

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ
РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ
АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ

619.7
0-75

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Инновационный учебник для неавиационных специальностей
аэрокосмического университета

A 0 7 6 3 3 0



Харьков «ХАИ» 2017

Викладено головні концепції створення аерокосмічної техніки існуючих класів аерокосмічної техніки (АКТ), що доляють гравітацію за допомогою сили Архімеда, аеродинамічної сили відхилення повітряного потоку, реакції реактивної струмини, центробіжної сили або завдяки силам інерції. Розглянуто концепції керування літальними апаратами, забезпечення їхньої стійкості, сучасні та перспективні концепції їх створення, а також концепції вдосконалення авіаційних двигунів і технології літакобудування.

Для студентів, що навчаються за напрямками „Психологія”, „Менеджмент” і „Прикладна лінгвістика” при підготовці до складання іспитів з дисциплін „Концепції розвитку авіаційної техніки”. Може бути корисним студентам авіаційних спеціальностей, що вивчають „Основи аерокосмічної техніки”, „Історію науки і техніки” і виконують неординарні курсові та дипломні проекти, аспірантам і здобувачам, а також усім, хто цікавиться еволюцією і перспективами розвитку АКТ.

Планується видання підручника українською і англійською мовами.

Коллектив авторов:

В. А. Богуслаев, В. С. Кривцов, А. И. Рыженко,
Е. А. Мураховская, Р. Ю. Цуканов

Рецензенты : д-р техн. наук, проф. С. А. Калкоманов,
канд. техн. наук, доц. С. Ш. Шаабдиев

О-75 Основные концепции развития современной аэрокосмической техники [Текст] : инновационный учебник для неавиационных специальностей аэрокосмического университета / В. А. Богуслаев, В. С. Кривцов, А. И. Рыженко и др. — Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьков. авиац. ин-т», 2017. — 672 с.

ISBN 978-966-662-542-0

Изложены основные концепции создания аэрокосмической техники существующих классов аэрокосмической техники (АКТ), преодолевающих гравитацию с помощью силы Архимеда, аэродинамической силы отклонения воздушного потока, реакции реактивной струи, центробежной силы или благодаря силам инерции. Рассмотрены принципы управления летательными аппаратами, обеспечения их устойчивости, современные и перспективные концепции проектирования, а также концепции совершенствования авиационных двигателей и технологии самолетостроения.

Для студентов, обучающихся по направлениям «Психология», «Менеджмент» и «Прикладная лингвистика» при подготовке к сдаче экзамена или зачета по дисциплинам «Концепции развития авиационной техники». Может быть полезен студентам авиационных специальностей, изучающим «Основы аэрокосмической техники», «Историю науки и техники» и выполняющим неординарные курсовые и дипломные проекты, аспирантам и соискателям, а также всем, кто интересуется эволюцией и перспективами развития АКТ.

Планируется издание учебника на украинском и английском языках.

Ил. 661. Табл. 18. Библиогр. : 265 назв.

УДК 629.7+629.7.002+629.4(075.8)

ББК 39.5+39.55я73

© Коллектив авторов, 2017

© Национальный аэрокосмический
университет им. Н. Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт», 2017

ISBN 978-966-662-542-0

КРАТКОЕ ОГЛАВЛЕНИЕ

(развернутое содержание приведено в конце книги)

ВВЕДЕНИЕ	5
1. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ АЭРОСТАТИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	15
2. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	71
2A. ПОНЯТИЕ ПОДЪЕМНОЙ СИЛЫ. КОНЦЕПЦИЙ РАЗВИТИЯ САМОЛЕТОВ, ПЛАНЕРОВ И ЭКРАНОПЛАНОВ	71
2B. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ САМОЛЕТОВ, СВЯЗАННЫЕ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ, УПРАВЛЯ- ЕМОСТИ И МАНЕВРЕННОСТИ. ПИЛОТАЖ	115
2B. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТОВ И АВТОЖИРОВ	181
3. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ РЕАКТИВНО-ДИНАМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (jet-lift air vehicle)	243
4. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	313
5. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	351
5A. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ПУЛЬ	351
5B. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ СНАРЯДОВ, МИН И БОМБ	389
5B. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ РАКЕТ (jet-propulsion vehicle)	435
6. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	495
7. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ	537
Приложение А. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	619
Приложение Б. АННОТИРОВАННЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ТЕМ	624
Приложение В. АННОТИРОВАННЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	625
Список использованных и рекомендуемых источников информации	629
Развернутое содержание	647

КРАТКОЕ ОГЛАВЛЕНИЕ УЧЕБНИКА
В. А. Богуслаев, Кривцов В.С., Е. А. Мураховская,
А. И. Рыженко, Р. Ю. Цуканов
**«КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ
СОВРЕМЕННОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ
ОСНОВНЫХ НАЗНАЧЕНИЙ»**
(готовится к публикации)

ВВЕДЕНИЕ.....	
1. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ БОМБАРДИРОВЩИКОВ	
2. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ШТУРМОВИКОВ	
3. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ИСТРЕБИТЕЛЕЙ	
4. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-РАЗВЕДЫВА- ТЕЛЬНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	
5. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ГРУЗОВЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ..	
6. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	
7.1. Методы случайного поиска концептуальных решений при проектировании сложных технических изделий	
7.2. Методы систематического поиска концептуальных решений при проектировании сложных технических изделий	
8. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ МОДЕРНИЗИРОВАН- НЫМ МЕТОДОМ ЦВИККИ	
8.1. Алгоритм построения и характеристики комплекса альтернативных проектно-конструкторских решений	
8.2. Алгоритмы автоматической селекции множества альтернативных вариантов проектируемого объекта	
8.3. Алгоритмы автоматизированной селекции множества альтернативных вариантов проектируемого объекта	
9. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИ- ЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ (САКОПР), РАЗРАБОТАННОЙ В «ХАИ» .. .	
10. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОГОСТУПЕН- ЧАТОЙ СИСТЕМЫ АВАРИЙНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ СВОБОДНОЛЕТАЮЩЕЙ МОДЕЛИ, УТРАТИВШЕЙ УСТОЙЧИВОСТЬ ПО ТАНГАЖУ	
Список использованных и рекомендуемых источников информации	
Развернутое содержание	

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
ВВЕДЕНИЕ



РАЗВЕРНУТОЕ СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ	
АЭРОСТАТИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	15
Концепция 1.01 обеспечения принципиальной возможности полета человека за счет разности плотности окружающего воздуха и горячего газа, заключенного в оболочке теплового аэростата (монгольфьера)	20
Концепция 1.02 уменьшения потребного объема и массы используемой для полета оболочки путем применения для наполнения аэростата легкого газа (водорода или гелия)	23
Концепции 1.03 – 1.06 обеспечения безопасности полета аэростата путем управления его полетом вверх-вниз в результате:	
• сброса балласта (вспарывание мешков с песком) — срочный подъем;	
• выпуска газа через клапан в верхней части оболочки или разрыва полотнища — срочное опускание;	
• более интенсивного подогрева воздуха в оболочке теплового аэростата или подачи дополнительного легкого газа в оболочку легкогазового аэростата — штатный (медленный) подъем;	
• уменьшения нагрева и остывания воздуха в оболочке или выпуска части легкого газа — штатное (медленное) опускание	29
Концепция 1.07 обеспечения устойчивости полета аэростата любого типа благодаря положению его центра тяжести ниже точки приложения результирующей подъемной силы	30
Концепция 1.08 обеспечения принципиальной возможности управляемого полета человека путем создания дирижабля — аэростата обтекаемой формы, снабженного двигателями, движителями и системой управления	31
Концепция 1.09 повышения безопасности полета дирижабля путем обеспечения устойчивости его движения посредством оснащения его оперением (килем и стабилизатором)	33
Концепция 1.10 обеспечения управляемости дирижабля, имеющего скорость относительно окружающего воздуха, путем оснащения его рулями высоты и направления	35
Концепция 1.11 предотвращения разрушения дирижабля при изменении высоты полета и сокращения расхода легкого газа путем оснащения его баллонетами	36
Концепция 1.12 обеспечения управляемости дирижабля, не имеющего скорости относительно окружающего воздуха, путем дифференциального наддува его баллонетов	36
Концепция 1.13 обеспечения управляемости дирижабля, не имеющего скорости относительно окружающего воздуха, с помощью поворотных воздушных винтов	37
Концепция 1.14 создания воздушного судна высокой надежности, грузоподъемности, дальности и продолжительности полета путем разработки дирижабля жесткой конструкции	39

Концепция 1.15 массового применения дешевых воздушных судов путем разработки аэростатов мягкой конструкции , выполненных из неметаллических материалов (газонепроницаемых тканей) и поддерживающих свою форму благодаря небольшому избыточному внутреннему давлению	41
Концепция 1.16 создания воздушного судна, по возможности сочетающего преимущества дирижаблей мягкой и жесткой конструкций путем разработки дирижаблей полумягкой и полужесткой конструкций	43
СОВРЕМЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОСТАТИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	50
2. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	71
2A. ПОНЯТИЕ ПОДЪЕМНОЙ СИЛЫ. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ САМОЛЕТОВ, ПЛАНЕРОВ И ЭКРАНОПЛАНОВ	71
Концепция 2A.01 обеспечения принципиальной возможности маневренного полета человека путем разработки аэродинамических летательных аппаратов, создающих подъемную силу посредством взаимодействия с обтекающим их потоком, отбрасывая его вниз	72
ПОДЪЕМНАЯ СИЛА АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ЛА	72
Концепция 2A.02 предотвращения гибели самолета из-за срыва потока на крыле, сваливания и штопора путем разработки особых форм крыла, мер, препятствующих выходу самолета на большие углы атаки, и способов его вывода из штопора	77
АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛА	79
Концепция 2A.03 снижения расхода топлива путем использования эффекта увеличения подъемной силы при движении крыла экраноплана вблизи поверхности земли или воды	87
Концепция 2A.04 обеспечения высокой проходимости транспортного средства путем создания аппарата на воздушной подушке (АВП) , у которого слой воздуха под днищем имеет повышенное давление и создает подъемную силу	89
ПЛАНЕРЫ, ДЕЛЬТАПЛАНЫ И МОТОДЕЛЬТАПЛАНЫ	93
Концепция 2A.05 обеспечения возможности дешевых полетов со спортивными и развлекательными целями, а также создания одноразового воздушного судна минимальной стоимости путем разработки лишенного двигателя самолета — планера	93
Концепция 2A.06 удовлетворения потребности полетов со спортивными и развлекательными целями при минимальных затратах путем разработки дельтаплана — сверхлегкого ЛА с близкой к треугольнику формой крыла из ткани, предназначенного для планирующего полета и управляемого изменением положения тела пилота	96
Концепция 2A.07 повышения эффективности военных и гражданских воздушных судов путем создания скоростных сверхзвуковых самолетов	97

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРЫЛА САМОЛЕТА	102
ОТЛИЧИЯ ФОРМЫ ДОЗВУКОВЫХ И СВЕРХЗВУКОВЫХ САМОЛЕТОВ	103
Ошибочная концепция 2A.08 сокращения времени, необходимого для дальнего путешествия, путем создания сверхзвукового пассажирского самолета (СПС)	105
Концепция 2A.09 изменения способа создания подъемной силы на разных режимах полета для снижения утомляемости летчика при низковысотных полетах и обеспечения хороших взлетно-посадочных характеристик в сочетании со сверхзвуковой максимальной скоростью путем создания самолета с изменяемой стреловидностью крыла	107
Концепция 2A.10 увеличения несущих свойств крыла малого удлинения сверхзвукового самолета на дозвуковых режимах и его критического угла атаки путем использования полезного отрыва обтекания, при котором с острой передней кромки большой стреловидности сходит вихревая пелена, быстро сворачивающаяся в устойчивые вихревые жгути , создающие на верхней поверхности крыла дополнительное разрежение вплоть до больших углов атаки	108
Концепция 2A.11 обеспечения удовлетворительных взлетно-посадочных характеристик сверхзвукового самолета с крылом малого удлинения и снижения его балансировочного сопротивления путем оснащения его корневыми наплывами с очень большой стреловидностью передней кромки	110
Концепция 2A.12 значительного снижения расхода топлива на торможение возвращаемого космического аппарата путем его проектирования в виде гиперзвукового ЛА ($M > 5$), создающего при движении в атмосфере подъемную силу и преобразующего кинетическую энергию аппарата в нагрев воздуха и корпуса	112
2Б. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ САМОЛЕТОВ, СВЯЗАННЫЕ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ, УПРАВЛЯЕМОСТИ И МАНЕВРЕННОСТИ. ПИЛОТАЖ	115
ДИНАМИКА ПОЛЕТА ЛА КАК МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ	116
ДИНАМИКА ПОЛЕТА ЛА КАК ТВЕРДОГО ТЕЛА. УСТОЙЧИВОСТЬ . .	119
Концепция 2Б.01 обеспечения устойчивости движения самолета (его способности после воздействия случайных возмущений возвращаться к исходному режиму полета без вмешательства пилота или автопилота) благодаря форме и расположению центра тяжести	119
Концепция 2Б.02 обеспечения устойчивости самолета по курсу с помощью киля — вертикальной неподвижной аэродинамической поверхности в хвостовой части фюзеляжа	120
Концепция 2Б.03 обеспечения устойчивости самолета по тангажу с помощью стабилизатора — неподвижной горизонтальной аэродинамической поверхности в хвостовой части фюзеляжа	121

Концепция 2Б.04 искусственной устойчивости военных самолетов – повышения их маневренности путем применения статически нейтральных и неустойчивых центровок (центр масс позади центра давления) при наличии быстродействующей САУ, парирующей случайные возмущения по тангажу	121
Концепция 2Б.05 повышения экономичности транспортных самолетов путем создания малоустойчивых воздушных судов с нейтральной центровкой и искусственной устойчивостью благодаря функционированию быстродействующей надежной САУ, парирующей случайные возмущения по тангажу	122
Концепция 2Б.06 повышения безопасности полета самолетов с искусственной устойчивостью по тангажу путем создания системы перекачки топлива , обеспечивающей нормальную центровку на наиболее опасных режимах (взлета и посадки) и нейтральную центровку при длительном полете на крейсерском режиме	122
Концепция 2Б.07 увеличения устойчивости самолета по крену благодаря расположению крыла (точки приложения подъемной силы) выше центра тяжести	123
Концепция 2Б.08 обеспечения требуемой устойчивости самолета по крену за счет поперечного V крыла	123
Концепция 2Б.09 повышения устойчивости самолета по крену за счет затенения крыла фюзеляжем при боковом движении самолета	124
Концепция 2Б.10 повышения устойчивости самолета по крену за счет стреловидности крыла	124
УПРАВЛЯЕМОСТЬ И МАНЕВРЕННОСТЬ ВОЗДУШНОГО СУДНА	125
Концепция 2Б.11 обеспечения принципиальной возможности полета самолета путем разработки методов управления по трем каналам (курсу, крену и тангажу) посредством отклонения участков аэродинамических поверхностей (руля направления, элеронов и руля высоты)	125
Концепция 2Б.12 повышения эффективности управления по крену самолета с нежестким тонким стреловидным крылом путем оснащения его интерцепторами – пластинами, прижатыми к верхней поверхности крыла вблизи его середины, при необходимости поворачивающимися под большим углом к потоку	130
Концепция 2Б.13 увеличения ресурса крыла путем установки многосекционных элеронов и использования на крейсерских режимах полета только внутренних элеронов (расположенных ближе к фюзеляжу)	131
Концепция 2Б.14 предотвращения недопустимого снижения эффективности управления по тангажу и затягивания самолета в пикирование при переходе на около- и сверхзвуковые скорости путем оснащения его цельноповоротным горизонтальным оперением	132
Концепция 2Б.15 повышения живучести системы управления благодаря функциональной избыточности , достигаемой оснащением самолета дифференциально отклоняемым цельноповоротным горизонтальным оперением, консоли которого способны отклоняться и синхронно (как рули высоты), и дифференциально (как элероны)	135

Концепция 2Б.16 повышения живучести системы управления и эффективности управления на больших углах атаки благодаря функциональной избыточности, достигаемой оснащением самолета дифференциально отклоняемым цельноповоротным передним горизонтальным оперением , которое обтекается невозмущенным потоком и может быть использовано как для управления по тангажу, так и по крену	136
Концепция 2Б.17 повышения живучести системы управления благодаря функциональной избыточности, а также увеличения эффективности управления на малых скоростях и больших углах атаки путем разработки двигателей с управляемым вектором тяги (поворотными соплами)	137
Концепция 2Б.17а снижения аэродинамического сопротивления и радиолокационной заметности самолета посредством использования схемы « летающее крыло », лишенной оперения, и управления путем отклонения струй плоских сопел двигателей	139
Концепция 2Б.18 снижения аэродинамического сопротивления путем использования схемы « бесхвостка » (без горизонтального оперения, но с килем) и управления с помощью элевонов — рулевых поверхностей вблизи задней кромки крыла, совмещающих функции элеронов и закрылков	180
Концепция 2Б.19 улучшения взлетно-посадочных характеристик самолета, выполненного по схеме «бесхвостка», путем уменьшения потребных на взлете углов отклонения элевонов благодаря созданию части управляющих воздействий убирающимся передним горизонтальным оперением с высокоеффективным профилем	141
Концепция 2Б.20 улучшения условий работы радиолокационного оборудования и обеспечения возможности выполнения новых маневров путем оснащения самолета дополнительными рулевыми поверхностями, обеспечивающими непосредственное управление подъемной и боковой силами без изменения углового положения самолета относительно потока	142
Концепция 2Б.21 снижения нагрузок на конструкцию (увеличения ресурса планера), повышения комфорта пассажиров и уменьшения утомляемости экипажа при полете в условиях высокой атмосферной турбулентности путем оснащения самолета активной системой управления с парированием возмущений атмосферной турбулентности (АКСУ-ПВАТ) посредством быстрого отклонения соответствующих органов управления	144
Концепция 2Б.22 повышения маневренности боевого самолета посредством увеличения допустимой нормальной перегрузки путем разработки для летчика противоперегрузочного костюма (скафандра) , который обжимает тело и выдавливает кровь из его нижней части	145
Концепция 2Б.23 повышения маневренности самолета, уменьшения	

утомляемости летчика при длительном полете, "полете в болтанку" и при действии значительных перегрузок путем разработки мини- штурвала и миниатюрной боковой ручки управления (похожей на джойстик), расположенной на подлокотнике кресла пилота	148
Концепция 2Б.24 повышения эффективности и боевой живучести военных самолетов путем оснащения их системы управления «электронным консультантом летчика», обладающим искусствен- ным интеллектом	149
ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОЛЕТА	150
ПИЛОТАЖ	155
2В. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТОВ И АВТОЖИРОВ	181
Концепция 2В.01 обеспечения принципиальной возможности вертикального взлета и последующего управляемого полета воздуш- ного судна путем использования воздушного винта с вертикальной осью вращения, который создает направленную вверх силу (подъемную силу для преодоления веса), действующую вперед силу (пропульсивную силу для горизонтального движения), а также управляющие воздействия	182
ПРЕДЫСТОРИЯ	183
СОЗДАНИЕ ПОДЪЕМНОЙ СИЛЫ ВЕРТОЛЕТА	186
Концепция 2В.02 минимизации массы вращающихся частей вертоле- та посредством устранения восприятия лопастью изгибающего момента от подъемной силы путем крепления ее ко втулке с помощью горизонтального шарнира (ГШ)	186
Концепция 2В.03 (аналогичная 2В.02) минимизации массы вращаю- щихся частей вертолета посредством устранения восприятия лопа- стью изгибающего момента от силы сопротивления путем крепления ее ко втулке с помощью вертикального шарнира (ВШ)	186
Концепция 2В.04 увеличения ресурса и снижения трения в шарнирах крепления лопасти вертолета путем применения упругих шарни- ров — набора упругих стальных пластин нужной жесткости или тре- бумой жесткости самой лопасти из композиционных материалов вза- мен подшипников в узлах ее крепления ко втулке	189
ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ВЕРТОЛЕТА	191
Концепция 2В.05 обеспечения устойчивости вертолета по крену и тангажу благодаря положению ротора (точки приложения результи- рующей подъемной силы) выше центра тяжести вертолета	191
Концепция 2В.06 предотвращения опрокидывания вертолета при несимметричном обдуве (из-за бокового ветра или горизонтального движения вертолета) благодаря работе горизонтальных шарниров крепления лопастей ротора	193
Концепция 2В.07 дополнительного предотвращения опрокидывания вертолета вследствие махового движения лопастей, имеющих горизонтальный шарнир в узле крепления ко втулке	194

Концепции 2В.08-2В.13 предотвращения вращения вертолета в горизонтальной плоскости из-за аэродинамического сопротивления врашающегося ротора путем применения:

- хвостовой балки с хвостовым винтом, тяга и ось вращения которого горизонтальны (**одновинтовая схема с хвостовым винтом**);
- двух роторов, расположенных один над другим и врачающихся в противоположных направлениях (**коносная схема**);
- двух роторов, расположенных справа и слева от фюзеляжа вертолета и врачающихся в противоположных направлениях (**поперечная схема**);
- двух роторов, расположенных в передней и задней частях фюзеляжа вертолета и врачающихся в противоположных направлениях (**продольная схема**);
- двух роторов, вращение которых синхронизировано, а плоскости вращения пересекаются (**перекрещающаяся схема**, синхротрон);
- **реактивного винта**, на концах лопастей которого расположены устройства создания реактивной тяги — двигатели или сопла для выброса подаваемого по лопасти сжатого газа 195

Концепции 2В.14 значительного увеличения грузоподъемности винтокрылого ЛА путем создания **мультикоптера**, оснащенного четным количеством роторов при противоположном направлении вращения каждой их пары 202

Концепция 2В.15 повышения безопасности полета вертолетов продольной и поперечной схем путем оснащения их трансмиссией, соединяющей оба несущих винта и заставляющей их вращаться с одинаковой скоростью при отказе двигателя, предотвращая асимметрию тяги и переворачивание вертолета, а также создания двигателей с «чрезвычайным режимом», способных в аварийной ситуации кратковременно значительно увеличить мощность 207

Концепция 2В.16 уменьшения габаритов вертолета в стояночном положении путем разработки устройства складывания его лопастей 207

УПРАВЛЕНИЕ ВЕРТОЛЕТОМ 208

Концепция 2В.17 управления вертолетом с помощью **автомата перекоса**, в котором неподвижное (невращающееся) кольцо может наклоняться вправо-влево и вперед-назад, а также перемещаться вверх-вниз при отклонении рычагов управления в кабине вертолета, а скользящее по нему подвижное (вращающееся) кольцо отслеживает эти отклонения и через тяги осуществляет соответственное изменение углов атаки лопастей в зависимости от их азимутального положения 208

Концепция 2В.18 повышения безопасности эксплуатации вертолета одновинтовой схемы благодаря использованию вместо хвостового винта **фенестрона** — многолопастного хвостового (рулевого) винта уменьшенного диаметра, помещенного в кольцевой канал, образованный расширенным концом хвостовой балки 213

Концепция 2В.19 повышения безопасности применения вертолетов путем обеспечения возможности безопасной посадки с отказавшими двигателями в режиме авторотации	217
Концепция 2В.20 повышения безопасности применения вертолетов путем обеспечения возможности покидания вертолета с парашютом путем предварительного отстрела лопастей	221
Концепция 2В.21 повышения безопасности применения вертолетов путем обеспечения возможности его покидания с помощью реактивно-парашютной системы	222
ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕДОСТАТКИ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРТОЛЕТОВ	223
Концепция 2В.22 повышения выживаемости вертолета путем обеспечения скрытной разведки и целеуказания благодаря размещению панорамного радиолокатора в обтекателе над ротором	235
Концепция 2В.23 повышения эффективности применения вертолетов посредством обеспечения скрытной разведки и целеуказания путем создания малоразмерных беспилотных микровертолетов	236
Концепция 2В.24 создания винтокрылого летательного аппарата, гораздо более простого и дешевого, чем вертолет, — автожира , имеющего свободно (без привода от двигателя) вращающийся под действием набегающего потока ротор, а также двигатель с винтом, создающим горизонтальную тягу	238
Концепция 2В.25 вертикального взлета автожира (старт с подском или прыжковый взлет) путем предварительной раскрутки ротора от двигателя и взлета за счет кинетической энергии ротора при работающем двигателе, создающим с помощью винта направленную горизонтально тягу	239
3. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ РЕАКТИВНО-ДИНАМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (JET-LIFT AIR VEHICLE)	243
САМОЛЕТЫ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ	246
Концепция 3.01 обеспечения вертикального взлета скоростного самолета путем оснащения его особым подъемно-маршевым воздушно-реактивным двигателем с поворотным соплом и дополнительными подъемными двигателями , направленными вертикально вниз и работающими во время взлета и посадки	246
Концепция 3.02 обеспечения вертикального взлета скоростного самолета путем оснащения его особым подъемно-маршевым воздушно-реактивным двигателем с четырьмя поворотными соплами впереди и позади центра тяжести	148
Концепция 3.03 обеспечения вертикального взлета скоростного самолета путем оснащения его особым подъемно-маршевым воздушно-реактивным двигателем с поворотным соплом и дополнительным вентилятором впереди центра тяжести, создающим во время взлета и посадки тягу, направленную вертикально вниз, с помощью отборной от основного двигателя значительной мощности	252

Концепция 3.04 обеспечения управляемости самолета вертикального взлета и посадки путем оснащения его газодинамическим управлением с помощью струйных рулей в виде небольших сопел, установленных на концах фюзеляжа и крыла, из которых истекает сжатый воздух, отбираемый от компрессора двигателя	254
Концепция 3.05 обеспечения устойчивости СВВП на режимах взлета, посадки, висения и набора скорости (до достижения эволютивной скорости) путем применения тех же, что при управлении, струйных рулей с быстродействующими автоматически управляемыми приводами, которые реагируют на отклонение самолета от требуемого положения при случайных возмущениях и парируют их без вмешательства пилота	255
Концепция 3.06 повышения устойчивости СВВП на режимах с малой скоростью благодаря небольшому наклону («развалу») подъемных двигателей, струи которых взаимодействуют с поверхностью суши или воды	255
Концепция 3.07 обеспечения вертикального взлета и посадки тяжелого скоростного самолета путем создания винтокрыла — воздушного судна, двигатели которого при взлете врачают несущие винты, а затем переключаются на вращение обычных тянувших винтов при авторотации несущих винтов и обеспечении подъемной силы крылом	257
Концепция 3.08 обеспечения вертикального взлета и посадки тяжелого скоростного самолета путем разработки конвертоплана — воздушного судна, при взлете которого двигатели или двигатели вместе с крылом поворачиваются в вертикальное положение для создания направленной вверх тяги, а затем в крейсерском полете возвращаются в горизонтальное положение для обеспечения направленной вперед тяги, а подъемную силу создает крыло благодаря воздействию горизонтального потока воздуха	260
Концепция 3.09 обеспечения вертикального взлета и полета одного человека путем создания сверхлегких пилотируемых аппаратов индивидуального (персонального) пользования	264
КОНЦЕПЦИИ СПАСЕНИЯ ЭКИПАЖА С ПОМОЩЬЮ ПАРАШЮТОВ, КАТАПУЛЬТ, ОТДЕЛЯЕМЫХ КАБИН И КАПСУЛ	267
Концепция 3.10 спасения экипажа в аварийной ситуации путем создания парашюта — устройства в виде матерчатого купола для безопасного спуска на землю человека посредством торможения его падения за счет сопротивления атмосферы	267
Концепция 3.10а спасения экипажа аэростата с помощью нераскрывающегося парашюта, оснащенного жестким каркасом	267
Концепция 3.10б обеспечения удобства эксплуатации средств спасения путем создания компактного складного (ранцевого) парашюта	268
Концепция 3.10в обеспечения мягкого точного приземления в заданном месте путем создания управляемого планирующего парашюта	271
Концепция 3.11 сохранения жизни членов экипажа самолета в аварийной ситуации на большой скорости путем принудительного покидания	271

самолета в специальном катапультном кресле, снабженном устройством для выведения кресла с человеком на безопасное расстояние от ЛА ..	272
Концепция 3.12 повышения вероятности сохранения жизни пилотов в аварийной ситуации путем применения катапультного кресла в комплексе со скафандром, а также оснащения кресла ракетным ускорителем для набора необходимой высоты срабатывания парашютной системы	273
Концепция 3.13 повышения вероятности сохранения жизни пилота в аварийной ситуации путем оснащения катапультного кресла интеллектуальной системой управления	274
Концепция 3.14 повышения вероятности сохранения жизни пилотов в аварийной ситуации и улучшения условий их выживания после аварийного приземления путем оснащения самолета отделяемой кабиной или капсулой	278
РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ	280
Концепция 3.15 создания летательного аппарата, независимого от окружающей среды, способного преодолеть силу гравитации благодаря реактивной тяге, возникающей при отбрасе части массы ЛА (рабочего тела)	280
Концепция 3.16 создания эффективной ракеты-носителя, допускающей многократное включение и регулирование тяги жидкостного ракетного двигателя , использующего топливо и окислитель в виде жидкостей, находящихся в баках	283
Концепция 3.17 упрощения и снижения стоимости ракеты-носителя с жидкостно-реактивным двигателем путем подачи топлива и окислителя под давлением скатого газа (вытеснительная система , не требующая применения насосов)	283
Концепция 3.18 повышения ресурса ракетного двигателя путем использования подаваемого топлива и окислителя для охлаждения раскаленной камеры сгорания и сопла	283
Концепция 3.19 упрощения конструкции, удешевления и улучшения эксплуатационных характеристик ракеты-носителя путем использования твердотопливного ракетного двигателя (РДТТ или ТТРД), имеющего все необходимые для работы вещества в виде твердого или гелеобразного заряда, помещенного в камеру сгорания	284
Концепция 3.20 повышения эффективности ракеты путем значительного увеличения скорости истечения газов посредством их нагрева от постороннего источника энергии, в частности от ядерного реактора ..	287
Концепция 3.21 повышения эффективности ракеты посредством значительного увеличения скорости истечения газов путем использования плазменных (ионно-плазменных, электрических, электромагнитных) ракетных двигателей , в которых рабочее тело ионизируется (превращается в плазму), заряженные частицы которой ускоряются электромагнитным полем	288
Концепция 3.22 создания независимой от окружающей среды системы управления и стабилизации ракеты-носителя,	

использующей расположенные в местах, максимально удаленных от центра тяжести ракеты, небольшие ЖРД регулируемой тяги или поворотные ЖРД постоянной тяги	289
Концепция 3.23 конверсионного использования ракет-носителей баллистических ракет для мирных, гражданских целей (запуска метеорологических спутников, спутников связи и телекоммуникации, научно-исследовательских спутников, космических кораблей и орбитальных станций)	292
Концепция 3.24 снижения экологического вреда и сокращения стоимости запуска путем конверсионного использования ракет-носителей баллистических ракет с кассетной боеголовкой для одновременного запуска на разные орбиты нескольких спутников	292
Концепция 3.25 снижения массы ракеты-носителя и стоимости запуска путем использования многоступенчатых ракет	297
Ошибочная концепция 3.26 сокращения затрат на выведение грузов на орбиту путем создания многоразовой воздушно-космической системы (космических челноков, Space Shuttle), которая выполняет функции и ракеты-носителя, и космического летательного аппарата, возвращаемого на Землю	300
Концепция 3.27 снижения массы ракеты-носителя и стоимости запуска путем обеспечения модульности конструкции, при которой вторую ступень можно использовать как самостоятельный ЛА, а к первой ступени присоединять большее или меньшее количество блоков двигателей в целях обеспечения мощности, необходимой для вывода заданного груза на требуемую траекторию	301
Концепция 3.28 уменьшения удельной стоимости выведения полезных нагрузок на орбиту путем многоразового применения отдельных спасаемых модулей ракеты-носителя	302
Концепция 3.29 уменьшения экологического вреда и затрат на выведение грузов на орбиту за счет использования вращения Земли путем запуска ракет-носителей вблизи экватора с плавучего космодрома	307
Концепция 3.30 сокращения затрат на выведение грузов на орбиту и уменьшения экологического вреда путем использования вращения Земли, значительной начальной скорости и высоты запуска ракет-носителей, стартующих с самолета-носителя	308
Концепция 3.31 уменьшения экологического вреда от запуска космических объектов путем широкого применения кислородно-водородных двигателей	310
4. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	313
Концепция 4.01 обеспечения принципиальной возможности полета в космос путем уравновешивания гравитации центробежной силой, возникающей при движении аппарата по криволинейной траектории с большой скоростью	314
КОСМИЧЕСКИЕ СКОРОСТИ	315

Концепция 4.02 обеспечения управляемого космического полета в околосземном пространстве с помощью тяги основного ракетного двигателя	317
КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ЦЕНТРА МАСС КЛА В «БОЛЬШОМ КОСМОСЕ»	319
Концепция 4.03 значительного снижения потребной массы топлива путем гравитационного маневра : разгона, замедления или изменения направления полета КЛА под действием гравитационных полей небесных тел	319
Концепция 4.04 значительного снижения потребной массы топлива путем использования для управления движением центра масс КЛА вдали от Земли солнечного паруса (светового паруса, фотонного паруса)	320
КОНЦЕПЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ МАНЕВРА ПОСАДКИ	321
Концепция 4.05 обеспечения принципиальной возможности посадки КЛА путем использования ракетных двигателей (моторная посадка) .	321
Концепция 4.06 снижения расхода топлива путем посадки КЛА с использованием аэродинамического спуска (торможения за счет взаимодействия с атмосферой планеты)	322
Концепция 4.07 обеспечения мягкой посадки КЛА путем использования парашютной системы и реактивных тормозителей	323
Концепция 4.08 обеспечения мягкой посадки КЛА путем использования на последнем этапе одноразовых разрушаемых элементов конструкции	324
Концепция 4.09 обеспечения мягкой посадки КЛА посредством использования на последнем этапе надувных амортизационных баллонов , обеспечивающих гашение скорости путем многократных ударов о поверхность планеты	326
Концепция 4.10 обеспечения сохранности КЛА при посадке путем использования на последнем этапе тяговой платформы с ракетными двигателями, осуществляющей окончательное гашение посадочной скорости и зависающей в нескольких метрах над поверхностью планеты, после чего «небесный кран» (Sky crane) плавно опускает КЛА на тросах, перерезает их и уходит в сторону, совершая жесткую посадку .	328
КОНЦЕПЦИИ СТАБИЛИЗАЦИИ И ОРИЕНТАЦИИ КЛА	330
Концепция 4.11 обеспечения принципиальной возможности стабилизации и ориентации КЛА с помощью вспомогательных маломощных ракетных двигателей	330
Концепция 4.12 снижения расхода топлива путем стабилизации и ориентации КЛА с помощью гироскопических силовых стабилизаторов — гиродинов	330
Концепция 4.13 снижения потребной массы топлива посредством стабилизации беспилотных КЛА путем вращения всего аппарата	331
КЛАССИФИКАЦИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	332

КОНЦЕПЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КЛА	334
<i>Концепция 4.14</i> обеспечения принципиальной возможности длительной работы аппаратуры на орбите путем создания искусственного спутника Земли	334
<i>Концепция 4.15</i> оперативной доставки экипажа и грузов на орбиту путем создания пилотируемого космического корабля	335
<i>Ошибкачная концепция 4.16</i> значительного снижения стоимости проведения работ в космосе путем создания транспортного космического корабля многоразового применения (космического челнока, Space Shuttle)	336
<i>Концепция 4.17</i> обеспечения принципиальной возможности длительной работы космонавтов на околоземной орбите путем создания орбитальных станций	337
<i>Концепция 4.17а</i> орбитальной станции, полностью изготовленной на Земле и выводимой на орбиту одной ракетой-носителем	337
<i>Концепция 4.17б</i> орбитальной станции, собираемой на орбите путем стыковки нескольких самостоятельных блоков, выводимых разными ракетами-носителями	338
ПРИМЕНЕНИЕ КЛА	342
ПРОБЛЕМЫ КОСМОНАВТИКИ	345
5. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	351
5A. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ПУЛЬ	351
МЕТАТЕЛЬНОЕ ОРУЖИЕ	354
<i>Концепция 5A.01</i> использования для метания оружия собственных сил человека	354
<i>Концепция 5A.02</i> увеличения дальности полета и приносимой к цели энергии путем накопления (аккумулирования) энергии, вырабатываемой мускулами человека в течение некоторого времени	355
<i>Концепция 5A.03</i> увеличения дальности полета и приносимой к цели энергии путем снижения аэродинамического сопротивления метаемого тела	358
<i>Концепция 5A.04</i> увеличения дальности полета за счет подъемной силы метаемого тела	359
ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ	361
<i>Концепция 5A.05</i> создания простого, дешевого и малошумного оружия посредством применения для метания тела энергии сжатого газа путем создания пневматического оружия	361
<i>Концепция 5A.05а</i> применения для метания газа из легких человека путем создания духовых трубок (духовых ружей, сумпitanов)	361
<i>Концепция 5A.05б</i> применения для метания тела энергии сжатой газообразной фазы углекислоты (CO_2), получаемой выпариванием жидкой фазы в газобаллонном пневматическом оружии	362

Концепция 5А.05в образования сжатого воздуха для метания в момент выстрела в результате движения массивного поршня в цилиндре, разгоняемого разжимающейся пружиной в пружинно-поршневом пневматическом оружии	362
Концепция 5А.05г применения для метания тела энергии сжатого воздуха из специальной накопительной камеры, в которую он нагнетается перед каждым выстрелом с помощью расположенного на оружии ручного насоса	362
Концепция 5А.05д использования для метания тела энергии сжатого воздуха, дозируемого из расположенного на оружии резервуара, который заправляют от внешних источников	362
Концепция 5А.05е применения для метания тела энергии сжатого воздуха из специальных многоразовых патронов, заправляемых сжатым воздухом	362
Концепция 5А.05ж увеличения энергии выстрела путем применения горючего элемента, сгорающего при выстреле в сжатом газе	362
Концепция 5А.05з увеличения энергии выстрела путем применения в качестве пропеллента горючих смесей.....	362
КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ	363
Концепция 5А.06 увеличения дальности полета и приносимой к цели энергии путем применения для метания тела химической энергии взрывчатого вещества взамен собственных сил человека	363
Концепция 5А.07 обеспечения принципиальной возможности стрельбы путем разработки дульнозарядного огнестрельного оружия	364
Концепция 5А.08 увеличения темпа стрельбы путем создания казнозарядного оружия, оснащенного надежным, герметичным, простым в эксплуатации затвором, способным выдержать развиваемое при выстреле высокое давление раскаленных газов	365
Концепция 5А.09 увеличения скорострельности оружия путем разработки унитарного патрона (унитарного выстрела), в котором заряд метательного взрывчатого вещества и воспламенитель размещены в гильзе, а в ее концевой части закреплено метаемое тело (пуля или снаряд)	365
Концепция 5А.10 увеличения дальности стрельбы и причиняемого цели ущерба путем изобретения белого (бездымного) пороха, обладающего меньшей скоростью горения и обеспечивающего более эффективное использование прочности ствола и большую энергию, передаваемую пуле	366
Концепция 5А.11 увеличения дальности стрельбы и причиняемого цели ущерба путем применения метаемых тел удобообтекаемой формы	367
Концепция 5А.12 увеличения дальности стрельбы и причиняемого цели ущерба путем обеспечения устойчивости движения пули или снаряда благодаря ее вращению относительно продольной оси (нарезное оружие)	367
Концепция 5А.13 увеличения причиняемой цели ущерба путем повышения калибра пулеметов и автоматических пушек	369

Концепция 5А.14 увеличения скорострельности посредством использования энергии пороховых газов для автоматической перезарядки оружия путем создания автоматического стрелкового оружия (пистолетов, автоматов, пулеметов), затем автоматических пушек	371
Концепция 5А.15 обеспечения возможности уничтожения противника не только на суше, но и под водой путем создания двухсредного стрелкового оружия	374
КОНЦЕПЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПУЛЬ	377
Концепция 5А.16 увеличения точности стрельбы и скорострельности путем уменьшения калибра при сохранении величины дульной энергии	377
Концепция 5А.17 увеличения эффективности поражения живой силы противника за счет потери устойчивости пули при движении в мягких тканях	377
Концепция 5А.18 увеличения эффективности поражения живой силы противника путем обеспечения дробления пули при попадании в цель	377
Концепция 5А.19 увеличения эффективности поражения живой силы противника путем увеличения диаметра пули при попадании в цель (пули дум-дум, жакан)	378
Концепция 5А.20 увеличения плотности энергии, передаваемой на единицу поверхности цели, путем разработки бронебойных пуль с подкалиберным сердечником	380
Концепция 5А.21 увеличения мощности боеприпаса при сохранении типа оружия путем создания надкалиберных боеприпасов , имеющих диаметр больший, чем диаметр ствола	382
Концепция 5А.22 увеличения вероятности поражения цели путем разработки двухпульных и многопульных патронов	383
Концепция 5А.23 повышения эффективности поражения цели путем разработки и выпуска разрывных и зажигательных пуль	385
Концепция 5А.24 увеличения энергии метаемого тела путем разработки электротермического оружия	386
Концепция 5А.25 увеличения энергии метаемого тела путем разработки электромагнитной пушки (рельсотрона) (<i>рассмотрена в разд. 5Б</i>)	386
Концепция 5А.26 повышения эффективности стрелкового оружия благодаря увеличению точности попадания путем создания радиоэлектронной пули , оснащенной системой автоматического управления, аналогичной самонаводящимся ракетам	386
Концепция 5А.27 увеличения психологического воздействия на противника путем разработки «свистящих пуль»	387
Концепции 5А.28 и 5А.29 совершенствования средств поражения живой силы противника путем создания гуманного оружия (оружия нелетального действия) — лазерного и «пучкового» (их изучение выходит за рамки тематики данной дисциплины)	387
5Б. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ СНАРЯДОВ, МИН И БОМБ	389
СНАРЯДЫ И МИНЫ	390

Концепция 5Б.01 уничтожения противника в окопах и ДОТах путем разработки гаубиц — артиллерийских орудий для навесной стрельбы по укрытым целям	392
Концепция 5Б.02 уничтожения противника в окопах и ДОТах путем разработки миномётов — гладкоствольных (реже нарезных) орудий для поражения укрытых целей и разрушения полевых укреплений	392
Устаревшая концепция 5Б.03 поражения удаленных и укрепленных целей путем создания уникальных сверхтяжелых железнодорожных артиллерийских орудий	394
Концепция 5Б.04 нанесения противнику вблизи линии фронта значительного ущерба путем создания компактных ядерных артиллерийских боеприпасов для дальнобойных пушек	396
Концепция 5Б.05 снижения затрат и увеличения гибкости применения артиллерийских систем путем разработки ядерных боеприпасов, унифицированных в стандартные линейки боекомплектов и поэтому пригодных к применению на существующих артиллерийских системах .	397
Концепция 5Б.06 повышения бронепробиваемости снаряда посредством увеличения его начальной скорости путем разработки подкалиберных снарядов с сердечником из тяжелого и особо твердого сплава . .	399
Концепция 5Б.07 увеличения эффективности поражения бронированных целей путем разработки кумулятивных снарядов , при взрыве которых образуется высокоскоростная тонкая кумулятивная струя	400
Концепция 5Б.08 увеличения скорострельности пушек путем применения револьверных систем с содержащим снаряды вращающимся барабаном	401
Концепция 5Б.09 увеличения скорострельности пушек путем применения многоствольных систем с вращающимся блоком стволов	402
Концепция 5Б.10 увеличения скорострельности пушек путем разработки систем залпового огня (систем шквального огня) , в которых безгильзовые боеприпасы расположены в одном стволе друг за другом	403
Концепция 5Б.11 увеличения эффективности поражения цели посредством повышения кинетической энергии метаемого тела путем разработки электротермического оружия	406
Концепция 5Б.12 увеличения эффективности поражения цели посредством повышения кинетической энергии метаемого тела путем разработки электромагнитной пушки (электродинамического ускорителя массы, оружия высокой кинетической энергии, рельсотрона) . . .	407
Концепция 5Б.13 повышения эффективности поражения бронированных целей путем разработки гладкоствольного орудия, у которого устойчивость полета невращающегося снаряда обеспечивается аэродинамическими средствами	410
Концепция 5Б.14 уменьшения массы узлов крепления пушки и увеличение кучности боя за счет снижения величины отдачи при выстреле путем оснащения ее дульным тормозом (ДТ) , использующим для торможения ствола кинетическую энергию пороховых газов, выходящих из ствола вслед за выпущенным снарядом или пулей	410

Концепция 5Б.15 повышения выживаемости артиллерийского комплекса или одиночного стрелка за счет предотвращения их обнаружения путем разработки специальных устройств (пламегасители , глушители и т. п.), снижающих демаскирующие факторы при выстреле (яркость вспышки, силу звука, поднятую пыль или снег и т. п.)	412
Концепция 5Б.16 уменьшения массы узлов крепления пушки за счет снижения величины отдачи при выстреле путем создания динамо-реактивной пушки (безоткатного орудия) , имеющей в казенной части реактивное сопло, через которое при выстреле истекает часть газов	413
Концепция 5Б.17 увеличения дальности пушек путем разработки активно-реактивного снаряда , представляющего собой обычный артиллерийский снаряд, оснащенный твердотопливным реактивным двигателем, запускаемым после выстрела	414
Концепция 5Б.18 неуправляемых реактивных снарядов и ракет (рассмотрена в разд. 5В)	414
Концепция 5Б.19 увеличения вероятности попадания снаряда в цель и повышения выживаемости артиллерийской системы путем разработки для гладкоствольных пушек оперенных артиллерийских управляемых снарядов с аэродинамическими рулями	415
Концепция 5Б.20 увеличения вероятности попадания снаряда в цель и повышения выживаемости артиллерийской системы путем разработки системы импульсной коррекции с помощью газодинамического управления , имеющей газовые сопла вблизи центра тяжести снаряда, позволяющие ему перемещаться параллельно своей оси	416
АВИАЦИОННЫЕ БОМБЫ	418
Концепция 5Б.21 эффективного поражения цели ударной волной высокого давления от взрыва фугасной авиабомбы , заряд взрывчатого вещества которой составляет большую часть ее массы ..	421
Концепция 5Б.22 эффективного поражения цели ударными волнами сжатия-разряжения при подрыве боеприпаса объемного взрыва (объемно-детонирующей бомбы, вакуумной бомбы)	421
Концепции создания авиабомб других типов выходят за рамки курса	
Концепция 5Б.23 эффективного поражения расположенной на незащищенных стоянках авиационной техники и личного состава шариковыми бомбами	423
Концепция 5Б.24 размещения большого количества бомб малого калибра на внешней подвеске самолета путем разработки бомбовых кассет , закрепленных на универсальных узлах подвески и позволяющих сбрасывать бомбы в определенном порядке (с заданным интервалом) ..	423
Концепция 5Б.25 эффективного поражения взлетно-посадочных полос с твердым покрытием и расположенной в бетонных укрытиях (капонирах) техники путем разработки бетонобойных бомб	426
Концепция 5Б.26 повышения точности попадания бомб путем разработки методов бомбометания с пикирования	429
Концепция 5Б.27 повышения точности попадания путем разработки управляемых бомб	430

Концепция 5Б.28 модернизации старых существующих авиабомб путем установки на них головок самонаведения и управляемого оперения	430
Концепция 5Б.29 разработки специализированных высокоеффективных, но сравнительно дешевых управляемых боеприпасов для уничтожения множественных точечных маневренных бронированных целей (танков)	431
5В. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ РАКЕТ	435
КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ НЕУПРАВЛЯЕМЫХ РАКЕТ	439
Концепция 5В.01 увеличения калибра и дальности неуправляемых ракет путем установки нескольких твердотопливных шашек в одном корпусе ракетного двигателя	439
Концепция 5В.02 увеличения поражающей способности неуправляемых ракет путем разработки надкалиберных боевых частей (БЧ) увеличенной массы	440
Концепция 5В.03 обеспечения приемлемой точности попадания и кучности боя неуправляемых ракет путем применения хвостового оперения большой площади	440
Концепция 5В.04 обеспечения мобильности применения путем размещения пусковых установок неуправляемых ракет на самолетах .	440
Концепция 5В.05 увеличения эффективности применения ракетного вооружения путем рационального выбора целей для неуправляемых ракет	440
Концепция 5В.06 повышения эффективности выполнения боевых задач путем осуществления залпового огня (ракеты сходят с нескольких параллельных направляющих с минимальным интервалом времени) . .	445
Концепция 5В.07 повышения выживаемости систем залпового огня путем массированного применения и быстрого оставления огневой позиции после залпа	445
Концепция 5В.08 повышения дальности стрельбы при сохранении приемлемой точности путем разработки комбинированного метода стабилизации: ракета имеет хвостовое оперение и вращается с малой угловой скоростью	446
Концепция 5В.09 повышения дальности и точности стрельбы путем сочетания вращения ракеты и системы управления с газовыми рулями	447
Устаревшая концепция 5В.10 создания мобильных средств доставки ядерных боевых частей малых размеров и массы путем проектирования неуправляемых тактических баллистических ракет первого поколения	449
Концепция 5В.11 поражения подводной лодки залпом реактивной бомбометной установки	450
Концепция 5В.12 повышения выживаемости кораблей военно-морского флота при уменьшении их массы и габаритов путем разработки системы активной защиты корабля , осуществляющей сбой наведения или уничтожение торпеды до ее попадания в корабль	451
КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЯЕМЫХ РАКЕТ	453

Концепция 5В.13 значительного увеличения эффективности вооружения истребителей путем создания управляемых ракет «воздух — воздух»	454
Концепция 5В.14 значительного увеличения эффективности (точности и дальности) вооружения ударных самолетов путем создания тактических управляемых ракет «воздух — поверхность»	455
Концепция 5В.15 уменьшения потерь авиации и увеличения эффективности поражения стратегических сильно защищенных объектов путем их атаки без захода в объектовую зону ПВО с помощью стратегических авиационных ракет «воздух — поверхность» большой дальности (крылатых ракет)	456
Концепция 5В.16 увеличения эффективности поражения кораблей военно-морского флота и защиты от них берегов путем создания противокорабельных управляемых ракет	458
Концепция 5В.17 эффективной защиты наземных объектов от современной авиации противника путем создания зенитных ракетных комплексов (ЗРК) с зенитными управляемыми ракетами (ЗУР) класса «поверхность — воздух»	461
Концепция 5В.18 надежной защиты наземных объектов от ракет и авиации всех типов путем создания высокоэффективных унифицированных зенитных ракетных комплексов	462
Концепция 5В.19 создания компактных переносных зенитно-ракетных комплексов (ПЗРК), обеспечивающих возможность транспортировки и обслуживания одним человеком	645
Устаревшая концепция 5В.20 защиты от танков противника путем создания противотанковых неуправляемых ракет	467
Концепция 5В.21 повышения эффективности защиты от танков противника путем создания противотанковых управляемых ракет (ПТУР) ..	467
Концепция 5В.22 поражения противника горящей огнесмесью, заключенной в капсулу, снабженную ракетным двигателем и запускаемую из ручного огнемета	469
Концепция 5В.23 увеличения дальности и мощности заряда боевых ракет путем создания тактических и оперативно-тактических баллистических ракет	470
Концепция 5В.24 доставки ядерного заряда на другой континент путем создания межконтинентальной крылатой ракеты	472
Концепция 5В.25 доставки с высокой вероятностью ядерного заряда на другой континент путем создания межконтинентальной (стратегической) баллистической ракеты (МБР)	473
Концепция 5В.26 повышения вероятности преодоления противоракетной обороны противника путем создания МБР с разделяющейся головной частью и индивидуальным наведением боеголовок	475
Концепция 5В.27 повышения вероятности преодоления противоракетной обороны противника путем создания боевой части, дополнительно снабженной ложными целями	476

Устаревшая концепция 5В.28 нейтрализации противоракетной обороны противника путем создания орбитальной ракеты, заранее выводящей на околоземную орбиту боевые части (боеголовки), которые в требуемый момент сходят с орбиты и поражают заданные цели	476
Концепция 5В.29 повышения вероятности успешного выполнения полетного задания межконтинентальной баллистической ракетой в условиях действия высокоразвитой системы противоракетной обороны путем создания глобальной баллистической ракеты , дальность полета и система наведения которой позволяют реализовать любую траекторию в пределах одного витка вокруг Земли	476
Концепция 5В.30 гарантированного ответного удара , содержащая возможность агрессии вероятных противников путем повышения выживаемости ракетных комплексов и благодаря этому обеспечения высокой вероятности уничтожения всей совокупности целей при любых условиях боевого применения (в том числе после многократных ядерных ударов по району базирования ракет)	476
Концепция 5В.31 повышения выживаемости ракетных комплексов путем разработки подземных (шахтных) пусковых установок	477
Концепция 5В.32 сокращения затрат на военные нужды путем обеспечения сохранности пусковой установки при запуске межконтинентальной баллистической ракеты благодаря ее минометному старту , при котором ракета выталкивается из пусковой установки (транспортно-пускового контейнера) сжатыми газами от расположенного вне ракеты источника, а основные двигатели ракеты запускаются после ее выхода из пусковой установки	480
Устаревшая концепция 5В.33 превентивного удара (опережающего подобные действия противника), утверждавшая, что в случае войны скорее всего победителем будет сторона, которая нанесет удар первой	480
Концепция 5В.34 обеспечения выживаемости пусковой установки путем разработки ракетных комплексов с базированием на атомных подводных лодках – носителях МБР	434
Концепция 5В.35 обеспечения выживаемости пусковой установки путем разработки мобильных ракетных комплексов с базированием на автомобильном шасси	483
Концепция 5В.36 обеспечения выживаемости пусковой установки путем разработки железнодорожных ракетных комплексов (ЖДРК) . .	484
Концепция 5В.37 обеспечения выживаемости пусковой установки путем разработки ракетных комплексов с базированием на экраноплане, летящем над поверхностью моря	486
Концепция 5В.38 обеспечения выживаемости пусковой установки путем разработки ракетных комплексов с базированием на борту летящего тяжелого транспортного самолета	487
Устаревшая концепция 5В.39 повышения эффективности боевых действий путем создания все более мощных ядерных устройств	488
Концепция 5В.40 повышения эффективности боевых действий и уменьшения экологического вреда путем снижения калибра ядерных вооружений за счет повышения точности наведения	489

Концепция 5В.41 конверсионного применения МБР — безопасной, экологически оправданной утилизации устаревших и сокращаемых по договорам межконтинентальных баллистических ракет путем их модификации и использования в качестве ракет-носителей для вывода в космос спутников	492
ИТОГ. КЛАССИФИКАЦИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ	493
6. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	
Концепция 6.01 обеспечения достаточной для полета самолета мощности при небольшой массе двигателя путем разработки четырехтактного двигателя внутреннего сгорания или поршневого двигателя	498
Концепция 6.02 обеспечения тяги, достаточной для полета около- и сверхзвукового самолета, путем создания турбореактивного двигателя (ТРД) — воздушно-реактивного двигателя (ВРД), в котором сжатие рабочего тела перед камерой сгорания и высокое значение расхода воздуха через двигатель обеспечиваются совместным действием встречного потока воздуха и компрессора	502
Концепция 6.03 повышения экономичности полетов путем создания воздушно-реактивного многоавального двигателя	509
Концепция 6.04 обеспечения значительной тяги для скоростных полетов и возможности ее кратковременного существенного увеличения путем создания турбореактивного двигателя с форсажной камерой (ТРДФ)	510
Концепция 6.05 варьирования тяги реактивного двигателя в широком диапазоне благодаря разработке регулируемых сопел	513
Концепция 6.06 повышения эффективности управления самолетом путем разработки отклоняемых сопел	513
Концепция 6.07 создания самолета вертикального взлета и посадки (СВВП) путем разработки двигателей с поворотными соплами	513
Концепция 6.08 эффективного торможения самолета путем создания двигателя с реверсом тяги	513
Концепции 09, 10 уменьшения стоимости и сложности двигателей для скоростных полетов путем создания прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД) и пульсирующего воздушно-реактивного двигателя (ПуВРД)	517
Концепция 6.11 создания с минимальными затратами значительной тяги в широком диапазоне скоростей полета путем разработки много режимного преобразуемого (гибридного, реконфигурируемого) двигателя	518
Концепция 6.12 обеспечения большой мощности для тяжелых самолетов путем создания турбовинтового двигателя (ТВД), в котором значительная часть выдаваемой турбиной мощности расходуется на создание тяги с помощью воздушного винта	519
Концепция 6.13 обеспечения экономичности в широком диапазоне скоростей полета путем разработки винта изменяемого шага (ВИШ)	519

Концепция 6.14 обеспечения большой мощности для полета тяжелых самолетов с высокими скоростями путем создания винтовентиляторного двигателя (ВВлД) или турбовинтовентиляторного двигателя	520
Концепция 6.15 обеспечения большой мощности для полета вертолетов путем создания турбовального двигателя (ТВад) , представляющего собой доведенную до предела концепцию турбовинтового двигателя, в которой вся мощность двигателя выдается в виде крутящего момента на выходном валу, а реактивная тяга отсутствует	522
Концепция 6.16 повышения ресурса двигателя, работающего в условиях запыленности воздуха и/или наличия в воздухе капель морской воды путем разработки пылеулавливающих устройств для воздухозаборников вертолетов	526
Концепция 6.17 снижения вероятности уничтожения вертолета ракетами с инфракрасной системой наведения путем разработки устройств рассеивания выхлопной струи сопла двигателя вертолета	526
Концепция 6.18 обеспечения на высокой скорости большой тяги с минимальным расходом топлива путем создания двуухконтурного турбореактивного двигателя (ДТРД) , в котором часть воздуха проходит по наружному холодному контуру, а часть — по внутреннему горячему контуру, аналогичному ТРД	527
Концепция 6.19 обеспечения еще большей тяги с минимальным расходом топлива путем создания турбовентиляторного двигателя (ТВлД) , представляющего собой ДТРД с большой степенью двухконтурности	529
Концепция 6.20 выполнения требований экологии путем разработки конфигураций сопел, снижающих шум реактивной струи	531
РАЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ	534
7. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ	
ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ	537
Концепция 7.01 упрощения, удешевления и сокращения времени изготовления ЛА путем расчленения его на агрегаты, отсеки, узлы и подсборки	542
ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ	549
Концепция 7.02 упрощения получения заготовки нужной формы при минимальных затратах на технологическую оснастку путем разработки технологии ковки — горячей обработки металла давлением, при которой форма деформируемого материала не ограничена инструментом .	549
Концепция 7.03 получения многочисленных и более точных заготовок путем разработки технологии штамповки — обработки металлов давлением на прессах, при которой форма деформируемого материала ограничена специализированным инструментом (штампом, состоящим из матрицы и пуансона)	550
Концепция 7.04 сокращения затрат на производство и повышения качества изготовления крупногабаритных деталей из тонких листов ме-	

тала путем разработки технологии высокоскоростной штамповки (взрывом, электрогидравлическим ударом, электромагнитным импульсом)	553
Концепция 7.05 обеспечения возможности изготовления длинномерных заготовок постоянного поперечного сечения путем разработки технологии горячего прессования — выдавливания нагретого материала заготовки через калиброванное отверстие заданной формы	556
Концепция 7.06 обеспечения изготовления изделий из пластмасс и резиновых смесей путем разработки технологии прессования полимерных материалов — изготовления их в пресс-форме, установленной на прессе	557
Концепция 7.07 сокращения трудозатрат и экономии материала при изготовлении фасонных заготовок или готовых деталей посредством разработки технологии литья — процесса изготовления деталей и заготовок путем заливания расплавленного металла в специальную форму	558
МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ	563
Концепция 7.08 повышения точности и качества поверхности деталей путем разработки технологий их механической обработки резанием — процессов снятия с поверхности заготовки слоя металла в виде стружки с помощью режущего инструмента	563
Концепция 7.09 уменьшения массы, повышения усталостной прочности и обеспечения надежной герметичности путем разработки технологии изготовления монолитных деталей методами механообработки или штамповки	565
Концепция 7.10 повышения точности изготовления и качества поверхности деталей путем разработки технологии шлифования — обработки поверхностей заготовок абразивным инструментом	567
МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОВОК БЕЗ СНЯТИЯ СТРУЖКИ	568
Концепция 7.11 экономии материала, энергии и трудозатрат, а также повышения ресурса и качества поверхности деталей путем разработки технологии обработки заготовок без снятия стружки	568
Концепция 7.12 повышения сопротивления деталей усталостному разрушению, износу, коррозии путем разработки технологии упрочняющей поверхностной обработки — воздействия на поверхность детали давлением, в результате чего пластически деформируется только поверхностный слой материала (например, дробеструйной, пескоструйной обработок)	571
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ	573
Концепция 7.13 обеспечения возможности обработки материалов и деталей, не поддающихся эффективной механообработке, путем создания технологии электрохимической обработки — анодного растворения металла при высокой плотности тока в проточном электролите с последующим удалением образующихся продуктов реакции из зоны обработки	573

Концепция 7.14 изготовления щелей, небольших отверстий, полостей в токопроводящих материалах любых механических свойств путем разработки технологии электроэррозионной обработки с использованием искрового разряда между электродом-инструментом и обрабатываемой заготовкой	574
Концепция 7.15 черновой обработки сложных поверхностей (пазов, щелей, отверстий, полостей штампов) и калибровки профилей лопаток турбин путем разработки электроимпульсного метода , основанного на применении импульсов дугового разряда	575
Концепция 7.16 прошивки с высокой точностью размеров и низкой шероховатостью поверхности отверстий малого диаметра в деталях из любых материалов путем разработки технологии электронно-лучевой обработки пучком электронов высоких энергий, сконцентрированным на весьма малой площади	577
Концепция 7.17 изготовления малых отверстий и разрезки заготовок из любых материалов с высокой точностью обработки и низкой шероховатостью поверхности путем разработки технологии лазерной обработки	579
Концепция 7.18 создания необходимого профиля поверхности (местного удаления ненужных слоев металла) путем разработки технологии травления — растворения поверхности твердых тел с прикладной целью	580
Концепция 7.19 удаления тонких слоев материала с крупногабаритных листовых деталей (в том числе сложного профиля) и получения их клинообразных сечений путем разработки технологии размерного химического травления (химфрезерования), основанной на химическом взаимодействии материала заготовки с определенными химическими растворами	581
Концепция 7.20 резки любых материалов, а также напыления слоя одного материала на другой, не поддающийся соединению другими способами, путем разработки технологии обработки плазмой	582
ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА	584
Концепция 7.21 улучшения структуры и свойств металла детали путем разработки технологии термической обработки металлов — технологических процессов, состоящих из нагрева, выдержки и быстрого или медленного охлаждения металлических изделий (закалки, отпуска, старения, нормализации, отжига, обработки на бейнит, термомеханической обработки)	584
Концепция 7.22 изменения химического состава, структуры и свойств поверхностных слоев детали путем разработки технологии химико-термической обработки — сочетания термической обработки с изменением химического состава металла путем влияния на него определенных сред	587
СБОРКА УЗЛОВ, АГРЕГАТОВ И ОБЩАЯ СБОРКА ЛА	589
Устаревшая концепция 7.23 хранения и использования информации о геометрической форме сложных объектов с помощью плазово-	

шаблонного метода, основанного на перенесении форм и размеров деталей и оборудования с единого плаза — чертежа изделия в натуральную величину с необходимыми проекциями и сечениями	591
Концепция 7.24 надежного и высокоточного хранения и использования информации о геометрической форме сложных объектов в цифровом виде с помощью компьютеров в виде координат базовых точек (3D модели), причем координаты точек между ними получаются аппроксимацией (как правило, кривыми второго порядка)	593
ОТЛАДКА, НАСТРОЙКА, ИСПЫТАНИЯ	599
Концепция 7.25 обеспечения высокой точности сборки ЛА в целом, его узлов и агрегатов (в том числе больших размеров, малой жесткости и сложной формы) в стапеле — сложной пространственной конструкции высокой жесткости, обеспечивающей необходимое расположение, фиксацию и соединение с заданной точностью деталей, узлов и агрегатов ЛА с помощью рубильников требуемой формы	594
Концепция 7.26 значительного увеличения прочности и ресурса, снижения массы, сокращения трудоемкости операций сборки авиационных агрегатов благодаря изготовлению всего агрегата или его узлов и панелей из композиционных материалов (КМ)	596
Концепция 7.27 обеспечения высокой надежности, ресурса, безопасности полетов и отказобезопасности создаваемого воздушного судна путем наземных и летных испытаний всех жизненно важных агрегатов и экспериментального исследования всех возможных в эксплуатации опасных полетных ситуаций	599
Приложение А. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	619
Приложение Б. АННОТИРОВАННЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ТЕМ	624
Приложение В. АННОТИРОВАННЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	625
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ И РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ	629
РАЗВЕРНУТОЕ СОДЕРЖАНИЕ	647

