

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Донской государственный технический университет»**

**(ДГТУ)**

Факультет «Авиастроение»

Кафедра «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования»

**Воздушные суда**

*Методические указания к выполнению контрольной работы*

*для* ***магистров заочной формы обучения***

Направление (спец.)

25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Профиль(спец.) 25.04.01 Инженерно-техническое обеспечение полетов летательных аппаратов

Ростов-на-Дону

2022

Составитель

Доцент *Р.А.Гончаров*

*Подготовлено на кафедре*

*«*Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования*»*

**Контрольная работа**

по дисциплине «Воздушные суда» для студентов специальности 25.04.01 «Инженерно-техническое обеспечение полетов летательных аппаратов».

**Методические указания**

Согласно учебному плану студент заочной формы обучения после изучения дисциплины «Воздушные суда» выполняет одну контрольную работу.

К выполнению контрольной работы следует приступать только после изучения соответствующего раздела дисциплины.

**Введение**

Преподавание и изучение дисциплины «Воздушные суда» базируются на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Химия», «Физика», «Информатика и информационные технологии». В свою очередь, дисциплина «Основы инженерной деятельности» обеспечивает изучение дисциплин: «Гидравлика», «Теплотехника», «Теоретическая механика» производственные и преддипломную практики, курсовое проектирование и итоговую государственную аттестацию.

Целями освоения дисциплины «Воздушные суда являются: формирование у студентов базовых знаний по основам инженерной деятельности и ознакомление профессией инженера, передового научно-технический опыт и тенденции развития технологии эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, законов и закономерности развития техники; методов анализа технических решений, методов инженерного творчества.

Задачи: раскрывает содержание национальной инновационной системы и ее структуры, этапов развития технических систем и законов их развития, методов решения изобретательских задач и их алгоритмов.

**Задание на контрольную работу**

Контрольная работа по дисциплине «Воздушные суда» выполняется в виде реферата по теме по варианту, который определяется номером зачётной книжки. Номер варианта выбирается студентом по алгоритму. Приступать к выполнению задания следует после изучения соответствующего раздела дисциплины. Рекомендуется использовать специальную литературу издательства Стандартов. Оформляется на отдельных листах формата А4 общим объёмом 10 -12 страниц (кегль 14), сформированных в папку. Контрольную работу каждый студент выполняет самостоятельно, используя рекомендуемую литературу.

Содержание контрольной работы:

- титульный лист;

- содержание;

- ТТХ воздушного судна;

- Задание 1.

- Задание 2.

- Задание 3.

- Перечень используемых информационных ресурсов.

Требования по выполнению и оформлению письменных работы приведены в документе «Правила оформления письменных работ обучающихся для технических направлений», «Правило применения шаблонов оформления письменных работ обучающихся», введенного приказом ДГТУ от 16.12.2020 г. № 242, расположенном на сайте университета во вкладке: Образование/Методическое обеспечение/Документы ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДГТУ ЦЕНТР НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

**Алгоритм выбора тем заданий для выполнения контрольной работы**

Контрольная работа выполняется по темам дисциплины в соответствии с вариантом.

**Номер варианта выбирается по следующему алгоритму:**

Для выбора варианта необходимо взять предпоследнюю и последнюю цифры номера зачетной книжки. Номер варианта находится на пересечении соответствующей строки и столбца.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Последняя цифра номера зачетной книжки | | | | | | | | | | |
|  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Предпоследняя цифра номера зачетной книжки | 0 | 1 | 2 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 2 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 3 | 1 | 2 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 5 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 6 | 1 | 2 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 7 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 8 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 9 | 1 | 2 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Например, для зачетки с номером 123456 необходимо взять номер варианта из 5-ой строки и 6-го столбца (вариант 27).

**Варианты заданий**

|  |  |
| --- | --- |
| № варианта | Название темы |
| Контрольная 1 |
| 1 | Boing (любая модификация) |
| 2 | Airbus (любая модификация) |
| 3 | Ту (любая модификация) |
| 4 | Cу (любая модификация) |
| 5 | Ан (любая модификация) |
| 6 | Миг (любая модификация) |
| 7 | Ил (любая модификация) |
| 8 | Boing (любая модификация) |
| 9 | Airbus (любая модификация) |
| 10 | Ту (любая модификация) |
| 11 | Cу (любая модификация) |
| 12 | Ан (любая модификация) |
| 13 | Миг (любая модификация) |
| 14 | Ил (любая модификация) |
| 15 | Boing (любая модификация) |
| 16 | Airbus (любая модификация) |
| 17 | Ту (любая модификация) |
| 18 | Cу (любая модификация) |
| 19 | Ан (любая модификация) |
| 20 | Миг (любая модификация) |
| 21 | Ил (любая модификация) |
| 22 | Як (любая модификация) |
| 23 | Boing (любая модификация) |
| 24 | Airbus (любая модификация) |
| 25 | Ту (любая модификация) |
| 26 | Cу (любая модификация) |
| 27 | Ан (любая модификация) |
| 28 | Миг (любая модификация) |
| 29 | Ил (любая модификация) |
| 30 | Як (любая модификация) |

**Задание 1** Анализ конструкции и выполнение эскиза горизонтального или вертикального оперения (ВС исходя из варианта).

**Цель задания**

1.Закрепление знаний конструкции оперения летательного аппарата.

2.Выполнение эскиза горизонтального (вертикального) оперения летательного аппарата.

Исходные данные (задание):

**Порядок выполнения:**

1.***Выполнить техническое описание конструкции горизонтального оперения летательного аппарата.***

Пример: Горизонтальное оперение самолёта Су-25 состоит из двух консолей стабилизатора и центроплана, составляющих единое целое. Стабилизатор имеет три установочных положения и управляется с помощью привода. Стабилизатор навешивается двумя узлами на силовой шпангоут хвостовой балки, имеет поперечное V – равное +5°.

Продольный набор стабилизатора состоит из двух неразъёмных лонжеронов, передних стенок, стрингеров. Поперечный набор – из нормальных и силовых нервюр. На силовых нервюрах установлены узлы навески стабилизатора и его привода. К переднему лонжерону стабилизатора крепятся несъёмные лобовики.

2.***Выполнить техническое описание конструкции вертикального оперения летательного аппарата***

Пример: Вертикальное оперение самолёта Су-25 состоит из киля, руля направления и демпфера рысканья.

Киль состоит из центральной силовой части, лобовика и радиопрозрачной законцовки. Продольный набор центральной силовой части киля состоит из трёх лонжеронов, передней стенки и стрингеров.

Поперечный набор – из нервюр, в том числе силовой бортовой нервюры и замыкающей концевой нервюры по стыку с радиопрозрачной законцовкой. Киль крепится к фюзеляжу по трём силовым шпангоутам. Лобовик киля съёмный и крепится на болтах к передней стенке силовой части.

Вврехней части киля ниже радиопрозрачной законцовки установлен хвостовой аэронавигационный огонь. В киле установлены блоки регистрации полётных параметров системы «ТЕСТЕР – У3».

В основании киля установлены воздухозаборники системы охлаждения генераторов.

3.***Выполнить описание материала из которого выполнены элементы конструкции горизонтального и вертикального оперения летательного аппарата.***

4.***Выполнить эскиз горизонтального (вертикального) оперения летательного аппарата.***

На эскизе необходимо нанести проекцию горизонтального (вертикального) оперения, на местных разрезах показать основные силовые элементы оперения (горизонтального или вертикального). Эскиз должен давать представление о конструктивно – силовой схеме оперения (горизонтального или вертикального).

Порядок выполнения эскиза:

-вычерчиваете плановую проекцию горизонтального (вертикального) оперения;

-вычерчиваете корневое, промежуточное и концевое сечение горизонтального (вертикального) оперения;

-на проекции размещают основные силовые элементы горизонтального (вертикального) оперения – лонжероны, стрингеры, нервюры, обшивку, узлы крепления горизонтального (вертикального) оперения к фюзеляжу;

-показываете размещение рулей



5.***На эскизе указать основные силовые элементы горизонтального (вертикального) оперения.***

6. ***Выполнить техническое описание отклоняемых поверхностей, расположенных на горизонтальном и вертикальном оперении летательного аппарата.***

Руль высоты состоит из двух раздельных половин, связанных между собой карданным валом. На каждой половине руля высоты установлен бустер, а на правой половине дополнительно установлен триммер.

Руль высоты имеет аэродинамическую компенсацию и весовую балансировку. Каждая половина руля высоты навешивается на стабилизатор по трём узлам.

Триммер и бустера, также имеют аэродинамическую компенсацию и весовую балансировку.

Руль направления имеет аэродинамическую и весовую компенсацию, навешивается на киль на трёх узлах. На руле направления расположен триммер и кинематический сервокомпенсатор. На задней кромке руля направления установлены балансировочные пластины.

Конструктивно руль направления состоит из лобовика, передней стенки, лонжерона, нервюр, обшивки и хвостового профиля.

7. ***Вывод.***

В выводе обосновать технически грамотно конструкцию оперения летательного аппарата.

**Задание 2** Анализ конструкции и выполнение эскиза фюзеляжа одного из типов летательного аппарата

Цель работы:

1.Закрепление знаний конструкции фюзеляжа летательного аппарата.

2.Выполнение эскиза фюзеляжа летательного аппарата.

Выполнив работу, студент должен:

Знать:

-конструкцию носовой, средней и хвостовой частей фюзеляжа летательного аппарата;

-материал изготовления элементов фюзеляжа;

-расположение основных силовых элементов фюзеляжа на летательном аппарате;

Уметь:

-пользоваться справочной и технической литературой;

-пользоваться информационно – коммуникационными технологиями;

-выполнять эскиз фюзеляжа;

**Порядок выполнения:**

***1.Выполнить описание общей характеристики фюзеляжа летательного аппарата.***

Пример:

Фюзеляж самолёта имеет эллипсовидное сечение, выполнен по схеме полумонокок.. Конструкция фюзеляжа сборно – клёпанная, с каркасом, Состоящим из продольного силового набора – лонжеронов, балок, стрингеров и поперечного силового набора – шпангоутов. Технологически фюзеляж разделяется на части:

-головную часть фюзеляжа с откидным носком, откидной частью фонаря, створками передней опоры шасси;

-среднюю часть фюзеляжа со створками основных опор шасси (к средней части фюзеляжа крепятся воздухозаборники и консоли крыла);

-хвостовую часть фюзеляжа, к которой крепятся вертикальное и горизонтальное оперение.

Контейнер тормозного парашюта представляет собой законцовку хвостовой части фюзеляжа. Эксплуатационных разъёмов фюзеляж самолёта не имеет.

***2.Выполнить описание конструкции носовой части фюзеляжа летательного аппарата.***

Пример:

Носовая (головная) часть фюзеляжа в конструктивно – компоновочном плане делится на части:

-носовая часть фюзеляжа, расположенная перед кабиной экипажа, представляет собой негерметичный водозащищённый отсек радиоэлектронного оборудования, имеет сборно – клёпанную конструкцию и не разъёмный стык с кабиной экипажа. Для обеспечения доступа к радиоэлектронному оборудованию, размещенного в отсеке, на боковых поверхностях носовой части фюзеляжа выполнены быстросъёмные люки, а в передней части откидной носок, который откидывается вверх, а в закрытом виде фиксируется с помощью направляющих штырей и замков;

-кабину экипажа с фонарём. В стенках кабины имеются отверстия для прохода коммуникаций и гнёзда для такилажных узлов. На полу кабины установлена поперечная балка, воспринимающая нагрузку от узлов крепления подкоса передней опоры шасси. На задней стенки кабины установлены направляющие рельсы кресла.

В кабине установлены приборные доски и пульты, органы управления самолётом и двигателями, катапультное кресло лётчика. На левом борту самолёта установлена откидная подножка, ниша которой имеет коробчатое сечение. Кабина экипажа выполнена негерметичной, пылезащищенной с избыточным давлением 0.003 – 0.005 атмосфер. Плита авиационной титановой брони, из которых сварена кабина имеет толщину от 10 до 20мм.

Потери избыточного давления в кабине экипажа сведены до минимума за счёт герметизации швов и стыков, уплотнение выходов тяг управления и трубопроводов; ненадувного уплотняющего шланга по всему периметру разъёма на откидной части фонаря;

-фонарь кабины экипажа состоит из неподвижной передней и откидной частей. Откидная часть фонаря крепится на фюзеляже с помощью замков, жёстко закреплённых на подфонарной раме и на левом боковом профиле откидной части.;

-негерметичный подкабинный отсек, расположенный между шпангоутами 4 -7, в котором установлена авиационная пушка калибра 30мм с патронным ящиком, системой сбора звеньев и выброса стрелянных гильз и размещена встроенная лебёдка подъёма и опускания патронного ящика. Пушка установлена на силовой балке, прикреплённой к полу кабины и передней консольной балке;

-нишу передней опоры шасси, расположенная частично в подкабинном отсеке и частично в закабинном. Нишу окантовывают бимсы. Снизу ниша закрывается двумя створками.

-закабинный отсек расположен между шпангоутом 7 и отсеком переднего топливного бака (шпангоут 11)

***3.Выполнить описание конструкции средней части фюзеляжа летательного аппарата***

Пример:

Средняя часть фюзеляжа в конструктивно – компоновочном плане делится на отсеки:

-передний топливный бак, собранный из клёпанных панелей, расположен между шпангоутами 11 и 18.Для доступа к баку имеется люк;

-расходный топливный бак расположен между шпангоутами 18 и 21. В нижней панели бака выполнен люк для обеспечения доступа к баку.

-центроплан служит для крепления консолей крыла. Центроплан представляет из себя топливный бак – отсек, часть расходного бака. Состоит из верхней и нижней фрезерованный панелей, соединённых между собой нервюрами и передней и задней стенками и технологическими люками в них. Консоли крыла крепятся к центроплану при помощи фланцевого стыка по контуру силовых нервюр;

-ниши основных опор шасси расположены между шпангоутами 12 и 18 слева и справа от плоскости симметрии фюзеляжа. Верхняя часть ниши основных опор ограничена воздушными каналами. Ниша каждой основной опоры закрыта тремя створками;

-негерметичный, водозащитный гаргрот расположен в верхней части фюзеляжа между шпангоутами 11 и 20. Гаргрот служит для размещения трубопроводов дренажа и наддува топливных баков, жёсткой проводки управления самолётом и других коммуникаций. Гаргрот разделён двумя продольными стенками на три секции – центральную и две боковые;

-воздушные каналы проходят через среднюю часть фюзеляжа от воздухозаборников к отсекам двигателей.

***4.Выполнить описание конструкции хвостовой части фюзеляжа летательного аппарата***

Пример:

Хвостовая часть фюзеляжа конструктивно – компоновочно делится на отсеки:

-хвостовую балку – платформу для установки вертикального и горизонтального оперения. Силовой каркас балки образован поперечным набором шпангоутов и продольным набором верхних, средних и нижних лонжеронов и стрингеров. Верхняя секция обшивки хвостовой балки перед килём выполнена в виде съёмных крышек люков. По бортам балки имеются съёмные люки для подхода к узлам крепления двигателей. Узлы крепления вертикального и стабилизатора установлены на силовых шпангоутах балки. На боковых поверхностях хвостовой балки установлены обтекатели (зализы) гондол двигателей;

-две негерметичные гондолы двигателей расположены по бортам хвостовой балки фюзеляжа. Каждая гондола двигателей состоит из несъёмной части и съёмной части – хвостового кока. На силовых шпангоутах гондол установлены узлы крепления авиационных двигателей. Внутренними стенками гондол служат боковые стенки хвостовой балки фюзеляжа. Нижняя поверхность несъёмных частей гондол состоит из переднего и заднего откидных отсеков, обеспечивающих доступ к двигателю. На гондолах имеется ряд эксплуатационных люков. На верхней поверхности каждой гондолы двигателей установлено по одному воздухозаборнику охлаждения двигательного отсека.

***5.Выполнить описание материала из которого выполнены основные элементы конструкции фюзеляжа летательного аппарата.***

Пример:

Кабина экипажа с фонарём изготовлена из титановых плит, сваренных между собой. Крышка люка топливного бака выполнена из бронеплиты.

***6.Выполнить эскиз фюзеляжа летательного аппарата.***

На эскизе необходимо нанести проекцию фюзеляжа, на местных разрезах показать основные силовые элементы фюзеляжа.

Эскиз должен давать представление о конструктивно – силовой схеме фюзеляжа.

Порядок выполнения эскиза:

-вычерчиваете плановую проекцию фюзеляжа;

-вычерчиваете носовую, среднюю и хвостовую части фюзеляжа;

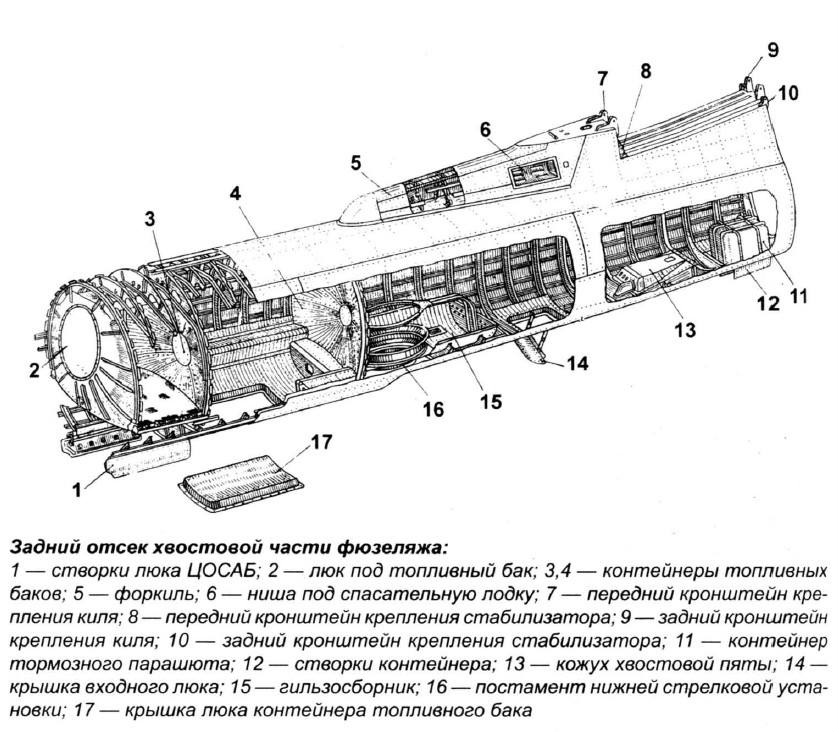
-на проекции носовой, средней и хвостовой частях фюзеляжа размещают основные силовые элементы – лонжероны, стрингеры, обшивку, узлы крепления горизонтального (вертикального) оперения к фюзеляжу, узлы крепления крыла к фюзеляжу;

-показываете размещение надстроек на фюзеляже

***7.На эскизе указать основные силовые элементы носовой (или основной) стойки шасси летательного аппарата.***

Пример:





***8.Вывод.*** В выводе обосновать технически грамотно конструкцию фюзеляжа летательного аппарата.

**Задание 3** Анализ конструкции и выполнение эскиза шасси одного из типов летательного аппарата.

**Цель работы:**

1.Закрепление знаний конструкции шасси летательного аппарата.

2.Выполнение эскиза носовой (основной) стойки шасси летательного аппарата.

**Исходные данные (задание):**

1. Анализ конструкции шасси летательного аппарата определённого в практическом занятии №3.

2. Результатом выполнения практического занятия должно стать оформленное в рабочей тетради практическое занятие с анализом конструкции и эскиз шасси летательного аппарата с местными разрезами на бумажном носителе

**Выполнив работу, студент должен:**

***Знать:***

-*конструкцию носовой и основной стоек шасси летательного аппарата;*

*-материал изготовления элементов шасси;*

-*расположение основных элементов шасси на летательном аппарате, на носовой и основной опорах шасси;*

*-кинематическую схему уборки и выпуска шасси летательного аппарата*

***Уметь:***

-*пользоваться справочной и технической литературой;*

-*пользоваться информационно – коммуникационными технологиями;*

-*выполнять эскиз носовой (основной) стойки шасси;*

**Порядок выполнения:**

**1.Выполнить описание общей характеристики шасси летательного аппарата.**

**Пример:**

Шасси самолета состоит из управляемой передней опоры с четырьмя подтормаживаемыми (при уборке опоры) колесами и четырех основных опор с четырьмя тормозными колесами на каждой опоре. Все опоры имеют пневмогидравлические амортизаторы. Ниши отсеков опор как при выпущенном, так и при убранном положениях опор закрыты створками. Все колеса основных опор имеют гидравлические тормоза.

**2.Выполнить описание конструкции носовой стойки шасси летательного аппарата.**

***Пример:***

Передняя опора расположена в передней части фюзеляжа в плоскости симметрии самолета. Она убирается вперед в негерметичный отсек фюзеляжа. Передняя опора состоит из следующих узлов: амортизатора; траверсы; боковых раскосов; верхнего и нижнего поворотных хомутов; коромысла с осью колес; серьги замков выпущенного и убранного положения; рычага открытия замков створок при аварийном выпуске шасси; гидравлических цилиндров и агрегатов управления поворотом колес; четырех колес (двух спарок) с тормозным устройством для их подтормаживания при уборке шасси и центробежными датчиками УА-53 автомата торможения; электрической и гидравлической проводки; тросовой проводки обратной связи (управления поворотом колес).

В амортизаторе имеются камеры I, II и III. Камера I заряжена азотом под давлением 98066,5(15±0,5) Па; камера II заряжена азотом под давлением; 98066,5 (160±4) Па; камера III заполнена жидкостью АМГ-10.

Марка колеса передней опоры

Пневматик колеса передней опоры 1100x330 МОД 26А (с усилием по бортовой части)

Стояночное обжатие 60—62 мм

Пневматик 1100X330 МОД 26А бескамерный

**3.Выполнить описание конструкции основной стойки шасси летательного аппарата**

***Пример:***

Четыре основные опоры одинаковы по конструкции. Каждая левая опора является отражением соответствующей правой. Задняя пара основных опор отличается от передней пары величиной начального давления азота в амортизаторах. Каждая основная опора убирается в негерметичный отсек фюзеляжа. Каждая основная опора состоит из: амортизатора; траверсы; рычага и тяги разворота; нижнего узла штока амортизатора (с осью колес); двухзвенного шлиц-шарнира; складывающегося подкоса с замком выпущенного положения опоры; четырех тормозных колес с датчиками автомата торможения; электро- и гидропроводки.

Траверса является силовым элементом и обеспечивает крепление

опоры к узлам фюзеляжа.

Амортизатор пневмогидравлического типа. В передней паре основных опор начальное давление азота 98066,5 (30±1) Па, в задней паре 98066,5 (25±1) Па.

Рычаг разворота служит для крепления тяги разворота. Тяга разворота имеет необходимые угловые перемещения тяги при уборке и выпуске стойки шасси.

Шлиц-шарнир связывает нижний узел штока с цилиндром амортизатора.

Нижний узел штока амортизатора (с осью колес) служит для установки колес.

Складывающийся подкос состоит из верхнего и нижнего звеньев. В нижней части верхнего звена установлен замок выпущенного положения опоры — замок складывающегося подкоса.

Двухсигнальные датчики УА54, установленные по одному на каждом колесе основных опор, включены в систему антиюзовой автоматики колес и предназначены для подачи электрического импульса исполнительным агрегатом растормаживания УЭ24.

Марка колеса основной опоры КТ-158.010

Пневматик колеса основной опоры 1300X480 МОД1А

Стояночное обжатие колес передних основных опор 90—110 мм

колес задних основных опор 1110—120 мм

Количество основных слоев корда 10

Указатель износа дисков колеса показывает максимальный износ

дисков, когда при заторможенном колесе он установится заподлицо в колодце.

**4.Выполнить описание материала из которого выполнены элементы конструкции шасси летательного аппарата.**

**5.Выполнить эскиз носовой (или основной) стойки шасси летательного аппарата.**

На эскизе необходимо нанести проекцию стойки шасси с колесом (колёсами), показать основные силовые элементы носовой (или основной) стойки шасси. Эскиз должен давать представление о конструктивно – силовой схеме носовой (или основной) стойке шасси.

*Порядок выполнения эскиза:*

-вычерчиваете проекцию носовой (или основной) стойки шасси;

-на проекции размещаете основные силовые элементы стойки шасси, узлы крепления стойки шасси к фюзеляжу (или крылу);

**6.На эскизе указать основные силовые элементы носовой (или основной) стойки шасси летательного аппарата.**

***Пример:***

******

***Рисунок.*** Эскиз носовой стойки самолёта.

**7. Выполнить техническое описание кинематической схемы уборки и выпуска носовой (или основной) стойки шасси.**

***Пример:***

Уборка (выпуск) передней и основной опор производится одновременно от кнопки с помощью гидроцилиндров.

Передняя опора убирается вперед по полету, основные опоры — поперек потока, разворачиваясь при уборке вокруг продольной оси па 90°. Все опоры в убранном и выпущенном положениях фиксируются механическими замками.

Отсеки опор закрываются створками в убранном и в выпущенном положениях опор. Замки опор и створок открываются гидроцилиндрами и выключателями. Предусмотрено аварийное закрытие створок основных опор (после нормального выпуска и уборки и аварийного выпуска шасси) с помощью выключателя «Авар, уборка створок», расположенного на приборной доске пилотов. Выпуск шасси можно произвести от ручки аварийного выпуска, установленной в кабине пилотов па шпангоуте № 14.

При аварийном выпуске шасси замки убранного положения всех опор и замки створок отсеков основных опор открываются при помощи механической проводки от ручки аварийного выпуска шасси. Замки створок отсека передней опоры открываются самой опорой при ее выпуске. Опоры выпускаются под давлением собственной массы,

при этом происходит «дожатие» основных опор па замки выпущенного положения гидравлическими цилиндрами складывающихся подкосов (от подключающейся в этом случае торой исправной гидравлической системы).

При аварийном выпуске шасси створки отсеков основных опор закрываются автоматически (гидравлическим давлением). Створки отсека передней опоры после аварийного выпуска остаются в открытом положении.

Положение шасси контролируется световой сигнализацией крайних положений и электрическими указателями крайних и промежуточных положений.

**8.Вывод.**

В выводе обосновать технически грамотно конструкцию шасси летательного аппарата.

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Основная литература** | | | |
| Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |  |
| Житомирский, Г.И. | Конструкция самолетов: Учеб. для вузов | М.: Машиностроение, 1995 | 2 |
| Егер, С.М., Матвеенко, А.М. | Основы авиационной техники: Учеб. для вузов | М.: Машиностроение, 2003 | 24 |
| Житомирский, Г.И. | Конструкция самолетов: учеб. для вузов | М.: Машиностроение, 2005 | 3 |
| Обуховский, А.Д., Телкова, Ю.В. | Теория авиационных двигателей: учебное пособие | Новосибирск: НГТУ, 2012 | ЭБС |
| Припадчев, А.Д. | Расчет массы и размеров летательных аппаратов: учебное пособие | Оренбург: ОГУ, 2013 | ЭБС |
| Шульженко, М.Н., Рябинина, Н.З. | Конструкция самолетов | Москва: Машиностроение, 1971 | ЭБС |
| Подружин, Е.Г., Рябчиков, П.Е. | Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло: учебно-методическое пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010 | ЭБС |
| Подружин, Е.Г., Рябчиков, П.Е. | Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж: учебно-методическое пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011 | ЭБС |
| Подружин, Е.Г., Степанов, В.М. | Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Шасси: учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014 | ЭБС |
| **Дополнительная литература** | | | |
| Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |  |
| Припадчев, А.Д. | Расчет массы и размеров летательных аппаратов: учебное пособие | Оренбург: ОГУ, 2013 | ЭБС |
| Шульженко, М.Н., Рябинина, Н.З. | Конструкция самолетов | Москва: Машиностроение, 1971 | ЭБС |
| Подружин, Е.Г., Рябчиков, П.Е. | Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло: учебно-методическое пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010 | ЭБС |
| Подружин, Е.Г., Рябчиков, П.Е. | Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж: учебно-методическое пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011 | ЭБС |
| Подружин, Е.Г., Степанов, В.М. | Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Шасси: учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014 | ЭБС |
| Припадчев, А.Д. | Расчет массы и размеров летательных аппаратов: учебное пособие | Оренбург: ОГУ, 2013 | ЭБС |
| Шульженко, М.Н., Рябинина, Н.З. | Конструкция самолетов | Москва: Машиностроение, 1971 | ЭБС |
| Подружин, Е.Г., Рябчиков, П.Е. | Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло: учебно-методическое пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010 | ЭБС |
| Подружин, Е.Г., Рябчиков, П.Е. | Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж: учебно-методическое пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011 | ЭБС |
| **Методические разработки** | | | |
| Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |  |
| Орлов, А.А. | Технологии оценивания результатов образовательного процесса в вузе в контексте компетентностного подхода: учебное пособие для преподавателей и студентов | Москва|Берлин: Директ- Медиа, 2017 | ЭБС |
|  | Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания | Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018 | ЭБС |