часть 3.

Пилотажное оборудование воздушных судов

Под общей редакцией
кандидата технических наук, доцента
Я.М. Кашина

Допущено Учебно-методическим объединением вузов
Российской Федерации в области аэронавигации в качестве
учебного пособия для студентов образовательных организаций
высшего образования, обучающихся по направлению
«Аэронавигация» и специальностям высшего образования
«Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного
движения» и «Летная эксплуатация и применение авиационных
комплексов»

Краснодар
2015

УДК 629.7
ББК 39.57
А20

А20 **Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы. Часть 3. Пилотажное оборудование воздушных судов:** учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Аэронавигация» и специальностям высшего образования «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» и «Летная эксплуатация и применение авиационных комплексов» / Я.М. Кашин, А.Б. Варенов, Е.А. Ершов и др.; КВВАУЛ им. А.К. Серова, ФГБОУ ВПО «КубГУ»; под общей редакцией Я.М. Кашина. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2015. – 170 с.

ISBN 978-5-91718-403-6

В учебном пособии изложены назначение, состав, общие принципы построения и функционирования, принципы и режимы работы элементов пилотажного оборудования воздушных судов.

Учебное пособие соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту ВПО третьего поколения.

Авторами разработаны следующие главы: Кашин Я.М. – предисловие, 1, 2, 3, 4, 8, 9, заключение; Варенов А.Б. – 4, 8, 9; Ершов Е.А. – 5, 6, 7; Артемьев А.В. – 5, Захаренко Г.И. – 6; Культурмиди К.П. – 7; Кириллов Г.А. – 3, 4; Ракло А.В. – 1, 2. Рисунки выполнены Вареновым А.Б.

Адресовано курсантам и студентам авиационных вузов. Может быть полезно летному и инженерно-техническому составу строевых частей ВВС и авиационных предприятий.

Ил. 94. Библиогр.: 10 назв.

Рецензенты:

Н.Н. Сухих, доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой систем автоматизированного управления
Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации;

А.П. Ярыгин, доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры авиационных систем и комплексов радионавигации
и радиосвязи Военного учебно-научного центра ВВС «Военно-воздушная
академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж);

Б.Х. Гайтов, доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры электротехники и электрических машин
Кубанского государственного технологического университета (г. Краснодар)

ББК 39.57
УДК 629.7

ISBN 978-5-91718-403-6

© Коллектив авторов, 2015
© КВВАУЛ им. А.К. Серова, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень принятых сокращений.....	3
Предисловие.....	8
1 Общие сведения о высотно-скоростных параметрах и методах их измерения.....	10
Контрольные вопросы.....	15
2 Приемники воздушных давлений.....	16
2.1 Назначение приемников воздушных давлений...	16
2.2 Приемники статического давления: назначение и устройство.....	16
2.3 Комбинированные приемники воздушных давлений: назначение и устройство.....	17
2.4 Приемники полного давления: назначение и устройство.....	22
Контрольные вопросы.....	23
3 Системы питания аэрметрических приборов ...	24
Контрольные вопросы.....	28
4 Аэрметрические приборы: назначение, устройство и принцип действия.....	29
4.1 Барометрические высотомеры.....	29
4.2 Измерители воздушной скорости.....	51
4.3 Вариометры.....	60
4.4 Указатель высоты и перепада давления в кабине...	63
Контрольные вопросы.....	65
5 Общие сведения о радионавигационных системах.....	66
5.1 Общие сведения и классификация радионавигационных систем.....	67
5.2 Основные радионавигационные параметры.....	71
5.3 Способы определения местоположения воздушного судна.....	78
Контрольные вопросы.....	86
6 Доплеровские измерители скорости и угла сноса	87
6.1 Методы измерения скорости.....	87

6.2	Доплеровские измерители скорости и угла сноса: назначение, устройство, принцип действия... ..	91
6.3	Структурная схема ДИСС.....	98
	Контрольные вопросы.....	102
7	Радиовысотомеры.....	103
7.1	Назначение, устройство и принцип действия радиовысотомера малых высот.....	104
7.2	Назначение, устройство и принцип действия радиовысотомера больших высот.....	113
	Контрольные вопросы.....	121
8	Комплексные измерители высотно-скоростных параметров.....	122
8.1	Назначение комплексных измерителей высотно-скоростных параметров.....	122
8.2	Состав комплексных измерителей высотно-скоростных параметров.....	123
8.3	Теоретические основы работы комплексных измерителей высотно-скоростных параметров.....	127
8.4	Аналоговые комплексные измерители высотно-скоростных параметров.....	129
8.5	Цифровые комплексные измерители высотно-скоростных параметров	135
	Контрольные вопросы.....	138
9	Приборы для определения положения воздушного судна относительно плоскости горизонта	139
9.1	Методы определения пространственного положения воздушного судна относительно плоскости горизонта.....	139
9.2	Назначение, устройство и принцип действия корректируемой гировертикали.....	142
9.3	Назначение, устройство и принцип действия авиагоризонтов.....	147
	9.3.1. Общие сведения об авиагоризонтах.....	147
	9.3.2. Авиагоризонт маломаневренных воздушных судов.....	148

9.3.3	Авиагоризонт маневренных воздушных су- дов.....	151
9.4	Общие сведения о гиростабилизаторах и гиростабили- зированных платформах.....	154
9.4.1	Основные определения.....	154
9.4.2	Классификация гиростабилизаторов.....	156
9.5	Виды гиростабилизации	156
9.5.1	Непосредственные гиростабилизаторы.....	156
9.5.2	Силовые гиростабилизаторы.....	158
9.5.3	Индикаторные гиростабилизаторы.....	160
	Контрольные вопросы.....	162
	Заключение	163
	Список рекомендуемой литературы	164

Список рекомендуемой литературы

1. Кашин Я.М., Гузеев А.Е., Ракло А.В., Кириллов Г.А., Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы. Часть 2. Элементы авиационных приборов и систем / Под ред. Я.М. Кашина. – Краснодар: филиал ВУНЦ ВВС «ВВА», 2013. – 186 с.
2. Кашин Я.М., Кириллов Г.А., Варенов А.Б. Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы. Часть 1. Электрооборудование воздушных судов / Под ред. Я.М. Кашина. – Краснодар: филиал ВУНЦ ВВС «ВВА», 2012. – 110 с.
3. Руденко В.Г., Артемьев А.В., Ершов Е.А., Захаренко Г.И., Карташев М.Н., Плотицын В.В., Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы. Часть 2. Радиотехнические измерители и комплексные системы / Под ред. В.Г. Руденко. – Краснодар: филиал ВУНЦ ВВС «ВВА», 2011. – 163 с.
4. Кашин Я.М., Варенов А.Б. Авиационное оборудование самолетов. Пилотажно-навигационные комплексы, системы обеспечения жизнедеятельности и регистрации параметров полета. Учебно-наглядное пособие. Часть 2. – Краснодар: КВВАУЛ, 2009. – 53 с.
5. Беверакки С.А., Кашин Я.М., Скалецкий В.В. Приборное и кислородное оборудование. Приборное оборудование (самолет Су-25УБК). Учебное пособие Часть 1/ Под ред. Я.М. Кашина. – Краснодар: КВВАУЛ, 2007. – 156 с.
6. Кашин Я.М., Кириллов Г.А., Ракло А.В. Авиационное оборудование самолетов. Часть 1/ Под ред. Я.М. Кашина. – Краснодар: КВВАУЛ, 2006. – 197 с.
7. Кашин Я.М., Варенов А.Б., Кириллов Г.А. Авиационное оборудование самолетов. Часть 2/ Под ред. Я.М. Кашина. – Краснодар: КВВАУЛ, 2006. – 180 с.
8. Богачков Б.А., Руденко В.Г., Тищенко А.Н. Радиоэлектронное оборудование самолетов. Часть 2/ Под ред. В.Г. Руденко. – Краснодар: КВВАУЛ, 2006 г. – 125 с.
9. Беверакки С.А., Кашин Я.М., Скалецкий В.В., Трубачев В.В. Приборное оборудование (самолет Су-27СК). Учебное пособие Часть 1/ Под ред. Я.М. Кашина. – Краснодар: КВВАУЛ, 2005. – 192 с.

10. Бевераки С.А., Кашин Я.М., Скалецкий В.В., Труба-
чев В.В. Приборное оборудование (самолет Су-27СК). Учебное
пособие Часть 2/ Под ред. Я.М. Кашина. – Краснодар:
КВВАУЛ, 2005. – 123 с.