
ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ КНИГИ «ОБЩЕСТВО «ЮВЕНАЛ» – МОЛОДЫМ АВИАКОНСТРУКТОРАМ»	9
ВВЕДЕНИЕ	13
Раздел первый. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ОБРАЗЕЦ МАЛОРАЗМЕРНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ МЛА ВВП-02Э	15
1.1. Определение основных параметров демонстрационного образца малоразмерного летательного аппарата вертикального взлета и посадки МЛА ВВП-02Э	16
1.1.1. Расчет взлетной массы	16
1.1.2. Основные параметры аппарата	17
1.1.3. Выбор параметров воздушных винтов	17
1.1.4. Выбор параметров тягового кольца	19
1.1.5. Параметры системы	19
1.1.6. Определение крутки лопасти воздушного винта из условия $C_{y0} = \text{const}$	21
1.1.7. Определение крутки лопасти воздушного винта из условия $\bar{V}_{lb} = \text{const}$	22
1.1.8. Расчет полярь на режиме висения.....	24
1.2. Определение летно-технических характеристик аппарата на режимах вертикального полета	29
1.2.1. Расчет статического потолка	29
1.2.2. Расчет вертикальной скороподъемности	31
1.2.3. Барограмма взлета аппарата на рабочую высоту	33
1.3. Расчет сопротивления МЛА ВВП-02Э при горизонтальном полете.....	34
1.3.1. Коэффициент сопротивления тягового кольца.....	34
1.3.2. Коэффициент сопротивления секций фюзеляжа.....	36
1.3.3. Коэффициент сопротивления пилонов	36
1.3.4. Сводка сопротивлений агрегатов проектируемого аппарата	36
1.4. Потребные мощности.....	37
1.4.1. Расчет потребных мощностей для горизонтального полета	37
1.5. Построение диаграммы характерных скоростей.....	40
1.6. Основные расчетные параметры и ЛТХ малоразмерного летательного аппарата (демонстрационного образца) МЛА ВВП-02Э	42
1.7. Основные расчетные параметры и ЛТХ малоразмерных летательных аппаратов: (демонстрационного образца) МЛА ВВП-02Э и МЛА ВВП-02	43
1.8. Установка для испытаний аппарата	43
1.9. Описание конструкции аппарата.....	44
1.9.1. Графическое оформление проекта	46
1.10. Предварительные результаты проведенных экспериментов	50
Библиографический список к разделу 1	51

Раздел второй. ПЕРЕНОСНОЙ КОМПЛЕКС ВОЗДУШНОГО МОНИТОРИНГА (ПКВМ) «ВЕРТИКАЛЬ-М2»	52
2.1. Назначение и применение комплекса.....	52
2.1.1. Назначение комплекса	52
2.1.2. Сфера применения комплекса	52
2.2. Определение параметров Многовинтового Беспилотного Летательного Аппарата Вертикального Взлета и Посадки (МВБЛАВВП) «Сфера-06».....	53
2.2.1. Расчет взлетной массы.....	53
2.2.2. Выбор параметров воздушных винтов	54
2.3. Аэродинамический расчет.....	57
2.3.1. Крутка лопасти воздушного винта	57
2.3.2. Расчет поляры аппарата на режиме висения	61
2.4. Расчет аэродинамического сопротивления аппарата при горизонтальном полете	67
2.4.1. Коэффициент сопротивления ненесущих агрегатов аппарата	68
2.4.2. Сводка сопротивлений элементов проектируемого аппарата	76
2.5. Определение основных летно-технических характеристик (ЛТХ) аппарата	77
2.5.1. Определение ЛТХ аппарата на режимах вертикального взлета	77
2.5.2. Расчет динамических характеристик аппарата	81
2.6. Основные расчетные параметры проектируемого аппарата МВБЛАВВП	89
2.7. Состав комплекса, описание и работа.....	90
2.7.1. Состав комплекса ПКВМ «Вертикаль-М2».....	90
2.7.2. Краткое описание бортовой системы комплекса и наземной станции управления	91
2.7.3. Работа комплекса (рис. 2.18, 2.19, 2.20)	96
2.7.4. Многовинтовой беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки – носитель целевой нагрузки.....	101
2.7.5. Описание конструкции агрегатов	106
2.7.6. Система спасения аппарата	111
2.8. Преимущества использования электроприводов в силовых установках Малоразмерных Летательных Аппаратов Вертикального Взлета и Посадки	112
Библиографический список к разделу 2	113
Раздел третий. ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ ДИСКОВИДНОЙ КОМПОНОВКИ ПО ПАТЕНТУ РФ № 2518143 ОТ 04.09.2012 Г.....	114
3.1. Достоинства новых компоновочных решений.....	114
3.1.1. Предпосылки к применению новых технических решений	114
3.1.2. Аэродинамические особенности схем анализируемых аппаратов.....	115
3.1.3. Результаты проведенных исследований.....	115
3.2. Прототип и его недостатки	117
3.2.1. Поставленные технические задачи	118

3.3. Описание предлагаемого технического решения	118
3.3.1. Общая характеристика.....	118
3.3.2. Обеспечиваемый технический результат	119
3.3.2.1. Графическое оформление проекта.....	120
3.4. Описание конструкции аппарата и его работа.....	122
3.4.1. Конструкция аппарата	122
3.5. Выводы.....	127
Библиографический список к разделу 3	129
Раздел четвертый. ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ ИХ АГРЕГАТЫ	130
4.1. Агрегаты двойной кривизны из листового пенопласта для беспилотных малоразмерных летательных аппаратов и авиамоделей	130
4.1.1. Недостатки	130
4.1.2. Задачи разработки способа формования	131
4.1.3. Описание предлагаемого способа формования оболочек	131
4.1.4. Графическое оформление способа	132
4.1.5. Описание процесса изготовления агрегата.....	135
4.1.6. Формование стеклопластиковой поверхности агрегата.....	136
4.1.7. Выводы	137
4.2. Летающие модели-полукопии реактивных самолетов.....	139
4.2.1. Летающие модели – полукопии с пневмопуском	140
4.2.1.1. Графическое оформление проекта	142
4.2.2. Описание более сложного варианта модели-полукопии с пневмопуском	145
4.2.2.1. Графическое оформление проекта	146
4.2.3. Работа модели-полукопии	148
4.2.3.1. Настройка времени перебалансировки модели в полете	149
4.2.4. Формообразующая оболочка	149
4.2.5. Выводы	150
4.3. Кордовая модель сверхзвукового реактивного самолета с импеллером «Ястреб».....	152
4.3.1. Описание и особенности разработки конструкции модели	153
4.3.1.1. Графическое оформление конструкции модели.....	155
4.3.2. Изготовление кольцевых шпангоутов фюзеляжа модели	158
4.3.3. Технология выполнения фюзеляжа.....	159
4.3.4. Конструкция воздуховода модели	161
4.3.5. Технология выполнения крыла и оперения	163
4.3.6. Предварительная сборка модели.....	165
4.3.7. Окончательная сборка модели	166
Библиографический список к разделу 4	168
Раздел пятый. РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ «ГОРИЗОНТ»	169
5.1. Определение массовых параметров ЛА «Горизонт»	170
5.1.1. Первое приближение	170
5.2. Определение основных геометрических параметров.....	171
5.2.1. Параметры крыла.....	171

5.2.2. Параметры горизонтального оперения	172
5.2.3. Коэффициент продольной устойчивости модели	172
5.2.4. Число Рейнольдса	172
5.3. Потребная мощность силовой установки.....	173
5.4. Масса во втором приближении.....	173
5.5. Аэродинамический расчет.....	176
5.5.1. Построение поляры	176
5.5.2. Скорость снижения аппарата	179
5.5.3. Проверочный расчет боковой устойчивости аппарата.....	179
5.5.4. Расчет дальности и продолжительности полета	180
5.5.5. Потребная мощность для полета аппарата	180
5.5.6. Расчет максимальной скорости полета	181
5.5.7. Расчет максимальной высоты полета.....	182
5.6. Продольная балансировка и устойчивость аппарата	182
5.6.1. Продольная балансировка и устойчивость	182
5.6.2. Расчет балансировки аппарата в моторном полете	184
5.6.3. Моменты инерции аппарата.....	185
5.6.4. Управляемость аппарата	186
5.7. Расчет на прочность основных агрегатов и узлов аппарата.....	188
5.7.1. Расчет крыла	189
5.7.2. Расчет переднего стыкового узла крыла	191
5.8. Описание конструкции аппарата «Горизонт».....	192
Приложение	196
5.9. Графическое оформление проекта	196
Библиографический список к разделу 5	204
Раздел шестой. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ ЛЕГКОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ	205
Введение	205
6.1. Отечественный проект, опередивший время – ВВА-14.....	205
6.2. «Летающая платформа», как разновидность ЛАВВП	208
6.3. Потенциальные потребители новых технических средств	209
6.4. Отечественный опыт проектирования «летающих платформ»	209
6.5. Недостатки «Летающих платформ»	211
6.6. Примеры устранения недостатков «Летающих платформ»	212
6.7. Задачи	214
6.8. Варианты исследованных авторами транспортных средств	215
6.8.1. Воздушное транспортное средство для работы в интересах топливно-энергетического комплекса (ТЭК)	215
6.8.1.1. Основные требования к транспортному средству.....	215
6.8.1.2. Выбор аэродинамической компоновки аппарата	216
6.8.1.3. Графическое оформление проекта	217
6.8.1.4. Краткое описание проекта	219
6.8.1.5. Некоторые особенности взлетно-посадочных средств	220
6.8.1.6. Состав оборудования аппарата	222
6.8.1.7. Система управления аппаратом	222
6.8.1.8. Стратегия управления аппаратом	223

6.8.1.9. Взлет аппарата и переход в горизонтальный полет.....	224
6.8.1.10. Режим висения	225
6.8.2. «Летающая платформа» для работы на малоосвоенных территориях	225
6.8.2.1. Выбор аэродинамической компоновки аппарата	225
6.8.2.2. Графическое оформление проекта	226
6.8.2.3. Описание аппарата	229
6.8.2.4. Описание подъемного агрегата	229
6.8.2.5. Взлетно-посадочные устройства	230
6.8.2.6. Стратегия управления аппаратом	231
6.8.2.7. Взлет аппарата, переход в горизонтальный полет, зависание, посадка.....	232
6.8.2.8. Выводы	233
6.8.3. Летательный аппарат, использующий эффект «Коанда»	233
6.8.3.1. Концептуальное решение, определяемое ранее поставленными задачами	233
6.8.3.2. Особенности предложенных решений в рамках поставленных задач	234
6.8.3.3. Графическое оформление проекта	234
6.8.3.4. Описание аппарата	236
6.8.3.5. Взлет аппарата, переход в горизонтальный полет, зависание, посадка.....	237
6.8.3.6. Взлетно-посадочные устройства	239
6.8.3.7. Выводы	239
6.8.4. «Летающая платформа» «Аэроджип-02»	240
6.8.4.1. Графическое оформление проекта	241
6.8.4.2. Основные массовые характеристики аппарата «Аэроджип-02»	241
6.8.4.3. Предварительные технические характеристики исследуемого аппарата ЛМЛА	241
6.8.4.4. Блок-схема системы управления «Аэроджипом»	242
6.8.4.5. Предпосылки для реализации проекта	242
6.8.4.6. Общественно-полезная значимость рассмотренных проектов.	246
Библиографический список к разделу 6	246
Раздел седьмой. МИКРО-БПЛА.....	248
7.1. Микро-БПЛА с вибропредкрылком	248
7.1.1. Потребность в создании микро-БПЛА	248
7.1.2. Особенности аэродинамики микро-БПЛА	249
7.1.3. Предкрылок А.И. Болдырева	250
7.1.4. Самолет и микро-БПЛА в воздушной среде.....	252
7.1.5. Графическое оформление проекта	253
7.1.6. Описание проекта	255
7.1.7. Выводы	257
Библиографический список к разделу 7	258

Раздел восьмой. ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ – КОНВЕРТОПЛАН (ЛАК), ВХОДЯЩИЙ В СОСТАВ ПЕРЕНОСНОГО КОМПЛЕКСА ВОЗДУШНОГО МОНИТОРИНГА (ПКВМ) «ВЕРТИКАЛЬ-МК».....	259
Введение	259
8.1. Основные проблемы при создании ЛА ВВП.....	261
8.2. Потребность в системах автоматического управления нового поколения	261
8.2.1. Особенности классической теории управления.....	262
8.2.2. Особенности синергетической теории управления	263
8.3. Задачи создания новой компоновки летательного аппарата.....	264
8.4. Пути решения	265
8.5. Особенности выбранных решений	265
8.5.1. Графическое оформление проекта	267
8.6. Описание аппарата	270
8.7. Работа аппарата	271
8.8. Возможные области применения.....	274
8.9. Определение основных параметров аппарата	274
8.9.1. Расчет взлетной массы.....	274
8.9.2. Основные параметры аппарата	275
8.9.2.1. Выбор параметров воздушных винтов.....	275
8.9.2.2. Система спасения аппарата.....	277
8.9.3. Аэродинамический расчет	279
8.9.3.1. Определение крутизны лопасти воздушного винта	279
8.9.3.2. Расчет поляры аппарата на режиме висения.....	283
8.9.4. Расчет аэродинамического сопротивления аппарата при горизонтальном полете	287
8.9.4.1. Коэффициент сопротивления аппарата	289
8.9.4.2. Сводка сопротивлений элементов проектируемого аппарата	297
8.10. Определение основных Летно-Технических Характеристик (ЛТХ) аппарата	298
8.10.1. Определение ЛТХ аппарата на режимах вертикального полета	298
8.10.1.1. Расчет статического потолка аппарата	298
8.10.1.2. Расчет вертикальной скороподъемности	301
8.10.1.3. Барограмма взлета на статический потолок.....	302
8.10.2. Расчет динамических характеристик аппарата	303
8.10.2.1. Расчет потребных мощностей для горизонтального полета	303
8.10.2.2. Построение диаграммы характерных скоростей.....	308
8.10.2.3. Основные расчетные параметры летательного аппаратов МЛАК	311
8.10.2.4. Наивыгоднейшее число оборотов несущих винтов	312
Заключение.....	314
Библиографический список к разделу 8	314
КРАТКАЯ БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА АВТОРА	315