

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

**Кафедра технической эксплуатации летательных аппаратов
и авиадвигателей**

Ю.М. Чинючин, Г.Н. Гипич

СОХРАНЕНИЕ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

**Методические указания
по выполнению курсовой работы**

*для студентов V курса очной
и VI курса заочной форм обучения
направления 160900
(специальности 160901)*

Москва - 2015

ББК 053-021

Ч63

Рецензент д-р техн. наук, проф. В.М. Самойленко

Чинючин Ю.М., Гипич Г.Н.

Ч63 Сохранение летной годности летательных аппаратов: методические указания по выполнению курсовой работы. - М.: МГТУ ГА, 2015. - 28 с.

Методические указания издаются в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Сохранение летной годности летательных аппаратов» по Учебному плану направления 160900 (специальность 160901) для студентов V курса очной и VI курса заочной форм обучения.

Рассмотрены и одобрены на заседаниях кафедры 25.11.14 г. и методического совета 02.12.14 г.

Подписано в печать 23.12.2014 г.

Печать офсетная
1,63 усл.печ.л.

Формат 60x84/16
Заказ № 1926/

1,37 уч.-изд. л.
Тираж 150 экз.

Московский государственный технический университет ГА
125993 Москва, Кронштадтский бульвар, д.20
Редакционно-издательский отдел
125493 Москва, ул. Пулковская, д.6а

© Московский государственный
технический университет ГА, 2015

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение курсовой работы является важным промежуточным этапом в изучении профилирующего курса «Сохранение летной годности летательных аппаратов» и предусматривает разработку мероприятий, направленных на совершенствование организационно-технической деятельности инженерно-авиационной службы ГА по сохранению летной годности летательных аппаратов (ЛА) при обеспечении наименьших эксплуатационных затрат в процессе их технической эксплуатации.

Цель курсовой работы - углубление студентами знаний и закрепление навыков по решению научно-практических инженерных задач по рациональному планированию использования и проведения профилактического технического обслуживания ЛА, приближенной оценке объема работы инженерно-авиационных служб предприятий ГА.

Исходными данными для выполнения курсовой работы являются данные технического задания (Приложение 1).

При оформлении курсовой работы (КР) необходимо соблюдать определенные требования. Изложение материала в КР должно быть конкретным и четким. Заимствованные цитаты, таблицы и другие материалы должны иметь ссылку на источник. В тексте необходимо соблюдать единую техническую терминологию, единые обозначения, принятые в учебнике, учебных пособиях и стандартах.

Оформление материала, изложенного в КР, производится в соответствии с ГОСТом Р 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам» и ГОСТом Р 2.106-96 «Текстовые документы» п.13, «Расчеты». Титульный лист КР должен быть выполнен чертежным шрифтом (Приложение 2). За ним следует техническое задание и далее лист «Содержание», на котором выполняется основная надпись по форме (рис. 1.1).

Шифр КР формируется в следующей последовательности:

- 1) номер зачетной книжки студента;
- 2) дисциплина – СЛГ ЛА (сохранение летной годности ЛА);
- 3) вид работы - КР (курсовая работа);
- 4) вариант задания - согласно техническому заданию.

Текст КР должен быть написан разборчиво, на одной стороне листов формата А4 (297x210) с полями слева 20 мм. Необходимые схемы, таблицы и графики выполняются на стандартных листах А4 или на миллиметровой бумаге того же формата.

Иллюстрации должны иметь сквозную нумерацию с поясняющим текстом под ними (см. рис. 1.1). На графиках необходимо указать масштаб и размерность изображаемых величин. Таблицы, помещенные в тексте, должны также иметь свою сквозную нумерацию и название.

На все иллюстрации и таблицы в тексте должны быть ссылки, например, (табл. 1.1), (рис. 1.1).

					M793315.СЛГ ЛА.КР.00.00.ПЗ			
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата				
Разработал		Громов		1.04.14	Гидросистема самолета Ту-204	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Петров		5.04.14			2	31
Т. контрол.						МГТУ ГА		
Н. контрол.		Иванов		8.04.14				
Утвердил								

а)

					M793315.СЛГ ЛА.КР.00.00.ПЗ			25
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

б)

Рис. 1.1. Пример заполнения основных надписей пояснительной записки КР:
а) – лист первый; б) – последующие листы

В тексте необходимо: выделить заголовки отдельных частей КР, их разделов и подразделов, абзацы; привести необходимые расчетные формулы и ссылки на литературу. В конце КР дается литература, используемая при выполнении работы.

КР должна быть подписана автором на титульном листе.

КР оценивается по глубине проработки, точности полученных результатов, корректности рекомендаций и выводов, качеству оформления.

2. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

КР посвящена решению отдельных задач инженерно-технического обеспечения полетов ЛА в процессе их технической эксплуатации и состоит из трех разделов, включая исследовательскую часть:

Раздел 1. Разработка годовой программы использования и отхода ЛА в капитальный ремонт и на техническое обслуживание.

1.1 Технология планирования отхода ЛА в капитальный ремонт по ресурсному состоянию.

1.2. Технология оперативного планирования использования и отхода ЛА на периодическое техническое обслуживание.

1.3. Разработка двухнедельного и суточного планов оперативного использования ЛА.

Раздел 2. Приближенная оценка объема работы Организации по ТО АТ.

2.1. Расчет годового объема работы Организации по ТО АТ.

2.2. Определение годовой потребности по авиадвигателям.

Раздел 3. Исследовательская часть.

Каждая задача разделов 1 и 2 решается в соответствии с вариантом, который выбирается студентом согласно последней цифре шифра студенческой книжки (Приложения 3 и 4). Указанные задачи имеют последовательную логическую связь и направлены на конечную цель - инженерно-техническое обеспечение плана летной работы на основе рационального планирования; использования, проведения капитального ремонта и ТО приписного парка ЛА.

Исследовательская часть КР выполняется по индивидуальным заданиям, согласованным с руководителем КР от кафедры. Рекомендации по выполнению исследовательской части КР даны в разделе 4.

В расчетно-пояснительной записке КР строятся: 1) годовой план-график отхода ЛА в капитальный ремонт; 2) квартальные планы-графики использования и отхода ЛА на периодическое ТО (на I, II, III, IV кварталы); 3) месячный план-график использования и отхода ЛА на ТО (на январь планируемого года); 4) двухнедельный план оперативного использования ЛА (с 01.01 по 14.01); 5) суточный план-график (фрагмент диспетчерского графика). При построении планов-графиков необходимо использовать принятые условные обозначения.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

3.1. Разработка годовой программы использования ЛА и отхода их в капитальный ремонт и на периодическое техническое обслуживание

3.1.1. Общие требования и содержание программы

Важнейшей функцией системы сохранения летной годности ЛА в процессе их технической эксплуатации является функция управления ресурсным состоянием приписного парка ЛА и интенсивностью его использования по назначению. Комплекс задач, который решается при этом, включает:

- 1) планирование поступления ЛА в данное предприятие (приобретение новых ЛА, по лизингу, на арендных условиях и т.п.);
- 2) планирование убытия из авиапредприятия и списание ЛА;
- 3) планирование расхода ресурса ЛА и их отхода в капитальный ремонт;
- 4) планирование использования ЛА по назначению в пределах межремонтных ресурсов и отхода ЛА на периодическое техническое обслуживание;
- 5) оперативное планирование использования ЛА.

Рассмотрим методические вопросы решения задач № 3, 4, 5, требующих учета различных факторов, условий и ограничений, предусмотренных действующей в ГА нормативно-технической документацией.

Система планирования использования, отхода в ремонт и на техническое обслуживание (ТО) ЛА в Организации по ТО АТ (рис. 3.1) призвана обеспечивать:

- бесперебойное выполнение плана и заданий летной работы авиапредприятия на предстоящий год, квартал, месяц, неделю, сутки;
- своевременный отход авиационной техники в капитальный ремонт и на ТО по утвержденному графику;
- ритмичную работу Организации по ТО АТ за счет равномерного отхода ЛА на ТО.

В связи с этим Организация по ТО АТ ведет, прежде всего, «Перспективное планирование», включающее в себя составление годового графика отхода ЛА в ремонт и квартального плана использования и отхода на ТО ЛА с месячной разбивкой.

Проект годового графика составляется предприятием на основании плана летной работы и остатков ресурсов приписного парка ЛА и двигателей на начало планируемого года.

Квартальный план использования ЛА составляется с учетом выполнения плана предыдущего квартала, плана летной работы на очередной квартал, а также налета каждого ЛА и отработки ресурса двигателей и агрегатов на начало планируемого квартала.

На основе квартального плана составляется месячный план использования и отхода ЛА на ТО.

Далее следует «Оперативное планирование», включающее планирование занятости каждого ЛА в конкретных рейсах, тренировках и других видах полетов, т.е. во всех формах производственного и непроизводственного налета, а также планирование отхода каждого ЛА на все виды ТО по календарным датам.

Учитывая фактор недельной, как правило, периодичности расписания полетов, целесообразно составлять двухнедельные планы оперативного использования ЛА.

Логическим завершением планирования является составление суточного плана использования ЛА на следующие сутки и выдача всем цехам Организации по ТО АТ сменно-суточных заданий.

Объем работы ИАС эксплуатационных предприятий по ТО авиационной техники в основном определяется объемом летной работы. Вся летная работа предприятия включает как производственный налет (по выполнению воздушных перевозок и различных заданий авиации спецприменения), так и непроизводственный (тренировочные полеты, служебные и технические рейсы без коммерческой загрузки и др.).

Зная задание на предстоящий год по воздушным перевозкам и работе авиации спецприменения и определив величину непроизводственного налета, можно оценить с достаточной для практики точностью весь объем летной работы предприятия, по которому определяются все виды работ и устанавливается штатная численность состава ИАС.

Таким образом, основой для планирования производственной деятельности Организации по ТО АТ является:

а) запланированный предприятию налет часов по каждому типу ЛА на предстоящий год;

б) утвержденное расписание движения ЛА по аэропорту на летний и зимний периоды;

в) состав ЛА и двигателей; фактическое их состояние и установленные им ресурсы;

г) план поступления и убытия (списания) ЛА на планируемый год.

В управлении производством АТБ особое значение имеют планы использования ЛА авиапредприятия и их отхода на периодическое техническое обслуживание, которое в значительной степени способствует организации ритмичной и бесперебойной работы АТБ и своевременной отработке межремонтного ресурса к моменту их отхода в ремонт.

Планом использования ЛА на определенный период времени (квартал, месяц) задается:

- интенсивность использования каждого ЛА;
- номенклатура, количество и сроки выполнения работ по периодическому ТО ЛА согласно регламенту;
- сроки выполнения и объем доработок по бюллетеням;
- сроки проведения работ по консервации и переконсервации ЛА и АД, находящихся на хранении;
- сроки проведения трудоемких разовых работ.

Таким образом, в целях бесперебойного выполнения заданий летной работы студенты согласно заданию разрабатывают:

1. Годовой план использования ЛА каждого типа, их отхода в ремонт и на ТО (на очередной - планируемый год);

2. Годовой план с проектом графика отхода ЛА в ремонт (на следующий за планируемым год);

3. Квартальный план использования ЛА и их отхода на периодическое ТО;

4. Двухнедельный и суточный планы оперативного использования ЛА (диспетчерские графики).

Во всех видах планов-графиков используются следующие единые условные обозначения состояний процесса технической эксплуатации ЛА:



- рейс (красный цвет);



- периодическое ТО (синий цвет);



- ремонт (коричневый цвет);



- резерв (красный цвет);



- доработки, переоборудование (зеленый цвет);



- замена двигателя;



- простой ЛА во внебазовом аэропорту.

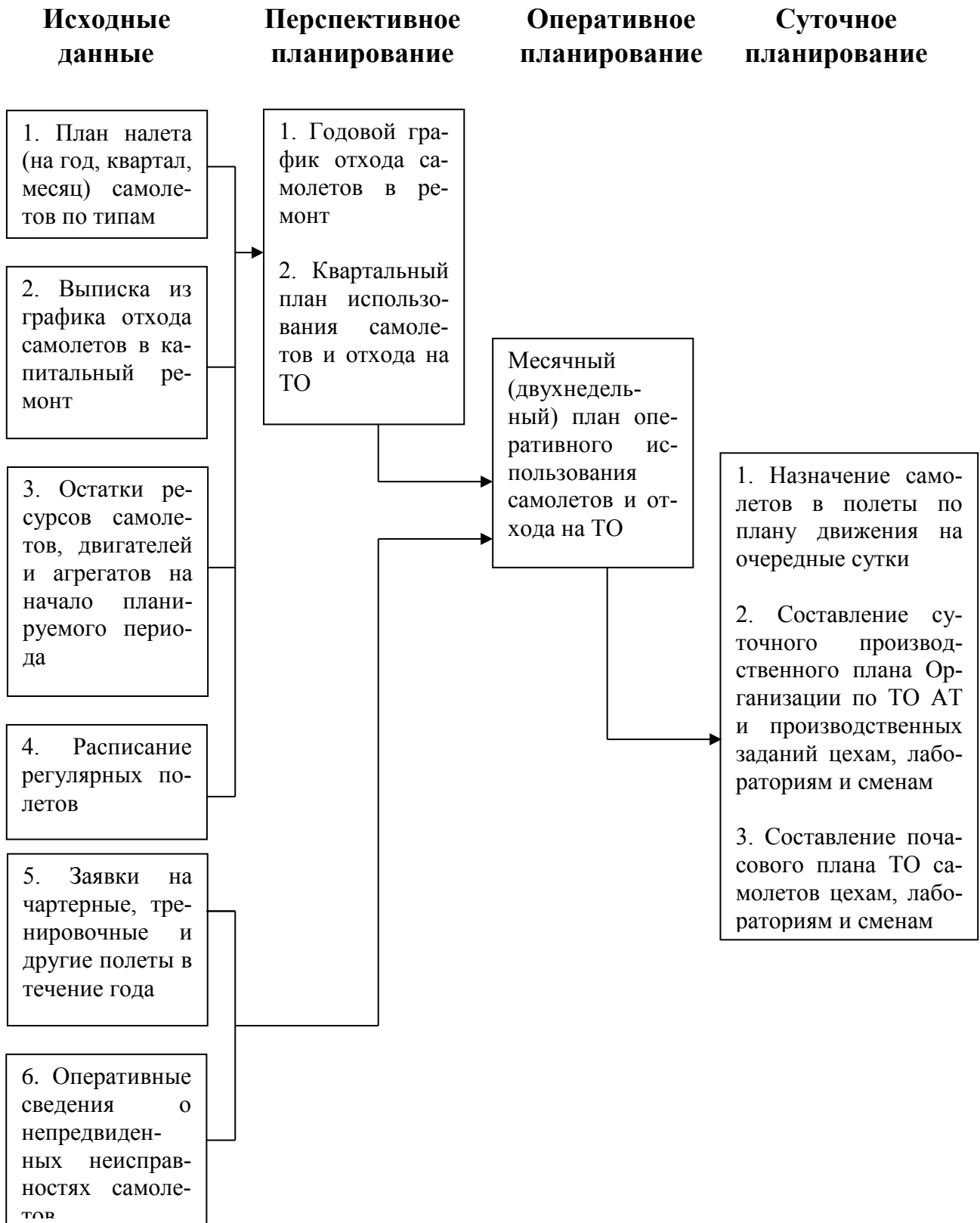


Рис. 3.1. Принципиальная схема планирования использования и ТО самолетов в Организации по ТО АТ

3.1.2. Технология планирования отхода ЛА в капитальный ремонт по ресурсному состоянию

Планирование отхода ЛА в ремонт организационно регламентировано действующей в настоящее время в гражданской авиации «Методикой разработки и согласования графиков отхода в ремонт самолетов и вертолетов», утвержденной Приказом МГА от 29.03.90 № 63.

Подготовка владельцем ЛА предварительной заявки на ремонт ЛА требует разработки годового плана-графика их отхода в ремонт, исходя из плана годового использования парка ЛА данного типа. Оба плана формируются в авиапредприятии одновременно.

В качестве исходных данных используют:

- а) информацию об ожидаемом изменении состава приписного парка ЛА (убытии, списании, поступлении);
- б) предполагаемую наработку ЛА и их двигателей на начало планируемого года;
- в) назначенные и межремонтные ресурсы ЛА и их двигателей;
- г) нормы простоя ЛА в ремонте.

Разработки годового плана-графика отхода ВС в ремонт и плана годового использования парка ЛА данного типа осуществляются в авиапредприятии одновременно.

В качестве исходных данных используют:

- а) информацию об ожидаемом изменении состава приписного парка ЛА (убытии, списании, поступлении);
- б) предполагаемую наработку ЛА и их двигателей на начало планируемого года;
- в) назначенные и межремонтные ресурсы ЛА и их двигателей;
- г) нормы простоя ЛА в ремонте.

Разработке годового плана отхода ЛА в ремонт предшествует составление вспомогательной таблицы остатков ресурсов ЛА (табл. 3.1), в которой против номера каждого ЛА указывают на начало года его наработку с начала эксплуатации (с н.э.) или после последнего ремонта (п.п.р.), а также остатки ресурсов ЛА до ремонта.

Остаток на начало года ресурса каждого k -го ЛА до ремонта $\Delta A_{\text{мр}k}$ определяют, исходя из межремонтного ресурса $A_{\text{мр}}$ ЛА данного типа и фактической наработки $N_{\text{факт. } k}$

$$\Delta A_{\text{мр}k} = A_{\text{мр}} - N_{\text{факт. } k} \cdot$$

Разработка годовых планов-графиков использования и отхода ЛА в ремонт предполагает разделение приписного парка ЛА (N) на две группы. В первую группу входят N' ЛА, подлежащие ремонту в планируемом году, налет

которых необходимо выдержать в соответствии с годовым планом использования с тем, чтобы не нарушать директивные сроки подачи их в ремонт.

Количество ЛА (N') определяется по данным табл. 3.1 и для них строится годовой план-график использования и отхода ЛА в ремонт по форме табл. 3.2.

Таблица 3.1

Предварительные исходные данные

№№ ЛА	Межремонтный ресурс (ч) - A _{мр}	Фактическая наработка на 1 января (ч) - Н _{факт. к}	Остаток ресурса на 1 января (ч) - ΔA _{мрк}	Дата ухода в ремонт и возвращения (норма простоя)	Дата убытия (поступления нового) ЛА или его списания	План налета на один ЛА в год (ч)
001	10000*	9600	400	10.03 – 10.05 (60 дней)	–	2000

* Цифры даны условные в качестве примера.

Таблица 3.2

Годовой план-график использования и отхода самолетов в ремонт на 20 __ год

№№ ЛА	Фактическая наработка на 1-е января (ч)	Остаток ресурса на 1-е января (ч)	Средний налет по месяцам года, ч					Годовой налет на 1 ЛА (ч)	
			Январь	Февраль	Март	...	Ноябрь		Декабрь
001	9600	400	200	200	APЗ с 10.03 по 10.05		220	180	2000

Во вторую группу ЛА (N'') входят остальные ЛА, которые не подлежат отправке в ремонт в планируемом году. ЛА первой группы после возвращения из ремонта переходят во вторую группу. После определения планируемого налета для ЛА группы N' рассчитывается средний налет ЛА группы N''

$$H_N^{cp} = (H_G^{сум} - \sum_1^{N'} H_{N'}) : N''$$

Для ЛА, убывающих из предприятия, помимо даты убытия (см. табл.3.1), указывается соответствующий план налета, исходя из остатка календарного времени эксплуатации ЛА в данном предприятии.

Для ЛА, поступающих в предприятие в течение планируемого года, значения A_{мр}, Н_{факт. к} и ΔA_{мрк} указываются на момент прибытия ЛА в предприятие.

К списанию в планируемом году относят ЛА, назначенные ресурсы которых исчерпываются в течение данного года. Списанию также подлежат ВС, авиадвигатели и их оборудование по причинам преждевременного износа, уничтожения, повреждения или утраты, однако события подобного рода заранее не планируются, хотя каждое из них может существенно повлиять на структуру и ресурсное состояние приписного парка ЛА в целом.

3.1.3. Технология планирования использования ЛА и их отхода на периодическое техническое обслуживание

Дальнейшим развитием перспективного и оперативного видов планирования и управления процессом технической эксплуатации ЛА является квартальное и месячное планирование использования и отхода ЛА на периодическое техническое обслуживание по установленным формам регламента.

Важнейшей задачей разработки квартального и месячного планов использования является установление таких пропорций между интенсивностью использования ЛА и производственными ресурсами Организации по ТО АТ, которые обеспечивали бы выполнение плана летной работы авиапредприятия, ритмичную бесперебойную работу производственных подразделений Организации по ТО АТ, рациональное использование трудовых и производственных ресурсов. Одновременно создаются необходимые условия для регулирования отработки межремонтных ресурсов ЛА к моменту их отхода в ремонт.

Планами использования (на квартал и месяц) и отхода ЛА на ТО задаются:

- интенсивность использования каждого ЛА;
- номенклатура, количество и сроки работ по периодическому ТО ЛА согласно регламентам ТО;
- сроки выполнения других видов трудоемких работ на ЛА (доработки, смены двигателей, консервация и др.).

В настоящее время при разработке плана использования и отхода ЛА на ТО, как правило, применяются эвристические методы (приближенные, основанные на опыте и интуиции специалистов) определения интенсивности использования каждого ЛА и сроков их отхода на ТО.

В принятой практике планирования почти не учитывается динамика использования трудовых ресурсов цехов. Такой приближенный метод оставляет открытыми вопросы согласованности сроков отхода ЛА на ТО и их простоев с режимом работ смен в цехах ТО, задачи оценки сбалансированности потребных и располагаемых мощностей Организации по ТО АТ.

Тем не менее, имеются методические разработки по оптимизации квартальных и месячных планов использования и отхода ЛА на периодическое ТО с применением формализованных критериев сбалансированности.

Разработка плана использования проводится отдельно для ЛА каждого типа и выполняется поэтапно.

На первом этапе разрабатывается исходный вариант плана использования каждого ЛА, ориентированный только на обеспечение заданного налета в расчетном периоде и своевременную обработку ресурса ЛА к моменту их отхода в ремонт и на ТО.

В этом случае организационно-трудовые компоненты функционирования Организации по ТО АТ и их соотношение с потребностями выполнения конкретной программы ТО не рассматриваются.

На втором этапе проверяется сбалансированность программы ТО с трудовым потенциалом цеха периодического обслуживания, т.е. производится оценка возможности выполнения объемов работ по ТО, обусловленных планом использования ЛА.

Последующие этапы представляют собой корректировку исходного варианта плана использования с целью его улучшения.

Квартальный план использования самолетов разрабатывается ПДО за 15 дней до начала планируемого квартала по форме табл. 3.3 и утверждается начальником производства АТБ.

Квартальный план использования определяет:

1) расчетный налет на каждый действующий ЛА по месяцам квартала;

2) количество ТО по каждому месяцу, в том числе:

- периодических обслуживаний ЛА по формам регламента или этапам;
- замен двигателей;
- работ по консервации или расконсервации планера, двигателей, вспомогательных силовых установок;
- трудоемких доработок (комплексов) на авиационной технике;
- работ по хранению ЛА.

Входной информацией для разработки квартального плана использования служат:

- сведения о количественном составе и состоянии парка ЛА и двигателей на начало планируемого периода;
- ожидаемый налет, количество посадок каждого ЛА, наработка двигателей с начала эксплуатации или после последнего ремонта на начало планируемого периода;
- даты отхода ЛА в ремонт и ожидаемого возвращения из ремонта;
- план летной работы авиапредприятия по каждому типу ЛА по месяцам квартала;
- индивидуальные особенности использования отдельных ЛА;
- план поставок двигателей авиапредприятию (с указанием сроков поставок и количества);
- дисбаланс наработки по каждому ЛА на начало планового периода в сравнении с годовым планом использования;
- межремонтные ресурсы ЛА и двигателей, периодичность проведения форм регламента;

- план проведения разовых осмотров и доработок авиационной техники по указаниям ФАС и бюллетеням авиационной промышленности;
- значение нормативной продолжительности простоев ЛА на каждой форме регламента (для данного авиапредприятия);
- график работы цеха периодического ТО;
- количество исполнителей в каждой смене цеха периодического ТО.

Таблица 3.3

План использования и отхода на ТО _____
на _____ квартал 20__ г.

Номер самолета	Наработка после последнего ремонта на начало квартала	Дисбаланс налета	Последняя выполненная форма ТО	План налета _____ ч									Наработка на начало следующего квартала, ч		
				Первый месяц			Второй месяц			Третий месяц					
				план	ч		план	ч		план	ч				
001				Наработка после п.р.	План налета	Форма ТО	Наработка после п.р.	План налета	Форма ТО	Наработка после п.р.	План налета	Форма ТО			
002															
003															
Всего самолетов, в т. ч. исправных в ремонте Количество обслуживаний:															
				Ф-1											
				Ф-2											
			Ф-3												

Годовым планом использования и отхода ЛА в ремонт задается месячный налет по каждому ЛА в течение i -го года с учетом сроков отхода их в ремонт в i -м году и сезонной неравномерности летной работы авиапредприятия (см. табл. 3.2).

Квартальный план содержит уточнение по отношению к данным годового плана значения месячного налета каждого ЛА. Кроме того, в квартальном плане приводится программа ТО ЛА (количество обслуживаний по формам регламента в каждом месяце без указания сроков поступления ЛА на ТО).

В месячном плане уточняются данные квартального плана, в первую очередь - месячный налет каждого ЛА, программа ТО и определяются сроки отхода ЛА на ТО, а также их среднесуточный налет.

Поэтому составление плана на квартал и месяц нужно начинать с уточнения месячного налета каждого k -го ЛА на предстоящий период с учетом дисбаланса его наработки (разности между фактической наработкой с начала года и задаваемым годовым планом) к началу соответствующего периода. Таким образом, планируемый на период налет k -го ЛА будет равен

$$H_{k,\Delta t} = H_{rk,\Delta t} \pm d_{k,\Delta t} \quad ,$$

где $H_{k,\Delta t}$ - планируемый налет k -го ЛА за период времени (квартал, месяц) по годовому плану использования;

$d_{k,\Delta t}$ - дисбаланс наработки k -го ЛА к началу периода Δt .

Полученное значение планируемого налета проверяется по условию

$$H_{k,\Delta t} \leq H_{\Delta t}^{\max} \quad ,$$

где $H_{\Delta t}^{\max}$ - максимально возможный налет в часах на один ЛА для рассматриваемого периода.

При невыполнении условия планируемый k -му ЛА налет ограничивается величиной $H_{\Delta t}^{\max}$.

Следует отдельно рассматривать те ЛА первой группы, у которых из-за различных причин сложился на начало планируемого периода существенный отрицательный дисбаланс наработки. Таким ЛА следует задавать максимально возможные (для данного авиапредприятия и периода времени) месячные налеты. Величина максимально возможного месячного налета на один ЛА определяется на основе анализа расписания движения ЛА и данных об интенсивности их использования за прошедший год.

Если максимально возможный месячный налет ЛА на планируемый период не обеспечивает своевременную отработку межремонтного ресурса к заданному сроку его отхода в ремонт, то следует пересмотреть годовой план использования ЛА на остаток текущего года. При корректировке планов можно добиться соблюдения заданного срока отхода в ремонт путем замены первоначально запланированного ЛД на другой, который может быть поставлен в ремонт в тот же срок, если соответственно изменить стратегию его налета.

Подобную замену ЛА для проведения ремонта авиапредприятие должно согласовать с заводом гражданской авиации.

На основании расчетной интенсивности использования каждого ЛА, величины межремонтного ресурса, установленной регламентом периодичности ТО, а также ожидаемой наработки каждого ЛА и двигателя на начало планиру-

емого периода определяется количество обслуживаний по каждой форме регламента и замен двигателей.

Целью планирования использования ЛА в течение месяца является обеспечение необходимого количества исправных ЛА для выполнения полетов по расписанию при сбалансированной по трудовым ресурсам программе ТО и минимальных производственных потерях.

Месячный план использования разрабатывается ПДО за 10 дней до начала планируемого месяца, при этом также проводится его корректировка с учетом плана налета, заданного квартальным планом. На основании скорректированной интенсивности использования ЛА определяются ориентировочные сроки проведения ТО, а также среднесуточный налет каждого i -го ЛА до и после ТО.

Среднесуточный налет i -го ЛА, который в данном месяце обслуживанию не подлежит, будет равен

$$H_{\text{сут } i} = H_{\text{мес } i} / a_{\text{мес}} ,$$

где $a_{\text{мес}}$ - количество дней в месяце.

Если i -му ЛА предстоит ТО, то

$$H_{\text{сут } i} = H_{\text{мес } i} / a_{\text{мес}} - a_{\text{ТО}} ,$$

где $a_{\text{ТО}}$ - количество дней пребывания ЛА на ТО (определяется по данным Приложения 3 с учетом примечания).

Месячный план использования и отхода ЛА на периодическое ТО формируется по форме табл.3.4.

Таблица 3.4

Месячный план использования самолетов _____ и отхода их на ТО

Номер самолета	Дисбаланс налета	Последняя форма ТО	Очередная форма ТО	Планируемый налет за месяц, ч	Планируемый налет ч					
					за _____ месяц					
			Остаток налета до очередного ТО, ч	Среднесуточный налет, ч	1	2	3	...	30	31

Разработка годовых, квартальных и месячных планов-графиков использования и отхода ЛА в ремонт и на периодическое ТО сопровождается регулярным инженерным анализом и разработкой организационно-технических мероприятий по совершенствованию планирования, связанные с:

- перераспределением времени проведения периодических форм ТО и доработок с учетом пиковых месяцев по интенсивности использования ЛА;
- определением целесообразности и внедрением поэтапного метода организации ТО ЛА,
- управлением дисбалансом наработки;
- корректировкой продолжительности ТО на регламентных формах;
- выбором оптимальных вариантов стыковки рейсов приписного парка ЛА;
- изготовлением специализированных стендов перспективного и оперативного календарного планирования;
- формированием графиков сменности работы;
- разработкой графиков отпусков личного состава.

По истечении года инженерный анализ проводится с целью оценки:

- ✓ фактических показателей сезонной неравномерности полетов и потребности в ЛА;
- ✓ сверхнормативных простоев ЛА в период пиковых нагрузок;
- ✓ соответствия плановых и фактических сроков отхода ЛА в ремонт и на ТО, продолжительности пребывания в ремонте и сроков прибытия;
- ✓ уровня регулярности полетов в условиях отсутствия резервных ЛА и при их наличии;
- ✓ характерных сбойных ситуаций по обеспечению полетов ЛА.

По результатам анализа разрабатывается план организационно-технических мероприятий по повышению эффективности использования ЛА на очередной планируемый период.

3.1.4. Разработка двухнедельного и суточного плана оперативного использования ЛА

Основой оперативного планирования использования парка ЛА являются двухнедельные и суточные планы. Двухнедельные планы составляются по форме месячных планов-графиков. В них производятся частичные изменения использования ЛА в зависимости от производственных условий. Ведение данного плана должно быть направлено на то, чтобы в случае нарушения месячного плана по непредвиденным причинам добиваться его выполнения к концу каждого месяца за счет временного перемещения ЛА по рейсам. В двухнедельном плане указывается время вылета по каждому рейсу.

Постоянной текущей задачей АТБ является рациональное планирование использования имеющихся в предприятии исправных ЛА на предстоящие сутки (с учетом их суточной нормы налета) для обеспечения плана полетов по расписанию.

На первом этапе определяется среднесписочное количество ЛА в году с учетом количества и сроков их поступления и убытия из авиапредприятия. Ес-

ли, например, из 20 ЛА в середине года 2 ЛА убыли, а 1 ЛА поступил, то среднесписочное количество ЛА

$$N_{\text{ср. сп.}} = 20 - (2 \times 0,5) + (1 \times 0,5) = 19,5 \quad .$$

Далее необходимо принять реальное для данного предприятия значение коэффициента исправности $k_{\text{испр}}$

$$k_{\text{испр}} = k_{\text{испр}}^{\text{н}} + k_{\text{испр}}^{\text{рез}} \quad ,$$

где $k_{\text{испр}}^{\text{н}}$ - норматив исправности (прил. 3);

$k_{\text{испр}}^{\text{рез}}$ - коэффициент резерва исправности ($k_{\text{испр}}^{\text{рез}} = 0,02 \dots 0,03$).

Нормативная исправность ЛА устанавливается по каждому типу ЛА по результатам обработки статистического материала о простоях ЛА по различным причинам. Она является основным контрольным показателем технического состояния авиатехники, организационно-технического уровня Организации по ТО АТ.

В целях обеспечения регулярности полетов целесообразно в наиболее напряженные периоды по интенсивности полетов выделять в резерв, как правило, 1 ЛА каждого типа. Тогда фактическое среднее количество ЛА, которое Организация по ТО АТ обязано подать для обеспечения суточного плана полетов

$$N_{\text{ср}}^{\text{ф}} = N_{\text{ср. сп}} (k_{\text{испр}} + 0,03) + 1 \quad .$$

На следующем этапе вычисляется средний годовой налет на один списочный ЛА $T_{\text{гос}}$, величина которого является важнейшим показателем, имеющим экономическое и организующее значение, т.к. этот показатель характеризует степень использования ЛА по назначению. Чем выше значение $T_{\text{гос}}$, тем меньше ЛА требуется для выполнения одного и того же объема летной работы. Величина $T_{\text{гос}}$ определяется по формуле

$$T_{\text{гос}} = \frac{T_{\text{г}}^{\text{сум}}}{N_{\text{ср. сп}}},$$

где $T_{\text{г}}^{\text{сум}}$ - суммарный годовой налет в часах ($T_{\text{г}}^{\text{сум}} = T_{\text{г}}^{\text{пр}} + T_{\text{г}}^{\text{нпр}}$);

$T_{\text{г}}^{\text{пр}}$ - производственный налет, ч;

$T_{\text{г}}^{\text{нпр}}$ - непроизводственный налет, ч, ($T_{\text{г}}^{\text{нпр}} \approx 0,01 \dots 0,02 T_{\text{г}}^{\text{пр}}$).

Средний суточный налет на один ЛА при выполнении полетов по расписанию

Обозначения	Цвет линий	Состояния
— • — • —	зеленый	В рейсе
————	зеленый	Исправный
~ — ~ — ~	синий	На ТО
••••••••	зеленый	Облет, тренировка
— — — —	синий	Простой на ТО в ожидании
○ — ○ — ○	красный	Ожидание ТО при отсутствии ресурса
○ ○ ○ ○ ○	красный	Поломка
□	черный	Форма ТО
○	синий	Вылет по расписанию
○	красный	Задержка вылета по вине АТБ
◎	синий	Задержка вылета не по вине АТБ
— • — • —	черный	Вылет, посадка
△	синий	Снят с наряда
┌ P ─┐ └ P ─┘	черный	Начало и конец резерва

Рис. 3.3. Условные обозначения состояния ПТЭ ЛА

3.2. Приближенная оценка объема работы Организации по ТО АТ

3.2.1. Расчет годового объема

Годовой объем работы Организации по ТО АТ $T_{\text{ТО}}$ определяется на базе годовых планов отхода приписного парка ЛА i -го типа на периодическое ТО и плана полетов приписного и транзитного парка ЛА с учетом других видов дополнительных работ по формуле

$$T_{\text{ТО}i}^{\Gamma} = T_{\text{ТО}i}^{\Gamma} + T_{\text{см}i}^{\Gamma} + T_{\text{дор}i}^{\Gamma} + T_{\text{доп}i}^{\Gamma} ,$$

где 1) $T_{\text{ТО}i}^{\Gamma}$ - суммарная трудоемкость ТО ЛА i -го типа на планируемый год; для любого типа ЛА в общем случае

$$T_{\text{ТО}}^{\Gamma} = T_{\text{ф}1} n_1 + T_{\text{ф}2} n_2 + T_{\text{ф}3} n_3 + T_{\text{ф}A} n_A + T_{\text{ф}B} n_B ,$$

где $T_{\text{ф}1}$, $T_{\text{ф}2}$, $T_{\text{ф}3}$, $T_{\text{ф}A}$, $T_{\text{ф}B}$ - трудоемкости периодического ТО по формам 1,2,3 и оперативного ТО по формам А и Б (Приложение 3);

n_1 , n_2 , n_3 , n_A , n_B - число форм ТО соответственно 1, 2, 3, А, Б.

Число форм периодического ТО (n_1 , n_2 , n_3) определяется по годовому плану-графику использования и отхода ЛА на периодическое ТО или по квар-

тальным планам. Число обслуживания по форме А определяется приближенно. Для приписного парка ЛА

$$n_A^{пр.} = \frac{T_r^{сум}}{t_{бп}} - n_B,$$

где $t_{бп}$ - средняя длительность беспосадочного полета (Приложение 3).

К числу обслуживаний $n_A^{пр}$ прибавляется взятое из расписания число обслуживаний по форме А транзитных ЛА $n_A^{тр}$ (в нашем случае принимаем условно $n_A^{тр} = 3 n_A^{пр}$). Тогда

$$n_A = n_A^{пр} + n_A^{тр}.$$

Число обслуживаний по форме Б

$$n_B = \frac{365}{\tau_б} N_{ср.спис.} - n_1 - n_2 - n_3,$$

где $\tau_б$ - периодичность выполнения календарной формы ТО (принимаем $\tau_б = 10$ суток);

2) $T_{смi}^Г$ - суммарная трудоемкость смен двигателей на приписном парке ЛА i -го типа в течение планируемого года; в общем случае

$$T_{см}^Г = T_{см} \times n_{см},$$

где $T_{см}$ - трудоемкость смены первого двигателя (Приложение 3);

$n_{см}$ - число замен двигателя в течение планируемого года; принимаем $n_{см}$ условно равной годовой потребности Организации по ТО АТ в авиадвигателях $N_{ад}^Г$ (определяется в разделе 3.2.2 ниже);

3) $T_{дорi}^Г$ - суммарная трудоемкость доработок и разовых осмотров ЛА i -го типа, планируемых на очередной год (принимаем $T_{дор}^Г = 0,05 T_{ТО}^Г$);

4) $T_{допi}^Г$ - суммарная трудоемкость дополнительных работ на парке ЛА i -го типа, связанных с текущим ремонтом, обслуживанием при хранении, подготовкой к осенне-зимнему и весенне-летнему периодам и др. (принимаем $T_{доп}^Г = 0,2 T_{ТО}^Г$).

Действующие в ГА авиационно-технические базы, как правило, эксплуатируют ЛА нескольких типов и общий объем работ Организации по ТО АТ при этом

$$A_{\text{ОТО}}^{\Gamma} = \sum_{i=1}^m A_{\text{ОТО}i}^{\Gamma},$$

где m - число типов приписных ЛА (принимаем условно: $m = 3$; трудоемкость $A_{\text{ОТО}}^{\Gamma}$ для каждого типа ЛА одинакова), тогда

$$A_{\text{ОТО}}^{\Gamma} = 3A_{\text{ОТО}i}^{\Gamma}.$$

Объем работ Организации по ТО АТ принято оценивать в приведенных единицах (пр.ед.), что наиболее удобно при учете многообразной работы по обслуживанию различных типов ЛА в различных эксплуатационных условиях. Трудозатраты на одну приведенную единицу составляют: 8,5 чел.-ч для I и II, 9,0 чел.-ч для III, 9,5 чел.-ч для IV и V групп Организаций по ТО АТ (принимаем в работе 1 пр.ед. = 9,0 чел.-ч).

Группа Организации по ТО АТ зависит от годового объема работ $A_{\text{ОТО}}^{\Gamma}$ в пр.ед. и устанавливается по данным табл.3.6.

Таблица 3.6

Классификация АТБ (Организаций по ТО АТ)

Группа АТБ	Годовой объем работы ОТО, тыс. пр. ед.
I	от 180 до 240
II	от 120 до 180
III	от 60 до 120
IV	от 20 до 60
V	от 10 до 20

3.2.2. Определение годовой потребности по авиадвигателям

Организация по ТО АТ определяет требуемое число авиационных двигателей каждого типа на планируемый год, исходя из их планируемой наработки в воздухе и нормы работы на земле, что позволяет определять дополнительный расход ресурса двигателей при запуске, прогреве, опробовании, при рулении ЛА на старт и после его посадки. Для всех типов ЛА установлена норма работы двигателей на земле $t_{\text{зем}} = 9...11\%$ от производственного полета $T_{\text{пр}}^{\Gamma}$ (см. раздел 3.1.4).

Требуемое число двигателей $N_{\text{ад}}^{\Gamma}$ для выполнения годового объема летной работы $T_{\text{сум}}^{\Gamma}$ определяется по формуле:

$$N_{\text{ад}}^{\Gamma} = \frac{T_{\text{гос}} \cdot N_{\text{ср.спис.}} \cdot n_{\text{АД}} + 0,2t_{\text{зем}} \cdot T_{\text{гос}} \cdot N_{\text{ср.спис.}} \cdot n_{\text{АД}}}{T_{\text{рес.АД}}} + N_{\text{АД}}^{\text{рез}} + N_{\text{АД}}^{\text{об}} + N_{\text{АД}}^{\text{зап}} + N_{\text{АД}}^{\text{ост}},$$

где n_{AD} - количество двигателей на ЛА i -го типа;

$0,2$ - коэффициент, учитывающий пониженные режимы работы двигателей на земле по сравнению с их работой в полете;

$T_{рес.АД}$ - межремонтный ресурс авиадвигателя ЛА i -го типа;

$N^{рез}_{АД}$ - резервное число двигателей, необходимое для смены досрочно снятых двигателей (принимается $N^{рез}_{АД} = 0,1N_{ср.спис}n_{АД}$);

$N^{об}_{АД}$ - число двигателей оборотного фонда, которое определяется значениями их ресурсов, продолжительностью ремонта и транспортировки (принимается $N^{об}_{АД} = (0,2...0,4)N_{ср.спис}n_{АД}$);

$N^{зап}_{АД}$ - число запасных двигателей, которое необходимо оставить на конец года (принимается $(0,05...0,1)N_{ср.спис}n_{АД}$);

$N^{ост}_{АД}$ - число двигателей, оставшихся на начало планируемого года (условно принимаем $N^{ост}_{АД} = 2$ ед.).

4. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

Исследовательская часть КР является ее составной частью и обязательна для выполнения студентами. Выполняется в соответствии с заданием (Приложение 5).

Целью выполнения этого раздела КР является повышение качества подготовки специалистов, развитие способности творчески применять полученные знания для решения нестандартных задач в области сохранения летной годности летательных аппаратов.

Тема исследовательской части выбирается студентом. Руководство и консультации по выполнению исследовательской части проводят преподаватели кафедры ТЭЛА и АД.

Исследовательская часть выполняется для выбранного типа ЛА (ФС) по следующим направлениям:

- диагностирование АТ;
- надежность АТ;
- эксплуатационная технологичность АТ;
- эффективность ПТЭ самолетов;
- научно-технический прогресс в ИАС ГА;
- другие темы (по предложениям студентов).

При выполнении данного раздела КР следует руководствоваться методическими указаниями и Положением о научно-исследовательской работе студентов, в которых излагаются вопросы методологии и организации НИР студентов как составной части учебного процесса.

Оформление исследовательской части может проводиться как в виде завершающего раздела, так и в виде самостоятельного реферата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники ГА (НТЭРАТ ГА-93). - М.: МГА, 1994.
2. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. и др. Техническая эксплуатация летательных аппаратов. Учебник для вузов ГА. - М.: Транспорт, 1990.
3. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Основы поддержания летной годности воздушных судов. Учебное пособие – М.: МГТУ ГА, 2012.
4. Чинючин Ю.М., Далецкий С.В., Маклаков В.В. Нормативная база технической эксплуатации и поддержания летной годности воздушных судов: Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2015.
5. Чинючин Ю.М., Поляков И.Ф., Герасимова Е.Д. Пособие по проведению практического занятия «Определение годового объема работ и численности инженерно-технического персонала Организации по ТО ВС». – М.: МГТУ ГА, 2012.
6. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Пособие по проведению практического занятия «Определение фактического и потребного уровней исправности парка ЛА авиапредприятия». – М.: МГТУ ГА, 2011.
7. Чинючин Ю.М., Тарасов С.П. Пособие по выполнению лабораторной работы на тему «Построение планов-графиков использования и отхода ЛА в капитальный ремонт и техническое обслуживание». – М.: МГТУ ГА, 2003.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

Кафедра технической эксплуатации летательных аппаратов и авиадвигателей

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по дисциплине
«Сохранение летной годности летательных аппаратов»

Студенту ___-го курса _____ факультета

_____ (Фамилия, И. О.)

_____ (Шифр)

_____ (Группа)

Наименование темы – «Совершенствование организационно-технического обеспечения в авиапредприятии»

1. ТипЛА - _____ .

2. Перечень разделов курсовой работы (КР):

Раздел 1. Разработка годовой программы использования ЛА и их отхода в ремонт и на техническое обслуживание;

Раздел 2. Приближенная оценка объема работы Организации по ТО АТ;

Раздел 3. Исследовательская часть.

3. Объем: расчетно-пояснительная записка - 20...25 листов формата А4; графическая часть - на 1 листе формата А1.

4. Курсовая работа выполняется:

Разделы 1 и 2 - по МУ - «Сохранение летной годности летательных аппаратов: Методические указания по выполнению курсовой работы. – М.: МГТУ ГА, 2015».

Исследовательская часть - по индивидуальному заданию (выдается руководителем КР).

Срок окончания и сдачи КР - _____ 20___.г.

Руководитель КР _____ / _____ /
(подпись) (ФИО)

Задание принял студент _____ / _____ /
(подпись) (ФИО)

«_____» _____ 20___.г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

Кафедра технической эксплуатации летательных аппаратов и авиадвигателей

Курсовая работа защищена с оценкой

_____ (оценка)

Руководитель _____
 (степень, звание, Ф.И.О)

_____ «_____» _____ 20___.г.
 (подпись) (дата)

Тема КР - СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В АВИАПРЕДПРИЯТИИ

Работу выполнил студент ___-го курса группы _____ факультета

_____ (Ф.И.О)

_____ (подпись)

«_____» _____ 20___.г.

Москва – 20___.г.

Приложение 3

Варианты заданий по разработке планов-графиков использования ЛА

№№ вариантов *	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ил-96 N/T ^г _{СУМ}	Ил-86 N/T ^г _{СУМ}	Ил-62 N/T ^г _{СУМ}	Ил-114 N/T ^г _{СУМ}	Ту-154 N/T ^г _{СУМ}	Ту-134 N/T ^г _{СУМ}	Ту-204 N/T ^г _{СУМ}	Як-42 N/T ^г _{СУМ}	Як-40 N/T ^г _{СУМ}	Ан-24 N/T ^г _{СУМ}
1	6/11000	6/16000	6/20000	5/12000	10/3000	12/35000	8/20000	12/18000	8/20000	20/60000
2	8/14000	7/15000	7/20000	10/30000	8/24000	10/24000	16/35000	10/16000	12/25000	18/46000
3	10/18500	8/20000	8/22000	6/14000	6/18000	20/52000	9/22000	8/12000	16/30000	16/35000
4	12/26000	9/24000	9/30000	15/28000	4/10000	18/56000	15/34000	14/22000	14/30000	14/26000
5	7/12000	10/20000	10/28000	7/16000	6/15000	16/40000	10/24000	10/18000	20/42000	12/26000
6	9/18000	11/30000	12/36000	12/26000	8/20000	12/28000	14/32000	12/20000	18/40000	10/25000
7	11/23000	12/28000	13/40000	8/18000	10/25000	10/22000	11/26000	9/15000	15/35000	15/30000
8	6/12000	14/35000	14/41000	11/24000	11/30000	6/15000	13/30000	11/18000	16/36000	17/39000
9	5/9500	15/40000	15/52000	9/20000	12/36000	8/20000	12/28000	15/25000	14/30000	20/50000
10	6/14000	5/12000	5/15000	10/22000	12/30000	8/24000	17/36000	16/30000	10/20000	22/50000
Наработка 1-го ЛА на 1-е января / Интервал по наработке для последующих ЛА на 1-е января	3000/ 1000	6000/ 1000	4000/ 1000	2500/ 500	4000/ 1000	4000/ 1000	4000/ 1000	2500/ 500	2000/ 500	4000/ 1000

* Примечание: 1. В капитальный ремонт в течение года направляются:

а) не менее 2-х ЛА, если $N \leq 8$;

б) не менее 3-х ЛА, если $N > 8$.

2. При всех вариантах N в середине года (с 1-го июля) один ЛА передается в другое предприятие, а с 1-го октября поставляются три новых ЛА.

Приложение 4

Эксплуатационно-технические данные

Тип ЛА	Межремонтный ресурс ЛА/АД	Продолжительность ремонта, дней	Норматив простоя * на ТО, % от Ф _г	Норматив исправности	Средняя длительность полета, ч	Трудоёмкость ТО, смены АД (чел.-ч)						
						Ф-1 (300)	Ф-2 (900)	Ф-3 (1800)	Смена двигателя	Ф-А _б	Ф-А _{тр}	Ф-Б (10 су- ток)
Ил-96	6000/2500	200	16	0,70	4,3	900	1500	3000	200	18,0	10,0	95
Ил-86	10000/4500	180	14	0,66	2,5	1050	1760	3300	213	20,4	10,4	105
Ил-62	6000/6000	120	13	0,68	4,0	320	600	900	140	12,0	6,0	32
Ил-114	3000/2500	60	11	0,82	1,4	170	240	610	100	4,0	2,0	24
Ту-154	6000/5000	90	12	0,68	2,3	360	560	880	180	11,0	4,0	55
Ту-134	6000/3500	60	9	0,82	1,6	510	820	1800	160	14,0	3,5	30
Ту-204	6000/2500	100	12	0,80	2,5	560	760	1080	200	12,0	4,0	75
Як-42	4000/5000	80	15	0,65	2,0	260	370	870	300	16,0	3,0	60
Як-40	3000/6000	40	9	0,82	1,2	150	220	590	120	4,5	1,8	25
Ан-24	5000/4000	40	10	0,82	1,3	320	580	1200	240	6,5	2,2	22

* Примечание: Соотношение нормативов простоя на ТО по определенным формам Ф1-Ф2-Ф3
принять соответственно 0,2-0,3-0,5 от указанного общего норматива простоя.

Содержание

1. Общие положения.....	3
2. Структура курсовой работы.....	4
3. Методические указания.....	5
3.1. Разработка годовой программы использования ЛА и отхода их в капитальный ремонт и на периодическое техническое обслуживание.....	5
3.1.1. Общие требования и содержание программы.....	5
3.1.2. Технология планирования отхода ЛА в капитальный ремонт по ресурсному состоянию.....	9
3.1.3. Технология планирования использования ЛА и их отхода на периодическое техническое обслуживание.....	11
3.1.4. Разработка двухнедельного и суточного плана оперативного использования ЛА.....	16
3.2. Приближенная оценка объема работы Организации по ТО АТ.....	19
3.2.1. Расчет годового объема.....	19
3.2.2. Определение годовой потребности по авиадвигателям.....	21
4. Исследовательская часть.....	22
Литература.....	23
Приложение 1.....	24
Приложение 2.....	25
Приложение 3.....	26
Приложение 4.....	27