

* **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Студент: Сотов Антон Сергеевич

Руководитель: к.т.н., доцент Яблонский Сергей Николаевич

ТЕМА ВКР

***Совершенствование программы ТО
вертолета Ми-8 МТВ
с разработкой конструктивно-
технологических мероприятий с целью
повышения надежности агрегатов
воздушной системы***

Задачи решаемые в рамках ВКР:

- 1. Показать, что программа ТО является неотъемлемой составной частью системы технической эксплуатации вертолета Ми-8МТВ и основой для разработки эксплуатационной документации.**
- 2. Оценить и проанализировать показатели эффективности действующего ПТЭ вертолета Ми-8МТВ.**
- 3. Разработать мероприятия по совершенствованию программы ТО вертолета Ми-8МТВ. Сформировать оптимальный регламент ТО.**
- 4. Провести конструктивно-технологическое совершенствование агрегатов воздушной системы вертолета Ми8МТВ.**

Mi-8MTB

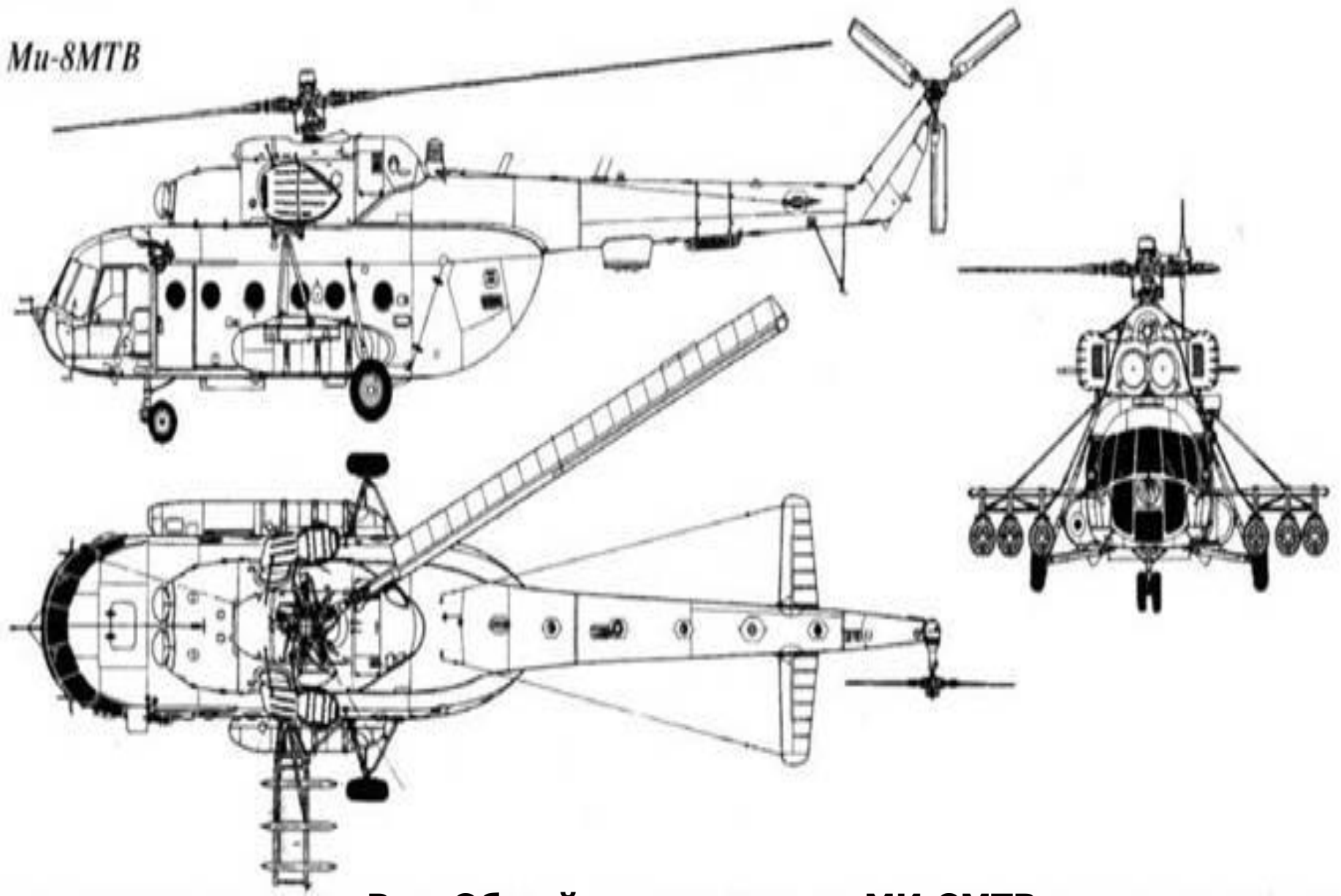
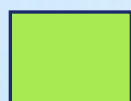
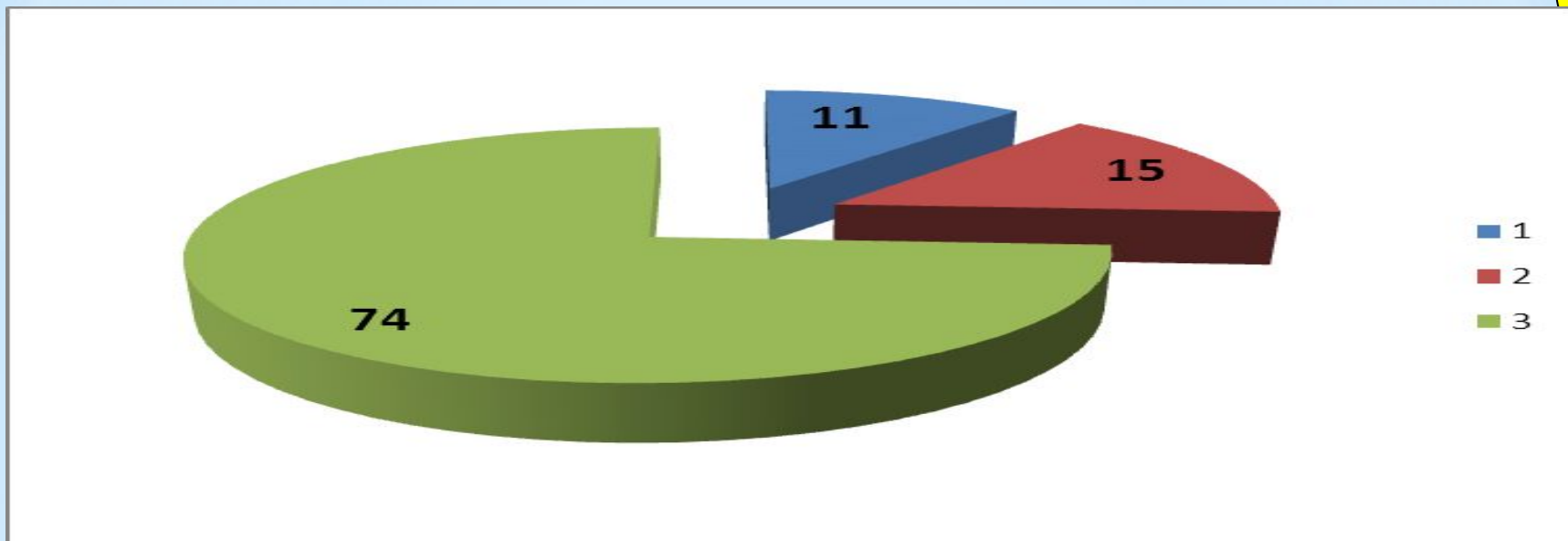


Рис. Общий вид вертолета МИ-8МТВ

С целью совершенствования программы ТО вертолета Ми-8МТВ в работе выбран вариант, связанный с уточнением рациональных стратегий ТО и формированием оптимального регламента на основе проведенного анализа надежности парка вертолетов и его функциональных систем.

Обобщенные статистические данные по отказам и неисправностям по системам вертолета Ми-8МТВ представлены на слайдах.



- Ми-8 (Т, П, ПС)



- Ми-8МТВ1



- Ми-8АМТ

Рис. Распределение общего числа отказов парка вертолетов Ми-8 АК «ЮТэйр» по типам в 2014г.

Статистические данные о надежности изделий воздушной системы

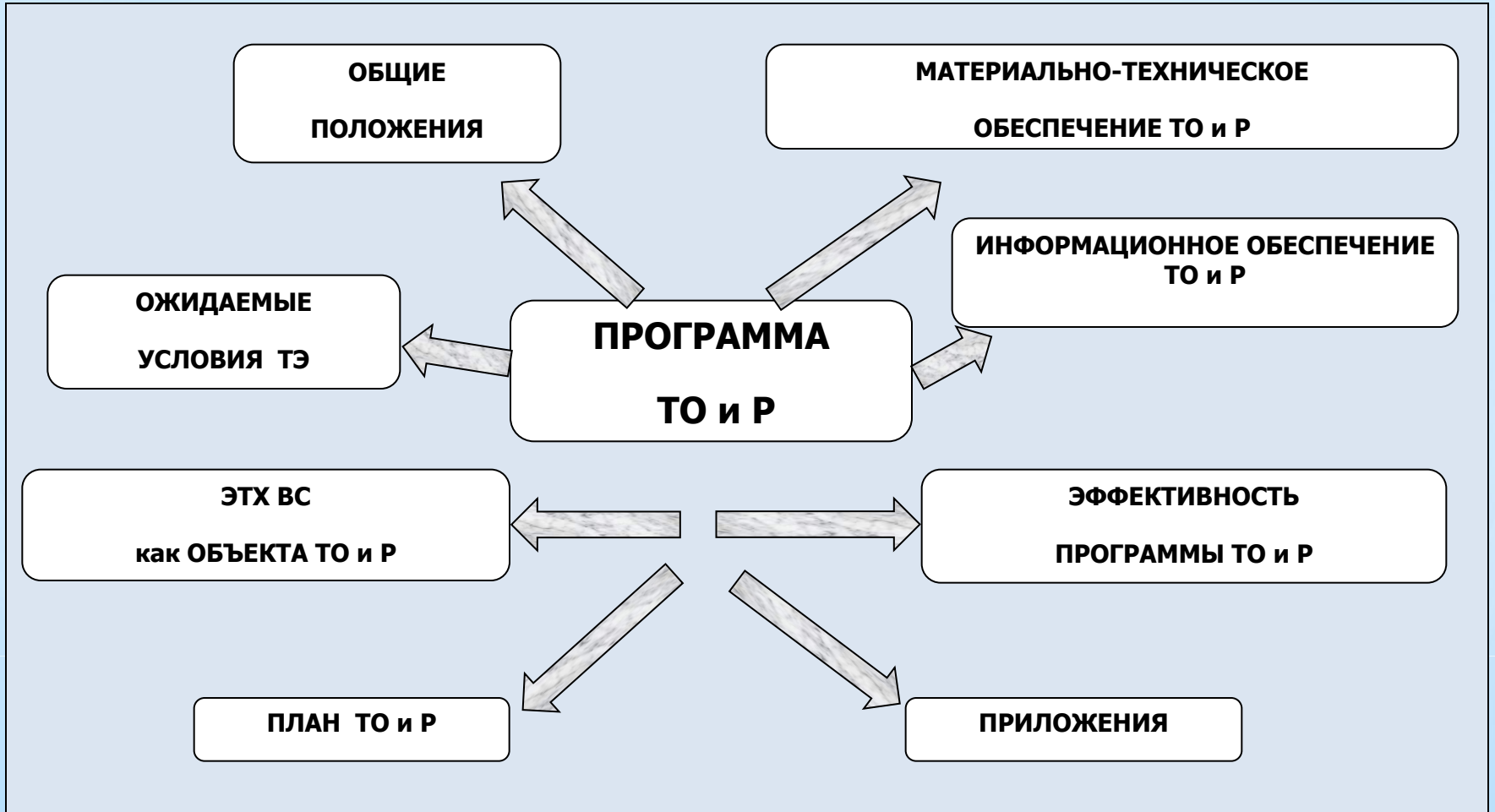
№ Пп	Наименование отказавшего изделия	Количество отказов за 2008-2010	Доля от общего числа отказавших изделий, %
1	Редукционный клапан ПУ-7	9	9,5
2	Редукционный ускоритель УПО-3/2	14	15
3	Воздушный компрессор АК50Т	52	54
4	Автомат давления АД50	16	17
5	Фильтр-отстойник 5565-10	2	2
6	Обратный клапан 998А4	1	1
7	Бортовой зарядный штуцер 3509с50	1	1

Виды и формы технического обслуживания вертолета Ми-8МТВ

Виды	Формы
Оперативное ТО	- по встрече - ВС; - обеспечению стоянки - ОС; - обеспечению вылета - ОВ; - осмотру и обслуживанию - формы ОВ1, А1, А2, Б.
Периодическое ТО	- формируется из работ базовой формы Ф-1, выполняемых через каждые 50 ± 10 часов налета вертолета, и дополнительных работ Δ Ф-2, 3 и 4, необходимость выполнения которых определяется наработкой вертолета через каждые 100, 300 и 500 часов соответственно
Сезонное ТО	ОЗП – при осенне-зимней подготовке ВЛП – при весенне-летней подготовке
Специальное ТО	- после полета в турбулентной атмосфере поражения вертолета молнией, полета в зоне обледенения, грубой посадки, при повышенном уровне вибраций, попадания в штормовые условия на земле; - после замены двигателей, гл. редуктора, втулок несущего и рулевого винтов.
При хранении	через 10 ± 2 суток; 30 ± 5 суток; 3мес. ± 10 суток; 6 мес. ± 1 месяц;

Программа ТО и Р представляет собой единый документ, который определяет эффективность системы ПЛГ в соответствии с принятыми методами и режимами технической эксплуатации ВС.

Структура программы ТО и Р



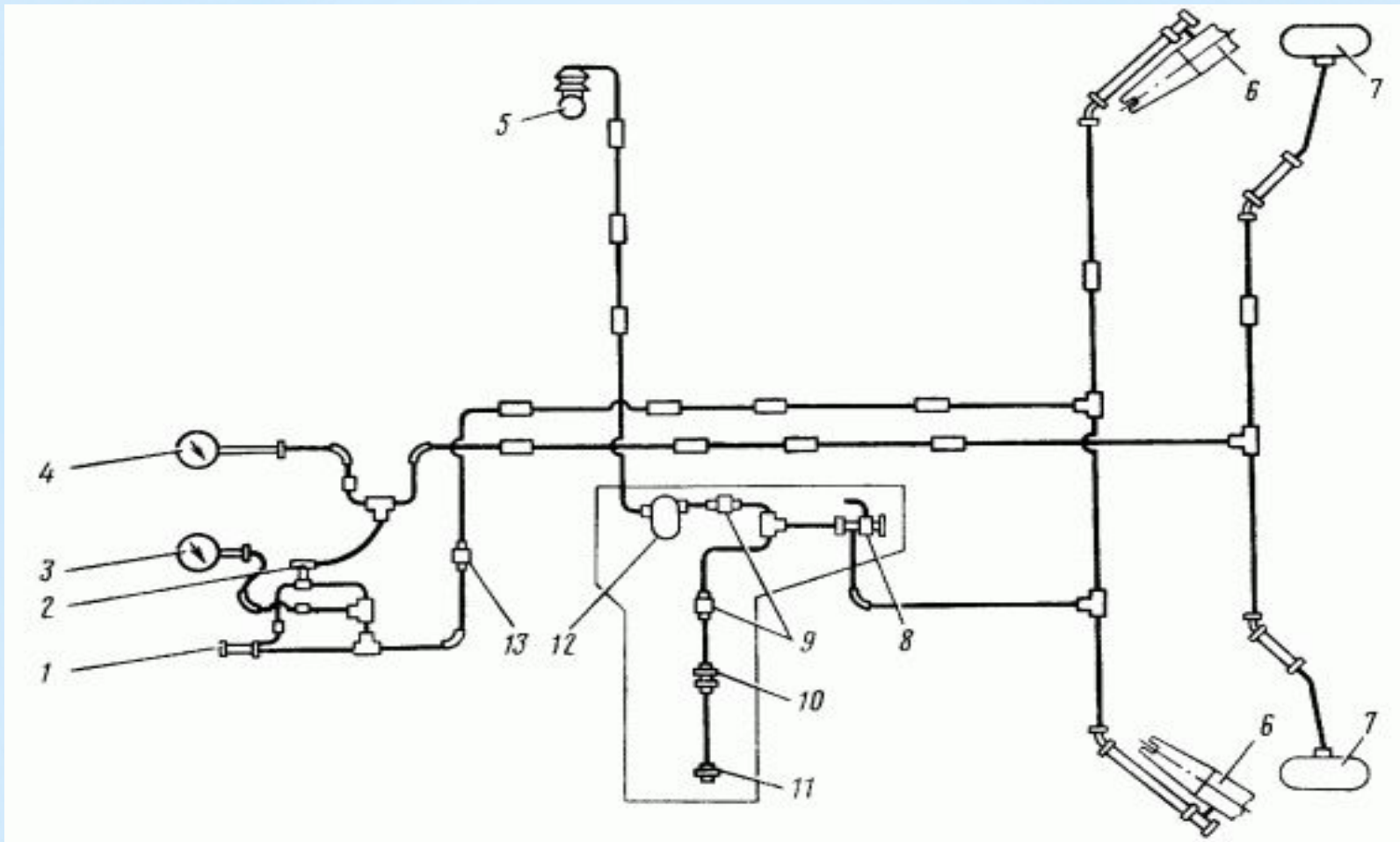
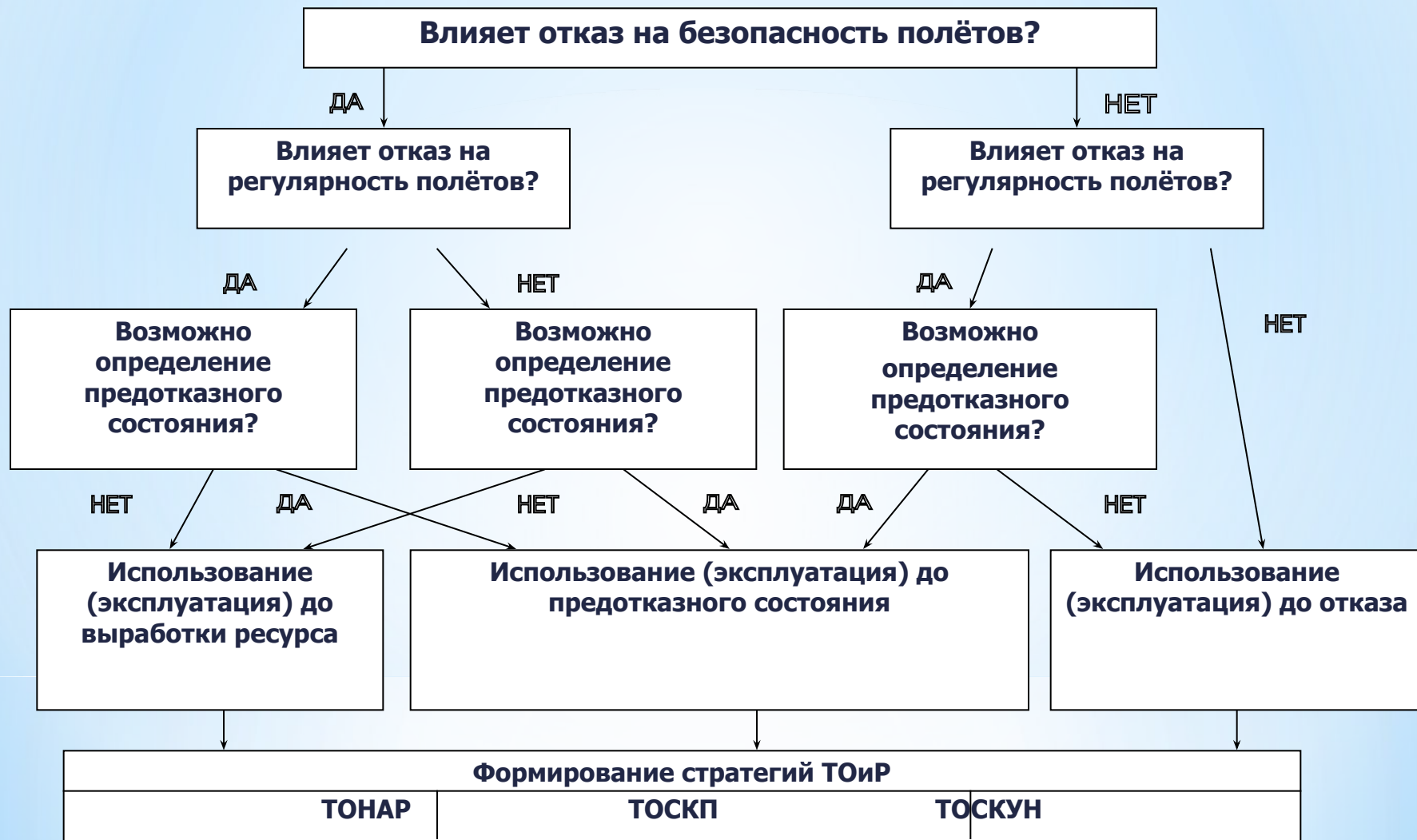


Рис. Принципиальная схема воздушной системы

Выбор наиболее рациональной стратегии ТО изделий производится в соответствии со схемой



Результаты выбора стратегий ТО изделий

N п/п	Наименование изделий	Влияет отказ изделия на безоп. полёта?	Влияет отказ изделия на регулярн. вылетов?	Возможно определение предотказового состояния?	Выбранная стратегия использования изделия	Рекомендуемая стратегия ТО изделия
1	2	3	4	5	6	7
1	Воздушн кмпрессор АК-50ТЗ	да	да	нет	Эксплуатация до выработки ресурса	ТОНАР
2	Автомат давления АД-50	да	да	нет	Эксплуатация до выработки ресурса	ТОНАР
3	Редукцион ный клапан ПУ-7	да	да	нет	Эксплуатация до выработки ресурса	ТОНАР
4	Редукцион ный ускоритель УПО-3/2	да	да	нет	Эксплуатация до выработки ресурса	ТОНАР
	Фильтр-отстойник 5565-10	нет	да	нет	Эксплуатация до отказа	ТОСКУН
5	Обратный клапан 998А4	нет	да	нет	Эксплуатация до отказа	ТОСКУН
6	Трубопров воздушной системы	да	да	нет	Эксплуатация до выработки ресурса	ТОНАР

Выбор оптимального регламента

Вариант регламента	Периодичность форм ТО ИС, ч. нар.				ΔT_I чел.-ч.	ΔT_{II} чел.-ч.	ΔT чел.-ч.
	$\tau_{\Phi 1}$	$\tau_{\Phi 2}$	$\tau_{\Phi 3}$	$\tau_{\Phi 4}$			
1	2	3	4	5	6	7	8
Базовый	50	100	300	500	0,6708	0,5146	1,185
Расчётный	75	150	300	600	0,3209	0,5791	0,900

Задача группировки работ по ТО изделий состояла в том, что оптимальный вариант регламента выбирался по критерию минимальных убытков по трудозатратам на ТО ЛА.

При этом к I группе относились изделия, оптимальная периодичность ТО $t_{\text{пр. опт}}$ которых определялась по критерию

$$P(t_{\text{пр}}) \geq P_{\text{норм.}}$$

Ко II группе относились изделия, оптимальная периодичность ТО $t_{\text{пр. опт}}$ которых определялась по критерию

$$\Pi(t_{\text{пр}}) \rightarrow \max \quad \Pi(t_{\text{пр}}) = \left[\frac{P(t_{\text{пр}})}{T_{\text{ТОиР}}} \right]_{\max}$$

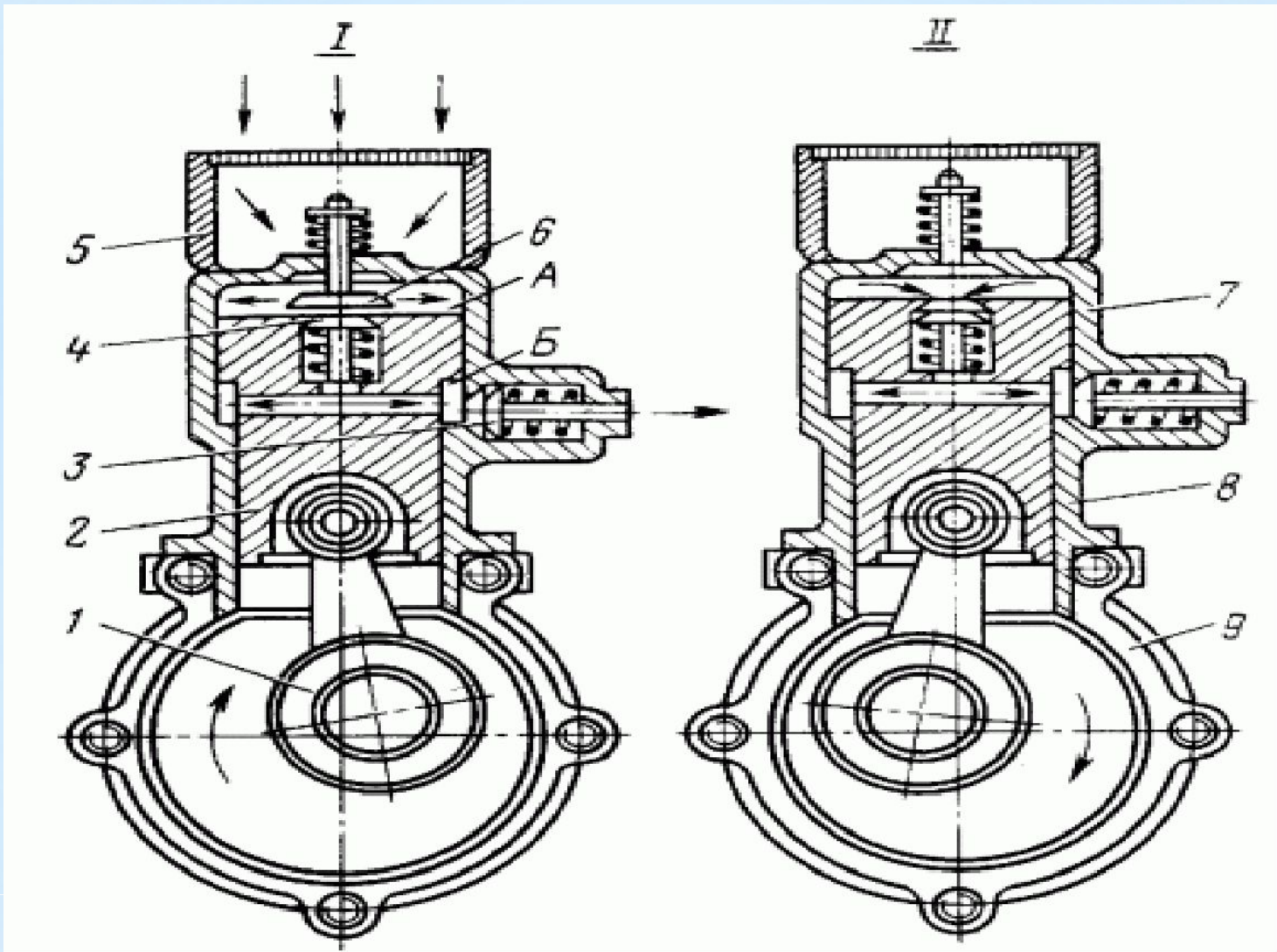


Рис. Конструктивная доработка воздушного компрессора АК-50т

Эффективная программа ТО и Р как основной компонент системы поддержания летной годности ВС



Анализ авиационных происшествий на вертолетах Ми-8МТВ

За период с 01.01.11 г. по 01.12.13 г. вертолетах Ми-8мТВ при эксплуатации в гражданской авиации было зафиксировано 6 авиационных происшествий (4 катастрофы и 5 аварий).

Отказы систем и оборудования привели к 15 инцидентам Ми-8мТВ.

Большинство инцидентов обусловлено отказами противопожарного оборудования, трансмиссии вертолета, конструкции ГТД, масляной системы, связного оборудования, приборов контроля двигателей.

Выводы по работе:

1. В ходе проведенной работы показано - программа ТО является основой формирования системы технической эксплуатации вертолета Ми8-МТВ и основой для разработки эксплуатационной документации.

2. Опыт совершенствования программ ТО для отечественных вертолетов показал, что в условиях эксплуатации, основным направлением совершенствования является увеличение периодичности отдельных работ и форм ТО в целом.

3. На примере воздушной системы вертолета определены рациональные стратегии ТО и сформирована оптимальная периодичность проведения ТО.

4. Отработаны мероприятия по конструктивно-технологическому совершенствованию изделий воздушной системы.

5. Отражены вопросы безопасности полётов и положительное влияние предлагаемых мероприятий.

Спасибо за внимание!

