

РАЗРАБОТКА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЦЕССА КОМПЛЕКСНОЙ
ПОДГОТОВКИ К ВЫЛЕТУ
ВЕРТОЛЕТА МИ-8 В УСЛОВИЯХ
АЭРОПОРТА «БОРАЛДАЙ»



ЦЕЛЬ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Целью дипломной работы является исследование, разработка, анализ и оптимизация работ по предполетной подготовке вертолета МИ-8 в аэропорту Боралдай в зимних условиях



АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ

Научную новизну дипломной работы можно описать как дополнение к существующим документам по техническому обслуживанию которые были написаны самими производителями в ходе испытаний и при учете предыдущих ошибок.





ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

- Задачи работы состоит в изучений существующего регламента, в исследований климата над поселком Боралдай, показателей давления, ветров, температуры в различные сезоны.
- Поиски и изучения информации про вертолет Ми-8.
- Общение с работниками аэропорта Боралдай.
- Изучение существующих проблем таких как: качество стояночных покрытий, недостаток специализированных трапов, устаревшие сети наземных источников питания, недостаток орнитологической службы и т.д.

АЭРОПОРТ БОРАЛДАЙ

Аэропорт Боралдай — аэропорт местных воздушных линий в пригороде Алматы. Расположен в 5 км к северо-западу от Алматы, на восточной окраине посёлка Боралдай

Площадь аэродрома — 70,5 га. В аэропорту имеется аэровокзал площадью 1501 м², производственное здание авиационно-технической базы площадью 1981 м², два административно-производственных здания площадью 2495 м², склад ГСМ на 3400 тонн и прочая инфраструктура.

Взлётно-посадочные полосы (ВПП) - 02/20, 1460x35 м, асфальт





ВЕРТОЛЕТ МИ-8 АМТ

В соответствии с предназначением, Вертолет Ми-8АМТ обеспечивает перевозку не только пассажиров, но и различных грузов как в грузовой кабине, так и на внешней подвеске. Применяемая конструкция вертолета представляет собой одновинтовую схему, оснащенную рулевым винтом. Транспортный, пассажирский, штурмовой и VIP варианты являются основными вариантами вертолета, выпускаемого на сегодняшний день. Кроме того, наличие возможности транспортировки крупногабаритных грузов на внешней подвеске расширяет функциональные возможности аппарата, делая его незаменимым в условиях транспортировки специальных грузов.

ТЕХНИЧЕСКИЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Настоящий регламент технического обслуживания (РО) является основным документом, определяющим объекты обслуживания (системы, изделия), объем и периодичность выполнения работ по техническому обслуживанию (ТО)

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Руководство по технической эксплуатации (РЭ) на вертолет представляет собой единый документ, содержащий техническое описание и инструкцию по эксплуатации вертолета и его систем

НОРМЫ РАСХОДА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И МАТЕРИАЛОВ НА 100 Ч ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕРТОЛЕТА

Нормы расхода запасных частей и материалов разработаны на основании действующей технической документации на вертолет, двигатель ТВ2-117ВМ и комплектующие его агрегаты, приборы и блоки, а также на основании результатов исследования их надежности в процессе эксплуатации

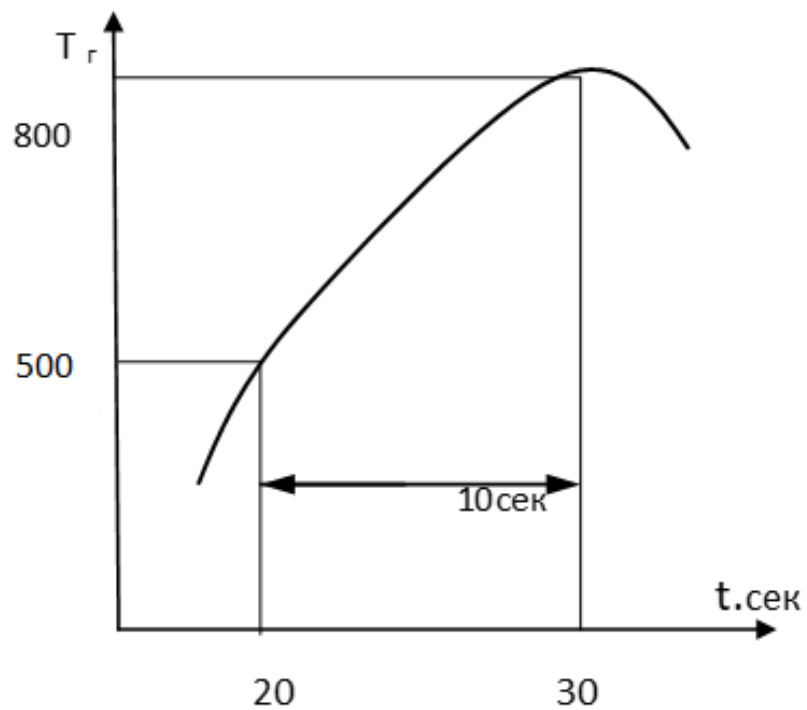
ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА РАБОТУ ВЕРТОЛЕТА

Внешние условия окружающей среды влияют на работу силовых установок на земле и в процессе взлета и набора высоты.

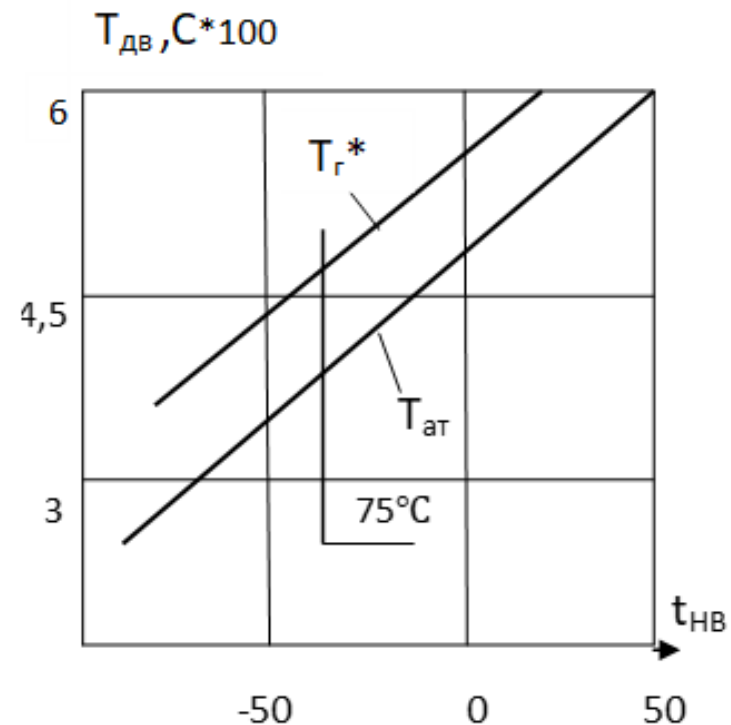
При высоких температурах наружного воздуха возникают повышенные термические нагрузки в горячих частях двигателей (камер сгорания, элементов турбины), ухудшаются условия охлаждения масла при работе двигателей на земле, что приводит к значительному уменьшению вязкости масла и ухудшению смазки двигателя

При низких температурах наружного воздуха значительно ухудшаются условия работы силовых установок прежде всего на переходящих режимах: при запуске, прогреве и изменении режимов двигателя. Кроме того, при низких температурах из-за увеличения вязкости масла ухудшаются условия смазки трущихся поверхностей двигателей и происходит повышенный их износ.





На диаграмме представлено изменение температуры $T_{дв}$ в двигателе (T_r^* - температуры газов и $T_{лт}$ - температуры лопаток турбины) в зависимости от температуры наружного воздуха $T_{нв}$



При этом следует иметь в виду, что при запуске ГТД T_r^* нарастает с большой скоростью и тем интенсивнее, чем выше $T_{нв}$

Количество полетов 500

Условия при взлете: $H=0$; $P_n=770, 0$; $t=-20$ °С

Температура наружного воздуха: -10 °С

Количество полетов: 500

Условия при взлете: $H=0$; $P_n=770$; $t=0,0$ °С

Температура наружного воздуха: 10 °С

Режим работы двигателя	наработка в час		Температура лопатки °С	Напряжение в лопатке Мпа	Коэффициент выработки ресурса (Квр) %
	за полет	суммарная			
Взлетный	0,05	25	734	279	57,606
Номинал	0,05	25,2	см. табл 1	см. табл. 1	59,273
Крейсерский	2,66	1330,8	682	264	62,888

Режим работы двигателя	наработка в час		Температура лопатки °С	Напряжени е в лопатке Мпа	Коэффициент выработки ресурса (Квр) %
	за полет	Суммарная			
Взлетный	0,05	25	773	292	69,911
Номинал	0,05	25,2	см. табл 1	см. табл. 1	72,142
Крейсерский	2,66	1330,8	694	267	75,578



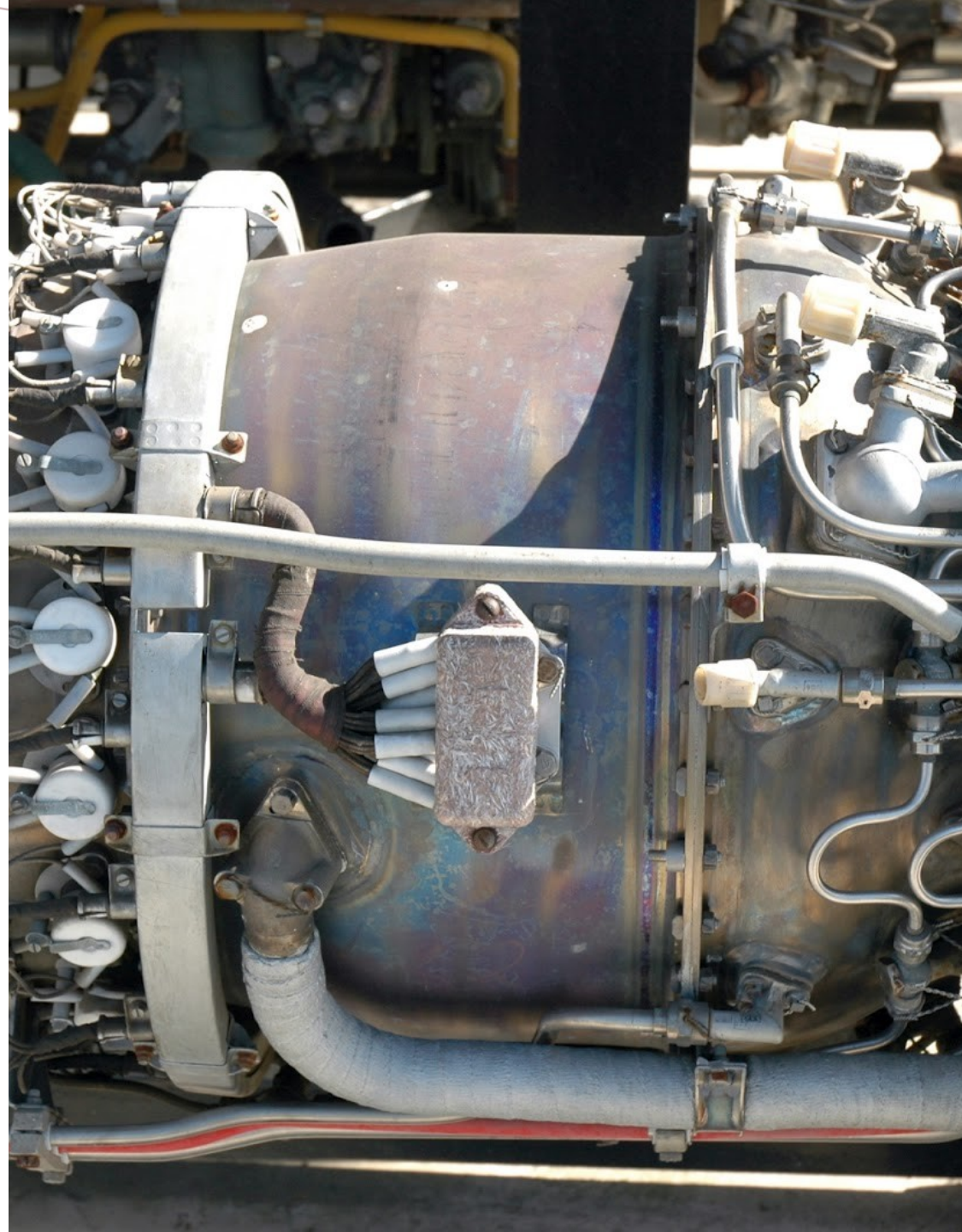


АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА

Анализируя результаты расчетов, следует отметить, что температура наружного воздуха при взлете влияет на изменение коэффициента выработки ресурса. Нарботка в течении 1500 часов при низких температурах -20°C приводит к выработке ресурса двигателя по лимитирующему элементу (рабочей лопатке) на 57%. Далее с увеличением температуры наружного воздуха значения $K_{\text{вр}}$ возрастает, но не резко. Так при температуре наружного воздуха 0°C ресурс рабочей лопатки выработан на 71%, а при температуре наружного воздуха $+20^{\circ}\text{C}$ ресурс, при наработке 1500 часов, ресурс выработан на 81%.

ВЫВОД

Отсюда можно сделать вывод, что двигатель ТВ2-117 экономичнее эксплуатировать при низких температурах, так как при наработке 1500 часов при -20°C он недорасходует ресурс по лимитирующему элементу почти 50%, а при $+20^{\circ}\text{C}$ - около 20%



К ФАКТОРАМ, ОКАЗЫВАЮЩИМ НАИБОЛЕЕ НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА НАДЕЖНОСТЬ И ВЫРАБОТКУ РЕСУРСА ДВИГАТЕЛЕЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ МИ-8 (ДЛЯ НАШЕГО РЕГИОНА) СЛЕДУЕТ ОТНЕСТИ СЛЕДУЮЩИЕ:

- климатические-метеорологические условия;
- большое количество циклов запуска-остановки двигателей в процессе выработки ресурса;
- запыленность воздуха при посадках на оперативных площадках.

При эксплуатации вертолетов в условиях низких температур в известной мере возрастает объем работ по техническому обслуживанию, что связано в основном с необходимостью их проведения в целях предотвращения неисправностей и отказов.



ПРЕДЛОЖЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕРТОЛЁТОВ МИ-8 В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР:

- **ОПТИМАЛЬНО ПЛАНИРОВАТЬ И ЧЕРЕДОВАТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕРТОЛЕТОВ ДЛЯ ПОЛЕТОВ НА МАЛЫЕ И БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ.**
- **ПО ВОЗМОЖНОСТИ НЕ ПРОИЗВОДИТЬ ВЫКЛЮЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПЛОЩАДКАХ.**
- **ПРОИЗВОДИТЬ ПОЛИВ ПЛОЩАДОК ВОДОЙ (В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ПЫЛИ ПРИ ПОСАДКЕ ВЕРТОЛЕТОВ).**
- **ВЫПОЛНЯТЬ ТРЕБОВАНИЯ РУКОВОДСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ЧАСТИ ПОДГОТОВКИ ВЕРТОЛЕТОВ К УСЛОВИЯМ ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.**
- **НЕ ОСТАВЛЯТЬ НЕ ЗАПРАВЛЕННЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАКИ (ОСОБЕННО В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ).**
- **СТРОГО СЛЕДИТЬ ЗА НЕОБХОДИМОСТЬЮ ЗАМЕНЫ МАСЛА В ШАРНИРАХ НЕСУЩЕЙ СИСТЕМЫ (НЕСУЩЕГО ВИНТА, РЕДУКТОРАХ) КАК ПО СРОКАМ НАРАБОТКИ ТАК И ПО ТЕМПЕРАТУРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**



*СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ*