

Выпускная квалификационная работа

«Анализ маслосистемы двигателя
ПС-90А и её сравнительная характеристика с
маслосистемой двигателя SaM-146»



Выполнил: к-т Зайцев Д.О.

Руководитель: Колос А.Ф.

Назначение маслосистемы

Маслосистема двигателя служит для:

- * Смазки трущихся элементов (опоры роторов и приводы агрегатов) с целью уменьшения трения;
- * Охлаждения трущихся деталей;
- * Защиты от коррозии;
- * Сигнализации о состоянии работы двигателя;
- * Выноса частиц как результатов трения из полостей смазываемых элементов.

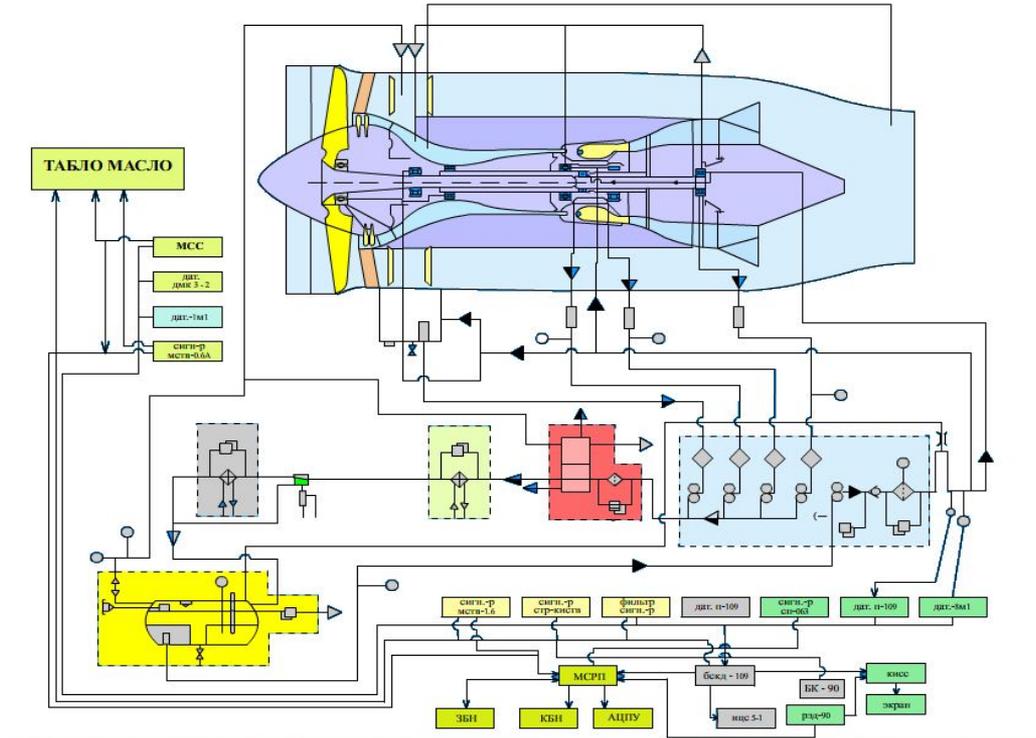
Основные технические данные

Маслосистема циркуляционная замкнутая.

Применяемые масла:	ИПМ-10; ВНИИ НП 50-1-4Ф; ВНИИ НП 50-1-4У
-Давление закрытой заправки маслобака, кгс/[см] ² :.....	6
-Уровень заправки маслобака, л:.....	29,5-30,5
-Тонкость фильтрации масла, мкм:.....	40.
-Давление масла на входе в двигатель, кг/см ²	
А) на малом газе, не ниже.....	2,5
Б) на остальных режимах.....	3,5-4,5
В) при температуре масла ниже +50°С, не более.....	5,5
-Температура масла на входе в двигатель:	
А) максимально допустимая при частоте вращения ротора КВД ниже (80,1±1,2)%.....	165
Б) максимально допустимая на время не более 10 мин. при частоте ротора КВД ниже (80,1±1,2)% ...	175
В) максимально допустимая на остальных режимах.....	100
Г) максимально допустимая на остальных режимах на время не более 10 мин.....	130

Основными агрегатами масляной системы двигателя ПС-90А являются:

- маслобак;
- блок маслососов с фильтром (БМФ-94);
- блок центробежных агрегатов (БЦА-94);
- блок теплообменников ВМТ и ТМТ с клапаном перепуска;
- магнитные пробки;
- датчики и сигнализаторы;
- трубопроводы;
- заправочный штуцер;
- кран слива масла;
- клапан перепуска.



Маслобак

Является емкостью для хранения необходимого количества масла обеспечивающего смазку трущихся деталей в процессе работы двигателя. Представляет собой сварную емкость из нержавеющей стали с внутренними перегородками жёсткости.

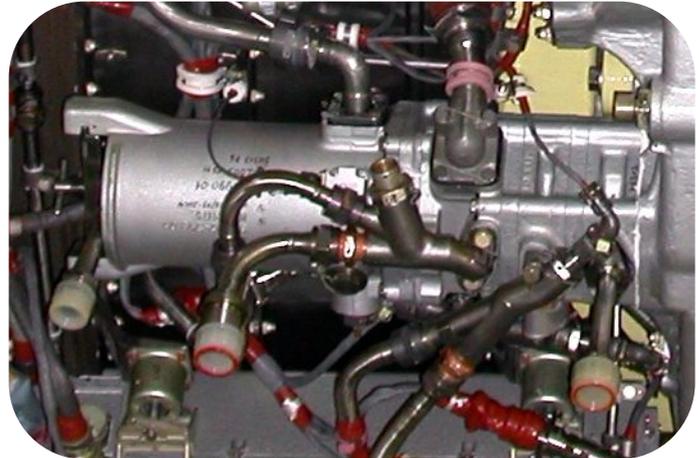
Размешен слева на двигателе, на статоре вентилятора.



БМФ-94

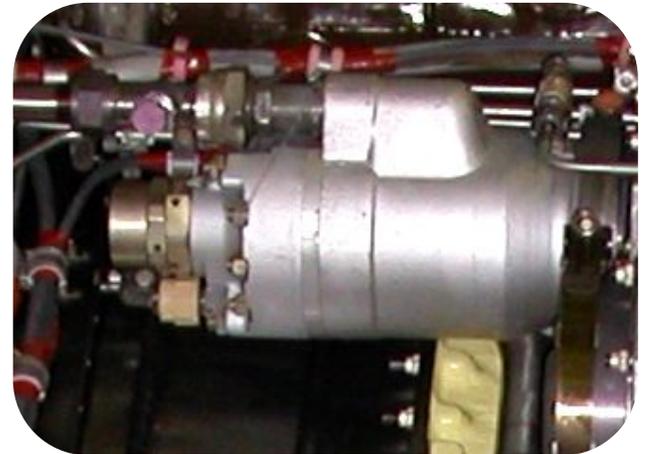
Служит для подачи масла в систему двигателя и откачки масла от трущихся элементов, а также для очистки масла подаваемого в двигатель.

Представляет собой пятиступенчатый шестеренный насос с одной нагнетающей и четырьмя откачивающими ступенями. Также он имеет фильтр тонкой очистки в магистрали нагнетания и фильтр грубой очистки в магистралях откачки. Устанавливается на коробке приводов справа, спереди.



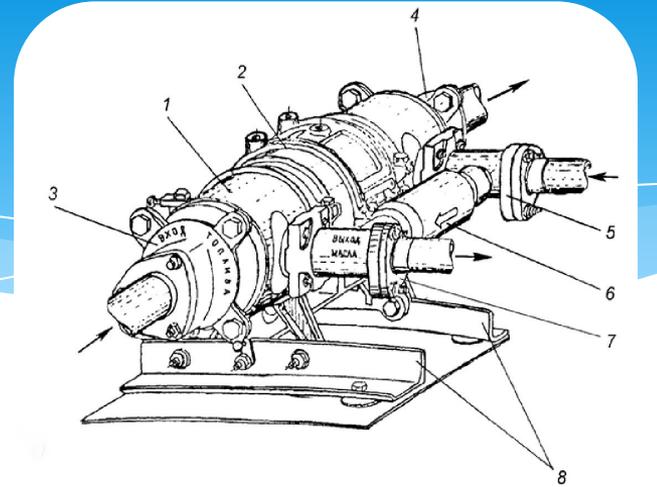
БЦА-94

- * Служит для отделения воздуха и паров масла откачиваемого из двигателя. Состоит из воздухоотделителя и суфлера. В корпусе агрегата установлен фильтр-сигнализатор с контактным штуцером и перепускным клапаном.
- * Блок центробежных агрегатов устанавливается на крышке коробки приводов справа по полёту.



TMT

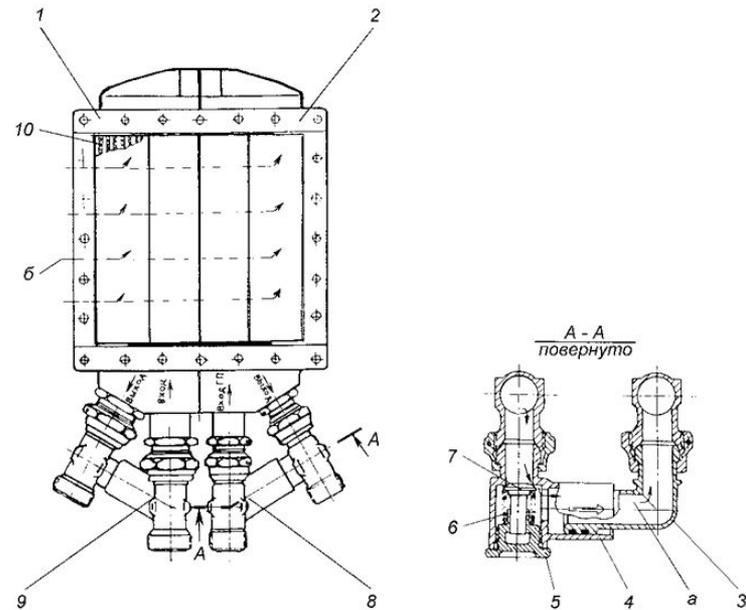
- * Предназначен для охлаждения масла, циркулирующего в масляной системе, за счёт отвода тепла в топливо системы топливопитания низкого давления и установлен в магистрали откачки масла из двигателя. Топливо-масляный теплообменник представляет собой трубчато-петлевую конструкцию, расположен на двигателе с левой стороны.



- 1 – корпус теплообменника; 2 – хомут; 3 – входной топливный коллектор; 4 – выходной топливный коллектор; 5 – фланец входной масляный; 6 – клапан перепускной; 7 – фланец выходной масляный; 8 – фланцы крепления теплообменника

ВМТ

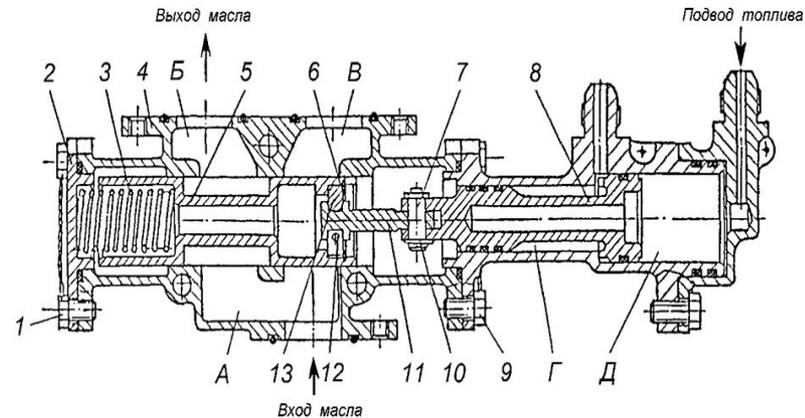
* Предназначен для постоянного охлаждения масла воздухом и представляет собой блок из двух секций теплообменников: одна секция предназначена для охлаждения масла воздухом в системе привода-генератора, другая – в маслосистеме двигателя.



1 – секция охлаждения масла двигателя; 2 – секция охлаждения масла привода-генератора; 3 – угольник с гайкой; 4 – корпус клапана с гайкой; 5 – заглушка; 6 – пружина; 7 – клапан перепускной; 8 – клапан перепуска масла в секции ГП; 9 – клапан перепуска масла в секции двигателя; 10 – плоские трубки с гофрированными пластинами;
а – обводной канал перепуска масла при засорении секции теплообменника; б – воздух из наружного контура для обдува секций теплообменника

КПМ

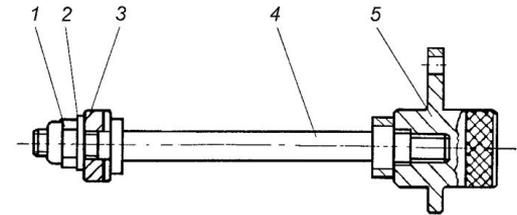
- * Предназначен для управления подачей масла в двух направлениях: через теплообменник или помимо него в маслобак.



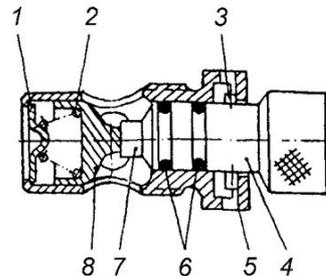
1 – винт; 2 – крышка; 3 – пружина; 4 – корпус; 5 – поршень; 6 – кольцо; 7 – палец; 8 – гидроцилиндр; 9 – винт; 10 – шайба; 11 – толкатель; 12 – ось; 13 – шайба

Магнитные пробки с клапанами

* предназначены для улавливания ферромагнитных частиц из масла (сигнализация в кабину не поступает, наличие стружки определяется только при осмотре на земле), омывающего трущиеся пары в процессе работы двигателя. Одна магнитная пробка установлена в магистрали откачки масла из коробки приводов, а вторая - в магистрали откачки масла от РП ТНД.



Магнитная пробка стартера
1 – гайка; 2 – шайба; 3 – магнит; 4 – шпилька; 5 – корпус



Пробка магнитная
1 – опора; 2 – пружина; 3 – штифт крепления; 4 – пробка; 5 – корпус клапана; 6 – кольцо уплотнительное; 7 – магнит; 8 – клапан.

Датчики и сигнализаторы

Выполняют контроль работы маслосистемы по ряду параметров:

- Уровень заправки масла;
 - Минимальный остаток масла;
 - Сигнализация фильтр засорён, давление масла мало, стружка в масле, минимальный остаток масла 5 литров.
- Все эти данные выводятся в кабину экипажа самолета.

Техническое обслуживание маслосистемы

Выполняется по оперативным и периодическим формам, а также по мере выявления неисправностей.

При оперативной форме :

- проверка уровня масла в маслобаке перед каждым полетом;
- проверка трубопроводов и агрегатов маслосистемы на отсутствие подтекания масла, наличие вмятин и деформации маслобака и трубопроводов.

При периодической форме :

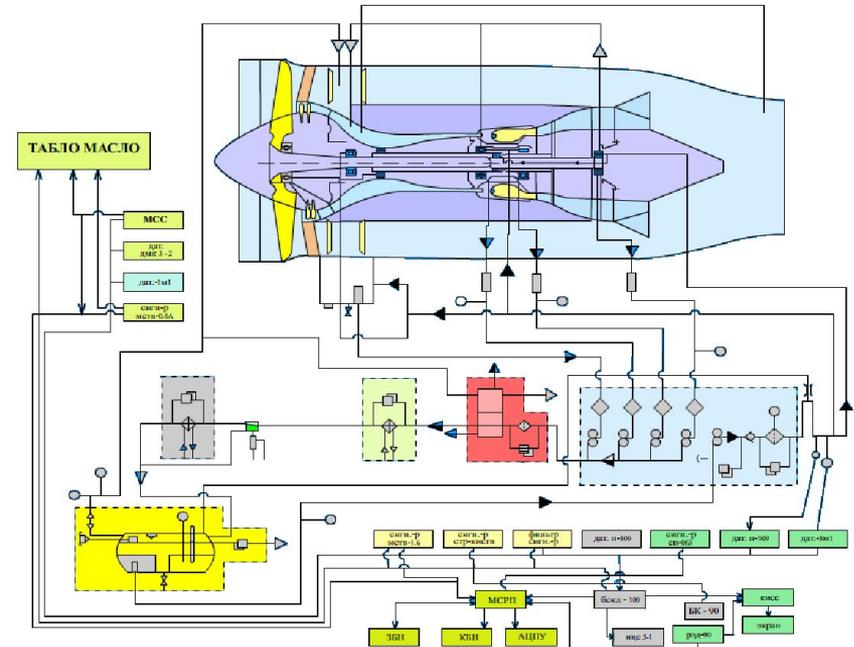
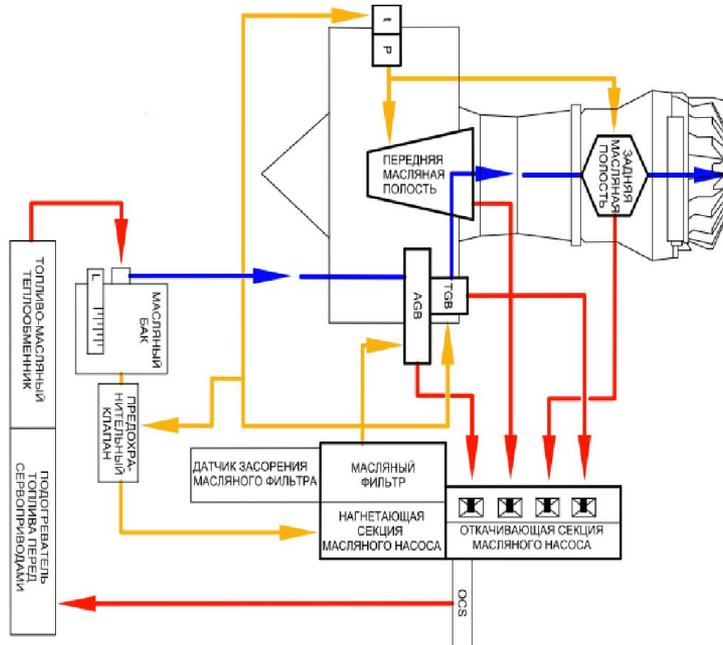
- осмотр и промывка маслофильтра агрегата БМФ-94;
- осмотр вставки фильтра-сигнализатора БЦА-94;
- осмотр и проверка магнитных пробок;
- осмотр и проверка магнитного сигнализатора стружки.

Кроме выполнения работ по техническому обслуживанию масляной системы производится:

- Замена масла в двигателе производится в зависимости от срока службы масла и в случаях, когда обнаружена стружка в масле

Сравнительная характеристика
масляных систем двигателей
ПС-90А и SaM-146

* Сравнивая системы смазки и суфлирования двигателей ПС-90А и SaM-146 следует отметить, что по выполнению своих функций они являются одинаковыми. Тоже самое можно сказать о наличии агрегатов, комплектующих систему. Это свидетельствует о том, что масляные системы современных двигателей достигли своего совершенства.



Кроме того, для надежности смазки, охлаждения подводов и выносов частиц износа, применяются маловязкие масла типа ИМП-10 на двигателе ПС-90А и ВР2389 на двигателе SaM-146. При более низких температурах используется масло MIL-PRF-23699. Рабочий диапазон современных масел от минус 40...60 градусов цельсия до плюс 130...150 градусов цельсия. Для контроля наличия и состояния масла используются датчики, которые подают сигнал в виде звуковой и зрительной сигнализации.

На больших высотах полёта в маслосистеме двигателя SaM-146 предусмотрен предварительный подогрев топлива перед топливо масляным теплообменником. Это позволяет удалять микродисперсный лёд.

С целью уменьшения массы и габаритов агрегатов системы в двигателе ПС-90А предусмотрено в одном агрегате совмещать нагнетающий и откачивающий насос, а в другом воздухоотделитель и центробежный суфлёр. В обеих масляных системах двигателей имеются различия в конфигурации маслобака и агрегатов системы.

Работа маслосистемы двигателя ПС-90А

[Включить](#)