

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

Ю.М. Чинючин, А.С. Чичерин

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
ЛА и АД**

ПОСОБИЕ
по выполнению контрольной работы

*для студентов V курса
направления 25.03.01
заочной формы обучения*

Москва-2016

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

**Кафедра технической эксплуатации летательных аппаратов
и авиадвигателей**

Ю.М. Чинючин, А.С. Чичерин

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
ЛА и АД**

ПОСОБИЕ
по выполнению контрольной работы

*для студентов V курса
направления 25.03.01
заочной формы обучения*

Москва - 2016

ББК 052-082. 05

Ч 63

Рецензент канд. техн. наук, доц. В.А. Найда

Чинючин Ю.М., Чичерин А.С.

Ч 63 Технологические процессы технического обслуживания ЛА и АД: пособие по выполнению контрольной работы. – М.: МГТУ ГА, 2016. – 16 с.

Данное пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Технологические процессы технического обслуживания ЛА и АД» по Учебному плану для студентов V курса направления 25.03.01 заочной формы обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры 01.12.2015 г. и методического совета 03.12.2015 г.

Подписано в печать 23.03.2016 г.

Печать офсетная
0,93 усл.печ.л.

Формат 60x84/16
Заказ № 39

0,64 уч.-изд. л.
Тираж 80 экз.

Московский государственный технический университет ГА
125993 Москва, Кронштадтский бульвар, д.20
Редакционно-издательские услуги ООО «Имидж-студия Арина»
127051 Москва, М. Сухаревская пл., д. 2/4 стр.1

Тема - АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

(наименование системы, тип ЛА)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение контрольной работы (Кр) является завершающим этапом в изучении ряда специальных дисциплин и профилирующего курса «Технологические процессы технического обслуживания ЛА и АД».

Цель Кр – закрепление студентами навыков по анализу особенностей различных технологических процессов технической эксплуатации летательных аппаратов (ЛА), их функциональных систем (ФС) и изделий, определяющих объем и содержание работ по техническому и технологическому обслуживанию, текущему ремонту и подготовке ЛА к полетам.

Контрольная работа предусматривает решение следующих групп задач:

1. Анализ технического состояния ФС ЛА как объекта технической эксплуатации;

2. Построение технологических процессов технического обслуживания ЛА;

2.1. Технологические процессы контроля технического состояния ФС;

2.2. Технологические процессы поддержания и восстановления надежности ФС;

2.3. Технологические процессы обслуживания общего назначения.

Исходные данные для выполнения Кр приведены в Приложении 1, при этом вариант задания студент выбирает самостоятельно: тип ЛА - по последней цифре, ФС - по предпоследней цифре шифра студенческой зачетной книжки. Шифр Кр формируется в соответствии с примером, приведенным в Приложении 1.

Образец титульного листа пояснительной записки (ПЗ) приведен в Приложении 2.

Текст ПЗ должен быть написан разборчиво, темными чернилами (или набран на ЭВМ, размер шрифта – 14) на одной стороне листов формата А4 (297х210 мм) с полями слева 20 мм. Необходимые схемы, графики в тексте ПЗ могут выполняться на формате А4 миллиметровой бумаги.

На графиках необходимо соблюдать масштаб и указывать размерность изображаемых величин. Иллюстрациям присваивается нумерация по разделам ПЗ с подрисуночными надписями. Таблицы, помещенные в тексте, должны также иметь нумерацию по разделам ПЗ и название. На все иллюстрации и таблицы в тексте должны быть даны ссылки.

В тексте необходимо выделить заголовки отдельных частей Кр, их разделов и подразделов. В конце ПЗ приводится литература, используемая при выполнении работы.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раздел 1. Анализ технического состояния функциональной системы ЛА как объекта технической эксплуатации

Задачи разработки технологии технического обслуживания функциональных систем и изделий ЛА требуют их предварительного тщательного инженерного анализа как объектов технической эксплуатации.

Студентам необходимо, применительно к выбранной ФС, провести инженерный анализ ФС и ее составных частей в установленном ниже порядке.

1.1. Особенности конструкции и принципы работы функциональной системы и ее компонентов

Дается краткое описание назначения ФС и ее изделий, основных выполняемых функций. Излагаются конструкторские особенности ФС и принципы ее работы, рассматривая ФС как объект технической эксплуатации, характеризующийся:

- а) потребностью в техническом обслуживании и ремонте (объем работ, периодичность выполнения);
- б) приспособленностью к техническому обслуживанию и ремонту (долговечность, легкосъемность, модульность, взаимозаменяемость, контролепригодность, регулируемость изделий ФС в целом);
- в) приводится принципиальная схема ФС и дается спецификация к ней.

Литература: [2, 10]

1.2. Характеристика условий эксплуатации

С учетом конструкторского исполнения ФС и ее компонентов проводится анализ реальных условий эксплуатации ФС, при этом выделяются основные внешние факторы (виды нагружений, климатические условия, личностные факторы и т. п.), оказывающие существенное влияние на изменение технического состояния ФС.

В ПЗ дается описание особенностей и степени влияния эксплуатационных факторов на изменение технического состояния ФС и ее компонентов, приводятся необходимые графики, схемы силового нагружения, аналитические зависимости, диапазоны допустимых значений нагрузок и параметров окружающей среды.

Литература: [1, 3, 4, 6, 9, 10]

1.3. Типовые отказы и повреждения

Проводится анализ возможных отказов и повреждений изделий и ФС в целом, характерных для их конструкции, с учетом результатов анализа влияния внешних эксплуатационных факторов на изменение технического состояния ФС и ее компонентов. При этом каждому характерному виду отказа или повреждения дается анализ возможных причин их появления и развития и описываются наиболее вероятные последствия.

Литература: [1, 3, 4, 5, 9, 10]

1.4. Признаки внешнего проявления отказов и повреждений

Данный этап инженерного анализа является весьма важным для последующей разработки технологии технического обслуживания ФС, так как именно на этом этапе дается оценка исправности и работоспособности отдельных изделий и ФС в целом. Дается краткое описание возможных внешних признаков проявления наиболее характерных видов повреждений (отказов). Описание сопровождается необходимыми иллюстрациями.

1.5. Методы и средства контроля и диагностирования технического состояния

Анализ признаков внешнего проявления отказов и повреждений сопровождается оценкой технического состояния ФС и ее изделий, для чего используются различные методы и средства контроля. Необходимо обоснованно предложить наиболее эффективные методы и средства для объективной оценки фактического состояния изделий и ФС в целом.

Литература: [1, 4, 5, 7, 8, 9, 10]

1.6. Оценка степени влияния отказов и повреждений на безопасность полетов и их прогнозирование

Наиболее характерные отказы и повреждения подлежат специальному анализу по степени их влияния на безопасность полетов (БП), что позволяет в тех случаях, когда это необходимо и имеются условия, прогнозировать изменение технического состояния и принимать решения о продолжении эксплуатации изделия или своевременной его замене.

Рекомендуется, помимо качественного инженерного анализа, произвести количественную оценку степени влияния отдельных видов отказов ФС на

безопасность полетов. Необходимые для этого статические данные выбираются из банка данных кафедры БП или ТЭЛА и АД.

Литература: [3, Глава 5]

Результаты анализа, проведенного по п.п. 1.1...1.6, необходимо представить по форме табл. 1.1.

Таблица 1.1

Технологическая карта анализа технического состояния ФС

Объект контроля (изделие, деталь)	Виды нагружений, внешних факторов	Вид отказа, повреждения	Признаки внешнего проявления (в полете, на земле)	Метод и средства контроля	Влияет (не влияет) на БП

Выводы по результатам анализа

Приводятся наиболее опасные с точки зрения влияния на БП отказы (повреждения) изделий и ФС в целом, требующие особого внимания со стороны инженерного персонала. Обосновывается необходимость разработки программ и алгоритмов поиска причин появления данных видов отказов и повреждений, и технологических карт на выполнение работ по предупреждению их возникновения.

Литература: [1, 2, 8, 9]

Раздел 2. Построение технологических процессов технического обслуживания ЛА

В соответствии с отраслевым стандартом (ОСТ 54 30054-88) все виды работ, выполняемые в процессе эксплуатации ЛА и направленные на поддержание их летной годности, разделены на три группы:

- 1) контроль технического состояния;
- 2) поддержание и восстановление надежности (ТО и ремонт);
- 3) технологическое обслуживание.

2.1. Технологические процессы контроля технического состояния функциональных систем

Все виды работ по ТО и ремонту авиационной техники предусматривают на первом этапе входной контроль (дефектацию), направленный на выявление возможных отказов, повреждений или дефектов.

С этой целью дополнительно к Регламентам ТО разрабатываются Карты контроля технического состояния ФС и их изделий (Карты неразрушающего контроля элементов конструкции ЛА). Пример Карты контроля приведен в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Карта инструментального контроля узлов крепления пилона к крылу самолета Ил 96-300

№ п/п	Общие сведения	Технологические данные
1.	Объект контроля	Детали передних узлов подвески
2.	Материал	Сталь 30ХГСНА
3.	Покрытие	нет
4.	Характер дефекта	Усталостные трещины
5.	Размер выявленного дефекта	Трещина длиной 0,5 мм и более
6.	Метод контроля	Контактный вариант ультразвукового импульсного эхо-метода
7.	Средства контроля	Дефектоскопы: ДУК – 66П с датчиком наклона призмы - 40 ⁰ ИСМ – 2 (ФРГ) с датчиком угла ввода под углом 45 ⁰
8.	Периодичность контроля	По форме Ф-1 периодического ТО
9.	Трудоемкость контроля	1,2 чел.- ч на все 6 деталей одного узла

В Картах указываются изделия ФС (элементы конструкции ЛА), требующие повышенного внимания при осмотрах и дефектации: приводятся рекомендации по технологии выполнения контрольных операций, применяемым средствам контроля; указывается периодичность работ по контролю и перечень подготовительных операций; дается информация о трудоемкости контроля; приводятся схемы зон контроля, эскизы узлов агрегатов и деталей.

В ПЗ Кр необходимо привести пример контроля технического состояния ФС или изделия ФС, выбранного студентом.

2.2. Технологические процессы поддержания и восстановления надежности функциональных систем

Поддержание и восстановление надежности ФС ЛА включает, прежде всего, работы: регулировочные; демонтажно-монтажные; по восстановлению лакокрасочных покрытий; смазочные, промывочные и различные виды мелкого текущего ремонта.

В ПЗ Кр необходимо привести примеры технологий выполнения работ по анализируемой ФС в виде комплекса Технологических карт, составляемых по форме табл. 2.2 (по 2...3 наиболее важным указанным видам работ).

Таблица 2.2

Технологическая карта

К РО	Техническая карта № _____			На страницах _____	
Пункт РО	Наименование работы _____			Трудоемкость (чел.-ч) _____	
Содержание операций и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль	Оборудование	Расходные материалы	
1.					
2.					

2.3. Технологические процессы общего назначения при обслуживании ЛА

К числу работ общего назначения, выполняемых на ЛА в процессе эксплуатации, в первую очередь, относятся: заправка ЛА ГСМ; обработка поверхности ЛА от обледенения; буксировка ЛА; запуск и опробование двигателей. Помимо выделенных видов работ, на ЛА эпизодически выполняются и другие различные работы, потребность в которых определяется соответствующими производственными условиями и факторами.

Для всех вариантов Кр в Пособии даны рекомендации по расчетам заправочных процессов (с учетом класса аэропорта и типа ЛА) и обработки ЛА

от обледенения (в зависимости от типа ЛА), которые должны быть представлены в ПЗ Кр.

2.3.1. Заправочные процессы

Применительно к заправочным процессам рекомендуется: дать характеристику применяемых ГСМ (дается сравнительная таблица отечественных и зарубежных марок ГСМ, применяемых на конкретном типе ЛА); обосновать способы заправки ЛА ГСМ (дать схемы в пояснительной записке).

Инженерные расчеты в данном случае рекомендуется провести с целью:

- 1) определения потребного количества топливозаправщиков (ТЗ);
- 2) определения потребного числа заправочных агрегатов системы ЦЗС;
- 3) определения времени занятости ТЗ и колонок систем ЦЗЦ топливом.

1. Для решения первой задачи необходимо, на первом этапе, определить расход топлива в час пик

$$Q_{\text{ч}}^{\text{пик}} = f\left(\frac{Q_{\text{год}} \cdot K_{\text{сут}} \cdot K_{\text{ч}}}{365 \cdot 24}\right), \frac{\text{м}^3}{\text{ч}},$$

где $Q_{\text{год}}$ - годовой расход топлива с учетом класса аэропорта, табл. 2.3.

Таблица 2.3

$Q_{\text{год}}$ тыс.м ³ /год	1460... 1095	1095... 730	730... 365	365... 182	182... 110	110... 18
Класс аэропорта	в/к	I	II	III	IV	V

$K_{\text{сут}}$ – коэффициент суточной неравномерности (принимается $K_{\text{сут}} = 1,1$);

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности (принимается $K_{\text{ч}} = 1,2$).

Значение $Q_{\text{год}}$ определяется в пределах указанного диапазона для класса аэропорта, выбираемого студентом.

Расчет потребного числа ТЗ $N_{\text{потр}}^{\text{ТЗ}}$ проводится по формуле

$$N_{\text{потр}}^{\text{ТЗ}} = Q_{\text{ч}}^{\text{пик}} / q_{\text{ТЗ}} \cdot K_{\text{ТГ}},$$

где $q_{\text{ТЗ}}$ - среднечасовая производительность ТЗ, м³/ч ;

$K_{ТГ}$ - коэффициент технической готовности парка ТЗ (принимается $K_{ТГ} = 0,85$).

Величина $q_{ТЗ}$ определяется по формуле

$$q_{ТЗ} = V_{ТЗ} / T_{Ц},$$

где $V_{ТЗ}$ – рабочий объем ТЗ, $м^3$;

$T_{Ц}$ – длительность рабочего цикла ТЗ, ч.

Определяется $q_{ТЗ}$ и результаты сводятся в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Тип ТЗ	ТЗ-60	ТЗ-22	ТЗ-7,5
$T_{Ц}, ч$	1,52	1,17	1,12
$V_{ТЗ}, м^3$	60,0	22,0	7,5
$q_{ТЗ}, м^3/ч$	45,0	18,8	6,7

Величина $N_{ПОТР}^{ТЗ}$ определяется для каждого типа ТЗ, принимая следующее соотношение занятости:

заправка от ТЗ-60 – $0,3 \cdot Q_{ч}^{ПНК}$;

заправка от ТЗ-33 – $0,6 \cdot Q_{ч}^{ПНК}$;

заправка от ТЗ-7,5 – $0,1 \cdot Q_{ч}^{ПНК}$.

Тогда

$$N_{ПОТР}^{ТЗ-60} = \frac{0,3 \cdot Q_{ч}^{ПНК}}{45 \cdot 0,85}; \quad N_{ПОТР}^{ТЗ-22} = \frac{0,6 \cdot Q_{ч}^{ПНК}}{18,8 \cdot 0,85}; \quad N_{ПОТР}^{ТЗ-7,5} = \frac{0,1 \cdot Q_{ч}^{ПНК}}{45 \cdot 0,85}.$$

Суммарное значение принимается с учетом коэффициента корректировки, равного 0,8:

$$N_{ПОТР.СУМ}^{ТЗ} = \sum_{i=1}^3 N_{ПОТР.i}^{ТЗ} \cdot 0,8.$$

2. Для решения второй задачи, по определению потребного числа заправочных агрегатов системы ЦЭС, используется формула

$$N_{ПОТР}^{ЗА} = (\lambda \cdot T_{Ц} / 60 \cdot K_{ТГ}^{ЦЭС}) \cdot K_0,$$

где λ – интенсивность вылетов ЛА данного типа в час пик, сам./ч
(принимается $\lambda = 6 \dots 14$);
 $T_{Ц}$ – длительность заправки, табл. 2.5.

Таблица 2.5

Класс аэропорта	Класс ЛА	$T_{Ц}$, мин.	Класс аэропорта	Класс ЛА	$T_{Ц}$, мин.
в/к	1, 2	35...40	III	2, 3, 4	20...25
I, II	1, 2, 3	25...35	IV, V	3, 4	15...20

Коэффициент технической готовности системы ЦЗС принимается $K_{ТГ}^{ЦЗС} = 0,9$, а коэффициент одновременной потребности принимается $K_0 = 1,0 \dots 2,0$ в зависимости от $\lambda = 6 \dots 14$.

3. Для решения третьей задачи, по определению времени занятости средств заправки, необходимо использовать формулу вида

$$T_{зан} = \frac{Q_{ТР}}{m \cdot q_{ТЗ} \cdot \eta_{ПР}} + t_{ВСП},$$

где $Q_{ТР}$ – требуемый для заправки (дозаправки) одного ЛА средний объем топлива, $м^3$;

m – количество одновременно подключаемых заправочных точек на ЛА;

$\eta_{ПР}$ – коэффициент, учитывающий «приемистость» топливной системы ЛА ($\eta_{ПР} = 0,7 \dots 0,9$);

$t_{ВСП}$ – вспомогательное время на подъезд ТЗ, присоединение заправочных шлангов, отъезд ТЗ ($t_{ВСП} = 1 \dots 3$ мин.).

2.3.2. Обработка ЛА от обледенения

Разработка технологического процесса обработки поверхности ЛА от обледенения предусматривает на первом этапе:

- краткое пояснение физики обледенения ЛА на земле и в полете и опасность его возникновения;

- характеристику основных видов обледенения поверхности ЛА;

- эффективные методы и средства предупреждения возникновения обледенения и борьбы с ним.

В качестве инженерных проектных расчетов рекомендуется решение следующих задач:

- 1) определение потребного времени на обработку ЛА от обледенения;
- 2) определение потребного количества обогреваемых средств для удаления льда с поверхности ЛА.

1. Потребное время, необходимое для расплавления льда обледеневшего ЛА, определяется по формуле

$$T_{TR}^{OБP} = \frac{Q_{ПЛ}}{(1-\alpha) \cdot q_{ПОД}} = \frac{v_{Л} \cdot \gamma_{Л} \cdot (C_{Л} \cdot t_{Л} + \lambda_{Л})}{(1-\alpha) \cdot q_{ПОД}}, \text{ мин.},$$

где $Q_{ПЛ}$ - количество тепла, необходимое для расплавления льда обледеневшего ЛА, ккал;

$q_{ПОД}$ - производительность подогревателя, ккал/мин. (для подогревателей МП-85 $q_{ПОД} = 1475$ ккал/мин., для МП-300 - $q_{ПОД} = 5000$ ккал/мин);

α - коэффициент потери тепла (для МП-85 и МП-300 $\alpha = 0,7$);

$v_{Л} = S \cdot \delta_{Л}$ - объем льда на поверхности ЛА дм^3 ;

S - общая площадь поверхности ЛА, табл. 2.6.

Таблица 2.6

Тип ЛА	Ил-96-300	Ил-62	Ту-154	Ту-204	А-320	Як-42	Б-737	Ту-134	Ан-24
$S, \text{ м}^2$	2100	1250	1000	950	900	750	650	620	420

$\delta_{Л}$ - средняя толщина льда (0,5...5), мм;

$\gamma_{Л}$ - объемный вес льда (0,9), $\text{кг}/\text{дм}^3$;

$C_{Л}$ - теплоемкость льда (0,54), $\text{ккал}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}$;

$t_{Л} = t_{НВ}$ - температура льда (наружного, $^\circ\text{C}$ (принимается от -2°C до -10°C).

2. Потребное количество средств подогрева для удаления обледенения определяется по формуле

$$N_{ПОД}^{ПОДГР} = \frac{N_{ЛА} \cdot Q_{ПЛ} \cdot 60}{(1-\alpha) \cdot q_{ПОД} \cdot T_{TR}},$$

где $N_{ЛА}$ - количество обледеневших ЛА (6...12);

T_{TR} - требуемое (заданное) время для удаления обледенения, мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов Н.Н. Чинючин Ю.М. Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов. Учебник. - М.: МГТУ ГА, ООО «ИПП «ИНСОФТ», 2015.
2. Смирнов Н.Н. Чинючин Ю.М. Эксплуатационная технологичность летательных аппаратов. – М.: Транспорт, 1994.
3. Безопасность полетов: Учебник для ВУЗов/ Р.В. Сакач, Б.В. Зубков и др. – М.: Транспорт, 1989.
4. Чинючин Ю.М. Технологические основы технического обслуживания летательных аппаратов. Учебник – М.: Университетская книга, 2008.
5. Контроль технической исправности самолетов. Справочник под ред. В.Г. Александрова. – М.: Транспорт, 1975.
6. Анцелиович Л.А. Надежность, безопасность и живучесть самолета. – М.: Машиностроение, 1985.
7. Справочник авиационного инженера. Под ред. В.Г. Александрова. – М.: Транспорт, 1973.
8. Мозгалеvский А.В., Койда А.Н. Вопросы проектирования систем диагностирования.- Л.: Энергоатомиздат, 1985.
9. Пивоваров В.А. Повреждаемость и диагностирование авиационных конструкций. Учебник. – М.: Транспорт,, 1994.
10. [avia-media](#) – Министерство транспорта России. Федеральная служба по надзору в сфере транспорта. Бюллетень Центральной нормативно-методической библиотеки по поддержанию летной годности воздушных судов на базе компьютерных технологий:
 - а) Серия «Эталон» – электронная база данных фонда эксплуатационной и нормативной документации по поддержанию летной годности ВС;
 - б) Серия «Норма» – электронная база данных нормативно-методических документов по поддержанию летной годности ВС.

Варианты задания по контрольной работе

1. Тип ЛА

1.1. Самолеты

Тип самолета	Ил-96-300	Ил-62	Ту-154	Ту-204	А-320	Як-42	В-737	Ту-134	Ан-24	Др. типы
Номер варианта	С1	С2	С3	С4	С5	С6	С7	С8	С9	С0

1.2. Вертолеты

Тип вертолета	Ми-10	Ми-8	Ми-6	Ми-2	Ми-26	Ка-26	Ка-32
Номер варианта	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7

2. Функциональные системы ЛА

ФС	Кондиционирования	Управления РВ	Управления РН	Управления элеронами	Гидравлическая (уборки – выпуска шасси)
Номер варианта	К1	У2	У3	У4	Г5
ФС	Гидравлическая (управления передней ногой)	Гидравлическая (торможения)	Топливная	Масляная	Другие ФС
Номер варианта	Г6	Г7	Т8	М9	Д0

Пример шифра номера варианта Кр при шифре зачетной книжки М92047: С7У4 – самолет Як-42; управление элеронами.

**Титульный лист ПЗ
контрольной работы**

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Кафедра технической эксплуатации ЛА и АД

«Кр проверена»

Руководитель Кр _____

степень, звание, Ф.И.О.

Результаты проверки _____

_____ (подпись, дата)

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по дисциплине «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛА и АД»**

НА ТЕМУ

**«Анализ технологических процессов
технического обслуживания**

_____»
(наименование функциональной системы, тип ЛА)

Шифр Кр _____

Контрольную работу выполнил

Студент _____

Шифр зачетной книжки _____

Группа _____

_____ (подпись)

_____ (дата)

Москва 201_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	4
Раздел 1. Анализ технического состояния функциональной системы ЛА как объекта технической эксплуатации	4
1.1. Особенности конструкции и принципы работы функциональной системы и ее компонентов.....	4
1.2. Характеристика условий эксплуатации.....	4
1.3. Типовые отказы и повреждения.....	5
1.4. Признаки внешнего проявления отказов и повреждений.....	5
1.5. Методы и средства контроля и диагностирования технического состояния.....	5
1.6. Оценка степени влияния отказов и повреждений на безопасность полетов и их прогнозирование.....	5
Выводы по результатам анализа.....	6
Раздел 2. Построение технологических процессов технического обслуживания ЛА.....	6
2.1. Технологические процессы контроля технического состояния функциональных систем.....	7
2.2. Технологические процессы поддержания и восстановления надежности функциональных систем	8
2.3. Технологические процессы общего назначения при обслуживании ЛА.....	8
2.3.1. Заправочные процессы.....	9
2.3.2. Обработка ЛА от обледенения.....	11
Литература.....	13
Приложение 1. Варианты задания по контрольной работе	14
Приложение 2. Титульный лист ПЗ контрольной работы	15