

И. И. Лукин, автор

АВИАЦИОННЫЙ
МОТОР
АШ-82ФН

ОБОРОНГИЗ
1947

УКАЗАНИЕ № 590

Главного инженера ВВС ВС СССР

13 февраля 1947 г.

О введении в действие описания
конструкции авиационного мотора АШ-82ФН

Настоящее описание конструкции авиационного мотора
АШ-82ФН принять к руководству в строевых частях ВВС ВС.

Главный инженер ВВС ВС СССР

Генерал-полковник ИАС

Марков

Для службы

Экз. №

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный конструктор за-
вода Герой социалистического
труда генерал-майор инженерно-
авиационной службы

Швецов

11 октября 1946 г.

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер 3-го Глав-
ного управления МАП
генерал-майор инженерно-авиаци-
онной службы

Каширин

14 января 1947 г.

АВИАЦИОННЫЙ МОТОР АШ-82ФН

(ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ)

Книгу составили инженеры:

Абрамов А. М., Раппопорт С. Н., Попов П. Н.,
Сергеевич Н. В., Хаев Н. А., Генкин Э. Л.,
Трубин К. А. и Старченко Н. П.

Под редакцией инженеров:

Крылова А. М. и Тимофеева М. М.

Иллюстрации подготовили:

Кощеев И. М., Мингалева Л. А. и Бобылева А. Н.

Редактор Соколов Л. М.

Техн. редактор Трофимова Т. Н.

Подп. к печати 8/VIII 1947 г. Печ. л. 15¹/₂ + 8 вкл. Уч.-изд. л. 20,15.
Код экз. в печ. л. 43 000. Формат 60 × 92¹/₁₆ Бесплатно. Зак.

Типография Оборонгиза

ВВЕДЕНИЕ

Авиационный мотор АШ-82ФН (фиг. 1, 2 и 3) является звездообразным четырехтактным двигателем воздушного охлаждения с двухскоростной передачей к нагнетателю и планетарным редуктором.

Цилиндры мотора расположены в два ряда (двумя звездами) в шахматном порядке, по семь цилиндров в каждом ряду.

Мотор относится к числу короткоходовых моторов, так как отношение величины хода поршня к диаметру цилиндра меньше единицы. Этим обеспечивается относительно малый диаметр мотора, а следовательно, и сравнительно малый удельный лоб (отношение площади лба мотора к его номинальной мощности).

Мотор АШ-82ФН является дальнейшим развитием моторов АШ-82 и АШ-82Ф.

В отличие от АШ-82 и АШ-82Ф мотор АШ-82ФН снабжен агрегатом непосредственного впрыска топлива в цилиндры вместо карбюратора.

Кроме отличия в системе питания топливом, мотор АШ-82ФН отличается от моторов АШ-82 и АШ-82Ф конструкцией отдельных деталей и узлов, допускающей форсирование мотора.

Моторы АШ-82ФН выпускаются в трех модификациях: АШ-82ФН-112, АШ-82ФН-212 и АШ-82ФН-312*.

Модификации обозначаются трехзначным числом: первая цифра означает редукцию мотора, вторая — степень сжатия и третья — наличие или отсутствие воздушного самопуска.

Модификации моторов имеют одинаковые технические данные, но отличаются конструкцией и передаточным числом к винту.

Передаточные числа к винту составляют:

для моторов АШ-82ФН-112 $i = 11:16$

для моторов АШ-82ФН-212 $i = 9:16$

для моторов АШ-82ФН-312 $i = 0,56$

В процессе производства моторов АШ-82ФН-112 и АШ-82ФН-212 в конструкцию этих моторов вводились изменения для увеличения надежности и упрощения эксплуатации.

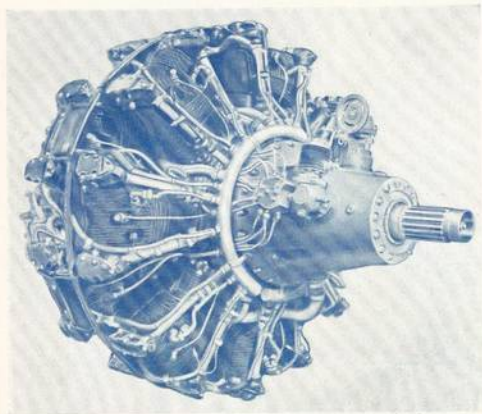
* Мотор АШ-82ФН-312 выпускается заводом-дублиром. Характерные отличия этого мотора указаны на стр. 230.

При введении значительных изменений выпускалась новая серия мотора; часть изменений вводилась в процессе выпуска отдельных серий.

К моменту составления настоящей книги заводом выпущено шесть серий моторов АШ-82ФН-112 и АШ-82ФН-212.

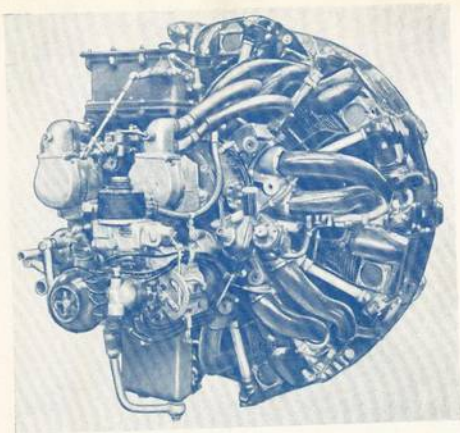
В книге описана конструкция моторов АШ-82ФН-112 и АШ-82ФН-212 последних серий¹.

При составлении настоящего описания использованы рабочие чертежи и технические условия на мотор АШ-82ФН, а также книга «Авиационные моторы АШ-82Ф и АШ-82ФН», Оборонгиз, 1944 г.

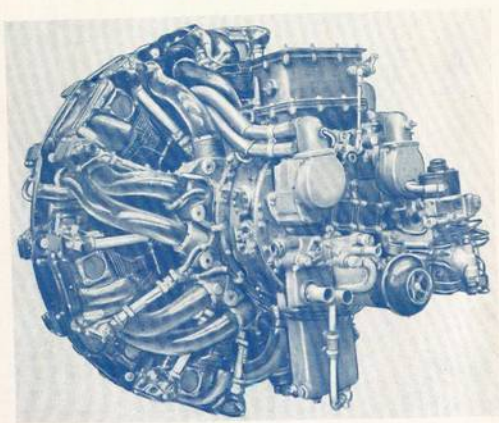


Фиг. 1. Мотор АШ-82ФН (вид спереди справа).

¹ Сведения об отличиях предыдущих серий см. на стр. 206.



Фиг. 2. Мотор АШ-82ФН (вид сзади справа).

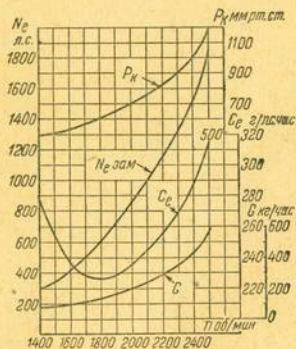


Фиг. 3. Мотор АШ-82ФН (вид сзади слева).

ГЛАВА I

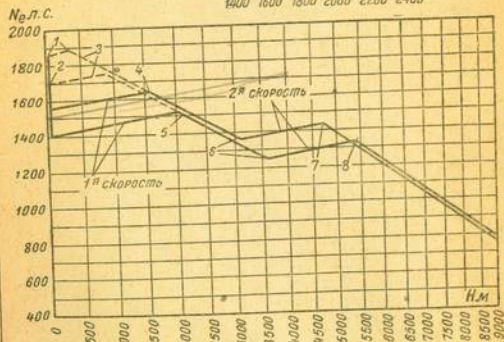
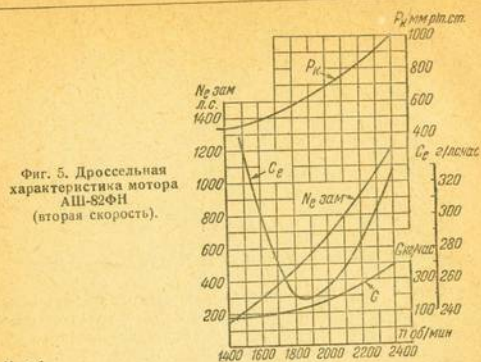
ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О МОТОРАХ АШ-82ФН

На фиг. 4 и 5 приведены дроссельные характеристики и кривые минимально допустимого расхода топлива мотора АШ-82ФН при работе на первой и второй скоростях нагнетателя.



Фиг. 4. Дроссельная характеристика мотора АШ-82ФН (первая скорость).

На фиг. 6 показаны высотные характеристики. Возможное отклонение мощности от величин, указанных в высотной характеристике, находится в пределах $\pm 2\%$. В характеристике не учтено влияние скоростного напора.



Фиг. 6. Высотные характеристики моторов:

1—электная мощность мотора АШ-82ФН ($N_e=1850$ л.с., $p_k=1200^{+50}$ мм рт.ст., $p=2500$ об/мин); 2—электная мощность мотора АШ-82Ф ($N_e=1700$ л.с., $p_k=1140$ мм рт.ст., $p=2400$ об/мин); 3—изменение частот скоростей нагнетателя; 4— $N_e=1630$ л.с., $p_k=1000$ мм рт.ст., $p=2400$ об/мин; $H=1650$ м; 5— $N_e=1450$ л.с., $p_k=1000$ мм рт.ст., $p=2400$ об/мин; $H=2050$ м; 6—переходные частоты вращения; 7— $N_e=1430$ л.с., $p_k=1000$ мм рт.ст., $p=2400$ об/мин, $H=4650$ м; 8— $N_e=1330$ л.с., $p_k=950$ мм рт.ст., $p=2400$ об/мин, $H=5400$ м.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МОТОРОВ ТИПА АШ-82ФН				
№ по пор.	Наименование данных	Условные обозначения мотора		
		АШ-82ФН-112	АШ-82ФН-212	АШ-82ФН-312
	I. Общие данные			
1	Тип мотора	Двухрядная звезда воздушного охлаждения		
2	Число цилиндров	14		
3	Порядок нумерации цилиндров (смотреть сзади мотора)	По часовой стрелке, считая верхний цилиндр заднего ряда первым		
4	Диаметр цилиндра, мм	155,5		
5	Ход поршня, мм	155		
6	Рабочий объем всех цилиндров, л	41,2		
7	Степень сжатия	7±0,1		
8	Передача на винт	Через редуктор		
9	Степень редукции	11:16	9:16	0,56
10	Направление вращения (смотреть сзади мотора):			
	а) коленчатого вала	По часовой стрелке		
	б) вала винта	То же		
11	Тип нагнетателя	Двухскоростной, центробежный с разжимным кольцом на поршне муфты второй скорости		
12	Передаточные числа к нагнетателю:			
	а) при включенной первой скорости	7,14:1		
	б) при включенной второй скорости	10:1		
	II. Режимы работы			
	Взлетный режим (первая скорость нагнетателя)			
	Мощность, л. с.	1850		
1	Обороты коленчатого вала об/мин.	2500		
2	Давление наддува, мм рт. ст.	1200—20		
3	Удельный расход топлива (у земли) не ниже, г/л. с. ч.	325		
4	Допустимое время работы, мин.	Непрерывное пользование взлетным режимом ограничивается по времени, допускается не более 5 мин.		

Продолжение

№ по пор.	Наименование данных	Условные обозначения мотора		
		АШ-82ФН-112	АШ-82ФН-212	АШ-82ФН-312
	Режим земной номинальной мощности (первая скорость нагнетателя)			
6	Мощность, л. с.		1530	
7	Обороты коленчатого вала, об/мин.		2400	
8	Давление наддува, мм рт. ст.		1000±10	
9	Удельный расход топлива, г/л. с. ч.		285—315	
	Режим высотной номинальной мощности (первая скорость нагнетателя)			
10	Расчетная высота, м . . .		1550	
11	Мощность, л. с.		1630	
12	Обороты коленчатого вала, об/мин.		2400	
13	Давление наддува, мм рт. ст.		1000±10	
14	Удельный расход топлива, г/л. с. ч.		285—315	
	Режим земной номинальной мощности (вторая скорость нагнетателя)			
15	Мощность, л. с.		1210	
16	Обороты коленчатого вала, об/мин.		2400	
17	Давление наддува, мм рт. ст.		1000±10	
18	Удельный расход топлива, г/л. с. ч.		310—335	
	Режим высотной номинальной мощности (вторая скорость нагнетателя)			
19	Расчетная высота, м . . .		4550	
20	Мощность, л. с.		1430	
21	Обороты коленчатого вала, об/мин.		2400	
22	Давление наддува, мм рт. ст.		1000±10	

Продолжение

№ по пор.	Наименование данных	Условные обозначения мотора		
		АШ-82ФН-112	АШ-82ФН-212	АШ-82ФН-312
	Режим земной эксплуатационной мощности (первая скорость нагнетателя)			
23	Мощность, л. с.		1380	
24	Обороты коленчатого вала, об/мин.		2300	
25	Давление наддува, мм рт. ст.		900±950	
26	Удельный расход топлива, г/л. с. ч.		265—295 первая скорость 295—325 вторая скорость	
	III. Пределы оборотов коленчатого вала			
1	Максимально допустимое число об/мин (раскрутка) при пикировании и других эволюциях самолетов (не более 30 сек.)		2600	
2	Число об/мин на малом газу при устойчивой работе мотора не выше		500	
	IV. Температура головки цилиндра, измеряемая термпарой под задней свечой цилиндра № 5, °C			
1	Минимальная для хорошей приемистости мотора . . .		120	
2	Рекомендуемая в горизонтальном полете, не более . . .		215	
3	Максимально допустимая при взлете и наборе высоты (не более 15 мин., в том числе на взлете не более 5 мин.) . .		250	

Примечания. 1. Все указанные мощности приведены к нормальным атмосферным условиям.

2. Высотности и мощности указаны без учета влияния скоростного напора.

3. Допустимые отклонения мощности в сторону уменьшения — не более 2%.

№ по пор.	Наименование данных	Условные обозначения мотора		
		АШ-82ФН-112	АШ-82ФН-212	АШ-82ФН-312
	V. Система питания топливом			
1	а) Сорт топлива и условное обозначение	4Б-78	Не ниже 94	
2	б) Октановое число			
2	Тип бензинового насоса	Коловратный БНК-10ФН (или БНК-10 с усиленной пружинной редукционного клапана)		
3	Количество на мотор	Один		
4	Направление вращения ведущего валика насоса (смотреть со стороны, противоположной хвостовику)	Правое		
5	Передача к насосу	1:1		

Примечание. Передаточное число — отношение числа оборотов приводного валика к числу оборотов коленчатого вала.

6	Давление топлива за бензиновым насосом БНК-10ФН, кг/см ² :			
	а) на малом газе	Не менее 1,0		
	б) на режимной работе	1,4—2,0*		
7	Тип агрегата, обеспечивающего смесеобразование	НБЗ-У или НБЗ-ФА		
8	Количество на мотор	Один		
9	Направление вращения ведущего валика насоса непосредственного впрыска (смотреть со стороны, противоположной хвостовику)	Левое		
10	Передача к насосу	1:6		
11	Форсунка, тип, количество на цилиндр	ФБ-10, одна		

	VI. Газораспределение			
1	Проверка регулировки газораспределения по цилиндрам	№ 5 и 12		

* На высотах более 6000 м давление бензина может быть до 1 кг/см² (не менее).

№ по пор.	Наименование данных	Условные обозначения мотора		
		АШ-82ФН-112	АШ-82ФН-212	АШ-82ФН-312
2	Фазы впуска и выпуска, начало открытия и закрытия клапанов, градусы поворота коленчатого вала:			
	а) начало впуска — открытие впускного клапана	25°+10° до ВМТ ¹		
	б) конец впуска — закрытие впускного клапана	63° после НМТ		
	в) продолжительность фазы впуска	263° ^{+10°-4°}		
	г) начало выпуска — открытие выпускного клапана	74° до НМТ		
	д) конец выпуска — закрытие выпускного клапана	25°+10° после ВМТ		
	е) продолжительность фазы выпуска	279° ^{+10°-4°}		
	ж) максимальный подъем впускного и выпускного клапана, мм	14,25		
3	Зазор между роликами рычага и штоком клапана для регулировки мотора в холодном состоянии (для всех клапанов переднего и заднего рядов), мм:			
	а) при проверке фаз газораспределения	1,9		
	б) устанавливаемый для работы мотора	0,25		
	VII. Система зажигания			
1	Тип магнето	BCM-14М серии Е		
2	Количество на мотор	Два		
3	Направление вращения ротора (смотреть на агрегат со стороны хвостовика) ²	Левое		

¹ На моторах АШ-82ФН серий 1 и 2 начало впуска 15—25° до ВМТ, конец впуска 44° после НМТ; фазы впуска 239°^{+10°-4°}.

² Направления вращения роторов агрегатов приведены те, которые указаны в формулярах данных агрегатов.

Продолжение

№ по пор.	Наименование данных	Условные обозначения мотора		
		АШ-82ФН-112	АШ-82ФН-212	АШ-82ФН-312
4	Передача к магнето		1,75:1	
5	Тип свечей		АС-130	
6	Число свечей на цилиндр . .		Две	
7	Зазор между электродами свечей, мм		0,3—0,4	
8	Установка магнето по цилиндру		№ 5	
9	Полное опережение зажигания, градусы поворота коленчатого вала (для правого и левого магнето)		20°±2° до ВМТ	
10	Порядок зажигания	1—10—5—14—9—4—13—8—3—12—7—2—11—6		
VIII. Система смазки				
1	Сорт и условное обозначение масла:			
	а) для летней эксплуатации		Минеральное МК или МС	
	б) для зимней эксплуатации		МК, МС, МЗС или МЗ	
2	Тип масляного насоса и количество		Шестеренчатые насосы: один МШ-5Д и один МШ-1-19	
3	Направление вращения ведущего валика насоса (смотреть со стороны, противоположной хвостовику)		Левое	
4	Передаточное число		1,125:1	
5	Давление масла при установившемся эксплуатационном режиме работы мотора (кг/см²) при замере:			
	а) в масляном насосе		5,5—6,5	
	б) в фильтре Куно		5—6	
	в) в магистрали на ВШП (при минимальном шаге винта прямой схемы)		23±1	
	г) в носке картера (до регулятора оборотов)		Не менее 2	
	д) в магистрали первой и второй скоростей		Не менее 3,5	

Продолжение

№ по пор.	Наименование данных	Условные обозначения мотора		
		АШ-82ФН-112	АШ-82ФН-212	АШ-82ФН-312
6	Прокачка масла через мотор на номинальном режиме при температуре входящего масла 65°С, кг/мин:			
	а) для масла МК и МС		30—40	
	б) для масла МЗС		До 45	
7	Теплоотдача в масло (кал/мин) на режиме:			
	а) взлетном		950	
	б) номинальном		900	
8	Температура входящего масла, °С:			
	а) минимальная		50	
	б) рекомендуемая		60—70	
	в) максимально допустимая на короткий период (не более 5 мин.)		85	
9	Температура выходящего масла, °С:			
	а) рекомендуемая, не выше		115	
	б) максимально допустимая на короткий период (не более 10 мин.)		125	
IX. Система запуска				
1	Тип самопуска		Воздушный РВ-02	
2	Количество на мотор		Один	
3	Направление вращения ведущего валика (смотреть со стороны, противоположной хвостовику)		Левое	
4	Передача к самопуску		1:2	
5	Тип воздушного компрессора		АК-50 или АК-50М	
6	Количество на мотор		Один	
7	Направление вращения ведущего валика (смотреть со стороны, противоположной хвостовику)		Правое	
8	Передаточное число	0,88	0,878	2:3

Примечание. На центральном фланце задней крышки мотора АШ-82ФН-212 (4—9:18) устанавливается дополнительный привод для установки агрегатов МШ-3, МК-1 или АК-4с, обслуживающих гидросистему самолета и аэронавигационные приборы.

Продолжение

№ по пор.	Наименование данных	Условные обозначения мотора		
		АШ-82ФН-112	АШ-82ФН-212	АШ-82ФН-312
	X. Дополнительные агрегаты			
1	Электрогенератор:	ГС-350, ГС-650 или ГС-1000*		
	а) тип	Один		
	б) количество на мотор . .			
	в) направление вращения ротора (смотреть на агрегат со стороны, противоположной хвостовику)	Правое		
	г) передаточное число . .	2,17:1		
2	Регулятор постоянства давления:	РПД-1ФН или РПД-1Ф		
	а) тип	Один		
	б) количество на мотор . .			
3	Регулятор постоянства оборотов:	Р-7А		
	а) тип	Один		
	б) количество на мотор . .			
	в) направление вращения ведущего вала (смотреть со стороны, противоположной хвостовику)	Правое		
	г) передаточное число . .	0,88	0,878	1,12
4	Синхронизатор:			
	а) тип и количество . . .	Два синхронизатора на мотор (один правый, один левый) — одноклапанные ОС-19 или трехклапанные ТС-19		
	б) направление вращения привода (смотреть на привод со стороны его крышки) . .	Привод левого синхронизатора — левое Привод правого синхронизатора — правое		
	в) передаточное число . .	11:16	11:16**	

* На моторах АШ-82ФН, начиная с 6-й серии, устанавливается генератор ГСК-1500.

** На моторах АШ-82ФН-212 до № 8224041 передаточное отношение привода было 9:16.

Продолжение

№ по пор.	Наименование данных	Условные обозначения мотора		
		АШ-82ФН-112	АШ-82ФН-212	АШ-82ФН-312
	XI. Вес и габаритные размеры мотора			
1	Вес сухого мотора (с дефлекторами), кг		910 ^{±2}	
2	Диаметр мотора (по крышкам клапанных коробов), мм		1260 ^{±5}	
3	Длина мотора с насосом НВ, мм		1980	
4	Расстояние от оси цилиндра передней звезды до оси лопасти винта, мм		800	
5	Размер шлиц носа вала винта	По стандарту 241М НКАП № 7		

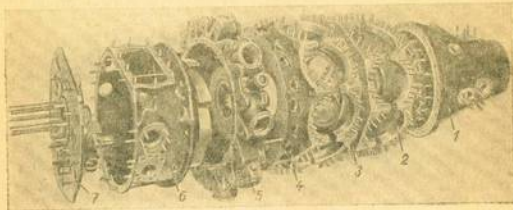
Примечание. Вес мотора указан с точностью до $\pm 2\%$.

ГЛАВА II

КОНСТРУКЦИЯ МОТОРА

1. НОСОК КАРТЕРА

Носок картера (фиг. 7 и 8), отлитый из электронного сплава, крепится к передней части среднего картера при помощи шпильки. Для центрирования носка относительно среднего картера на заднем фланце носка имеется цилиндрический буртик.



Фиг. 7. Картер мотора в разобранном виде:

1—носок картера; 2—передняя часть среднего картера; 3—средняя часть среднего картера; 4—задняя часть среднего картера; 5—передний корпус нагнетателя; 6—задний корпус нагнетателя; 7—задняя крышка картера.

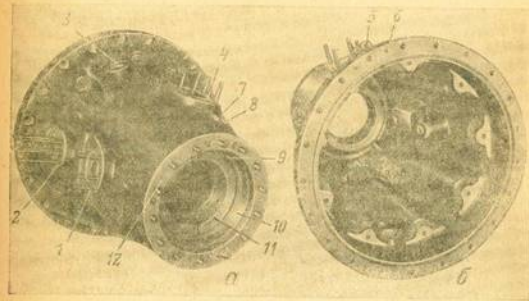
который при сборке мотора входит в цилиндрическую проточку фланца передней части среднего картера. Для уплотнения между фланцами носка и передней частью среднего картера устанавливаются резиновое маслоуплотнительное кольцо.

В передней своей части носок имеет цилиндрическую внутреннюю расточку с уступом и фланец со шпильками.

В расточку меньшего диаметра запрессована стальная втулка, имеющая с одного конца цилиндрический фланец. Внутренняя поверхность втулки азотирована; на наружной поверхности имеются две кольцевые канавки с 12 равномерно расположенными отверстиями в каждой. Отверстия во втулке предназначены для перепуска масла из полости вала винта

через регулятор Р-7А на ВИШ и обратно. К внутренней азотированной поверхности втулки прилегают маслоуплотнительные кольца ведущей шестерни приводов к агрегатам.

Во фланце втулки имеются две прорези, совпадающие с отверстиями в теле носка картера. Нижняя широкая прорезь и два отверстия в носке предназначены для слива масла, а верхняя узкая прорезь и одно верхнее отверстие — для суфлирования. Совмещение прорезей втулки с отверстиями и предотвращение углового перемещения втулки достигается наличием



Фиг. 8. Носок картера (а—вид спереди; б—вид сбоку):

1—фланец под АК-50 или МШ-3; 2—фланец под РВ-02; 3—отверстие для установки суфлера; 4—фланец под Р-7А; 5—отверстие для замера давления масла, поступающего для смазки толкателя; 6—отверстие канала подвода масла к Р-7А; 7—пробка, закрывающая отверстие канала подвода масла от Р-7А; 8—пробка, закрывающая отверстие канала подвода масла от Р-7А на ВИШ; 9—штифт, контрающий втулку носка и обойму подшипника; 10—обойма упорного подшипника; 11—втулка носка картера; 12—установочный штифт.

штифта, впрессованного в тело носка картера, и наличием выемки на фланце втулки.

В расточку большего диаметра запрессована стальная с цементированной внутренней поверхностью обойма, внутри которой устанавливается упорно-опорный шарикоподшипник, воспринимающий силу тяги винта и радиальные нагрузки от вала винта. От углового перемещения обойма удерживается тем же штифтом, который контрит втулку носка картера.

Передний фланец носка (со шпильками) предназначен для крепления стального, с цементированной внутренней цилиндрической поверхностью, фланца упорного подшипника, имеющего с заднего торца проточку с маслоотражательным буртиком — с пятью отверстиями в нижней его части — для слива масла в

носок картера. Назначение фланца — ограничить осевое перемещение упорного шарикоподшипника и передавать усилие от подшипника на носок картера. Для установки фланца сливными отверстиями вниз на плоскости переднего фланца носка запрессован установочный штифт, соответственно расположению которого во фланце упорного подшипника имеется отверстие. К внутренней цементированной поверхности фланца прилегают маслоуплотнительные кольца гайки упорного подшипника.

Кроме шпильки и штифта, на плоскости переднего фланца носка установлено пять пробок, закрывающих отверстия масляных и сфидрирующего каналов в носке картера (технологические отверстия).

При сборке мотора между носком картера и фланцем упорного подшипника ставят паронитовую прокладку.

Стенки носка картера имеют девять вмятин и пять приливов (бобышек), образованных при отливке носка. После механической обработки носка вмятины образуют внутренние бобышки, к которым крепится при помощи винтов неподвижная шестерня редуктора. Приливы на носке образуют специальные фланцы для установки агрегатов, сфидра носка картера и для крепления фланца трубы слива масла из носка картера. Вмятины на носке изготовлены таким образом, что повышают его жесткость.

Два фланца, расположенных справа, и один верхний фланец (слева) имеют шпильки, на которых крепятся агрегаты: компрессор АК-50, распределитель воздуха РВ-02 и регулятор оборотов Р-7А. В центральные отверстия этих фланцев запрессованы бронзовые втулки, в которых вращаются валки приводов к указанным агрегатам, приводимые во вращение от ведущей шестерни, установленной на валу винта. Фланец в верхней части имеет резьбовое отверстие, в которое устанавливается сфидра носка картера. Фланец в нижней части имеет отверстие и два болта (ввернутых в тело носка через бронзовые втулки), на которых крепится фланец трубы слива масла из носка картера в маслоотборник. Задняя часть носка оканчивается фланцем, имеющим цилиндрический буртик и 21 сквозное отверстие.

Цилиндрический буртик предназначен для центрирования носка относительно среднего картера, а отверстия — для прохода шпильки передней части среднего картера, на которых при помощи гаек крепится носок к среднему картеру. Кроме указанных отверстий, в верхней части заднего фланца носка имеется одно отверстие канала подвода масла от задней крышки к регулятору Р-7А. На собранном моторе в это отверстие входит конец втулочки, запрессованной в маслоканал передней части среднего картера; на наружный диаметр втулочки ставится резиновое уплотнительное кольцо. Маслоканал соединен с каналами в средней и задней частях картера.

Носок картера имеет сеть внутренних масляных каналов, предназначенных для подвода масла к толкателям, приводам агрегатов и к ВИШ. В отверстия каналов, выходящих наружу носка, устанавливаются пробки с конической резьбой Бритгса, препятствующие вытеканию масла.

При эксплуатации мотора вместо пробок, закрывающих каналы подвода масла к Р-7А (левая верхняя пробка), и на ВИШ (правая верхняя пробка), если смотреть на передний фланец носка, могут быть поставлены манометры для замера давления масла.

Конструктивная форма деталей носка картера и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 9.

2. СРЕДНИЙ КАРТЕР

Общие сведения о картере

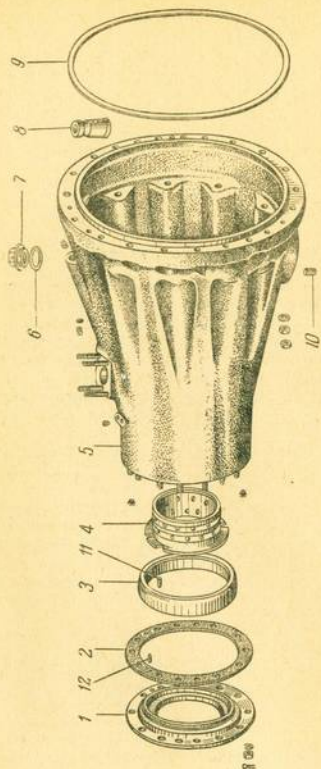
Средний картер мотора состоит из трех частей (передней, средней и задней) с двумя разрезами в плоскостях, проходящих по осям цилиндров. Каждая часть изготовлена из термически обработанной поковки алюминиевого сплава. Все три части картера стягивают и центрируют 14 болтами, проходящими между фланцами крепления цилиндров, и механически вместе обрабатывают. Для плотного прилегания и предупреждения течи масла сопрягаемые поверхности разъемов притирают.

Средний картер несет на себе два ряда цилиндров и является опорой для коренных роликовых подшипников коленчатого вала.

На периферии картера расслужены 14 обработанных фланцев (два ряда по семь фланцев, расположенных в шахматном порядке) с 16-ю шпильками на каждом, предназначенных для крепления цилиндров. На фланцах, в местах сочленения частей картера, сделаны неглубокие выемки. Наличие выемок обеспечивает плотное прилегание фланца цилиндра к картеру и устраняет возможность наклепа на картере во время работы мотора.

В середине вертикальных стенок передней средней и задней частей картера расточены отверстия. В отверстия запрессованы стальные цементированные обоймы под коренные подшипники коленчатого вала.

Внутри картера между фланцами крепления цилиндров № 6—8 и № 7—9 в отверстия, расточенные в вертикальных стенках, установлены два масляных дефлектора. Масляные дефлекторы уменьшают барботаж и улучшают слив масла из картера.

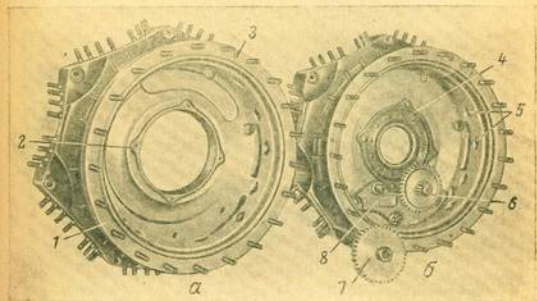


Фиг. 9. Детали носка картера:

1—фланец упорного шарикоподшипника; 2—прокладка; 3—обойма упорного шарикоподшипника; 4—втулка под носок картера; 5—обойма упорного шарикоподшипника; 6—шайба; 7—прокладка; 8—втулка под отверстие под сальник; 9—втулка под отверстие под крепление фланца шпильной трубой; 10—футерка под винт крепления фланца шпильной трубой; 11—стопор; 12—установочный штифт.

Передняя часть среднего картера

Передняя часть среднего картера спереди имеет цилиндрическую консоль, оканчивающуюся круглым фланцем с ввернутыми в него шпильками (фиг. 10). На шпильках переднего фланца крепится носок картера, который центрируется своим буртиком в проточке фланца. В верхней части переднего фланца выходит отверстие канала подвода масла к Р-7А, в которое запрессована втулка, выступающая над плоскостью фланца. Назначение втулки — создать герметичность маслоканала в стыке передней части среднего картера с носком картера. При сборке мотора на втулку надевают резиновое кольцо.



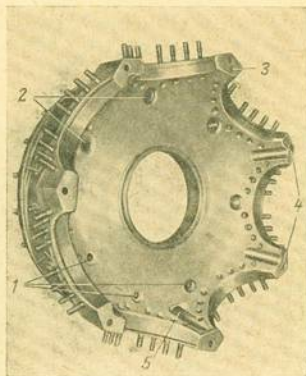
Фиг. 10. Передняя часть среднего картера (вид спереди):

а—с собранной обоймой; б—с собранной осью двойной и промежуточной шестерен, фланцем подачи масла к ней и шестернями. 1—фланец для крепления носка картера; 2—обойма; 3—втулка канала подвода масла к Р-7А; 4—фланец подачи масла к оси двойной и промежуточной шестерен; 5—отверстия под направляющие толкателей; 6—двойная шестерня распределения; 7—промежуточная шестерня распределения; 8—ось двойной и промежуточной шестерен распределения.

Цилиндрический выступ передней части среднего картера имеет 14 расположенных по окружности отверстий под направляющие толкателей переднего газораспределения. На наружной поверхности цилиндрического выступа отфрезерованы площадки, перпендикулярные осям отверстий, и ввернуто по две шпильки на каждой площадке. На шпильках крепятся направляющие толкателей и фланцы кожухов тяг переднего газораспределения. Отверстия под направляющие толкателей, расположенные выше горизонтальной оси, имеют сверления для подвода масла к толкателям из канала подвода масла к Р-7А.

Кроме отверстий под направляющие толкателей, в нижней части консоли имеется отверстие с фланцем для стока масла из картера. К двум шпилькам крепится труба отвода масла из картера в маслобонник.

В вертикальной стенке имеются девять отверстий, из которых четыре верхних предназначены для суфлирования внутренних полостей картера, три нижних меньшего диаметра — под



Фиг. 11. Передняя часть среднего картера (вид сзади);

1—отверстия под болты крепления фланца с осями двойной и промежуточной шестерен распределения; 2—отверстия для суфлирования; 3—отверстие канала подвода масла в Р-7А; 4—отверстия под стяжные болты; 5—отверстие с расточкой под масляный дефлектор.

болты крепления оси промежуточной и двойной шестерен переднего газораспределения; одно нижнее обработанное отверстие — для установки масляного дефлектора и центральное отверстие под передний роликовый подшипник коленчатого вала. В центральное отверстие запрессовывается стальная цементованная обойма, которая контрится штифтами, запрессованными в тело картера.

Обойма имеет в передней части фланец с четырьмя резьбовыми отверстиями, а в задней части — внутренний буртик и кольцевую канавку по наружной поверхности. К фланцу обоймы четыре винта с шестигранными головками крепятся

фланец для подачи масла к оси, на которой установлены двойная и промежуточная шестерни газораспределения.

Внутрь обоймы устанавливают передний роликовый подшипник коленчатого вала, который упирается во внутренний буртик обоймы и от осевого перемещения удерживается фланцем подачи масла к оси шестерен распределения. В наружную кольцевую канавку обоймы вставляют пружинящий замок, удерживающий обойму от продольного перемещения.

В три нижних отверстия вертикальной стенки запрессовывают с задней стороны болты, на которых при помощи корончатых гаек закрепляют ось двойной и промежуточной шестерен переднего газораспределения. Передняя часть картера, собранная с осью шестерни газораспределения и фланцем подачи смазки к ней, показана на фиг. 10,б.

Передняя часть среднего картера сзади оканчивается межфланцевыми перемычками с притертыми торцами (фиг. 11). В перемычках просверлены отверстия под стяжные болты картера. В верхней перемычке, между фланцами крепления цилиндров № 2 и 14, имеется дополнительное «косое» отверстие для подвода масла к регулятору Р-7А и для смазки толкателей и рычагов клапанов верхних цилиндров передней звезды. Это отверстие проходит под шпильками крепления цилиндров и для герметичности в него запрессована стальная трубка.

Во фланцах для установки цилиндров ввернуто по восемь шпилек крепления цилиндров.

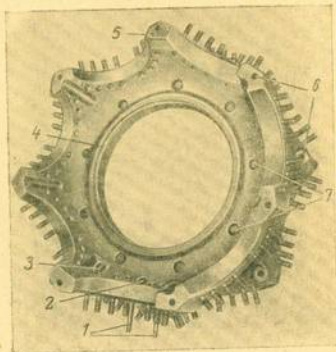
Средняя часть картера

Средняя часть картера (фиг. 12) спереди и сзади оканчивается межфланцевыми перемычками с притертыми торцами. В перемычках просверлены отверстия под стяжные болты картера. В верхних перемычках, между фланцами крепления цилиндров № 2 и 14 (спереди) и № 1 и 13 (сзади), просверлены дополнительные «косые» отверстия, образующие каналы для подвода масла к регулятору Р-7А и для смазки толкателей и рычагов клапанов верхних цилиндров передней звезды. Эти отверстия проходят под шпильками крепления цилиндров. Для герметичности в каждое из отверстий запрессовано по одной стальной трубке.

В вертикальной стенке средней части картера имеется девять отверстий для суфлирования внутренних полостей картера и центральное большое отверстие для установки среднего роликоподшипника коленчатого вала. В центральное отверстие запрессовывается стальная цементованная обойма, которая контрится во избежание проворачивания штифтами, запрессованными в тело картера через отверстия в обойме.

В нижней части вертикальной стенки, против перемычек фланцев крепления цилиндров № 6—8 и № 7—9, имеются два отверстия для стока масла и расточки для установки переднего и заднего масляных дефлекторов среднего картера.

Кроме указанных отверстий, в самой низкой точке средней части картера имеется отверстие, выходящее наружу. Это отверстие с наружной стороны оканчивается фланцем с двумя шпильками и предназначено для стока масла из картера в маслобункер. Шпильки предназначены для крепления переднего фланца маслобункера к картеру (через переходник).



Фиг. 12. Средняя часть среднего картера (вид спереди):

1—шпильки крепления маслобункера; 2—отверстие для слива масла из картера в маслобункер; 3—отверстие с расточкой под масляный дефлектор; 4—обойма; 5—отверстие канала подвода масла к Р-7А; 6—отверстия под стяжные болты; 7—отверстия для суфлирования.

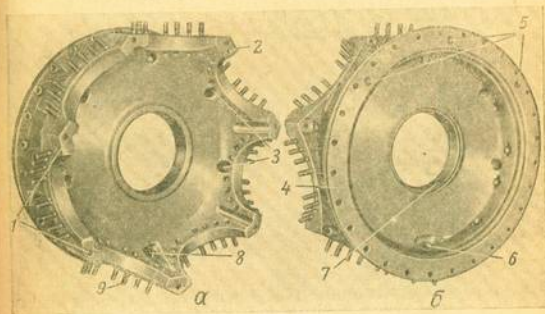
Средняя часть картера имеет кольцевую полукруглую выемку с наружной стороны над вертикальной стенкой между фланцами крепления цилиндров; выемка предназначена для облегчения картера. Во фланцах для установки цилиндров ввернуто по восемь шпилек крепления цилиндров.

Задняя часть среднего картера

Задняя часть среднего картера (фиг. 13) спереди имеет межфланцевые перемычки с притертыми торцами. В перемычках просверлены отверстия под стяжные болты картера. В верхней перемычке, между фланцами крепления цилиндров № 1 и 13, имеется дополнительное отверстие для подвода масла к

регулятору Р-7А и для смазки толкателей и рычагов клапанов верхних цилиндров передней звезды. Это отверстие совпадает с отверстием, выходящим наружу на площадку с ввернутыми двумя шпильками. На шпильках крепится фланец наружной трубки подвода масла от задней крышки.

В вертикальной стенке задней части картера имеется центральное отверстие для установки заднего роликоподшипника коленчатого вала, пять отверстий для суфлирования внутренних полостей картера и одно нижнее отверстие против пере-



Фиг. 13. Задняя часть среднего картера (а—вид спереди, б—вид сзади):

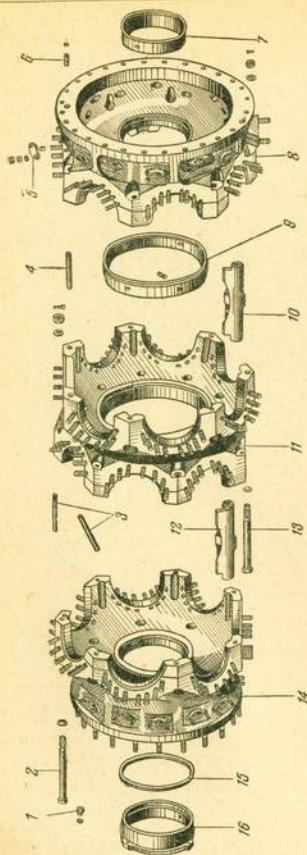
1—отверстия под стяжные болты; 2—отверстие канала подвода масла к Р-7А; 3—отверстия для суфлирования; 4—фланец для крепления переднего корпуса магнетера; 5—втулки каналов подвода масла к толкателям и рычагам клапанов верхних цилиндров заднего вала; 6—отверстие для слива масла из картера в маслобункер; 7—обойма; 8—отверстие под масляный дефлектор; 9—шпильки крепления цилиндра.

мычки фланцев крепления цилиндров № 7 и 9 с расточкой для установки заднего масляного дефлектора среднего картера.

В центральное отверстие запрессовывается стальная цементованная обойма, которая, во избежание проворачивания, контрится штифтами, запрессовываемыми через отверстия в обойме в тело картера.

Для стока масла из картера в маслобункер нижнее отверстие соединено с вертикальным отверстием, выходящим наружу, где имеется фланец с двумя шпильками. Шпильки предназначены для крепления заднего фланца маслобункера к картеру. В каждый из фланцев для установки цилиндров ввернуто по восемь шпилек крепления цилиндров.

Цилиндрический выступ задней части среднего картера имеет 14 расположенных по окружности отверстий под направ-



Фиг. 14. Детали среднего картера.

1—штуца канала подвода масла к Р-7А; 2—стальной болт картера; 3—трубка канала подвода масла к Р-7А; 4—штука канала подвода масла к Р-7А; 5—штука канала подвода масла к Р-7А; 6—штука канала подвода смазки к толкателям и рычагам клапанов верхних цилиндров; 7—обойма для заднего роликоподшипника коленчатого вала; 8—защита части верхних цилиндров; 9—обойма для среднего роликоподшипника коленчатого вала; 10—масляный дефлектор картера; 11—средняя часть среднего картера; 12—масляный дефлектор картера; 13—стальной болт картера; 14—передняя часть среднего картера; 15—замок обоймы переднего роликоподшипника коленчатого вала; 16—обойма для переднего роликоподшипника коленчатого вала.

ляющие толкателей заднего газораспределения. На наружной поверхности цилиндрического выступа, от заднего фланца до фланцев крепления цилиндров, имеется семь ребер жесткости. В углублениях между ребрами отфрезерованы 14 площадок, перпендикулярных осям отверстий под направляющие толкателей, и ввернуто по две шпильки на каждой площадке. На шпильках крепятся направляющие толкателей и фланцы кожухов тяг заднего газораспределения.

Задняя часть картера оканчивается круглым фланцем с внутренней проточкой для центрирования переднего корпуса нагнетателя. Фланец имеет сквозные отверстия, в которые входят шпильки переднего корпуса нагнетателя для крепления его к среднему картеру. Кроме указанных отверстий, в верхней части фланца имеются три отверстия для подвода смазки из главной масляной магистрали мотора (через каналы в переднем корпусе нагнетателя) к толкателям и рычагам клапанов верхних цилиндров задней звезды. Для герметичности маслоканалов в отверстия запрессованы втулки (с калиброванными отверстиями диаметром 1,5 мм), концы которых выступают над плоскостью фланца. На выступающие концы втулок надевают резиновые маслоуплотнительные кольца. Между фланцами задней части картера и переднего корпуса нагнетателя устанавливают круглое резиновое кольцо для уплотнения соединения.

Конструктивные формы деталей среднего картера и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 14.

3. ПЕРЕДНИЙ КОРПУС НАГНЕТАТЕЛЯ

Передний корпус нагнетателя (фиг. 15), отлитый из электролитического сплава, спереди и сзади имеет фланцы со шпильками. Передним фланцем корпус крепится к задней части среднего картера; задний фланец предназначен для крепления заднего корпуса нагнетателя. Для центрирования относительно среднего картера передний фланец имеет цилиндрический буртик, который при сборке мотора входит в цилиндрическую проточку фланца задней части среднего картера. Для уплотнения между фланцами переднего корпуса нагнетателя и задней части среднего картера устанавливают резиновое маслоуплотнительное кольцо.

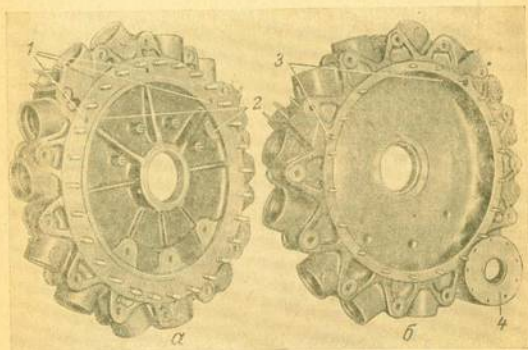
Внутренняя полость переднего корпуса нагнетателя является распределительной камерой нагнетаемого воздуха. Снаружи распределительной камеры расположены 14 патрубков (по числу цилиндров), имеющих внутреннюю резьбу для гаек уплотнения впускных труб.

За одно целое с патрубками отлиты лапы, в которых просверлены 14 отверстий для крепления мотора к моторной раме самолета.

В верхней части между патрубками (справа и слева) передний корпус нагнетателя имеет два пустотелых прилива с обработанными фланцами, в которые ввернуто по четыре

шпильки. На шпильках фланцев крепятся суфлеры переднего корпуса нагнетателя, сообщающие полости заднего корпуса нагнетателя и среднего картера с атмосферой.

В трех патрубках корпуса имеются три отверстия с конической резьбой. Одно из отверстий, расположенное в патрубке для впускной трубы второго цилиндра, используется для замера давления нагнетаемого воздуха; два остальных отверстия за-



Фиг. 15. Передний корпус нагнетателя (а—вид спереди, б—вид сзади): 1—каналы подвода смазки к толкателям и подшипникам рычагов клапанов верхних цилиндров заднего ряда; 2—каналы суфлирования полости среднего картера; 3—каналы суфлирования полости заднего корпуса нагнетателя; 4—маслоуплотнительный диск.

глушены пробками (раньше они использовались для заливки мотора бензином). Кроме указанных отверстий, корпус с правой стороны имеет дополнительное отверстие с конической резьбой. В это отверстие установлен штуцер для присоединения шланга, сообщающего полость анероидной камеры регулятора РС-2Ф агрегата непосредственного впрыска топлива с диффузорным пространством нагнетателя.

Вертикальная стенка переднего корпуса нагнетателя со стороны переднего фланца имеет ребра жесткости и семь бобышек, а в центре — расточенное отверстие.

Три верхних ребра жесткости имеют каналы для подвода смазки из главной магистрали мотора к толкателям и подшипникам рычагов клапанов верхних цилиндров задней звезды. Четыре верхние бобышки имеют шпильки, на которых крепится масляный отражатель боковых суфлеров переднего корпуса на-

гнетателя. Три нижние бобышки имеют отверстия, в которые запрессовывают (со стороны распределительной камеры) болты крепления фланца осей двойной и промежуточной шестерен заднего газораспределения.

В центральное отверстие переднего корпуса нагнетателя запрессована и законтрена двумя штифтами стальная, с цементированной внутренней поверхностью, втулка.

К внутренней цементированной поверхности втулки прилегают маслоуплотнительные кольца ведущей шестерни заднего газораспределения. Втулка имеет радиальные отверстия, которые сообщены канавками со сверлениями в верхних ребрах жесткости и предназначены для перепуска масла из главной магистрали мотора к деталям заднего газораспределения.

В центре переднего корпуса нагнетателя в концентричной центральному отверстию проточке, со стороны распределительной камеры, центрируется и крепится девятью винтами дуралюминовый маслоуплотнительный диск переднего корпуса нагнетателя. Между фланцем диска и корпусом установлена паронитовая прокладка. В ступицу маслоуплотнительного диска запрессована и законтрена двумя стопорами стальная втулка с цементированной внутренней поверхностью, к которой прилегают кольца передней маслоуплотнительной втулки валика нагнетателя.

4. ЗАДНИЙ КОРПУС НАГНЕТАТЕЛЯ

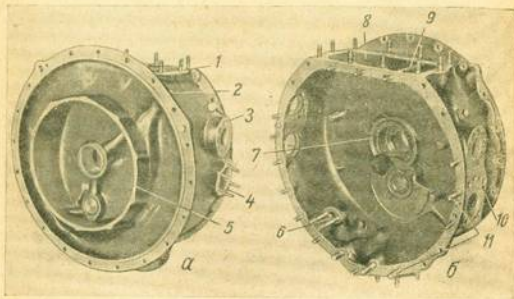
Задний корпус нагнетателя (фиг. 16), отлитый из алюминиевого сплава, крепится к переднему корпусу нагнетателя при помощи шпильки. Задний корпус имеет сложную по конструкции форму, с рядом приливов, бобышек, стенок и каналов, полученных при отливке. Внутренняя полость корпуса разделена вертикальной стенкой на две части: переднюю, образующую вместе с передним корпусом нагнетателя распределительную камеру нагнетаемого воздуха, и заднюю часть полости, в которой помещаются приводы агрегатов и нагнетателя.

Задний корпус нагнетателя в передней своей части имеет фланец с цилиндрическим центрирующим буртиком и отверстием для прохода шпильки. При сборке мотора центрирующий буртик входит в расточку переднего корпуса нагнетателя. Для уплотнения между фланцами переднего и заднего корпусов ставят паронитовую прокладку. Кроме отверстий для прохода шпильки, передний фланец имеет два отверстия, просверленных под углом, соединяющих заднюю внутреннюю полость корпуса с суфлерами переднего корпуса нагнетателя.

Задний корпус нагнетателя в верхней части имеет фланец со шпильками и канал подвода воздуха к крыльчатке нагнетателя. На шпильках фланца через паронитовую прокладку крепится электронный переходник дроссельной коробки (воздухоприемника). Канал выходит в переднюю полость заднего корпуса нагнетателя и оканчивается фланцем с десятью резьбовыми

и одним гладким отверстиями. К фланцу крепится при помощи винтов диффузор нагнетателя, имеющий на фланце крепления центрирующий буртик и установочный штифт. Установочный штифт входит в центрирующее отверстие фланца корпуса и определяет требуемое положение диффузора при его установке.

С правой и левой наружных сторон задний корпус нагнетателя имеет по два фланца и одному отверстию с конической резьбой, расположенных над верхними фланцами. Оба отверстия закрываются резьбовыми пробками, так как на моторах, выпускаемых в данное время, они не используются.



Фиг. 16. Задний корпус нагнетателя (а—вид спереди, б—вид сбоку):

1—фланец для крепления переходника дроссельной коробки; 2—отверстие для установки суфлера; 3—фланец для установки синхронизатора; 4—фланец для установки масляного фильтра Куно; 5—фланец для установки диффузора; 6—канал маслооткачивающей магистрали; 7—фланец для установки РПД; 8—окно для ввода воздуха в нагнетатель; 9—трубка, соединяющая РПД с диффузорным пространством; 10—фланец для установки комбинированного привода к бензонасосу и счетчику оборотов коленчатого вала; 11—шпильки крепления насоса непосредственного впрыска.

На моторах с наружным подводом масла к агрегату непосредственного впрыска в правое резьбовое отверстие устанавливался штуцер для присоединения шланга слива масла из РС-2Ф в задний корпус нагнетателя.

Верхние фланцы с правой и левой сторон корпуса имеют по девять отверстий с резьбовыми бронзовыми втулками (футерками) и предназначены для установки пулеметных или пушечных синхронизаторов. Если синхронизаторы не устанавливаются, то отверстия для их приводов на фланцах закрываются специальными заглушками. Ниже, с правой стороны корпуса, расположен фланец, имеющий восемь отверстий с резьбовыми

стальными втулками (футерками) и предназначенный для установки корпуса комбинированного привода бензинового насоса и счетчика оборотов коленчатого вала. Фланец с левой стороны корпуса, расположенный ниже фланца крепления синхронизатора, имеет шесть шпилек и предназначен для установки пластинчатого масляного фильтра МФМ-25 (фильтр Куно).

В левой верхней части, около переднего фланца, задний корпус нагнетателя имеет отверстие канала подвода воздуха к маслоуплотнительным втулкам валика нагнетателя. В отверстие устанавливается грибообразный суфлер.

Задний корпус нагнетателя в нижней части имеет фланец, к которому при помощи винтов и шпилек через паронитовую прокладку крепится маслоотстойник. На плоскость фланца крепления маслоотстойника выходят два отверстия: одно — для слива масла из заднего корпуса нагнетателя в маслоотстойник, а другое соединяется с коленообразным каналом прилива в полости приводов агрегатов — для протекания масла, откачиваемого маслонасосом из маслоотстойника.

В нижней части, в заднем корпусе нагнетателя, правее фланца маслоотстойника, проходит канал, предназначенный для слива конденсата бензина из задиффузорного пространства нагнетателя.

Бензин накапливается в случае применения дополнительной заливки при запуске мотора через угольник, установленный в переходник дроссельной коробки.

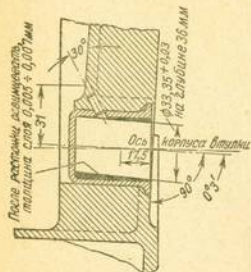
Канал заканчивается резьбой с верхней в нее футоркой для установки специального штуцера под диоритовую трубку для слива бензина под капот мотора.

На вертикальной стенке заднего корпуса нагнетателя, в полости приводов агрегатов, имеются четыре подторцованные бобышки, которые ограничивают продольное перемещение валиков приводов агрегатов. Сверху бобышки имеют канавки, в которых задерживается масло для смазки торцов бобышек. В центре и ниже вертикальная стенка имеет два прилива с расточными в них отверстиями. Центральный прилив со стороны полости приводов агрегатов оканчивается фланцем с пятью резьбовыми отверстиями, к которому при помощи винтов крепится пята валика нагнетателя. В расточке центрального отверстия сделана кольцевая канавка, соединенная радиальным отверстием и стальной трубкой со сверлением, выходящим наружу, и грибообразным суфлером нагнетателя. Образованный сверлением и трубкой канал предназначен для подвода воздуха из атмосферы к уплотнительным втулкам валика нагнетателя, чем предотвращается подсос масла в полость нагнетателя.

В центральное отверстие заднего корпуса нагнетателя запрессована стальная цементированная втулка, имеющая посередине радиальные отверстия. К внутренней цементированной поверхности втулки прилегают кольца задней маслоуплотнительной втулки валика нагнетателя. Втулка контрится двумя вин-

тами, ввернутыми со стороны полости нагнетателя в отверстия лап фланца втулки.

В отверстие, расположенное ниже центрального, со стороны полости приводов агрегатов запрессована и законтрена стопором глухая стальная втулка, залитая по внутреннему диаметру свинцовистой бронзой. Втулка является передним опорным подшипником двухскоростной передачи к нагнетателю, в которой работает хвостовик фрикционной шестерни муфты второй скорости. Для равномерного распределения удельных давлений по всей длине подшипника при деформации валика редуктора и перекосе фрикционной шестерни ось внутренней расточки втулки расположена под углом $0^{\circ}3' - 0^{\circ}4'$ к оси наружного диаметра (фиг. 17).



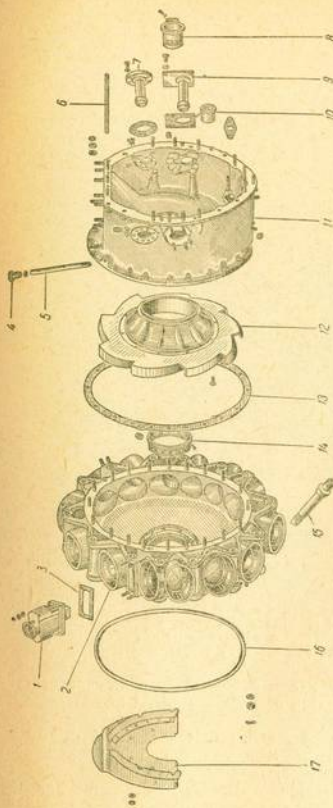
Фиг. 17. Втулка под хвостовик фрикционной шестерни двухскоростной передачи к нагнетателю.

но используется для крепления лапы корпуса масляного насоса.

Корпус в задней части имеет фланец со шпильками и шестью отверстиями для крепления задней крышки картера при помощи гаек и болтов. Четыре шпильки, расположенные в нижней правой части фланца, имеют увеличенную высоту, так как две нижние шпильки одновременно используются для крепления генератора, а остальные две — для крепления корпуса привода насоса непосредственного впрыска топлива. Для центрирования задней крышки относительно корпуса нагнетателя фланец имеет два установочных штифта, которые при сборке мотора входят в соответствующие отверстия в задней крышке. В верхней части фланца имеется отверстие, через которое установлена и развальцована в теле корпуса медная трубка. Трубка проходит через канал входа воздуха в нагнетатель и сообщает РПД с задиффузорным пространством нагнетателя. На фланце задне-

Для лучшей приработки внутренняя рабочая поверхность втулки освицована.

В левой нижней части полости приводов агрегатов задний корпус нагнетателя имеет коленообразный прилив с отверстием для прохода откачиваемого масла из маслоотстойника. Прилив оканчивается фланцем с ввернутыми двумя шпильками. При сборке мотора фланец соединяется через паронитовую прокладку с соответствующим фланцем задней крышки и образует общий канал откачиваемой масла магистрали. Шпильки предназначены для плотного соединения плоскостей фланцев, причем одна из них одновременно



Фиг. 18. Детали переднего и заднего корпусов нагнетателя:

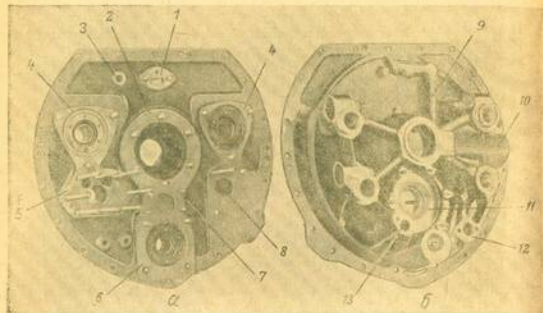
1 — корпус переднего корпуса нагнетателя; 2 — передний корпус нагнетателя; 3 — прокладка; 4 — сальник заднего корпуса нагнетателя; 5 — трубка сальника; 6 — трубка для установки РПД; 7 — задиффузорное пространство; 8 — трубка для установки синхронизатора; 9 — трубка для установки безвоздушника; 10 — трубка под фрикционную шестерню; 11 — задний корпус нагнетателя; 12 — диффузор; 13 — прокладка; 14 — трубка переднего корпуса нагнетателя; 15 — задний корпус нагнетателя; 16 — уплотнительное резиновое кольцо; 17 — маслоотрагатель переднего корпуса нагнетателя.

го корпуса нагнетателя имеются три расположенные под углом 120° неглубокие выточки для упора винтов съёмника задней крышки.

Конструктивная форма деталей заднего и переднего корпусов нагнетателя и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 18.

5. ЗАДНЯЯ КРЫШКА КАРТЕРА

Задняя крышка картера (фиг. 19), отлитая из электронного сплава и механически обработанная, крепится через паронитовую прокладку к заднему корпусу нагнетателя при помощи шти-



Фиг. 19. Задняя крышка картера (а—вид сзади, б—вид спереди):

1—фланец под РПД; 2—фланец под привод дополнительных агрегатов; 3—отверстие под штуцер наружной трубы подвода масла к Р-7А; 4—фланец под магнето; 5—фланец под масляный насос; 6—фланец под генератор; 7—фланец под заднюю опору валика редуктора двухскоростной передачи; 8—фланец под привод насоса непосредственного впрыска топлива; 9—маслоотводящая подложка масла к РПД и наружному подводу масла к Р-7А; 10—камера для фильтра Куно; 11—гнездо под муфту первой скорости; 12—фланец маслооткачивающей магистрали; 13—отверстие под ось промежуточной шестерни передачи к генератору.

лек, ввернутых в корпус, и болтов. Задняя крышка центрируется относительно корпуса нагнетателя двумя штифтами, установленными в корпусе.

Крышка представляет собой деталь сложной формы с приливами, бобышками, ребрами жесткости и каналами, полученными отливкой и механической обработкой.

Фланец крепления крышки имеет 22 отверстия для прохождения штипек и болтов крепления крышки и два отверстия для прохода установочных штифтов.

Сзади крышка имеет фланцы для установки: регулятора постоянства давления (РПД), двух магнето, привода дополнительных агрегатов, масляного насоса, задней опоры валика редуктора двухскоростной передачи, привода насоса непосредственного впрыска и генератора.

Фланцы имеют шпильки для крепления агрегатов и отверстия под валики приводов. Фланцы для установки магнето и генератора имеют концентричные расточки и резьбовые отверстия для установки маслоуплотнителей. Фланец установки РПД имеет дренажное отверстие для соединения полости картера с масляным баком самолета при помощи дренажной трубки через отверстие, имеющееся в корпусе РПД.

Левее фланца для установки РПД имеется резьбовое отверстие, в которое ввертывается штуцер трубки наружного подвода масла к регулятору оборотов Р-7А.

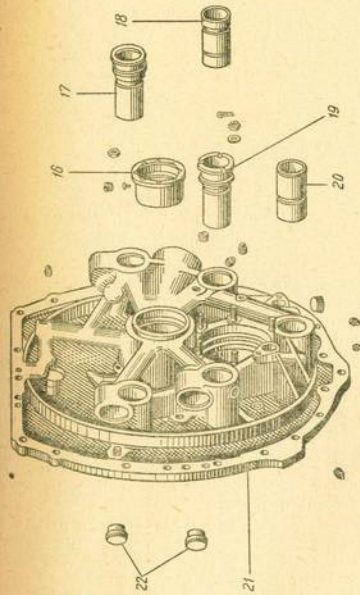
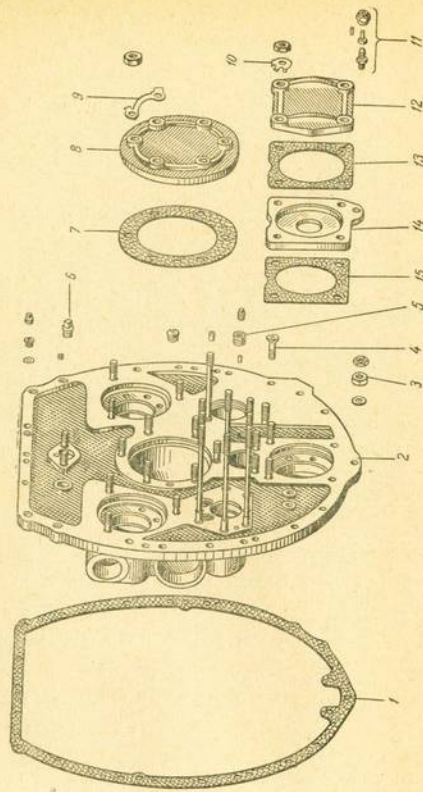
С правой и левой сторон фланца для установки задней опоры валика редуктора имеются закрытые пробками отверстия с резьбовыми втулками; через левое отверстие замеряют давление масла под поршнем муфты первой скорости, а через правое — под поршнем муфты второй скорости двухскоростной передачи.

Спереди крышка имеет бобышки, расположенные против фланцев, для установки агрегатов. В отверстия для валиков приводов магнето, масляного насоса, насоса непосредственного впрыска и генератора запрессованы алюминиевые втулки. В центральное отверстие крышки, имеющее кольцевую канавку, запрессована бронзовая втулка с радиальными отверстиями (прорезами). Эта втулка является задним подшипником вала привода агрегатов и пропускает масло, нагнетаемое масломасом, в главную масломагистраль мотора (в полость вала привода агрегатов), к малым втулкам крышки для смазки валиков приводов агрегатов и в регулятор постоянства давления. Для подачи смазки ко всем валикам приводов агрегатов спереди в крышке имеются специальные приливы со сверлениями, соединяющими малые втулки крышки с центральной.

Для подвода масла к РПД имеется Г-образный прилив со сверлениями, которые соединяют фланец для установки РПД с камерой фильтра Куно.

В специальных приливах крышки (в двух с правой и одной с левой стороны) сделаны расточки и запрессованы бронзовые подшипники для валиков приводов синхронизаторов, а также для валика комбинированного привода бензонасоса и счетчика оборотов коленчатого вала.

В приливе с левой стороны крышки сделана камера, в которой помещается масляный фильтр Куно. Камера фильтра при помощи сверления соединена с кольцевой канавкой в стенке отверстия под центральную втулку крышки.



Фиг. 70. Детали задней крышки картера:

1—прокладка; 2—заливная крышка (вид сверху); 3—гайка крепления задней крышки; 4—болт крепления задней крышки; 5—футерка под штурец манометра; 6—пробка отверстия под штурец трубки подвода масла к Р-7А; 7—прокладка; 8—крышка фланца под привод дополнительных агрегатов; 9—замок таск; 10—замок таски крепления генератора; 11—штурец, винтася, гайка и с опор штурца трубки сава масла из полости фланца под генератор; 12—крышка фланца под генератор; 13—прокладка; 14—переходный фланец под генератор; 15—прокладка; 16—штула под вал привода агрегатов; 17—штула под валик привода шатного; 18—штула под валик привода масляноса; 19—штула под валик привода насоса непосредственного впрыска топлива; 20—штула под валик привода генератора; 21—заливная крышка (вид спереди); 22—ушные шулки (подлинными).

В передней части крышки, ниже центрального отверстия, расположено гнездо для фрикционной муфты первой скорости двухскоростной передачи к нагнетателю и ввернуто шесть шпильек крепления обоймы муфты. Ниже, с правой стороны, имеется бобышка с расточкой и резьбовым отверстием для запрессовки и крепления оси промежуточной шестерни передачи к генератору. Слева, внизу, имеется специальный прилив с фланцем и каналом внутри прилива для прохода масла из маслоотстойника в откачивающую ступень масляного насоса.

На фланце крышки для установки привода насоса непосредственного вырыска имеется отверстие, по которому масло поступает в корпус привода насоса. По сверлениям в корпусе привода и по каналам насоса масло подается к автомату РС-2Ф.

Конструктивная форма деталей задней крышки и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 20.

6. МАСЛОСБОРНИК И МАСЛООТСТОЙНИК

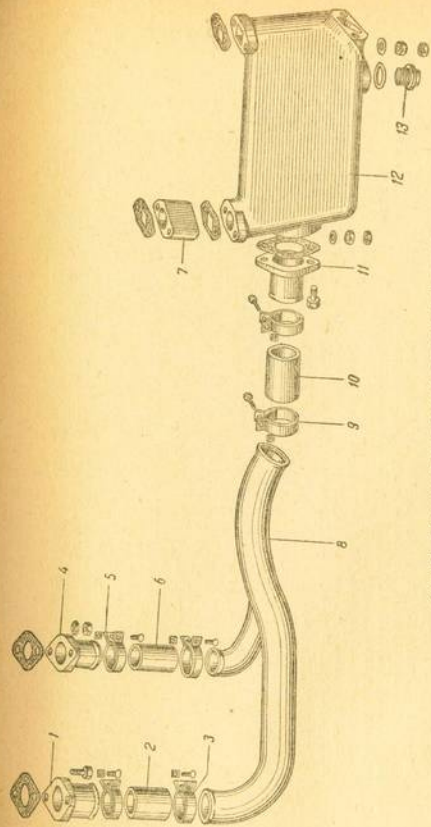
Маслосборник и маслоотстойник литые, изготовлены из электролитного сплава, устанавливаются на моторе в нижней части картера и являются резервуарами для слива масла из полостей картера.

Маслосборник (фиг. 21) устанавливается на моторе в сравнительно узком пространстве между цилиндрами № 7 и 9 и поэтому имеет клинообразную форму. Он является резервуаром для сливаемого масла из носка и средней части картера. Масло из маслосборника по маслослову проходит в маслоотстойник.

В верхней части маслосборник имеет два фланца с отверстиями для прохода шпильки. Передним фланцем маслосборник крепится через переходник и две прокладки к средней части среднего картера, а задним — через прокладку — к задней части среднего картера. В передней и задней нижних частях маслосборник имеет фланцы с резьбовыми отверстиями, в которые ввернуты втулки (футерки) под болты.

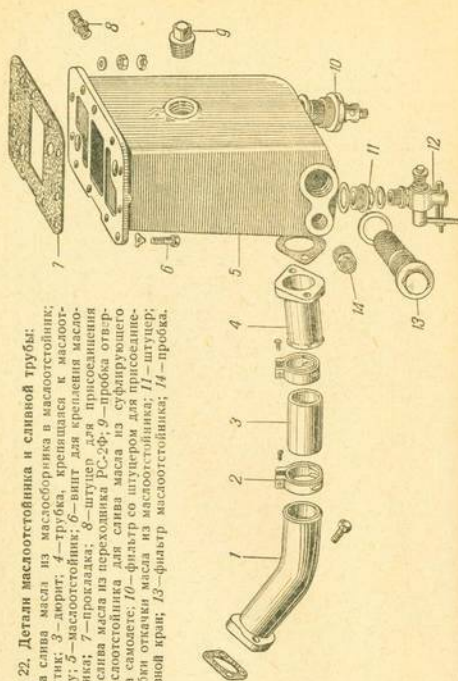
К переднему фланцу крепится труба слива масла из носка картера и передней части среднего картера, а к заднему — труба слива масла из маслосборника в маслоотстойник. Труба, прикрепляемая к переднему фланцу, является разборной (составной) и имеет ответвление. Передний конец трубы крепится к носку картера, а конец ответвления — к передней части среднего картера. Соединение переднего и заднего концов трубы и ответвления с соответствующими штуцерами осуществлено при помощи дюритов и зажимных хомутиков.

В нижней части маслосборник имеет сливное резьбовое отверстие, в которое через прокладку установлена резьбовая пробка.



Фиг. 21. Детали маслосборника и сливной трубы:

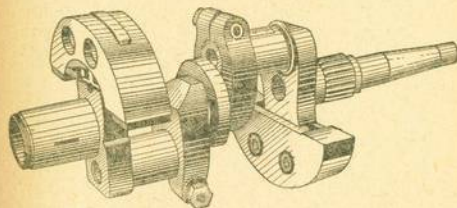
1—труба, крепящаяся к носку картера; 2—дюрит; 3—хомут; 4—труба, крепящаяся к средней части среднего картера; 5—хомут; 6—дюрит; 7—переходник; 8—труба для слива масла; 9—хомут; 10—хомут; 11—труба, крепящаяся к маслосборнику; 12—маслосборник; 13—пробка.



Фиг. 22. Детали маслоотстойника и сливной трубы.
1—труба слива масла из маслоотстойника в маслоотстойник;
2—колено; 3—гайка; 4—трубка; 5—маслоотстойник;
6—винт; 7—прокладка; 8—гайка для крепления
трубки слива масла из переходника РС-Ф; 9—пробка от-
ступа маслоотстойника для слива масла из сифонного
бака на самолете; 10—фильтр со штуцером для присоеди-
нения трубки оттока масла из маслоотстойника; 11—штуцер;
12—сливной кран; 13—фильтр маслоотстойника; 14—пробка.

Маслоотстойник (фиг. 22) крепится на моторе к нижнему фланцу заднего корпуса нагнетателя при помощи четырех шпилек и шести болтов. Он является резервуаром для сливаемого масла из маслоотстойника и заднего корпуса нагнетателя. Поступающее в маслоотстойник масло проходит через сетчатый фильтр и откачивается масляным насосом в масляный бак самолета.

В верхней части маслоотстойник имеет фланец с десятью отверстиями для прохода шпилек и болтов крепления его на моторе. Кроме того, фланец имеет три отверстия, из которых два предназначены для прохода сливаемого масла из заднего корпуса нагнетателя в маслоотстойник, а третье, левое, — для прохода откачиваемого масла из маслоотстойника. В передней нижней части маслоотстойник имеет фланец с резьбовыми отверстиями. К фланцу, через прокладку, крепится разъемная труба слива масла из маслоотстойника в маслоотстойник.



Фиг. 23. Коленчатый вал.

С левой стороны в нижней части маслоотстойник имеет два резьбовых отверстия, в большее из которых устанавливается через прокладку сетчатый фильтр, а малое заглушается пробкой. С правой стороны имеется резьбовое отверстие, в которое ввертывается штуцер для присоединения трубки слива масла из насоса непосредственного впрыска топлива. В нижней части маслоотстойник имеет два резьбовых отверстия: в одно через штуцер ввертывается сливной кран, а в другое — штуцер для присоединения трубки дополнительной откачки масла насосом МШ-1-19. На задней стенке имеется резьбовое отверстие, закрытое пробкой, к которому может быть присоединена трубка для слива масла из расширительного бака самолета.

7. КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Коленчатый вал (фиг. 23) стальной, разъемный, с качающимися противовесами. Кривошипы вала расположены один по отношению к другому под углом 180° . Разъем осуществлен в двух местах и из-за этого вал разделен на три основные части:

переднюю, среднюю и заднюю, скрепляемые при помощи двух стяжных болтов, зажимающих шатунные шейки в проушинах щеки средней части.

Передняя часть коленчатого вала

Стальная, термически обработанная передняя часть коленчатого вала состоит из носка, щеки и шатунной шейки, составляющих одну целую неразъемную деталь. Носок и шатунная шейка пустотелые и их внутренние полости соединены между собой каналом, просверленным в щеке.

Носок передней части коленчатого вала является опорой для вала винта и снаружи на нем монтируются передний роликоподшипник, ведущая шестерня переднего газораспределения и ведущая шестерня редуктора. Для этого наружная поверхность его имеет (от щеки к носку) цилиндрическую часть под роликоподшипник, цилиндрическую часть под прокладные кольца и эвольвентные шлицы под ведущую шестерню переднего газораспределения и под ведущую шестерню редуктора, резьбу под гайку ведущей шестерни редуктора и два точно обработанных цилиндрических пояска (соединенных конической частью) под скользящие подшипники вала винта. В одну из впадин эвольвентных шлиц носка запрессован штифт, определяющий положение ведущей шестерни переднего газораспределения по отношению коленчатого вала.

На поверхностях цилиндрических поясков под подшипники вала винта имеются лыски, к которым подводится масло для смазки подшипников. В носке имеется четыре радиальных сверления, выходящие внутрь вала. Через первое, ближайшее к щеке, сверление масло подводится для смазки оси двойной шестерни переднего газораспределения, через второе — для смазки кулачковой шайбы, через третье — для смазки задней втулки вала винта и деталей редуктора и через четвертое — для смазки передней втулки вала винта, приводов и агрегатов носка картера и прохода масла на ВШП через регулятор Р-7А.

Во внутренней полости носка, со стороны щеки, установлена электронная труба; между наружной поверхностью этой трубы и внутренней поверхностью носка вала образуется кольцевая полость. В эту полость подводится масло из шатунной шейки вала и по отверстиям в носке вала идет для смазки указанных выше деталей.

Труба центрируется и уплотняется в полости носка вала при помощи цилиндрических поясков, расположенных на концах трубы. На внутренней поверхности заднего конца труба имеет два выступа для установки съёмника трубы при демонтаже трубы из коленчатого вала. Для предупреждения осевого и углового перемещений труба контрится специальным винтом, который ввертывается в нарезное отверстие трубы и цилиндрическим концом входит в отверстие в коленчатом валу. Винт контрится специальным пластинчатым замком.

Щека передней части коленчатого вала (переход от носка к шатунной шейке) — прямоугольного сечения, имеет уступ; дальние уступа ширины щеки увеличены, а толщина уменьшена. Если смотреть спереди, щека имеет лопатообразную форму. В щеку запрессованы две цементированные втулки для подвешивания маятникового противовеса. Передний противовес имеет сквозной паз и два сквозных отверстия, расположенных перпендикулярно пазу. В отверстия запрессованы четыре стальных цементированных втулки. При сборке вала щека передней части входит в паз противовеса, а в цементированные втулки вставляются пальцы, на которых и подвешивается противовес. Противовес уравновешивает силы инерции первого порядка и гасит крутильные колебания коленчатого вала; он настроен на снятие пик седьмой гармоники. Кроме двух отверстий со втулками, внизу щеки имеется третье отверстие — технологическое, необходимое при обработке вала.

Палец противовеса цементированный, разъемный и состоит из самого пальца, отъемного буртика, болта с гайкой и шплинтом, которыми палец скрепляется с буртиком после установки противовеса на щеку вала.

На пустотелую шатунную шейку монтируется главный шатун. Конец шейки, которым она зажимается в проушине средней части, имеет внутреннюю глухую перемычку (для жесткости), несколько меньший наружный диаметр с выемкой в верхней части под стяжной болт и наклонное сверление, соединяющее полость шейки с полостью средней части коленчатого вала для прохода масла.

В полость шейки со стороны щеки плотно посажена стальная пробка, препятствующая вытеканию масла из полости шейки. В стенках пробки имеются два отверстия: нижнее гладкое отверстие пробки совпадает со сверлением в щеке, предназначенное для прохода масла из полости шейки в полость носка; в верхнее отверстие с резьбой установлен и закончен пластинчатый замок винт, имеющий отверстие диаметром 1,2 мм. Винт контрит пробку и одновременно является жиклером дополнительной подачи масла для смазки цилиндров переднего ряда.

Наружная поверхность средней части шейки имеет лыску, соединенную с внутренней полостью шейки двумя отверстиями, выводящими масло на трущуюся поверхность шейки. Чтобы на шейку не попадало загрязненное масло, в отверстия запрессованы и развальцованы две трубки. Концы трубок опущены в полость шейки с таким расчетом, чтобы посторонние частицы, имеющиеся в масле, при вращении вала не попадали в трубки и масло после запуска мотора быстро попадало на трущуюся поверхность шейки коленчатого вала и втулки главного шатуна.

Средняя часть коленчатого вала

Стальная термически обработанная средняя часть коленчатого вала предназначена для соединения передней и задней частей вала и одновременно является средней коренной шейкой коленчатого вала. Она состоит из средней цилиндрической опорной шейки и двух разрезных шеек с расточками под концы передней и задней шатунных шеек. Щеки в месте разрезов имеют отверстия с нарезкой в одной из половин разрезных шеек, в которые ввертывают стяжные болты при сборке коленчатого вала. Для контроля стяжных болтов после их затяжки в щеках, перпендикулярно отверстиям с нарезкой просверлено по одному отверстию для установки шпилитов. В центре коренной шейки средняя часть имеет сквозную цилиндрическую расточку, закрытую с концов заглушками с прокладками. Заглушки стягиваются болтом с контрольной гайки шпилитом. От этой полости проходят два наклонных сверления, выходящих в проушины против разрезов, которые при сборке коленчатого вала совпадают с наклонными сверлениями в шатунных шейках и образуют канал для прохода масла из полости задней шатунной шейки в переднюю.

На средней цилиндрической части монтируют на шпонке разъемное кольцо, на которое устанавливают средний роликовый подшипник коленчатого вала. Подшипник фиксируется двумя боковыми разъемными кольцами, скрепленными со средним разъемным кольцом при помощи винтов, законтренных пластинчатыми замками.

Для уменьшения веса щеки средней части коленчатого вала имеют два среза.

Задняя часть коленчатого вала

Стальная термически обработанная задняя часть коленчатого вала состоит из шатунной шейки, щеки и задней коренной шейки, составляющих одну неразъемную деталь.

На пустотелую шатунную шейку монтируется главный шатун заднего ряда; при помощи шейки задняя часть коленчатого вала крепится к средней. В отличие от шатунной шейки передней части коленчатого вала задняя шатунная шейка имеет эксцентричную расточку внутренней полости со смещением оси расточки на 3 мм в сторону, противоположную удлиненной части щеки, на которой крепится задний противовес. Это сделано с целью усиления перехода от шатунной шейки к коренной. В остальном по конструкции шатунная шейка задней части коленчатого вала не отличается от шатунной шейки передней части. Две трубки вывода масла на поверхность шейки и винт с отверстием диаметром 1 мм (жиклер), контрящий пробку, имеют такое же назначение, что и в передней части коленчатого вала, но обслуживают шатуны и цилиндры задней звезды.

В щеке задней части коленчатого вала имеется пять отверстий, из которых в два больших запрессованы бронзовые втулки. В эти втулки входят стальные цементированные плавающие втулки. Два верхних отверстия предназначены для болтов крепления ограничительной планки противовеса, а одно нижнее отверстие — технологическое. Кроме того, в щеке просверлены два вертикальных канала для подвода масла из внутренней полости коренной шейки для смазки рабочих поверхностей бронзовых втулок, плавающих стальных втулок и пальцев противовеса. Задний противовес имеет сквозной паз с односторонней выборкой под ограничительную планку и, аналогично переднему противовесу, два сквозных отверстия с запрессованными стальными цементированными втулками. Кроме того, с передней стороны имеются два отверстия под гайки болтов крепления ограничительной планки. Задний противовес подвешивается на два неразъемных цементированных пальца и настраивается на снятие пик $3\frac{1}{2}$ гармоник.

На коренной шейке задней части коленчатого вала монтируются задний роликоподшипник коленчатого вала и ведущая шестерня заднего газораспределения, которая фиксируется на шпонке и зажимается гайкой с контрольной шпилькой. Наружная цилиндрическая поверхность шейки имеет шпоночную канавку под шпонку шестерни газораспределения, две лыски с отверстиями, соединенными с внутренней полостью шейки, и резьбу. Отверстия необходимы для подвода смазки к кулачковому шайбе, толкателям, к рычагам верхних цилиндров задней звезды и к оси двойной шестерни заднего газораспределения.

С заднего конца коренная шейка имеет внутреннюю «глухую» расточку, соединенную сверлением с полостью шатунной шейки. В точно обработанную внутреннюю цилиндрическую часть шейки запрессована и закреплена винтами с контрольной пластинчатыми замками стальная муфта вала привода агрегатов. Муфта имеет внутренние шлицы и является переходной деталью соединения вала привода агрегатов с коленчатым валом.

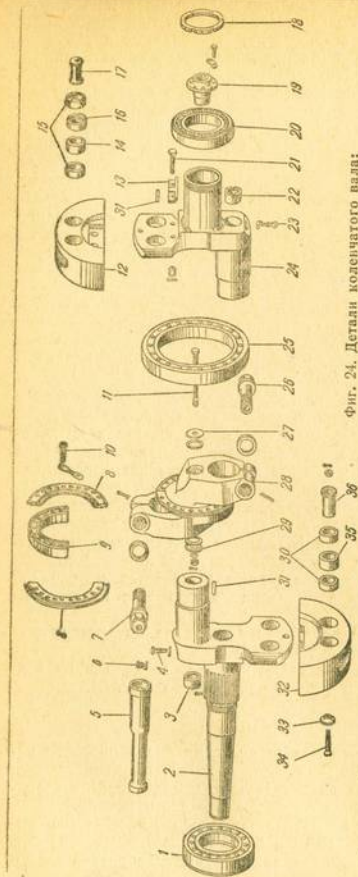
Правильность сборки вала определяется по индикатору при проверке на биние шеек и шеек вала.

Конструктивная форма деталей коленчатого вала и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 24.

8. РЕДУКТОР

Редуктор предназначен для уменьшения числа оборотов вала винта с целью повышения к. п. д. винта, применительно к типу самолета, без изменения заданного числа оборотов коленчатого вала для получения расчетной мощности мотора.

Моторы АШ-82ФН производства завода им. Сталина выпускаются с редукцией 11:16 и 9:16 (редукция мотора — отношение числа оборотов вала винта к числу оборотов коленчатого вала).



Фиг. 24. Детали колчатого вала:

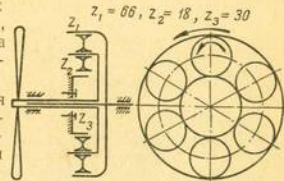
1—передний роликоподшипник; 2—передняя часть колчатого вала; 3—пробка передней шатунной шейки; 4—винт крепления пробки (жиклер); 5—трубка переднего колца; 6—винт, контрагирн трубку; 7—стальная втулка переднего колца; 8—боковое разъемное кольцо; 9—разъемное кольцо; 10—винт крепления разъемных колец; 11—болт крепления задней части колчатого вала; 12—задняя часть колчатого вала; 13—задняя часть колчатого вала; 14—задняя часть колчатого вала; 15—задняя часть колчатого вала; 16—оронная втулка; 17—палец заднего подшипника; 18—палец заднего подшипника; 19—палец заднего подшипника; 20—задний роликоподшипник; 21—болт крепления пробки (жиклер); 22—задняя часть колчатого вала; 23—винт крепления шатунной шейки; 24—задняя часть колчатого вала; 25—задняя часть колчатого вала; 26—задняя часть колчатого вала; 27—задняя часть колчатого вала; 28—задняя часть колчатого вала; 29—задняя часть колчатого вала; 30—задняя часть колчатого вала; 31—задняя часть колчатого вала; 32—задняя часть колчатого вала; 33—задняя часть колчатого вала; 34—задняя часть колчатого вала; 35—задняя часть колчатого вала; 36—задняя часть колчатого вала.

Редуктор со степенью редукции 11:16.

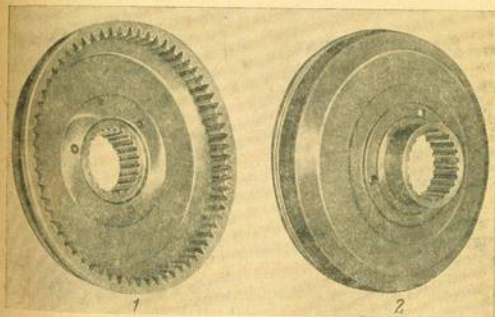
Редуктор планетарного типа, с направлением вращения, совпадающим с вращением колчатого вала (по часовой стрелке, если смотреть со стороны летчика). Принципиальная схема редуктора представлена на фиг. 25.

Редуктор состоит из трех частей: ведущей шестерни, неподвижной шестерни и вала винта, собранного с сателлитами.

Ведущая шестерня редуктора (фиг. 26) изготовлена из поковки высококачественной азотированной стали и имеет чашеобразную форму. Спереди обод шестерни имеет наружный цилиндрический буртик для увеличения прочности и зубчатый венец внутреннего зацепления. Зубчатый венец имеет 66 азотированных зубьев, которые входят в зацеп-



Фиг. 25. Схема редуктора, $i = 11:16$.

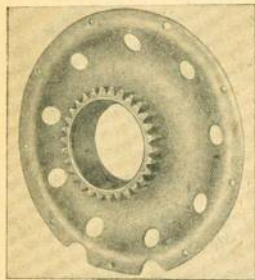


Фиг. 26. Ведущая шестерня редуктора:
1—вид спереди; 2—вид сзади.

ление с зубьями шести сателлитов редуктора. Задняя часть шестерни имеет ступицу с точно обработанной наружной цилиндрической поверхностью и внутренними эвольвентными шлицами.

На наружную поверхность ступицы ведущей шестерни устанавливается кулачковая шайба переднего газораспределения

Для подвода смазки ко втулке кулачковой шайбы на наружной поверхности ступицы имеется лыска, соединенная радиальным отверстием с внутренней полостью ступицы. Шестерня в нагретом состоянии устанавливается внутренними шлицами на шлицы передней части коленчатого вала. Для снятия шестерни при разборке мотора в теле диска имеются три отверстия с резьбой для установки стемника.



Фиг. 27. Неподвижная шестерня редуктора.

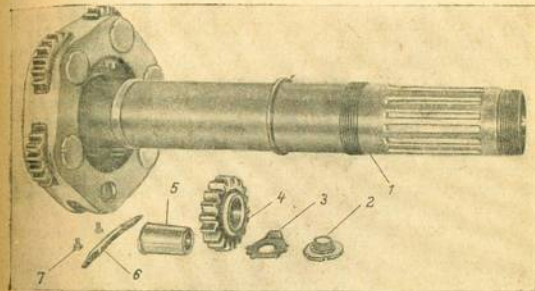
Неподвижная шестерня редуктора (фиг. 27) изготовлена из поковки высококачественной азотируемой стали и имеет форму вогнутого диска. Полая ступица диска шестерни в задней части снабжена зубчатым венцом наружного зацепления, имеющим 30 азотированных зубьев; по венцу обкатываются шесть сателлитов редуктора. Диск предназначен для крепления шестерни к носку картера при помощи девяти винтов, проходящих через отверстия в носке и ввертываемых в нарезные отверстия диска. Центровка шестерни в носке осуществляется по наружному пояску диска, входящему в цилиндрическую расточку носка картера. Для облегчения шестерни и суфлирования полости носка картера с полостью средней части картера в диске имеются девять отверстий. Для прохода масла из полости носка в полость среднего картера в нижней части диска имеются две полукруглые выемки.

Вал винта (фиг. 28) пустотелый, изготовлен из поковки высококачественной стали и термически обработан. Внутри вала с заднего его конца запрессованы две стальные залитые свинцовистой бронзой втулки, которыми вал опирается на точно обработанные цилиндрические пояса передней части коленчатого вала. От углового и осевого перемещений втулки зафиксированы стальными стопорами. Передняя втулка вала винта глухая и имеет в передней своей части толстое дно. В дне имеются диаметрально отверстия, выходящие в кольцевую проточку по ее наружному диаметру. Кольцевая проточка совпадает с передним радиальным отверстием в вале винта, к которому подводится масло из регулятора оборотов Р-7А. С переднего торца втулка имеет осевое сверление до пересечения с диаметрально отверстиями. В отверстие торца передней втулки впаина стальная трубка подвода масла из Р-7А на ВИШ. Передний конец трубки центрируется и уплотняется в стальной опоре,

установленной и застопоренной винтом в переднем конце вала винта. Масляное уплотнение переднего конца трубки состоит из сальниковой набивки, втулки и прокладки, которые зажимаются пробкой, закрывающей одновременно отверстие.

В задней части передняя втулка снаружи имеет восемь продольных канавок для подвода масла к Р-7А из полости, образованной передней частью коленчатого вала и валом винта.

Задняя втулка вала винта имеет внутреннюю кольцевую выточку, сообщающуюся радиальными сверлениями и наружными продольными канавками с наружной кольцевой выточкой для подвода масла к втулке сателлитов и зубьям шестерен редуктора.



Фиг. 28. Вал винта ($d=11:16$) собранный; один сателлит снят:

1—вал винта; 2—пробка оси сателлита; 3—замок пробки; 4—сателлит; 5—ось сателлита; 6—замок оси сателлита; 7—винт крепления замка оси сателлита.

Наружная поверхность передней носовой части вала винта имеет цилиндрический буртик, от которого к носку вала расположены:

а) Цилиндрический пояс для установки ведущей шестерни привода агрегатов. В поясе установки ведущей шестерни вал винта имеет два отверстия. Заднее отверстие предназначено для перепуска масла из масляной полости вала к регулятору Р-7А, а переднее — для перепуска масла от регулятора Р-7А на ВИШ и обратно.

На ведущей шестерне имеются семь маслоуплотнительных бронзовых колец и радиальные отверстия с проточками для перепуска масла из главной магистрали мотора через регулятор Р-7А на ВИШ и обратно. От осевого перемещения шестерня удерживается гайкой упорного шарикоподшипника, которая через маслоотражатель и подшипник прижимает шестерню к

буртику вала винта. От углового перемещения шестерня удерживается специальным штифтом, запрессованным в задний торец шестерни.

Выступающий конец штифта входит в выемку на буртике вала винта.

б) Хромированный цилиндрический пояс для установки упорного шарикоподшипника и маслоотражателя.

в) Резьба под гайку упорного шарикоподшипника. Гайка несет на себе три чугунных маслоуплотнительных кольца, прилегающих к внутренней поверхности фланца упорного шарикоподшипника и препятствующих утечке масла. Гайка зажимает собранные на валу детали.

г) Цилиндрический хромированный пояс под задний конус втулки винта.

д) Прямоугольные шлицы для установки втулки винта.

е) Цилиндрический пояс под передний конус втулки винта.

ж) Резьба под гайку крепления втулки винта.

Задняя часть вала винта заканчивается диском в форме шестигранника (для облегчения). В вершинах шестигранника диск имеет шесть окон для сателлитов и шесть сквозных отверстий для осей сателлитов. В диске вала сделаны радиальные сверления, соединяющие отверстия для осей сателлитов с внутренней поверхностью вала винта. Эти сверления необходимы для подвода масла для смазки втулок сателлитов и зубьев шестерен редуктора.

В диске вала винта, со стороны переднего торца, на окружности, совпадающей с начальной окружностью неподвижной шестерни, просверлено шесть отверстий, оси которых параллельны оси вала винта. Эти отверстия соединены уплотнительными сверлениями с каналами, по которым масло подводится к осям сателлитов для смазки зубьев неподвижной шестерни и сателлитов. Поступающее под давлением масло вытекает струей и попадает на зубья указанных шестерен.

Сателлит редуктора изготовлен из поковок высококачественной стали и представляет собой обычную цилиндрическую шестерню с 18 цементованными зубьями. В отверстие сателлита запрессована и застопорена стальная, залитая свинцовой бронзой, втулка. Сателлиты устанавливаются в окнах диска вала винта и вращаются на осях (пальцах), запрессованных в отверстия диска вала.

Ось сателлита редуктора изготовлена из поковок высококачественной стали и имеет внутреннюю «глухую» расточку. Снаружи ось имеет три цилиндрических поверхности: две крайние необходимы для посадки оси в отверстие диска вала, средняя — для посадки втулки сателлита. Наружные цилиндрические поверхности оси цементованы. Задний торец оси имеет дно с наружным буртиком и срезом. Буртик ограничивает возможность смещения оси в вале винта, а к срезу прилагает замок, контрящий ось от углового перемещения. Во

внутренней расточке переднего конца оси имеется резьба, в которую после запрессовки оси в вал винта ввертывают стальную пробку, ограничивающую продольное перемещение оси. Пробка контрится специальным пластинчатым замком, устанавливаемым под пробку; край замка отогнут на кромку диска вала винта. Ось имеет три радиальных отверстия, выходящих в полость оси.

Через два крайних отверстия масло подводится в полость оси; после установки пальца на место лишь по одному из них подводится масло, второе нужно для обеспечения взаимозаменяемости пальцев. Среднее отверстие предназначено для подвода масла для смазки втулки сателлита. Для этого на поверхности оси сделана лыска, распределяющая масло по всей длине втулки сателлита.

Для совмещения одного из маслоподводящих отверстий в оси с радиальным сверлением в диске вала винта, при запрессовке оси ставят в определенное положение и после запрессовки контрят от проворачивания. Контровка осей осуществляется при помощи замков (один замок на две оси), плоскости которых примыкают к срезам на задних торцах осей. Каждый замок крепится двумя винтами к диску вала винта. Винты попарно контрятся проволокой.

Конструктивная форма деталей редуктора и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 29.

Примечание. Для определения степени редукции планетарной передачи обычно применяется следующий искусственный прием.

Предположим, что вал винта будет неподвижен, а вся система планетарной передачи к валу будет вращаться в сторону, противоположную прежнему направлению вращения, со скоростью, равной скорости вращения вала винта. При этом относительно движения всех деталей планетарной передачи не изменится, но вся система получает обратное вращение с числом оборотов вала винта $n_{\text{ред}}$.

Если принять обозначения шестерен, приведенные на фиг. 25, то при принятом нами допущении неподвижная шестерня z_1 вращается вместе с картером с числом оборотов, равным числу оборотов вала $n_{\text{ред}}$ но в противоположную сторону. Коленчатый вал, а следовательно, и шестерня z_2 , вращаются с числом оборотов, равным разности между числом оборотов вала мотора и числом оборотов вала винта ($n_{\text{мот}} - n_{\text{ред}}$), в сторону вращения вала мотора, а сателлиты шестерни z_3 станут неподвижными по отношению к валу винта и будут вращаться только вокруг своих осей с числом оборотов n_3 .

Из рассмотрения зубчатой передачи, составленной из шестерен z_1 и z_2 , получаем соотношение

$$z_2 n_2 = z_1 (n_{\text{мот}} - n_{\text{ред}}) = z_1 n_{\text{мот}} - z_1 n_{\text{ред}} \quad (1)$$

а из рассмотрения зубчатой передачи, составленной из шестерен z_2 и z_3 , соотношение

$$z_3 n_3 = z_2 n_{\text{ред}} \quad (2)$$

Из уравнений (1) и (2) получаем:

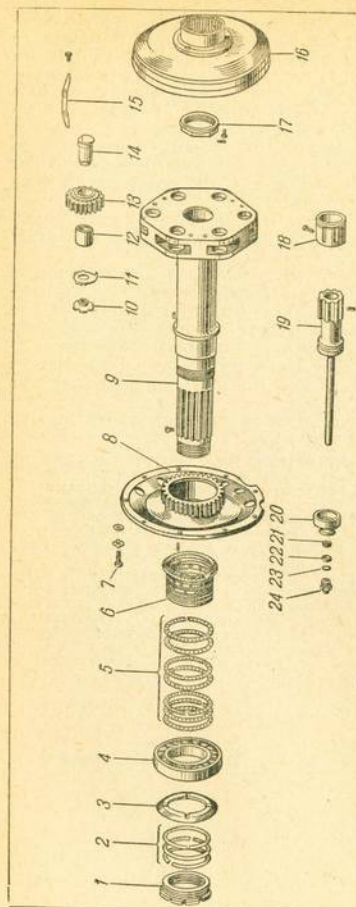
$$z_3 n_{\text{ред}} = z_1 n_{\text{мот}} - z_1 n_{\text{ред}}$$

откуда

$$z_3 n_{\text{мот}} = z_3 n_{\text{ред}} + z_1 n_{\text{ред}} = n_{\text{ред}} (z_3 + z_1)$$

или

$$z_1 n_{\text{мот}} = (z_3 + z_1) n_{\text{ред}}$$



Фиг. 29. Детали редуктора ($i=11:16$):

1—гайка упорного шарикоподшипника; 2—кольца упорного шарикоподшипника; 3—маслоотражатель; 4—упорный шарикоподшипник; 5—маслоотражатель; 6—ведущая шестерня; 7—опора шестерни; 8—опора шестерни; 9—опора шестерни; 10—опора шестерни; 11—опора шестерни; 12—опора шестерни; 13—опора шестерни; 14—опора шестерни; 15—опора шестерни; 16—опора шестерни; 17—опора шестерни; 18—опора шестерни; 19—опора шестерни; 20—опора шестерни; 21—опора шестерни; 22—опора шестерни; 23—опора шестерни; 24—опора шестерни.

откуда находим степень редукции, т. е. передаточное число к валу винта

$$i_{\text{ред}} = \frac{n_{\text{ред}}}{n_{\text{мол}}} = \frac{z_1}{z_2 + z_1}.$$

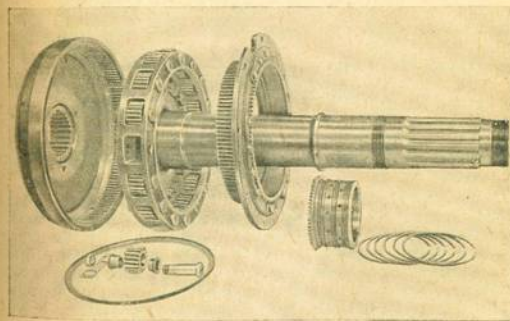
Так как $z_1 = 66$, а $z_2 = 30$, то

$$i_{\text{ред}} = \frac{66}{30 + 66} = \frac{11}{16}.$$

То обстоятельство, что из формулы выпадает число зубьев сателлитных шестерен, показывает, что в нашем расчете они выполняют роль паразитных шестерен и никакого влияния на передаточное число к валу винта не оказывают.

Редуктор со степенью редукции 9:16

Редуктор (фиг. 30) — планетарного типа, с направлением вращения, совпадающим с вращением коленчатого вала. Отличие его от редуктора с редукцией $i=11:16$ заключается в следующем.



Фиг. 30. Редуктор усиленный ($i=9:16$).

Модуль зубьев шестерен уменьшен для возможности размещения в тех же габаритах достаточного, из условий прочности, количества сателлитов.

Ведущая шестерня редуктора имеет 144 зуба внутреннего зацепления вместо 66. В ободе шестерни сделано восемь отверстий для стока масла.

Неподвижная шестерня разъемного типа состоит из опоры и зубчатого венца. Широкий зубчатый венец имеет 112 зубьев (вместо 30). Зубчатый венец разделен кольцевой канавкой на две части; одна часть предназначена для зацепле-

ния с сателлитами, а другая является шлицами для соединения с опорой, имеющей для этой цели внутренние шлицы. Опора неподвижной шестерни закрепляется на носке картера девятью болтами. Продольное перемещение венца неподвижной шестерни ограничивается четырьмя плоскими пластинами (замками), входящими в кольцевую проточку на шлицах шестерни.

Шлицевое соединение зубчатого венца с опорой шестерни из-за наличия зазоров между шлицами дает возможность некоторого смещения зубчатого венца как в радиальном, так и в угловом направлениях. Вследствие этого зубчатый венец имеет возможность самоустанавливаться под действием усилий, передаваемых сателлитами, чем достигается более равномерное распределение нагрузки на зубья.

Для получения точного профиля зубья неподвижной шестерни шлифуют перед азотированием; после азотирования притирают для снятия хрупкой поверхностной корочки азотированного слоя.

Вал винта имеет съемный корпус сателлитов с 16 окнами под сателлиты. Соединение вала винта с корпусом сателлитов осуществляется при помощи 24 болтов с затяжкой их гаек предельным ключом. Контровка гаек осуществляется шплинтами.

Во внутреннюю кольцевую полость, образующуюся при сопряжении корпуса сателлитов с валом винта, вставляется Z-образное кольцо с 30 отверстиями в вертикальной стенке. Два из этих отверстий имеют несколько больший диаметр для съема кольца съемником. Кольцо осуществляет роль центрального сепаратора для очистки масла, поступающего к осям сателлитов.

Сателлит редуктора имеет 16 зубьев вместо 18 и устанавливается на ось через две плавающие бронзовые втулки с торцевыми буртиками. Сателлитов 16 вместо 6. Чтобы сохранить отношение числа оборотов валиков приводов агрегатов, устанавливаемых на носке картера, к числу оборотов коленчатого вала, шестерни приводов к ним у моторов с редукцией $i=11:16$ и $i=9:16$ имеют различное число зубьев.

Детали редуктора показаны на фиг. 31.

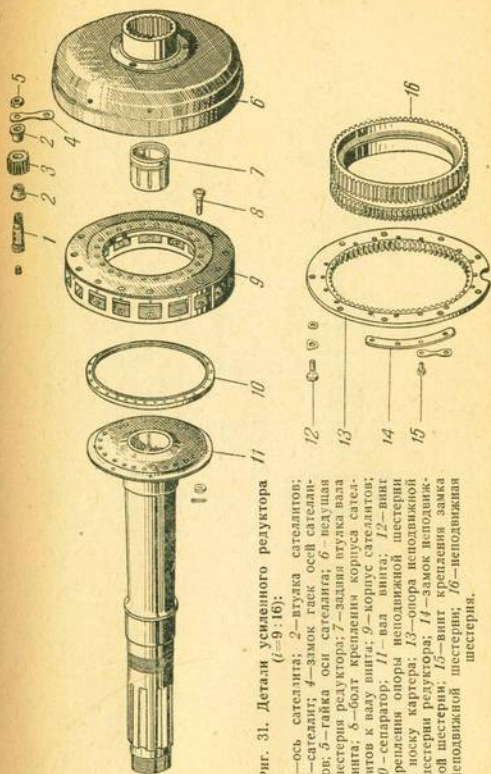
Передаточное число редуктора определяется из соотношения

$$i = \frac{z_1}{z_1 + z_2},$$

где $z_1=144$ —число зубьев ведущей шестерни;
 $z_2=112$ —число зубьев неподвижной шестерни.

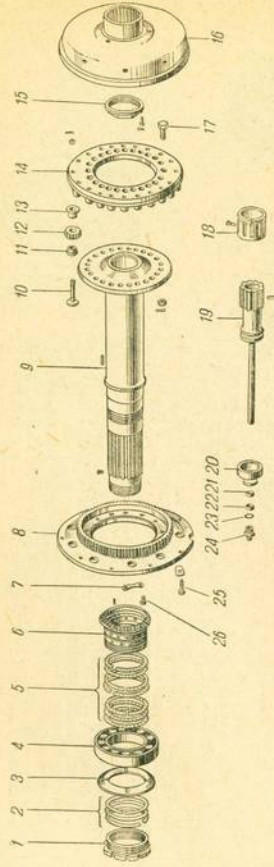
$$i = \frac{144}{144 + 112} = \frac{9^*}{16}.$$

* Вывод формулы передаточного отношения для планетарного редуктора данной схемы см. в описании редуктора со степенью редукции 11:16, стр. 53.



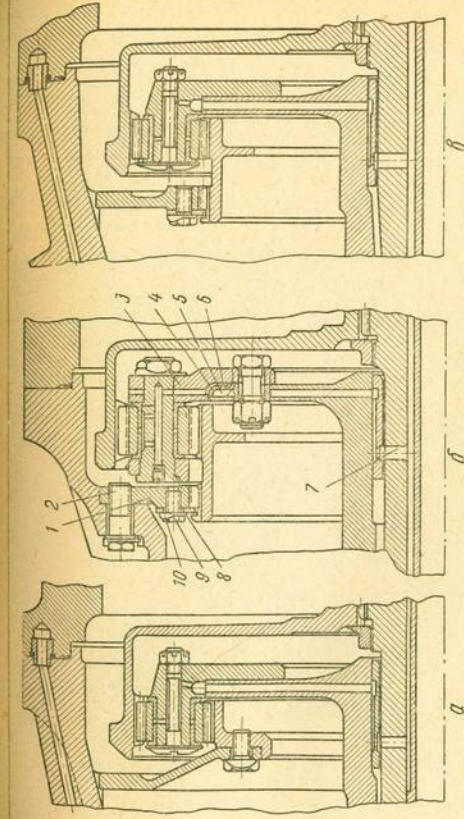
Фиг. 31. Детали усиленного редуктора ($i=9:16$):

1—ось сателлита; 2—втулка сателлитов; 3—сателлит; 4—замок гаек осей сателлитов; 5—гайка оси сателлита; 6—ведущая шестерня редуктора; 7—затяжка втулки вала винта; 8—болт; 9—корпус сателлитов; 10—сепаратор; 11—вал винта; 12—винт крепления опоры неподвижной шестерни к носку картера; 13—опора неподвижной шестерни редуктора; 14—замок неподвижной шестерни; 15—винт крепления замка неподвижной шестерни; 16—неподвижная шестерня.



Фиг. 32. Детали редуктора (1—9: 16) старой конструкции:

1—гайка упорного шарикоподшипника; 2—кольца гайки упорного шарикоподшипника; 3—маслоотражатель; 4—упорный шарикоподшипник; 5—маслоуплотнительные кольца ведущей шестерни агрегата; 6—неподвижная шестерня; 7—замок винтов крепления диска и неподвижной шестерни; 8—неподвижная шестерня; 9—болт; 10—болт крепления сателлита; 11—штука сателлита передняя; 12—сателлит; 13—штука сателлита задняя; 14—диск сателлитов редуктора; 15—гайка крепления ведущей шестерни редуктора; 16—штука сателлита задняя; 17—болт крепления диска к валу винта; 18—штука наса винта задняя; 19—штука наса винта передняя с трубой подвода масла на ВШШ; 20—опора трубки передняя; 21—сальниковая набивка; 22—штука маслоуплотнения; 23—прокладка под пробку; 24—пробка; 25—болт крепления неподвижной шестерни к носку картера; 26—винт крепления диска к неподвижной шестерне.



Фиг. 33. Конструктивные отличия редуктора (1—9: 16):

а—редуктор старой конструкции; б—усиленный редуктор; в—модернизированный редуктор.

1—опора неподвижной шестерни; 2—винт крепления опоры; 3—диск сателлитов; 4—сепаратор; 5—полость сепаратора; 6—отверстие в сепараторе для прохода чистого масла; 7—отверстие в кожухе вазу; 8—пластина (замок); 9—винт крепления пластин; 10—замок.

Примечание. На моторах первых выпусков редуктор со степенью редукции 9:16 имел 20 сателлитов. Отличие его от редуктора, выпускаемого заводом в данное время, заключается в следующем.

Ведущая шестерня редуктора имеет 135 зубьев вместо 144. Неподвижная шестерня редуктора разъемного типа имеет 105 зубьев вместо 112 и состоит из диска и зубчатого венца с фланцем для крепления к диску. Диск с шестерней соединяется при помощи 12 винтов, которые затягиваются предельным ключом. Винты кончаются специальными пластичными замками.

Вал вала имеет отъемный диск с 20-ю консольными осями сателлитов, выполненными за одно целое с диском. Диск с валом соединяется при помощи 24 болтов, гайки которых затягиваются предельным ключом и кончаются шпильками.

Сателлиты редуктора имеют по 15 зубьев вместо 16 и устанавливаются на осях на двух плавающих бронзовых втулках, с торцевыми буртиками. Сателлиты и втулки удерживаются от осевого перемещения головками болтов, которые проходят через пустотелые оси сателлитов. Гайки болтов кончаются шпильками.

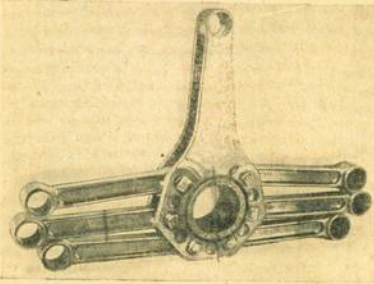
Конструктивная форма деталей данного редуктора и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 32.

Конструкция описанного выше редуктора с 20-ю сателлитами была модернизирована путем изменения неподвижной шестерни. Для более равномерного распределения сил от передаваемого крутящего момента на все сателлиты редуктора, неподвижная шестерня сделана самоустанавливающейся, со шпильками соединением между диском и зубчатым венцом, аналогично неподвижной шестерне редуктора с 16 сателлитами.

Конструкция модернизированного редуктора со степенью редукции 9:16 показана на фиг. 33.

9. ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Шатунный механизм мотора состоит из двух комплектов шатунов, установленных на шатунные шейки передней и задней частей коленчатого вала. Комплект шатунов (фиг. 34) состоит



Фиг. 34. Главный шатун, собранный с прицепными шатунами.

из одного главного и шести прицепных шатунов, соединенных с главными при помощи пальцев. Главные шатуны имеют кривошипные головки неразъемного типа.

Главный шатун изготовлен из поковки высококачественной стали, термически обработанный, и для повышения прочности имеет чистую механическую обработку поверхностей с плавными переходами. Шатун имеет верхнюю поршневую и нижнюю кривошипную головки с отверстиями под втулки. Сечение стержня шатуна двутавровое, с расположением полок тавра в плоскости вращения шатунных шеек коленчатого вала. Полки тавра в месте соединения с кривошипной головкой шатуна усилены и образуют две щеки и проушину между ними для установки головок прицепных шатунов. В каждой щеке имеется по шесть отверстий для запрессовки пальцев прицепных шатунов.

Для получения одинаковой степени сжатия во всех цилиндрах центры отверстий под пальцы расположены симметрично относительно продольной оси шатуна и на разных расстояниях от центра кривошипной головки.

В поршневую головку главного шатуна запрессована втулка из твердокатаной бронзовой ленты.

Втулка уплотнена в отверстие шатуна специальной протяжкой, а края ее развальцованы.

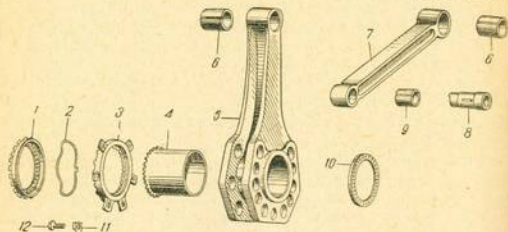
В кривошипную головку главного шатуна запрессована стальная втулка, залитая свинцовой бронзой. На одном из концов стальная втулка имеет буртик, на котором нарезаны наружные шлицы. При сборке шатунов на шлицы надевают шлицевой замок, который обеспечивает подвод масла к пальцам прицепных шатунов и предохраняет втулку от проворачивания и продольного перемещения. Для уменьшения удельного давления при деформации шейки коленчатого вала от рабочих нагрузок и улучшения приработки внутренней поверхности втулки обработана по гиперболе и покрыта тонким слоем свинца гальваническим способом.

Прицепные шатуны, как и главный, изготовляют из поковки высококачественной стали; они термически обработаны и имеют чистую механическую обработку поверхностей с плавными переходами. Каждый шатун имеет большую поршневую и малую кривошипную головки с отверстиями под втулки. Сечение стержня шатуна двутавровое, с расположением полок тавра параллельно осям отверстий в головках. В отверстия обеих головок шатунов, как и в поршневую головку главного шатуна, запрессованы втулки из твердокатаной бронзовой ленты. Для предохранения от проворачивания втулки в отверстиях шатунов уплотнены специальной протяжкой и их края развальцованы. Внутренние поверхности втулок для лучшей приработки освищиваются.

Пальцы прицепных шатунов изготовлены из легированной стали и для повышения поверхности твердости азотированы. Палец имеет внутреннее «глухое» сверление с надином резьбы в конце его для ввертывания болта крепления замка втулки главного шатуна и пальцев.

Наружная поверхность пальца цилиндрическая, имеет три ступени диаметров по длине, с наибольшим и наименьшим диаметром у концов. Эти диаметры являются посадочными в щеках главного шатуна. На поверхности средней части пальца имеются две лыски, к которым через отверстия, просверленные в пальце, подается смазка из полости пальца к втулке прицепного шатуна. На торце меньшего диаметра палец имеет боковой выступ, к срезу которого прилегает ушко замка втулки главного шатуна и пальцев, чем предупреждается возможность вращения пальца вокруг своей оси.

Замок втулки кривошипной головки главного шатуна одновременно является замком пальцев прицепных ша-



Фиг. 35. Детали главного и прицепного шатунов:

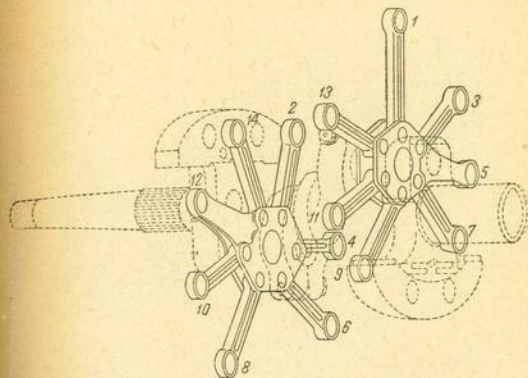
1—переднее кольцо втулки главного шатуна; 2—пружина; 3—замок втулки главного шатуна и пальцев прицепных шатунов; 4—втулка кривошипной головки главного шатуна; 5—главный шатун; 6—втулка поршневой головки главного и прицепных шатунов; 7—прицепной шатун; 8—палец прицепного шатуна; 9—втулка кривошипной головки прицепного шатуна; 10—заднее кольцо втулки главного шатуна; 11—замок втулки; 12—винт крепления замка втулки главного шатуна.

тунов. Он имеет внутренние лыски, которые входят во впадины шлиц буртика втулки, и шесть ушек с отверстиями. Концы ушек прилегают к срезам выступов пальцев прицепных шатунов, а через отверстия проходят болты крепления замка к пальцам. Болты законтрены пластинчатыми замками. Со стороны, прилегающей к шатуну, ушки замка имеют выемки и отверстия для подвода масла в полости пальцев прицепных шатунов. Из указанных отверстий и выемок в замке масло поступает в пальцы через радиальные и осевые сверления в болтах крепления замка к пальцам.

Чтобы лучше смазывать трущиеся поверхности втулки кривошипной головки главного шатуна, в шатунном механизме предусмотрено маслоуплотнение концов втулки. Уплотнение предотвращает излишнюю утечку масла из полости втулки, создает в ней повышенное давление и гарантирует подачу смазки к трущимся поверхностям пальцев прицепных шатунов.

Концы втулки уплотняются стальными кольцами, трущиеся поверхности которых залиты свинцовой бронзой. Для подвода смазки к трущимся поверхностям колец в дисках колец сделаны отверстия. Кольцо, уплотняющее конец втулки со шлицевым буртиком для замка, имеет цилиндрический буртик для центровки кольца относительно замка и выступы, которые входят в пазы замка втулки главного шатуна.

Между уплотнительным кольцом и замком втулки устанавливается пружина, отжимающая кольцо к щеке коленчатого



Фиг. 36. Расположение шатунов по цилиндрам на собранном моторе. Цифрами указаны номера цилиндров.

вала. Кольцо, уплотняющее противоположный конец втулки, имеет торцевой буртик, которым оно центрируется на цилиндрическом выступе кривошипной головки шатуна.

Конструктивная форма деталей шатунного механизма и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 35.

Комплекты шатунов для переднего и заднего рядов цилиндров взаимозаменяемы. При сборке мотора комплекты шатунов устанавливают в следующее положение:

а) шатуны для переднего ряда цилиндров — замком втулки главного шатуна вперед (к носку картера);

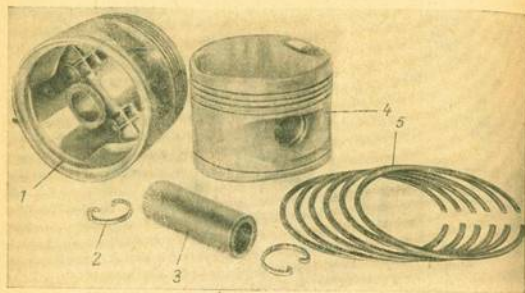
б) шатуны для заднего ряда цилиндров — замком втулки главного шатуна назад (к задней крышке мотора).

Распределение отдельных шатунов по цилиндрам показано на фиг. 36; главный шатун переднего ряда цилиндров помещают в цилиндре № 12, а заднего ряда — в цилиндре № 5.

10. ПОРШЕНЬ, КОЛЬЦА И ПОРШНЕВОЙ ПАЛЕЦ

Поршень (фиг. 37) изготовлен из алюминиевого сплава штамповкой с последующей механической обработкой наружных поверхностей.

На наружной поверхности днища поршня имеются две выемки, расположенные против клапанов в цилиндре. Выемки предотвращают возможность удара поршня о клапаны в случае заедания последних в направляющих втулках при максимально открытом положении.



Фиг. 37. Поршень, кольца, палец и замки:

1—поршень (внутренний вид); 2—замок пальца; 3—палец поршня; 4—поршень (вид сбоку); 5—поршневые кольца.

На наружной поверхности верхней цилиндрической части поршня (выше поршневого пальца) имеется четыре кольцевых канавки под поршневые кольца. В первую канавку, считая от днища, устанавливают газоплотнительное кольцо с цилиндрической образующей, во вторую и в третью — по одному газоплотнительному кольцу с конусной образующей, в четвертую — два маслосборных кольца.

На наружной поверхности нижней части поршня (ниже поршневого пальца) внизу имеется пятая кольцевая канавка, в которую ставится маслосборное кольцо, по конструкции аналогичное кольцу в четвертой канавке.

Для отвода масла из-под маслосборных колец в полость картера в четвертой и пятой канавках просверлено по восемь сквозных отверстий.

Между кольцевыми канавками расположены межкольцевые перемычки. Во избежание деформации межкольцевых перемычек в нагретом состоянии (что может привести к заклиниванию поршневых колец) высота перемычек сделана различной:

чем ближе к днищу поршня, тем больше высота перемычки. Во избежание заедания их о зеркало цилиндра при нагретом поршне перемычки сделаны разными по диаметру: чем ближе перемычка к днищу поршня, тем меньше ее диаметр. На нижней части поршня имеются рабочие и нерабочие поверхности, расположенные диаметрально противоположно. Рабочие поверхности поршня удлинены и сделаны в виде трапеций, образованных сечениями, проведенными параллельно оси поршня, обращенных меньшей стороной вверх, для обеспечения цилиндрической формы при нагретом состоянии поршня.

Нерабочая поверхность уменьшена по диаметру и при работе со стенками цилиндра не соприкасается. На нерабочих поверхностях нижней части поршня сделаны выемки (холодильники), расположенные диаметрально противоположно и предназначенные для облегчения поршня и улучшения его охлаждения.

На внутренней цилиндрической поверхности, против нерабочих поверхностей нижней части поршня, размещены две бобышки с отверстием под поршневой палец.

В отверстиях сделаны кольцевые канавки для замков поршневого пальца.

Внутренняя сторона днища поршня имеет ребра, образующие вафельную поверхность. Ребра повышают прочность днища и улучшают охлаждение поршня, так как увеличивают поверхность поршня, омываемую маслом изнутри картера (от барботажа).

Поршневой палец изготовлен из высоколегированной стали и для облегчения сделан пустотелым. Для повышения прочности и стойкости против износа поверхности пальца цементуются, а наружная поверхность обрабатывается до высокой степени чистоты (шлифование и лапнигование). Посадка пальца в поршне и шатуне плавающая.

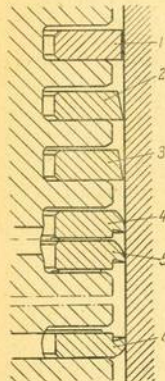
Замок пальца стопорит палец от осевого перемещения. Палец стопорится при помощи двух пружинящихся замков прямоугольного сечения, устанавливаемых в кольцевые канавки отверстий бобышек поршня.

Поршневые кольца изготовлены из серого чугуна. Чтобы обеспечить хорошее прилегание колец к торцам канавок поршня, торцы колец лапнигуются или шлифуются.

Шлифованные кольца предохраняются от коррозии оксидированием. Все кольца, как уплотнительные, так и маслосборные, имеют прямой стык в замке; размеры зазора в стыке зависят от места постановки кольца на поршне. Чем ближе кольцо к днищу поршня, тем больше зазор в стыке замка, для того чтобы обеспечить работу поршневых колец без распора в холодном цилиндре, имеющем деформационное сужение в верхней части зеркала. На каждом поршне устанавливаются шесть колец.

На уплотнительном кольце с цилиндрической образующей в первой канавке поршня допускается конус цилиндрической поверхности 0—15'.

Три верхних уплотнительных кольца с конусной поверхностью устанавливаются на поршне верхней конуса и кислотным клеем на торце «верх» в сторону днища поршня. Конусная поверхность колец выполнена под углом до 2° к образующей цилиндра.



Фиг. 38. Расположение колец на поршне. Цифрами указаны номера колец.

Маслосборные кольца имеют выточки и по 12 вырезов (выборок) со стороны выточек. Вырезы предназначены для пропуска через отверстия в поршне в полость картера масла, собираемого кольцами со стенок цилиндра.

Два маслосборных кольца в четвертой канавке устанавливаются выточками в сторону, противоположную днищу поршня, и одно маслосбрасывающее кольцо в пятой канавке поршня — выточкой к днищу поршня. Положение колец в канавках поршня и расположение стыков колец показано на фиг. 38.

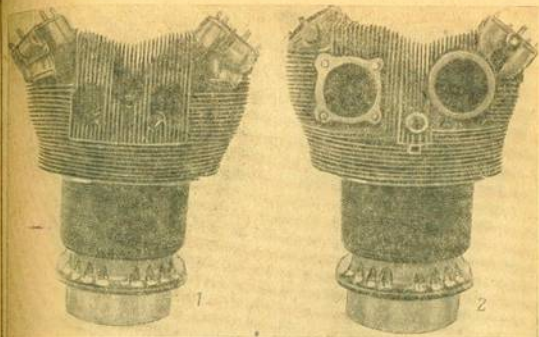
II. ЦИЛИНДРЫ

Мотор АШ-82ФН имеет 14 цилиндров, расположенных по окружности среднего картера в два ряда (передний и задний), по семь цилиндров в каждом ряду (фиг. 39 и 40). Для лучшего обдува цилиндров заднего ряда и облегчения монтажа и демонтажа их на моторе цилиндры размещены в шахматном порядке. Каждый цилиндр при помощи фланца крепится к среднему картеру на 16 шпильках, плотно ввернутых в картер, с установкой под гайки сферических шайб, устраняющих возможность появления изгибающих усилий в шпильках картера при затяжке гаек. Гайки на шпильках кончаются полнотами.

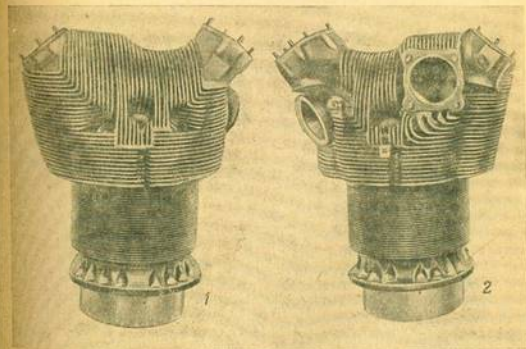
Каждый цилиндр состоит из гильзы и головки, соединенных между собой с натягом при помощи специальной пиловидной резьбы и уплотнительного пояска. Резьба смазывается специальным лаком для обеспечения герметичности соединения.

Головку навертывают на гильзу в нагретом состоянии. Гильза изготовлена из высоколегированной азотируемой стали путем поковки с последующей механической обработкой всех поверхностей. Для повышения износостойкости и прочности зеркало гильзы азотируется и чисто обрабатывается.

До ввертывания в головку зеркало гильзы окончательно обрабатывается (шлифуется и хонингуется) на цилиндрический профиль. После ввертывания в головку, из-за натяга в соедине-

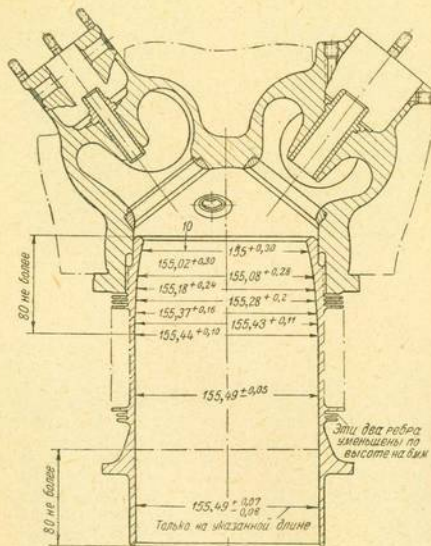


Фиг. 39. Цилиндр переднего ряда:
1—вид спереди; 2—вид сзади.



Фиг. 40. Цилиндр заднего ряда:
1—вид спереди; 2—вид сзади.

нии гильзы с головкой по резьбе и уплотнительному пояску, гильза получает деформационное сужение в верхней части зеркала на длине около 80 мм по произвольной кривой. Разность диаметров верхней части гильзы на расстоянии 10 мм от верхнего торца и цилиндрической части гильзы составляет 0,3—0,5 мм (фиг. 41).



Фиг. 41. Цилиндр с деформационным сужением гильзы. Овальность по всей длине зеркала в пределах 0,1. Ковусность по длине цилиндрической части зеркала в пределах 0,1. Чистота обработки зеркала не более 6 микродюймов (по профилометру).

Для улучшения охлаждения гильзы на наружной поверхности ее расположены кольцевые ребра, получающиеся механической обработкой. Нижне ребер гильзы имеет фланец с 16 отверстиями, с подторцовкой сверху под сферические шайбы. Нижняя цилиндрическая часть гильзы (юбка) предназначена для центрирования цилиндра в картере. При установке цилиндра на мотор между картером и фланцем гильзы устанавливается ре-

зиновое уплотнительное кольцо, зажимаемое в фаске окна картера.

Головки цилиндров отливаются из алюминиевого сплава. По наружной поверхности головок расположены охлаждающие ребра (горизонтальные и вертикальные). Для более равномерного охлаждения головок цилиндров во время работы горизонтальные ребра расположены эксцентрично по наружному диаметру относительно оси головки; ребра наибольшей высоты обращены назад и в сторону выпускного патрубка.

Горизонтальные ребра головок во избежание трещин при нагреве имеют по два разреза (температурные швы). Нижнее горизонтальное ребро головок для большей жесткости утолщено. Внутренняя поверхность головок чисто обрабатывается и имеет полусферическую форму для улучшения процесса сгорания в цилиндре.

В цилиндре имеется по одному впускному и выпускному клапану. Клапаны расположены под углом 75° друг к другу и симметрично относительно оси цилиндра. В специально расточенные отверстия в нагретую головку запрессованы бронзовые направляющие и стальные седла клапанов впуска и выпуска.

Направляющие и седла подвергаются дополнительной обработке после их запрессовки. Направляющие развертывают по внутреннему диаметру, а седла клапанов зенкуют под углом 45° и снимают фаску под углом 15°. При установке клапанов в цилиндры фаски клапанов и седел притирают и проверяют на просвет.

Головки цилиндров переднего и заднего рядов имеют по три отверстия спереди и по одному сзади. В холодные головки после сборки с гильзой, в отверстия на резьбе, со смазкой уплотнительной эмалью, ввертывают бронзовые втулки, имеющие внутреннюю резьбу.

Втулки имеют следующее назначение: передняя крайняя втулка со стороны коробки рычага клапана впуска — для установки форсунки впрыска топлива; передняя средняя втулка — для установки клапана воздушного самопуска; передняя крайняя втулка со стороны коробки рычага клапана выпуска и задняя втулка — для установки свечей.

За одно целое с головками цилиндров отлиты коробки рычагов клапанов, в которые устанавливают рычаги и пружины клапанов с тарелочкой. Коробки рычагов выпуска имеют много ребер, особенно со стороны выпускных патрубков. В нижней выступающей части коробок имеется отверстие с резьбой и подторцовкой для установки верхнего кожуха тяги.

Коробки рычагов передних цилиндров обращены отверстиями для кожухов тяг вперед, а коробки рычагов задних цилиндров — отверстиями назад. Коробки сверху закрываются алюминиевыми крышками. Для крепления крышек на коробках имеются фланцы с шестью шпильками. Для уплотнения разъема

между крышками и фланцами коробок устанавливают паронитовые прокладки толщиной 1,5 мм.

Имеющиеся бобышки с отверстиями на коробках рычагов клапанов цилиндров переднего ряда (спереди) и цилиндров заднего ряда (сзади) используются для крепления капота — обтекателя мотора — на самолете.

Прилив с торцевым отверстием и футеркой на коробке рычага клапана выпуска переднего ряда цилиндров (сзади) предназначен для крепления дефлектора. Прилив с двумя отверстиями и футерками в передней части коробки рычага клапана выпуска цилиндра заднего ряда предназначен для крепления трубы высокого давления аппаратуры непосредственного впрыска топлива.

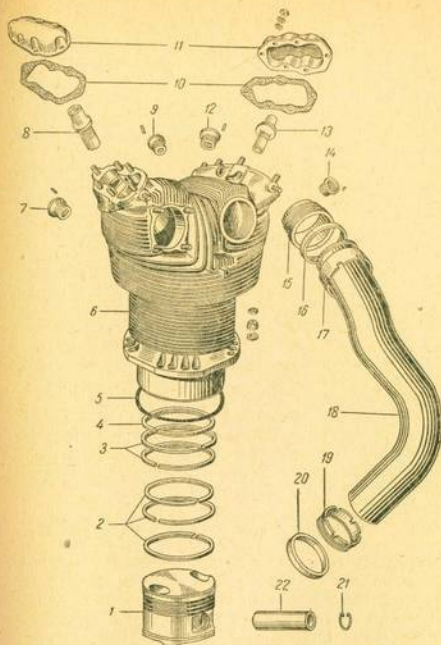
Патрубки впуска и выпуска передних и задних цилиндров обращены назад. Расположение патрубков впуска и выпуска у передних и задних цилиндров разное: одноименные патрубки смежных цилиндров (переднего и заднего рядов) находятся рядом (чередование по два одноименных патрубка). При такой группировке патрубков тепло, выделяющееся от выпускных патрубков коллектора, меньше влияет на подогрев воздуха, проходящего по впускным трубам в цилиндры, что способствует увеличению коэффициента наполнения цилиндров. Фланец патрубка выпуска переднего цилиндра повернут несколько к оси цилиндра и вверх. Этим достигается лучшее расположение патрубков выходного коллектора и устраняется касание патрубка о головку заднего цилиндра. Фланец патрубка впуска повернут в сторону от оси цилиндра и наклонен вниз, чтобы впускная труба не касалась кожура тяги (см. фиг. 39).

Фланцы патрубков впуска переднего и заднего рядов цилиндров (см. фиг. 39 и 40) имеют по четыре шпильки крепления фланцев выпускных патрубков. Фланцы патрубков впуска переднего и заднего рядов цилиндров имеют ввернутые стальные втулки, с наружной резьбой на выступающем конце. Для герметичности соединения и предохранения от вывертывания втулки ввертываются в нагретую головку цилиндра и стопорятся стопором.

Впускные трубы крепятся к цилиндрам при помощи накидной гайки с внутренней резьбой, наворачиваемой на выступающий резьбовой конец втулки. Для уплотнения в соединении трубы с головкой цилиндра на отбортованный конец трубы под накидную гайку устанавливают резиновое кольцо.

Впускные трубы переднего и заднего рядов цилиндров цельнотянутые и изготовлены из специального алюминиевого сплава (авиала). Ввиду разной длины и конфигурации трубы переднего ряда взаимозаменяемы с трубами заднего ряда. Трубы в заднем ряду взаимозаменяемы.

Для более интенсивного охлаждения цилиндров при работе моторов между цилиндрами и на головках устанавливают деф-



Фиг. 42. Детали цилиндра, поршня и впускной трубы:

1—поршень; 2—поршневое кольцо маслоборное с выточкой; 3—поршневое кольцо газоуплотнительное; 4—поршневое кольцо газоуплотнительное с цилиндрической образующей; 5—маслоуплотнительное кольцо цилиндра; 6—цилиндр передний; 7—втулка свечи; 8—направляющая клапана впуска; 9—втулка пускового клапана; 10—прокладка; 11—крышка коробки рычага клапана; 12—втулка форсунок; 13—направляющая клапана впуска; 14—втулка свечи; 15—втулка впускной трубы; 16—уплотнительное кольцо; 17—накидная гайка; 18—впускная труба переднего цилиндра; 19—гайка уплотнения впускной трубы; 20—уплотнительное кольцо; 21—замок поршневого пальца; 22—поршневой палец.

латоры. Дефлекторы направляют воздушный поток охлаждающего воздуха к боковым и задним частям цилиндров.

Цилиндры переднего ряда неизменяемы с цилиндрами заднего ряда. Цилиндры в каждом ряду взаимозаменяемы, кроме цилиндров № 3 и 13, которые отличаются специальной выемкой ребер в головке под оружие на самолете (для мотора редукции 1:16) и цилиндра № 9 (в заднем ряду для моторов обеих редукций), имеющего отверстие с резьбой в патрубке впуска под угольник слива масла перед запуском мотора во избежание гидроудара.

Конструктивная форма деталей цилиндра переднего ряда, впускной трубы, поршней и т. п. и их взаимное расположение показаны на фиг. 42.

12. МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Механизм газораспределения автоматически обеспечивает периодический выпуск воздуха в цилиндры и выпуск продуктов сгорания в атмосферу. На моторе АШ-82ФН установлены отдельные механизмы газораспределения для переднего и заднего рядов цилиндров. Каждый механизм состоит из привода механизма газораспределения, кулачковой шайбы, направляющих с толкателями и роликами, тяг с кожухами, рычагов клапанов и клапанов с пружинами.

Работой клапанов управляют кулачковые шайбы; передняя — в передней части картера и задняя — между передним корпусом нагнетателя и средним картером. Кулачковые шайбы получают вращение от ведущих шестерен газораспределения через промежуточные и двойные шестерни.

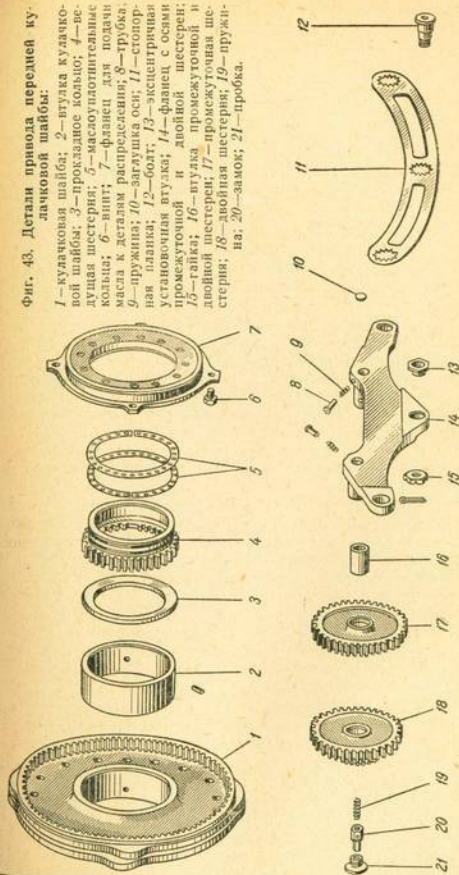
Приводы газораспределения

В нужные моменты клапаны открываются и закрываются от воздействия на них вращающихся кулачковых шайб через промежуточные детали. Кулачки кулачковых шайб через толкатели, тяги и рычаги действуют на штоки клапанов и сообщают им поступательное движение (открытие). Закрываются клапаны под действием клапанных пружин. Момент открытия клапанов определяется соответствующим расположением кулачков впуска относительно кулачков впуска на шайбе и вполне определенным расположением кулачковой шайбы относительно коленчатого вала. Момент закрытия клапана определяется профилем кулачка.

Привод передней кулачковой шайбы состоит из ведущей шестерни, установленной на коленчатом валу, промежуточной и двойной шестерен, установленных на осях специального фланца (фиг. 43).

Ведущая шестерня в передней части имеет внутренние шлицы и наружный зубчатый венец с 37 зубьями. Шестерня своими шлицами устанавливается на шлицах передней части коленчатого вала.

Фиг. 43. Детали привода передней кулачковой шайбы:



того вала, а наружным зубчатый венцом сцепляется с промежуточной шестерней газораспределения. В задней своей части шестерня имеет цилиндрическую наружную поверхность с радиальными отверстиями и двумя кольцевыми канавками. Отверстия необходимы для пропуска масла из полости коленчатого вала ко втулкам промежуточной и двойной шестерней; в канавки устанавливают маслоуплотнительные кольца.

Промежуточная шестерня представляет собой обычную цилиндрическую шестерню с прямыми зубьями наружного зацепления. В отверстие ступицы шестерни запрессована бронзовая втулка. Зубчатый венец шестерни имеет 39 зубьев и сцепляется с ведущей шестерней газораспределения. Шестерня устанавливается на правой оси фасонного фланца и от продольного перемещения удерживается пробкой, ввернутой в пустотелую ось и закрывающей изнутри специальным замком.

Двойная шестерня неразъемная и имеет два зубчатых венца с прямыми зубьями наружного зацепления. В отверстие ступицы шестерни запрессована бронзовая втулка. Большой зубчатый венец шестерни имеет 37 зубьев и сцепляется с промежуточной шестерней; малый зубчатый венец имеет 13 зубьев и сцепляется с шестерней внутреннего зацепления кулачковой шайбы. Двойная шестерня устанавливается на левой оси фасонного фланца и от продольного перемещения удерживается пробкой, ввернутой в пустотелую ось и закрывающей изнутри специальным замком.

Оси промежуточной и двойной шестерней газораспределения расположены на фасонном фланце и составляют одно целое с ним.

Оси пустотелые и с переднего конца имеют внутреннюю резьбу для постановки пробки, ограничивающих продольное перемещение шестерней. За резьбой в оси имеется внутренний шестигранник. В пробке также имеется внутренний шестигранник, но меньшего размера. При заворачивании пробки во внутренний шестигранник ось вставляется специальный замок, имеющий два шестигранника; соответствующие размерам оси и пробки. После заворачивания пробки малый шестигранник замка входит в ее шестигранник и не дает пробке отворачиваться. Замок прижимается к пробке спиральной пружиной. Второй конец оси закрывается заглушкой, завальцованной во фланце.

В стенках осей сделано по два радиальных отверстия, крайние из которых предназначены для подвода масла в полости осей и средние — для перепуска масла из полостей осей на их наружные поверхности для смазки втулок шестерней. Фланец осей имеет три отверстия для его крепления.

Оси шестерней своим фасонным фланцем крепятся к вертикальной стенке передней части среднего картера (спереди) при помощи трех болтов; гайки болтов зашлифованы. Болты проходят через эксцентричные распорные втулки, вставленные в отверстия фланца. Эксцентричные втулки предназначены для

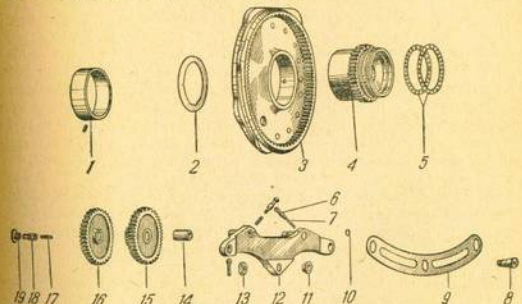
регулирования зазоров между зубьями шестерней и имеют на одном из концов шестигранный наружный буртик, на который надевается специальная планка, фиксирующая втулки в требуемом положении. Фланец осей установлен во втулках с зазором как в радиальном, так и в осевом направлениях, что исключает возможность появления напряжений в стенке картера, в осях и зубьях шестерней при нагреве деталей мотора.

Внутренний зубчатый венец кулачковой шайбы имеет 104 зуба и сцепляется с малым венцом двойной шестерни распределения.

При указанном числе зубьев описанных выше шестерней передаточное число от коленчатого вала к передней кулачковой шайбе будет

$$i = \frac{37}{39} \cdot \frac{39}{37} \cdot \frac{13}{104} = \frac{1}{8}.$$

Кулачковая шайба вращается в ту же сторону, что и коленчатый вал, но в восемь раз медленнее.



Фиг. 44. Детали привода задней кулачковой шайбы:

1—втулка диска кулачковой шайбы; 2—прокладное кольцо; 3—кулачковая шайба; 4—ведущая шестерня; 5—маслоуплотнительные кольца; 6—трубка; 7—пружина; 8—болт; 9—сторонная планка; 10—заглушка оси; 11—эксцентричная установочная втулка; 12—фланец с осями промежуточной и двойной шестерней; 13—гайка; 14—втулка промежуточной и двойной шестерней; 15—двойная шестерня; 16—промежуточная шестерня; 17—пружина; 18—замок; 19—пробка.

Привод задней кулачковой шайбы состоит из ведущей шестерни, установленной на коленчатом валу, промежуточной и двойной шестерней, установленных на осях специального фланца (фиг. 44).

Ведущая шестерня в передней своей части имеет наружную цилиндрическую, чисто обработанную поверхность, на которую устанавливается задняя кулачковая шайба. Внутренняя цилиндри-

рическая часть шестерни имеет шпоночную канавку для фиксации шестерни на коленчатом валу. Для подвода смазки ко втулке кулачковой шайбы в стенке шестерни сделано отверстие с диском на наружной цилиндрической поверхности.

Шестерня имеет наружный зубчатый венец с 39 зубьями, который сцепляется с промежуточной шестерней газораспределения. Задний конец шестерни оканчивается наружной цилиндрической частью с радиальными отверстиями и двумя кольцевыми канавками. Отверстия необходимы для пропуска масла из главной масляной магистрали мотора ко втулкам промежуточной и двойной шестерен заднего газораспределения и для смазки толкателей и рычагов клапанов верхних цилиндров. Шестерня устанавливается на коренной шейке задней части коленчатого вала на шпонке и закрепляется гайкой.

Промежуточная шестерня заднего газораспределения и промежуточная шестерня переднего газораспределения взаимозаменяемы.

В отличие от механизма переднего газораспределения промежуточная шестерня устанавливается на левой оси фансового фланца. Крепление шестерни на оси точно такое же, как шестерни переднего газораспределения.

Двойная шестерня заднего газораспределения по конструкции аналогична двойной шестерне переднего газораспределения и отличается от последней числом зубьев. Большой венец шестерни имеет 39 зубьев, а малый — 14. В отличие от переднего газораспределения двойная шестерня устанавливается на правой оси фансового фланца. Шестерня крепится на ось точно так же, как и шестерня переднего газораспределения.

Фланец с осями для промежуточной и двойной шестерен заднего газораспределения по конструкции аналогичен фланцу переднего газораспределения и отличается от последнего величиной расстояния между осями шестерен (в связи с отличием числа зубьев шестерен).

Оси шестерен своим фансовым фланцем укреплены к вертикальной стенке переднего корпуса нагнетателя (спереди) при помощи трех болтов; гайки болтов зашплинтованы. Фланец крепится через эксцентричные втулки точно так же, как и фланец переднего газораспределения.

Внутренний зубчатый венец задней кулачковой шайбы имеет 112 зубьев и сцепляется с малым венцом двойной шестерни распределения.

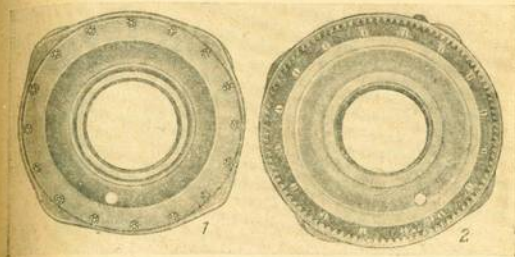
При имеющемся числе зубьев описанных ниже шестерен передаточное число от коленчатого вала к задней кулачковой шайбе будет

$$i = \frac{39}{39} \cdot \frac{39}{39} \cdot \frac{14}{112} = \frac{1}{8}.$$

Кулачковая шайба вращается в ту же сторону, что и коленчатый вал, но в восемь раз медленнее.

Кулачковые шайбы

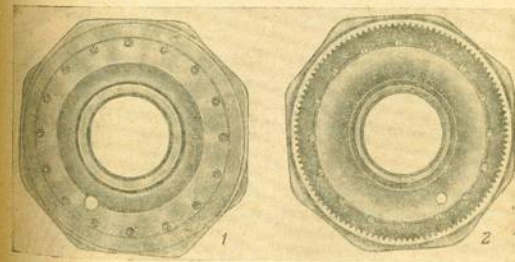
Кулачковые шайбы — передняя и задняя (фиг. 45 и 46) — по конструкции аналогичны и отличаются друг от друга лишь габаритами (задняя шайба по диаметру больше передней) и



Фиг. 45. Кулачковая шайба передняя:

1—вид спереди; 2—вид сзади.

расположением кулачков. Каждая шайба состоит из стального, термически обработанного венца и дуралюминиевого диска со ступицей. На наружной поверхности стального венца располо-



Фиг. 46. Кулачковая шайба задняя:

1—вид спереди; 2—вид сзади.

жены два ряда цементированных кулачков (по четыре кулачка в ряду), а на внутренней — шестерня с внутренними зубьями для сцепления с малым венцом двойной шестерни газораспре-

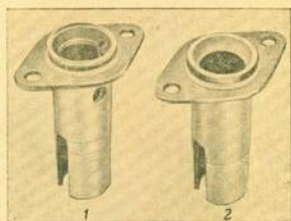
деления. Передний ряд кулачков как передней, так и задней шайбы действует на ролики толкателей рычагов клапанов выпуска, а задний ряд — на ролики толкателей рычагов клапанов впуска. Венец и диск шайбы имеют фланцы с отверстиями и скреплены между собой 16 болтами с потайными головками. Гайки болтов законтрены шплинтами.

Внутрь ступицы диска кулачковой шайбы запрессована и заstopорена тремя штифтами бронзовая втулка. Внутренняя поверхность и торцы втулки оцинкованы. Диск кулачковой шайбы имеет контрольное окно, на стенке которого нанесена риска. Окно и риска предназначены для проверки правильности сцепления шестерен газораспределения при сборке мотора.

Передняя кулачковая шайба установлена на цилиндрической части ступицы ведущей шестерни редуктора мотора и обслуживает клапаны переднего ряда цилиндров. Задняя кулачковая шайба устанавливается на переднем цилиндрическом конце ведущей шестерни заднего газораспределения.

Направляющие толкателей и толкатели

Направляющие толкателей и толкатели устанавливаются в отверстиях передней и задней частей среднего картера. Направляющие крепятся на шпильках, ввернутых в картер, а толкатели



Фиг. 47. Направляющие толкателей:
1 — для толкателей рычагов клапанов верхних цилиндров; 2 — для толкателей рычагов клапанов нижних цилиндров.

являются подвижными деталями, работающими внутри направляющих. От выпадания при сборке и разборке направляющие контролируются кольцевыми замками.

Стальная пустотелая направляющая толкателя (фиг. 47) имеет в нижней своей части прорез для направления ролика толкателя, а в верхней части — фланец с двумя отверстиями для прохода шпилек крепления ее к картеру. Для подвода смазки под давлением к толкателям и подшипникам рычагов

клапанов верхних цилиндров направляющие толкателей рычагов клапанов впуска и выпуска цилиндров № 1, 2, 3, 13 и 14, а также направляющие толкателя рычага клапана выпуска цилиндра № 4 и клапана впуска цилиндра № 12 имеют в стенках цилиндрической части диаметрально отверстие. Для слива масла эти направляющие имеют торцевые косые отверстия со стороны фланца, просверленные под углом к оси направляющей. Направляющие толкателей рычагов клапанов нижних цилиндров не имеют диаметрального и торцевого отверстий, так как смазка к подшипникам рычагов нижних цилиндров поступает самотеком. Направляющие толкателей клапана впуска цилиндра № 5 и клапана выпуска цилиндра № 11 имеют торцевые отверстия для подвода самотеком масла в клапанную коробку. Направляющие толкателей верхних и нижних цилиндров взаимозаменяемы; во избежание их перепутывания при сборке мотора расстояния между отверстиями на фланце под шпильки крепления их к картеру сделаны различными.

Узел толкателя состоит из самого толкателя, ролика, оси ролика, плавающей втулки ролика, пружины, наконечника и замка.

Стальной пустотелый толкатель имеет в нижней своей части прорез с диаметрально отверстием, куда устанавливается на оси через плавающую втулку ролик толкателя. В средней части толкатель имеет радиальное отверстие для подвода масла в полость толкателя и перепуска его для смазки подшипника рычага клапана. На наружной поверхности верхнего конца толкателя имеет кольцевую канавку для установки проволоочного замка.

В верхнюю пустотелую часть толкателя вставляется с зазором наконечник толкателя. В верхней части наконечник имеет цементированное шаровое гнездо, куда входит нижний шаровой наконечник пустотелой тяги толкателя. Наконечники толкателя и тяги имеют осевые отверстия для пропуска масла из полости толкателя к подшипнику рычага клапана верхнего цилиндра. Масло при этом проходит через пустотелые тяги и отверстия в регулирующем винте и рычаге.

Для обеспечения постоянного контакта наконечника толкателя с тягой внутри толкателя вставлена пружина, прижимающая наконечник толкателя к шаровому наконечнику тяги.

Все толкатели мотора взаимозаменяемы.

Тяги и кожухи

Тяга толкателя изготовлена из цельнотянутой стальной трубы, в концы которой запрессованы стальные цементированные шаровые наконечники. Каждый шаровой наконечник имеет сквозное осевое отверстие для перепуска масла из полости толкателя сквозь тягу к рычагу клапана.

Тяги толкателей переднего и заднего газораспределений взаимозаменяемы: тяги переднего газораспределения длиннее тяг заднего газораспределения.

Кожух тяги изготовлен из стальной трубы и состоит из двух частей: верхней и нижней половин. На конце верхней половины кожуха припаяна (брезинг-процессом) втулка с буртиком, шестигранником и наружной резьбой. Один конец нижней половины кожуха имеет развальцовку. Верхняя половина кожуха при помощи резьбовой втулки вворачивается в резьбовое отверстие коробки цилиндра, и плотным прилеганием буртика втулки к подторцованной площадке коробки цилиндра создается надежное уплотнение.

Нижняя половина кожуха тяги при помощи фланца крепится к картеру на двух шпильках (на которых крепится направляющая толкателя) и для уплотнения во внутреннюю расточку фланца вставляется резиновое кольцо.

Верхняя и нижняя половины кожуха соединены дюрнитом, который затягивается хомутами.

Верхние половины кожухов тяг переднего и заднего газораспределения взаимозаменяемы, нижние половины — невзаимозаменяемы.

Рычаги клапанов

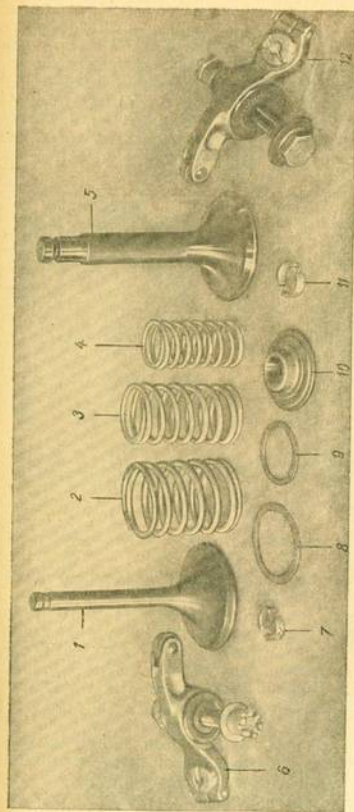
Рычаги клапанов (фиг. 48) — двутаврового сечения, изготовлены из стальных поковок и размещаются на моторе в коробках рычагов клапанов цилиндров.

Рычаг клапана впуска устанавливается на двухрядном коническом роликоподшипнике, а рычаг клапана выпуска — на двухрядном игольчатом подшипнике. Ввиду повышенной нагрузки рычаг клапана выпуска изготовлен более массивным. Через отверстия в стенках клапанной коробки и внутренних обойм подшипников проходят болты рычагов. От смещения болты удерживаются гайками; гайки шплинтуются.

Болт рычага клапана впуска имеет диаметр 12 мм, а выпуска — 13 мм.

Конец рычага, обращенный к клапану, имеет вильчатую форму; в нем помещен ролик, вращающийся на втулке, надетой на расклепанную в рычаге ось втулки. Конец рычага, обращенный к тяге толкателя, снабжен винтом для регулировки зазора между роликом рычага и штоком клапана. Регулировочный винт контрится зажимным винтом с зубчатой пружинящей шайбой. Конец регулировочного винта, обращенный к тяге толкателя, имеет шаровое гнездо, куда входит верхний наконечник тяги.

Для подвода смазки из картера (через направляющую толкателя и тягу) к подшипникам рычагов клапанов верхних цилиндров шаровое гнездо регулировочного винта соединено с полостью подшипника сверлениями в винте и рычаге.



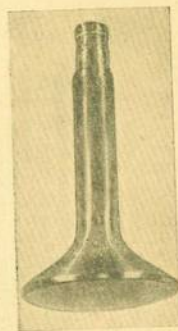
Фиг. 48. Детали клапанного механизма:

1 — клапан впуска; 2 — пружина клапана наружная; 3 — пружина клапана средняя; 4 — пружина клапана внутренняя; 5 — клапан выпуска; 6 — рычаг клапана впуска; 7 — зажим клапана впуска; 8 — тарелка пружины впуска; 9 — тарелка пружины клапана; 10 — тарелка пружины клапана; 11 — зажим клапана выпуска; 12 — рычаг клапана выпуска.

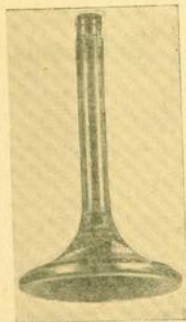
Клапаны и пружины

На каждый цилиндр устанавливаются клапаны: один впускной и один выпускной. Впускной клапан — тильпанообразной формы, выпускной — грибовидной, с выпуклой поверхностью грибка (фиг. 49 и 50). Оба клапана изготовлены из поковок жароупорной стали и имеют приварные наконечники штоков из стали, обладающей большим сопротивлением износу.

Рабочая фаска клапана впускной обработана под углом $44^{\circ}30'$, а клапана выпуска — под углом $43^{\circ}30'$, причем у выпускного клапана, работающего в более напряженных условиях, она варена жаростойким хромоникелевым сплавом ВХН.



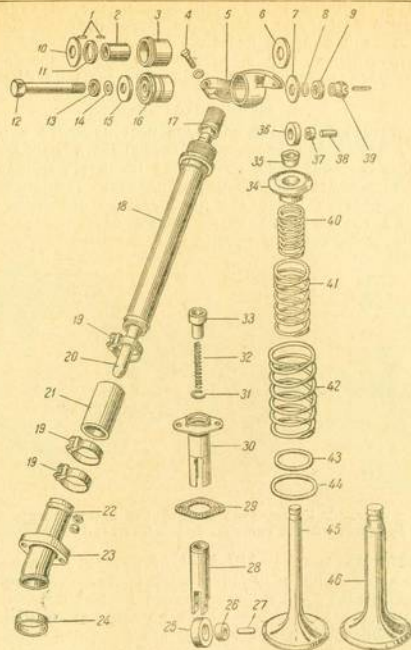
Фиг. 49. Клапан выпуска.



Фиг. 50. Клапан впуска.

Шток впускного клапана — сплошного сечения диаметром 14 мм. Шток и грибок выпускного клапана — пустотелые и наполнены металлическим натрием, который при работе мотора расплавляется и при возвратно-поступательном движении клапана способствует лучшему отводу тепла от грибка к штоку. Наружный диаметр штока выпускного клапана — ступенчатый и имеет в середине размер 22 мм, а на конце — 17,5 мм. На конце штока каждый клапан имеет выточку под замок (сухарик).

Для удержания в закрытом положении и закрывания каждый клапан снабжен тремя концентрично расположенными спиральными пружинами. Нижними концами пружины опираются: внутренняя — на буртик направляющей клапана, средняя и наружная — на стальные шайбы, установленные в обработанные под них гнезда в коробке рычага клапана цилиндра. Верхними концами пружины упираются в тарелку, укрепленную на штоке



Фиг. 51. Детали газораспределения:

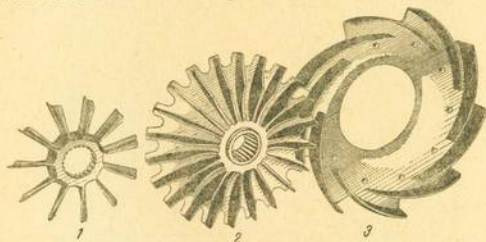
1 — иглы подшипника; 2 — внутреннее кольцо подшипника; 3 — наружное кольцо подшипника; 4 — зажимной винт; 5 — рычаг клапана; 6 — шайба; 7 — шайба; 8 — резиновое кольцо; 9 — шайба под гайку болта рычага; 10 — шайба; 11 — кольцо подшипника; 12 — болт рычага клапана; 13 — шайба под болт рычага; 14 — резиновое кольцо; 15 — шайба; 16 — подшипник рычага клапана впуска; 17 — регулировочный винт; 18 — длинная часть кожуха; 19 — хомут; 20 — тяга толкателя; 21 — дюрит; 22 — короткая часть кожуха; 23 — фланец кожуха тяги; 24 — резиновое кольцо; 25 — ролик толкателя; 26 — втулка; 27 — ось; 28 — толкатель; 29 — пи окладка; 30 — направляющая толкателя; 31 — замок; 32 — пружина; 33 — сферический наконечник толкателя; 34 — тарелка пружин клапана; 35 — замок клапана; 36 — ролик рычага клапана; 37 — втулка ролика; 38 — ось; 39 — гайка болта рычага клапана; 40 — пружина клапана внутренняя; 41 — пружина клапана средняя; 42 — пружина клапана наружная; 43 — шайба под среднюю пружину; 44 — шайба под наружную пружину; 45 — клапан впуска; 46 — клапан выпуска

клапана разъемным коническим замком (двумя сухариками), входящим в кольцевую выточку на штоке клапана. Замки клапанов впуска и выпуска независимы.

Конструктивная форма деталей газораспределения и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 51.

13. НАГНЕТАТЕЛЬ

Нагнетатель повышает давление поступающего в цилиндры мотора воздуха для увеличения коэффициента наполнения цилиндров, а следовательно, повышения мощности мотора. Нагнетатель также дает возможность поддерживать необходимое давление воздуха у входа в цилиндры до расчетной высоты вследствие создаваемого нагнетателем запаса наддува, т. е. обеспечивает высотность мотора.



Фиг. 52. Крыльчатка и диффузор нагнетателя:
1—направляющий аппарат; 2—крыльчатка; 3—диффузор.

Нагнетатель мотора АШ-82ФН относится к нагнетателям центробежного типа с механическим приводом, имеющим две скорости передачи к нагнетателю. На первой скорости крыльчатка нагнетателя делает в 7,14, а на второй — в 10 раз больше число оборотов в минуту, чем коленчатый вал.

Нагнетатель дает возможность поддерживать давление воздуха на всасывании до 1000 мм рт. ст. до высоты 1650 м при включенной первой скорости и до высоты 4650 м при включенной второй скорости (без учета скоростного напора).

Основными рабочими частями нагнетателя являются: крыльчатка, диффузор, коллектор-распределитель воздуха и механизм привода крыльчатки.

Крыльчатка нагнетателя состоит из крыльчатки, отштампованной из алюминиевого сплава, с 22 радиальными лопатками и стального направляющего аппарата, имеющего 11 радиальных лопаток (фиг. 52). Для обеспечения безударного входа смеси в нагнетатель лопатки направляющего аппарата со стороны входа смеси загнуты в сторону направления вращения аппарата.

В ступице крыльчатки и направляющего аппарата нарезаны прямоугольные шлицы для установки этих деталей на шлицах валика нагнетателя.

Воздух поступает в нагнетатель со стороны направляющего аппарата. Центробежная сила, возникающая при вращении крыльчатки, заставляет воздух с большой скоростью протекать между лопатками крыльчатки от центра к периферии, нагнетая его в диффузор, окружающий крыльчатку. Из диффузора сжатый воздух через всасывающие трубы поступает в цилиндры. Крыльчатка монтируется на шлицевой части валика нагнетателя (см. фиг. 61).

Диффузор (см. фиг. 52), изготовленный из алюминиевого сплава, имеет форму диска с пилообразной наружной кромкой. По окружности диффузора, в передней его части, имеется девять лопаток с постепенно расширяющимися от центра к периферии полостями между лопатками. В диске имеется десять отверстий под винты крепления диффузора к заднему корпусу нагнетателя. Для центрирования диффузора относительно корпуса нагнетателя в задней его части имеется фланец с буртиком и установочным штифтом.

Диффузор предназначен для направления воздуха во всасывающие трубы цилиндров и превращения энергии движения воздуха, приобретенной от центробежных сил, в энергию давления. В диффузоре воздух протекает по постепенно расширяющимся каналам, образованным лопатками диффузора и стенкой переднего корпуса нагнетателя, что вызывает увеличение его давления.

Из диффузора воздух поступает в коллектор-распределитель воздуха.

Коллектор-распределитель воздуха образован внутренней полостью переднего корпуса нагнетателя (см. фиг. 15). Воздух, нагнетаемый в коллектор, распределяется по впускным трубам и поступает в цилиндры мотора. Для лучшего направления воздуха во впускные трубы оси окон переднего ряда цилиндров в переднем корпусе нагнетателя расположены тангенциально (касательно) окружности корпуса; оси окон заднего ряда попарно параллельны осям окон переднего ряда.

Механизм привода крыльчатки помещен в заднем корпусе нагнетателя и состоит из шестерни эластичной передачи к агрегатам, двухскоростной передачи и валика нагнетателя.

Конструкция двухскоростной передачи дает возможность при постоянном числе оборотов коленчатого вала мотора вращать крыльчатку с двумя различными скоростями. Включение скорости осуществляется двумя фрикционными муфтами, состоящими из стальных и металлокерамических дисков. Управление двухскоростной передачей — гидравлическое, осуществляемое подачей масла из общей маслomagистральной мотора во фрикционные муфты первой или второй скорости.

Поступившее в муфту масло давит на поршни, вызывая соприкосновение фрикционных дисков сцепления. В зависимости от того, в какую муфту поступает масло, включается первая или вторая скорость. Масло распределяется золотником, открывающим доступ масла к муфте первой или второй скорости из канала в задней крышке картера.

Включение первой скорости дает крыльчатке нагнетателя обороты, превышающие в 7,14 раза обороты коленчатого вала; включение второй скорости дает крыльчатке нагнетателя обороты, в 10 раз превышающие обороты коленчатого вала. Снижение оборотов крыльчатки на первой скорости по сравнению со второй достигается введением планетарного редуктора.

На земле и небольших высотах мотор АШ-82ФН должен работать при включенной первой скорости, выше 3500—4000 м (в зависимости от режима полета) — при включенной второй скорости. Мощность мотора при работе на земле и небольших высотах при включенной второй скорости меньше, чем при первой скорости. Это объясняется понижением коэффициента наполнения цилиндров вследствие повышения температуры воздуха за нагнетателем при больших оборотах крыльчатки, а также увеличением мощности, идущей на вращение крыльчатки, работающей в сравнительно плотной воздушной среде. При работе на больших высотах мощность мотора на второй скорости значительно выше, чем на первой, так как большие обороты крыльчатки компенсируют падение плотности воздуха, чем поддерживается номинальное давление воздуха на всасывании.

Схема механизма привода крыльчатки

Шестерня эластичной передачи z_1 (фиг. 53), установленная на валу привода агрегатов, зацепляется с наружным венцом двойной шестерни z_2 . На шлицевую муфту, находящуюся на переднем конце двойной шестерни, посажены на шлицах фрикционные диски муфты второй скорости, которые при работе мотора вращаются вместе с двойной шестерней. На другом конце двойной шестерни имеется зубчатый венец внутреннего зацепления z_3 , который приводит во вращение пять спутников z_4 . Спутники вращаются на пальцах валика редуктора. В зацеплении с спутниками находится также малый венец шестерни одностороннего хода z_5 . На шлицах шестерни одностороннего хода установлены фрикционные диски муфты первой скорости. На переднем конце валика редуктора установлена фрикционная шестерня, соединенная шлицами с валиком.

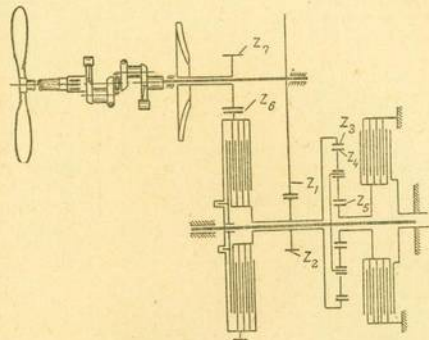
Зубчатый венец фрикционной шестерни z_6 находится в зацеплении с зубчатым венцом валика нагнетателя z_7 .

Шестерни механизма привода крыльчатки имеют следующие количества зубьев:

$$z_1=63; z_2=18; z_3=50; z_4=15; z_5=20; z_6=60; z_7=21.$$

Работа механизма привода крыльчатки на первой скорости

При включении муфты первой скорости (фиг. 54) диски, сидящие на шлицах шестерни одностороннего хода, силой трения сцепляются с дисками, имеющими шлицевое соединение с ободом первой скорости, жестко закрепленной к задней крышке. Вследствие этого шестерня одностороннего хода неподвижно закрепляется на картере.



Фиг. 53. Схема двухскоростной передачи к нагнетателю.

Зубчатый венец двойной шестерни z_3 , получающий вращение через пару шестерен z_1 и z_2 , заставляет вращаться спутники z_4 , которые, перекачиваясь по неподвижному венцу шестерни одностороннего хода z_5 , ведут за собой валик редуктора нагнетателя.

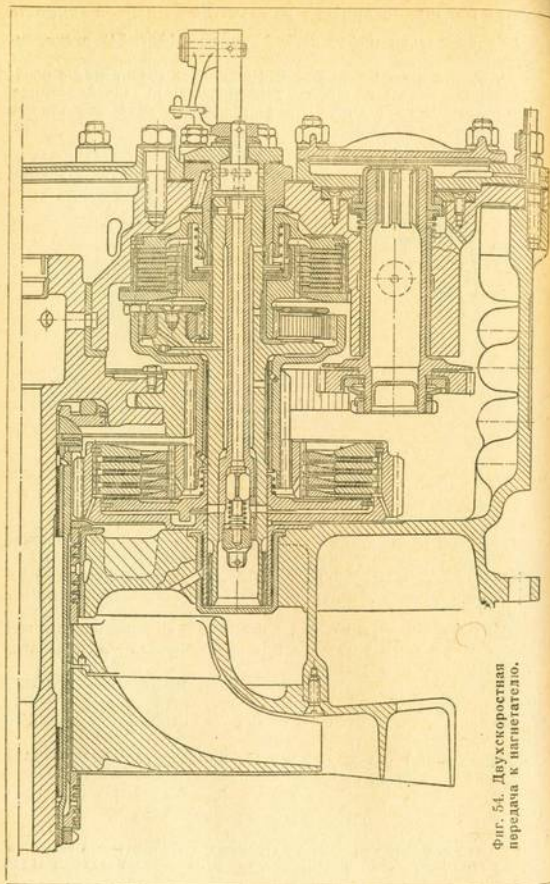
Сидящая на шлицах валика редуктора фрикционная шестерня z_6 передает вращение валику нагнетателя z_7 и закрепленной на нем крыльчатке.

При работе мотора на первой скорости передачи к нагнетателю муфта второй скорости автоматически выключается. Фрикционные диски муфты второй скорости свободно проскальзывают.

Планетарный редуктор привода крыльчатки, включающий шестерни z_3 , z_4 и z_5 , имеет следующее передаточное число¹:

$$i_{\text{ред}} = \frac{z_3}{z_3 + z_5} = \frac{50}{50 + 20} = \frac{5}{7}.$$

¹ Выводы формулы передаточного отношения для планетарного редуктора данной схемы, см. в описании редуктора мотора со степенью редукции 11:16 (стр. 53).



Фиг. 54. Двухскоростная передача к нагнетателю.

Полное передаточное число от коленчатого вала к валу нагнетателя при включенной первой скорости определяется из соотношения:

$$i_1 = i_{ред} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_6}{z_7} = \frac{5}{7} \cdot \frac{63 \cdot 60}{18 \cdot 21} = 7,14.$$

Работа механизма привода крыльчатки на второй скорости

При включении муфты второй скорости диски, сидящие на шлицах двойной шестерни z_2 , силой трения сцепляются с дисками фрикционной шестерни z_6 и соединяют между собой фрикционную шестерню z_6 и двойную шестерню z_2 .

При работе мотора на второй скорости передачи к нагнетателю муфта первой скорости автоматически выключается. Фрикционные диски муфты первой скорости свободно проскальзывают.

Редуктор привода крыльчатки работает вхолостую. В передаче вращения в этом случае участвуют две пары шестерен z_1 и z_2 , z_6 и z_7 . Передаточное число от коленчатого вала к валу нагнетателя определяется из соотношения:

$$i = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_6}{z_7} = \frac{63}{18} \cdot \frac{60}{21} = 10.$$

Описание конструкции и взаимодействия деталей двухскоростной передачи

Конструктивная форма деталей двухскоростной передачи и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 55 (см. вклейку на стр. 132).

Двойная шестерня 10 имеет 18 наружных и 50 внутренних зубьев. Наружными зубьями она сцепляется с зубьями эластичной шестерни вала привода агрегатов, а внутренними — с зубьями сателлитов 16 валика редуктора 14. Передняя часть наружных зубьев двойной шестерни срезана по высоте. Эта часть зубьев служит шлицами для соединения с переходной муфтой 4. В ступицу двойной шестерни запрессована и зафиксирована двумя стопорами стальная втулка 11, залитая свинцовой бронзой.

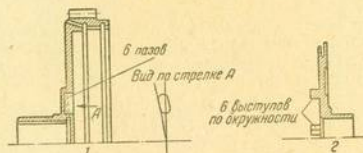
Пять сателлитов 16 с запрессованными и развальцованными в них бронзовыми втулками имеют по 15 зубьев и вращаются на осях валика редуктора, изготовленных за одно целое с валиком. От продольного перемещения сателлиты удерживаются общим замком, прикрепленным винтами к осям сателлитов валика. Винты контрятся расчеканкой головок в прорези на замке. Кроме сцепления с двойной шестерней нагнетателя сателлиты сцепляются с шестерней 21 одностороннего хода, которая вращается на бронзовой плавающей втулке, надетой на задний конец валика редуктора.

Шестерня 21 одностороннего хода имеет два наружных зубчатых венца. Малый зубчатый венец 20 зубьев и служит

шестерней, сцепляемой с сателлитами, а большой зубчатый венец — шлицами, на которые устанавливаются пять металлокерамических дисков 23. Для большей прочности шлицевая часть дисков утолщена.

Между металлокерамическими дисками 23 помещаются стальные промежуточные диски 22 с наружными эвольвентными шлицами, которыми они соединяются с обоймой 19. Стальные диски 22 могут перемещаться в обойме только в осевом направлении. Обойма 19 вместе с передним стальным неподвижным диском крепится шестью шпильками к задней крышке мотора.

На прямоугольные шлицы задней опорной втулки 31 валика редуктора, укрепленной в задней крышке картера, ставится малый поршень 28, свободно перемещающийся в осевом направлении. Диск малого поршня имеет по окружности кольцевую



Фиг. 56. Разрезы фрикционной шестерни и большого поршня:
1 — шестерня; 2 — поршень.

канавку, в которой помещается чугунное маслоуплотнительное кольцо 29, препятствующее утечке масла из фрикционной муфты при включенной первой скорости. В передней части малого поршня имеется глубокая выточка с запрессованным в нее замком 27. Замок имеет шесть вырезов, в которые входят выступы бронзовой шайбы 24, упирающейся передней плоскостью в шестерню одностороннего хода. В полости, образованной замком 27 и шайбой 24, помещаются шайба 25 и пружина 26 малого поршня, прижимающая малый поршень к задней крышке картера. Пружина 26 при выключении первой скорости помогает диску быстрее выйти из зацепления.

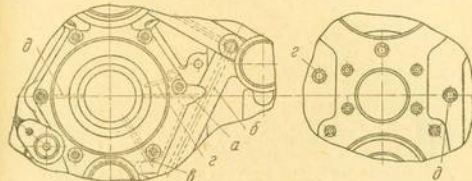
В вертикальной стенке фрикционной шестерни второй скорости имеются шесть пазов (фиг. 56), в которые входят ромбовидные выступы большого поршня. Этим устройством предотвращается возможность проворачивания поршня относительно фрикционной шестерни. В ступице фрикционной шестерни нарезаны мелкие треугольные шлицы, в которые входит передний шлицевой конец валика редуктора. Этим устройством валик фиксируется во фрикционной шестерне.

Фрикционная шестерня 1 (см. фиг. 55) имеет 60 наружных зубьев, сцепляющихся с зубьями шестерни валика нагнетателя, и венец внутреннего зацепления, состоящий из мелких шлиц

эвольвентного профиля. Внутренние шлицы предназначены для сцепления со стальными дисками фрикционного сцепления 6 и 7.

Для крепления крайнего ведомого диска 7 во фрикционной шестерне в полость, образованную кольцевыми канавками, проточенными на наружной поверхности диска в шлицах шестерни через боковой прорез в шестерне, вставляется замок 8, изготовленный из мягкой, легко гнущейся стальной проволоки квадратного сечения. Средние стальные диски 6 могут свободно перемещаться в осевом направлении.

Между стальными ведомыми дисками и большим поршнем 3 помещены металлокерамические диски 5, свободно посаженные на шлицы переходной муфты 4, имеющей шлицевое соединение с двойной шестерней 10. Для большей прочности шлицевая часть металлокерамических дисков утолщена.

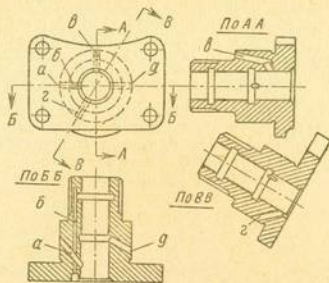


Фиг. 57. Каналы в задней крышке картера для подвода масла к двухскоростной передаче:

а — канал подвода масла к золотнику; б — канал подвода масла для смазки втулок задней крышки; в — канал для слива масла, перепускаемого золотником из полости муфты первой скорости в картер; г — канал и отверстие для замера давления масла, поступающего в муфту первой скорости; д — канал и отверстие для замера давления масла, поступающего в муфту второй скорости.

Стальной большой поршень 3 свободно сидит на валике редуктора и может легко перемещаться в осевом направлении. Для обеспечения легкого (без заеданий) осевого перемещения поршня по валику внутренняя расточка его ступицы имеет две конических поверхности с небольшой цилиндрической перемычкой, покрытые свинцом. На диске поршня имеется кольцевая канавка, в которой помещается стальное разжимное кольцо 2. Кольцо в разжатом состоянии является маслоуплотнительным и препятствует утечке масла из фрикционной муфты при включенной второй скорости. В сжатом состоянии кольцо позволяет удалять отложения грязи из подпоршневой полости. При числе оборотов коленчатого вала, не превышающем 1200 в минуту, кольцо из-за своих упругих свойств сжато. При включенной второй скорости масло протекает через зазор между кольцом и внутренней поверхностью выточки во фрикционной шестерне, увлекая за собой частички грязи из полости под поршнем.

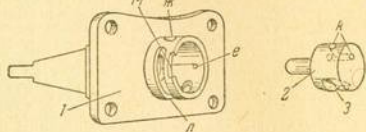
При 1600 об/мин. коленчатого вала и выше кольцо вклю-
чается, т. е. под действием центробежных сил разжимается и
работает как нормальное маслоуплотнительное кольцо.



Фиг. 58. Задняя опора валика редуктора:

а—отверстие подвода масла к золотнику; б—отверстие для подвода смазки; в—отверстие подвода масла в муфту первой скорости; г—отверстие для слива масла; д—отверстие для замера давления масла, идущего в муфту второй скорости.

Для ускорения выключения второй скорости между поршнем и двойной шестерней установлена пружина 9, помогающая поршню отойти вперед и дискам выйти из зацепления.

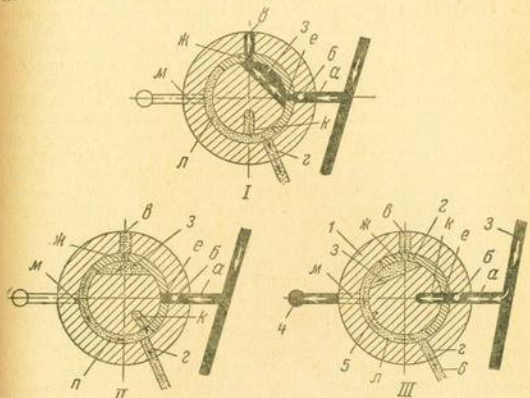


Фиг. 59. Корпус золотника и золотник:

1—корпус; 2—золотник; *е*—отверстие подвода масла к золотнику; ж—отверстие подвода масла в муфту первой скорости; и—вырез против отверстия для замера давления масла; л—прорез для слива масла; к—колениобразный канал подвода масла в муфту второй скорости; з—канавка для перепуска масла.

Золотник 32 помещается в корпусе 35, укрепленном на шпильках задней крышки картера, и предназначен для распределения подачи масла из главной магистрали мотора в муфту первой или второй скорости. Поворот золотника осуществляется при помощи рычагов и тяг, связанных с его штоком.

Масло поступает в двухскоростную передачу из общей магистралы мотора по сверлению в задней крышке картера (фиг. 57), задней опоре валика редуктора (фиг. 58) и через корпус золотника подводится к золотнику (фиг. 59). Масло-распределительный золотник можно установить в два крайних положения, соответствующих включению первой и второй ско-



Фиг. 60. положение золотника при включении скоростей:

I — включена первая скорость; *II* — промежуточное положение золотника (нулевая скорость); *III* — включена вторая скорость; *1* — задняя опора валика редуктора; *2* — корпус золотника; *3* — канал в задней крышке, связанный с масляной магистралью мотора; *4* — канал и отверстие в задней крышке для замера давления масла, идущего в муфту второй скорости; *5* — золотник; *б* — сливной канал.

остей. Поворот золотника осуществляется рычагом, установленным на его штоке. Ход рычага золотника ограничивается выступами на корпусе золотника, из которых левый выступ, обозначенный на корпусе цифрой 1, соответствует положению рычага при включении первой скорости, а правый выступ, обозначенный на корпусе цифрой 2, — положению рычага при включении второй скорости.

Для включения первой скорости золотник поворачивают в крайнее *левое* положение (если смотреть со стороны мотора, *фиг. 60*). При этом масло из магистрали мотора по каналу *а* в задней крышке картера, через отверстие *е* в корпусе золотника, по канавке *з* в золотнике, через отверстие *ж* в корпусе золотника и отверстие *в* в задней опоре валика редуктора поступает под малый поршень муфты первой скорости.

Под давлением масла поршень перемещается и зажимает металлокерамические диски, препятствуя их вращению. Так как металлокерамические диски сидят на шлицах шестерни одно-стороннего хода, то шестерня не может вращаться. С этого момента включается планетарный редуктор, у которого шестерня одностороннего хода является центральной шестерней.

При работе мотора на первой скорости передачи к нагнетателю вторая скорость автоматически выключена, так как масло не поступает под большой поршень и пружина отжимает поршень к стенке фрикционной шестерни. Металлокерамические диски, сидящие на переходной муфте, свободно проскальзывают между стальными дисками фрикционной муфты и большим поршнем.

При переключении с первой скорости на вторую первая скорость автоматически выключается. Полость в задней крышке под малым поршнем сообщается с картером, и масло, находящееся под поршнем, сливается в картер. При этом давление масла на поршень падает до нуля, пружина отжимает поршень к задней крышке и диски выходят из зацепления.

Для включения второй скорости золотник поворачивают в крайнее *правое* положение (если смотреть сзади мотора, *фиг. 60, III*). При этом масло из магистралей мотора по каналу *a* в задней крышке и задней опоре валика редуктора, через отверстие *e* в корпусе золотника и по коленообразному каналу *k* в золотнике подводится к заднему торцу пустотелого валика редуктора. Далее масло идет по перепускной трубке через клапан в трубке и сверления в трубке и валике редуктора и поступает в полость между фрикционной шестерней и большим поршнем.

Под действием статического и центробежного давления масла большой поршень перемещается и зажимает диски (между поршнем и крайним стальным диском), фрикционная шестерня начинает вращаться с металлокерамическими дисками, сидящими на шлицах переходной муфты.

Клапан, помещенный в перепускной трубке, предотвращает попадание масла, просачивающегося по зазорам золотниковой пары, при включенной первой скорости, в муфту второй скорости.

Таким образом клапан устраняет возможность включения второй скорости под действием центробежного давления масла, которое может накопиться в полости фрикционной шестерни при работе нагнетателя на первой скорости.

При переключении со второй скорости на первую клапан ускоряет выключение муфты второй скорости, так как закрывает доступ масла под поршень второй скорости.

При выключении второй скорости масло, отбрасываемое центробежной силой к периферии большого поршня, быстро уходит из-под поршня через зазор между центробежно-разжимным

кольцом и фрикционной шестерней и по радиальным сверлениям в обод шестерни сливается в полость нагнетателя.

Масло из перепускной трубки при выключенной муфте второй скорости проходит по каналам *k* и *g* (*см. фиг. 60, II*) и сливается в полость корпуса нагнетателя.

Для подвода смазки к трущимся поверхностям деталей двух-скоростной передачи имеется канал *b*, обеспечивающий непрерывную подачу масла к деталям независимо от положения золотника. Для подвода масла к отверстию для присоединения манометра замера давления масла, идущего в муфту второй скорости, имеется канал *m* (*см. фиг. 60*).

Для обеспечения слива масла из муфты первой скорости при переключении на вторую скорость и, наоборот, при переключении со второй скорости на первую золотник проходит через нулевое положение (*см. фиг. 60, II*). При этом каналы, подводящие масло к муфте первой скорости, и перепускная трубка, отводящая масло из муфты второй скорости, сообщаются прорезом *l* в цилиндрической части корпуса золотника с отверстием *g* в задней опоре валика редуктора; отверстие *g*, в свою очередь, соединено с отверстием для слива в задней крышке картера. Обеспечение слива масла из муфт первой и второй скоростей при переводе рычага золотника из одного крайнего положения в другое предотвращает одновременное включение первой и второй скоростей.

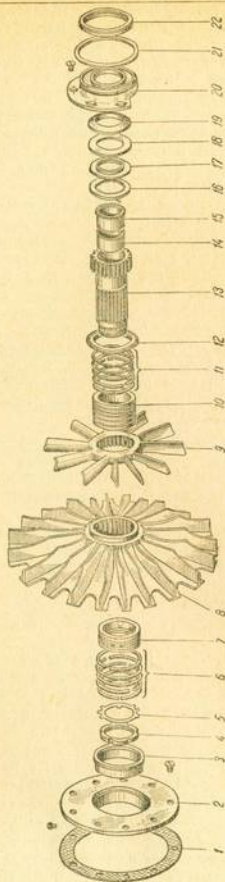
Работа мотора при нахождении золотника в промежуточном положении запрещается, так как при этом положении мотор работает ненормально; фрикционные муфты первой и второй скоростей выключены и нагнетатель на работающем моторе не будет создавать наддува.

Уплотнение между золотником и его корпусом обеспечивается установкой сферического стального кольца и резиновой прокладки. Золотник прижимается к своему гнезду пружинящей шайбой.

Стальной пустотелый валик нагнетателя (*фиг. 61*) имеет в задней своей части зубчатый венец, изготовленный за одно целое с валиком.

В средней части валик имеет наружные шлицы для установки направляющего аппарата и крыльчатки, а передняя его часть оканчивается резьбой под гайку крепления установленных на валике деталей. Внутри валика, в переднюю и заднюю его части, запрессованы стальные втулки, залитые свинцовистой бронзой. Валик опирается втулками на вал привода агрегатов. Задняя втулка валика имеет наружный буртик с нарезанными по окружности шлицами для установки шлицевой шайбы.

На валике нагнетателя монтируются бронзовая калиброванная по толщине шайба, прилегающая к торцу шестерни, задняя маслоуплотнительная втулка, направляющий аппарат, крыльчатка и передняя маслоуплотнительная втулка. Указанные детали закрепляются на валике гайкой, навертываемой на



Фиг. 61. Детали насоса:

1—прокладок; 2—маслоуплотнительный диск; 3—втулка диска; 4—втулка валика нагнетателя; 5—замок; 6—кольцо передней втулки; 7—маслоуплотнительная втулка передняя; 8—крыльчатка; 9—направляющий аппарат; 10—маслоуплотнительная втулка задняя; 11—кольцо задней втулки; 12—шайба бронзовая; 13—валик нагнетателя; 14—перевальная втулка валика; 15—шлицевая шайба; 16—шлицевая втулка; 17—бронзовая промежуточная шайба; 18—стальная промежуточная шайба; 19—бронзовое шаровое кольцо; 20—подпятник валика нагнетателя; 21—маслоуплотнительное кольцо пяты; 22—шаровое кольцо.

резьбе переднего конца валика и контрящейся специальным пластичным замком.

Осевому перемещению валика нагнетателя назад препятствует стальная шаровая пята, прикреплённая к заднему корпусу нагнетателя пятью винтами. Валик нагнетателя опирается на пяту через бронзовое кольцо с шаровой поверхностью, стальную и бронзовую промежуточные шайбы и стальную шлицевую шайбу, установленную на шлицах задней втулки валика нагнетателя.

Шлицевая муфта вращается вместе с валиком нагнетателя, чем предотвращается возможность надирания кромками зубьев на деталях подпятника.

Ввиду наличия шаровой пяты и кольца с шаровой поверхностью подпятника валик нагнетателя самоустанавливается. Наличие промежуточных (плавающих) шайб уменьшает износ трущихся поверхностей деталей подпятника.

Осевому перемещению валика нагнетателя вперед препятствует бронзовая, калиброванная по толщине шайба, прилегающая задней плоскостью к торцу шестерни валика. Передней плоскостью шайба опирается во фланец втулки, запрессованной в центральное отверстие заднего корпуса нагнетателя. Подбором толщины этой шайбы регулируют зазор между лопатками крыльчатки и стенкой диффузора. Зазор между шайбой и фланцем втулки корпуса нагнетателя регулируется подбором толщины шайб, устанавливаемых под пяту валика нагнетателя.

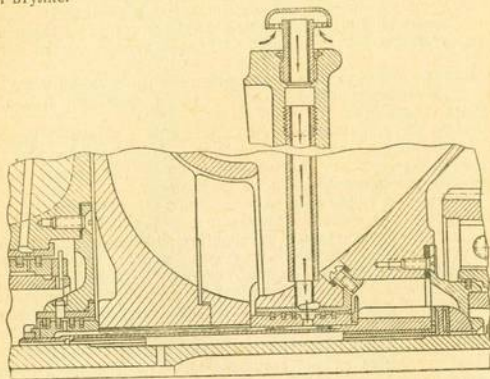
Для улучшения смазки трущихся поверхностей деталей подпятника валика нагнетателя цилиндрическая поверхность задней части пяты имеет наружную кольцевую канавку, в которую установлено бронзовое маслоуплотнительное кольцо. Кольцо прилегает к внутренней поверхности выточки переднего торца фланца вала привода агрегатов и препятствует утечке масла из-под пяты.

Конструктивная форма деталей валика нагнетателя и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 61.

Маслоуплотнительные втулки, поставленные спереди и сзади крыльчатки, имеют кольцевые канавки с установленными в них бронзовыми уплотнительными кольцами, препятствующими прохождению масла в полость нагнетателя (фиг. 62).

Между внутренними поверхностями передней и задней втулок и наружной поверхностью валика нагнетателя имеются внутренние полости. Эти полости соединены между собой каналами, которые образованы двумя срезанными шлицами на валике нагнетателя. Для сохранения уравновешенности валика нагнетателя срезаются две шлицы, расположенные в одной диаметральной плоскости. На обеих втулках, на середине их длины, просверлено восемь радиальных отверстий, соединяющих внутренние полости с наружными промежутками между маслоуплотнительными кольцами. На наружной поверхности задней втулки, в плоскости отверстий, сделана кольцевая канавка. Спе-

циальной трубкой, запрессованной в задний корпус нагнетателя, канавка на задней втулке соединена с атмосферой. Поступающий в нее воздух проходит по описанным выше сверлениям и канавкам и попадает в пространство между кольцами на передней втулке.



Фиг. 62. Схема подвода воздуха к маслоуплотнителям нагнетателя.

Подвод атмосферного воздуха к маслоуплотнительным кольцам на втулках уменьшает разрежение и тем самым устраняет подсос масла в нагнетатель из картера и из полости подпятника валика нагнетателя.

Трубка, по которой подводится воздух, прикрыта сверху грибом с отверстиями. Грибок ввернут в резьбовое отверстие в заднем корпусе нагнетателя.

14. ДРОССЕЛЬНАЯ КОРОБКА

Дроссельная коробка является дозатором воздуха, поступающего в нагнетатель мотора. Она устанавливается на верхнем фланце заднего корпуса нагнетателя через переходник.

Переходник имеет два фланца, из которых нижним, имеющим отверстия, он крепится через прокладку к заднему корпусу нагнетателя; верхний фланец со шпильками необходим для крепления дроссельной коробки.

Дроссельная коробка состоит из корпуса, заслонки и рычагов тяг управления.

Корпус дроссельной коробки имеет в нижней и верхней частях фланцы. Нижним фланцем, имеющим отверстия, он крепится через прокладку к переходнику, а верхний ошпильный фланец предназначен для крепления через две прокладки и сетку воздухоприемника.

Примечание. На моторном заводе воздухоприемник не устанавливается и фланец коробки закрывается крышкой.

На правой и левой стенках корпус имеет фланцы со шпильками и с отверстиями для прохода оси дроссельной заслонки. На шпильках фланцев крепятся воздухоуплотнительные крышки оси дроссельной заслонки. В приливах фланцев правой стенки устанавливаются шпильки, ограничивающие ход рычага поворота заслонки.

В задней правой части корпус имеет прилив с горизонтальным сверлением. В сверлении устанавливается на игольчатом роликоподшипнике специальная ось, на которой монтируются переходные рычаги управления дроссельной заслонкой.

Дроссельная заслонка монтируется внутри корпуса на специальной оси. На выступающем из корпуса конце оси монтируется рычаг, посредством которого осуществляется поворот заслонки.

Для автоматического регулирования подачи воздуха в нагнетатель дроссельная заслонка посредством рычагов и тяг связана с регулятором постоянства давления наддува РПД-1ФН.

Конструктивная форма деталей дроссельной коробки и переходника и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 63.

15. СИСТЕМА СМАЗКИ И СУФЛИРОВАНИЯ МОТОРА

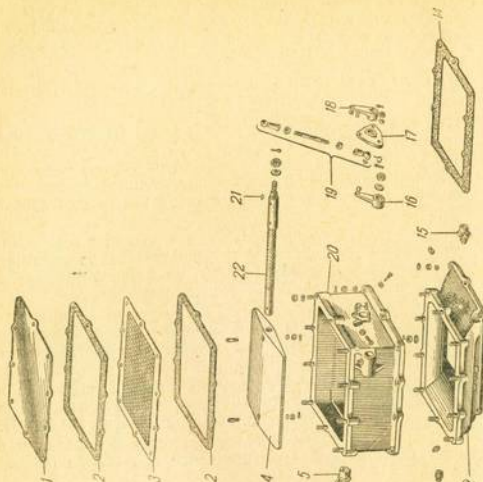
Общие сведения

Назначение смазки — уменьшить трение между трущимися поверхностями деталей и обеспечить отвод тепла от трущихся деталей мотора.

Как и на всех авиационных моторах, на моторах АШ-82ФН основные трущиеся детали мотора смазываются под давлением, создаваемым масляным насосом.

Часть деталей, менее нагруженных и не требующих для смазывания подачи смазки под высоким давлением (подшипники качения, зубья шестерен, стенки цилиндров и т. п.), смазываются разбрызгиванием масла, вытекающего из зазоров трущихся деталей, а также из специально предусмотренных для этой цели масляных жиклеров.

Масло, стекающее со смазываемых деталей, откачивается из мотора откачивающей ступенью масляного насоса через маслорадиатор в маслосборник.



фиг. 63. Детали дроссельной коробки и переходника.

1—крышка; 2—прокладке; 3—сетка с картером; 4—дроссельная заслонка; 5—втулка; 6—крышка отверстия для оси; 7—ось рычага; 8—втулка и иглы иглового подпятника; 9—муфта сцепления оси с рычагом; 10—рычаг поворота заслонки; 11—тепловая заслонка; 12—защитная крышка; 13—защитная крышка; 14—тепловая заслонка; 15—штурвал; 16—прокладке; 17—штурвал; 18—рычаг отвода газа; 19—рычаг отвода газа; 20—рычаг отвода газа; 21—рычаг отвода газа; 22—ось дроссельной заслонки.

Схема внешней циркуляции масла изображена на фиг. 177. Для наблюдения за работой маслосистемы при эксплуатации самолета устанавливаются следующие приборы:

- а) термометр масла, входящего в мотор;
- б) термометр масла, выходящего из мотора;
- в) маслоснабжающий манометр давления масла в нагнетающей масломагистрали мотора.

При испытании мотора на заводе, а также в случае необходимости устанавливаются дополнительные манометры для замера давления масла в носке картера до и после регулятора Р-7А и в задней крышке мотора для замера давления масла в магистралях первой и второй скоростей нагнетателя.

Маслосистема мотора АИШ-82ФН имеет следующие характерные особенности:

1. Дополнительная откачка масла из маслоотстойника при помощи дополнительного откачивающего насоса МШ-1-19, установленного на крышке основного насоса МШ-5Д.

2. Двойной подвод смазки к регулятору Р-7А и приводам, расположенным на носке картера, так называемое «кольцевание смазки» для выравнивания давления масла во всех точках системы.

Подвод смазки к Р-7А осуществляется как по основной масломагистрали через коленчатый вал мотора, так и через дополнительную масломагистраль от задней крышки по специальной наружной трубке и каналам в картере.

3. Применение масляных дефлекторов в картере, улучшающих слив масла из картера и уменьшающих пенообразование масла.

4. Суфлирование мотора через маслосбак, уменьшающее возможность выбрасывания масла через суфлеры.

Циркуляция масла в моторе

(см. фиг. 177)

Масло из бака подается нагнетающей ступенью насоса МШ-5Д под давлением $5,5-6,5 \text{ кг/см}^2$ через канал в задней крышке картера в камеру, в которой помещена фильтрующая часть пластинчатого масляного фильтра Куно. Пройдя через зазоры между пластинами фильтра, а при сильном загрязнении фильтра или недостаточном нагреве масла — через редукционный клапан фильтра (см. описание фильтра), масло поступает во внутреннюю полость фильтра.

Из внутренней полости фильтра Куно по каналу в задней крышке масло поступает в кольцевую втулку задней крышки под втулкой вала привода агрегатов.

Из кольцевой втулки под втулкой вала привода агрегатов по каналам в задней крышке (см. описание задней крышки) масло подводится к приводам агрегатов, расположенным в задней крышке, к золотнику управления двухскоростной передачей и в верхней части задней крышки — к РПД-1ФН.

В месте подвода масла к РПД-1ФН (верхняя часть задней крышки) на лицевую сторону крышки выходит резьбовое отверстие, в которое ставят специальный тройник.

К тройнику присоединяется петрофлекс подвода масла к автомату РС-2Ф насоса НБЗ-У (при постановке на мотор насоса НБ-3ФА масло подводится внутренними каналами привода и самого насоса и петрофлекса отсутствует) и наружная трубка подвода масла к Р-7А, которая вторым своим концом через припаянный к ней фланец крепится к задней части картера.

На плоскость центрального фланца задней крышки выходит отверстие из кольцевой выточки под втулкой вала агрегатов для смазки двойного привода. Если привод на мотор не устанавливается, отверстие закрывается пробкой.

По отверстиям во втулке вала привода агрегатов через отверстия в вале агрегатов масло проходит внутри пустотелого вала агрегатов в заднюю часть коленчатого вала и на смазку валика нагнетателя.

Для смазки валика нагнетателя масло поступает через отверстие в вале привода агрегатов, заполняет полость между валиком нагнетателя и валом привода агрегатов и смазывает переднюю и заднюю втулки валика нагнетателя. По лыске на задней шейке вала агрегатов масло проходит на смазку пяти валика нагнетателя. Пята валика нагнетателя смазывается под давлением из полости, заключенной между валом агрегатов и пятой. Маслоуплотнительное кольцо на пяте предназначено для предотвращения утечки масла от пяты.

Зубья шестерен, расположенных в полости заднего корпуса нагнетателя, смазываются разбрызгиваемым маслом, стекающим из зазоров между деталями приводов и двухскоростной передачи к нагнетателю.

Из вала агрегатов масло поступает в расточку внутри задней части коленчатого вала, откуда распределяется для смазки механизма газораспределения заднего ряда и подается также по полостям коленчатого вала.

Смазка механизма заднего газораспределения осуществляется следующим образом. По двум отверстиям в задней части коленчатого вала масло подается в две канавки на ведущей шестерне заднего газораспределения, из которых масло по ряду отверстий выходит между двумя уплотнительными кольцами на задней части ведущей шестерни. Через отверстие и лыску на передней части ведущей шестерни из одной ее канавки масло поступает для смазки втулки задней кулачковой шайбы.

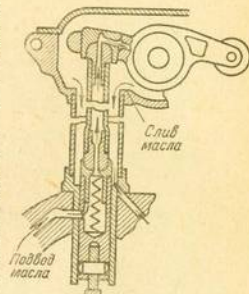
Масло, находящееся между уплотнительными кольцами, через втулку переднего корпуса нагнетателя по трем сверлениям в переднем корпусе нагнетателя подается на смазку задних верхних толкателей и по двум трубкам подается на смазку втулок двойной и промежуточной шестерен заднего распределения (фиг. 64).

Под давлением смазываются только клапанные механизмы обоих клапанов цилиндров № 1, 3 и 13. По сверлениям в переднем корпусе нагнетателя через переходные втулочки и каналы задней части среднего картера масло подводится к направляющим толкателей. Через отверстие в направляющей толкателя и толкателе масло проходит внутрь толкателя и через наконечник толкателя по тяге подается в регулировочный винт рычага клапана. В регулировочном винте просверлены три радиальные отверстия, через которые масло подводится в канавку на внутренней резьбе рычага клапана, откуда по сверлению в рычаге подается к подшипнику рычага и, стекая, смазывает направляющую втулку и шток клапана. На регулировочном винте рисками помечены положения трех масляных отверстий. При регулировке зазора риски не должны совпадать с прорезью на рычаге во избежание вытекания масла через отверстие и прорезь. Из клапанной коробки масло стекает в картер по кожуху и отверстием в направляющих толкателей.

Для смазки коленчатого вала и шатунов масло поступает из расточки в задней части коленчатого вала через сверление в задней щеке в заднюю мотылевую шейку, откуда по трубкам, запрессованным в шейку, поступает на смазку втулки главного шатуна. Трубочки выступают внутрь мотылевой шейки для центральной очистки масла. Металлическая пыль и грязь, имеющие больший удельный вес, чем масло, при вращении вала отбрасываются центробежными силами от центра и прижимаются к поверхности выточки в мотылевой шейке. Вследствие этого в поверхность поступает очищенное масло. Из втулки главного шатуна по замку бокового уплотнения через отверстия в контриках болтах масло поступает внутрь пальцев прицепных шатунов, откуда через сверления в пальцах подается на смазку втулок нижних головок прицепных шатунов.

Зеркало цилиндра, поршень и верхние головки шатунов заднего ряда смазываются маслом, вытекающим из зазоров деталей, смонтированных на шатунной шейке коленчатого вала, и из специального масляного жиклера, ввернутого в заднюю щеку коленчатого вала.

В переднюю мотылевую шейку масло проходит через сверления в мотылевых шейках и расточку в средней части вала.



Фиг. 64. Схема смазки деталей клапанного механизма верхних толкателей.

Смазка шатунного механизма, цилиндров и поршней переднего ряда аналогична смазке этих деталей заднего ряда.

Задний, средний и передний роликоподшипники коленчатого вала смазываются разбрызгиванием.

По сверлению в передней щеке коленчатого вала масло проходит в полость, образованную внутренней поверхностью носка коленчатого вала и трубой, запрессованной в носок. Из этой полости масло идет для смазывания привода газораспределения переднего ряда цилиндров и редуктора; оставшееся масло проходит в носок картера.

Смазывание привода кулачковой шайбы переднего ряда производится через заднее отверстие в носке коленчатого вала. Отсюда масло через кольцевую выточку в ведущей шестерне распределения передней звезды по отверстиям в шестерне выходит между уплотнительными кольцами ведущей шестерни во фланец подачи масла к переднему распределению. Из фланца масло подается по двум трубкам к осям двойной и промежуточной шестерен привода передней кулачковой шайбы и смазывает их. Зубья шестерен привода передней кулачковой шайбы смазываются разбрызгиванием.

Втулка передней кулачковой шайбы смазывается через второе сзади отверстие в носке коленчатого вала. Через сверление в ступице ведущей шестерни редуктора масло подводится к втулке передней кулачковой шайбы.

Смазывание деталей редуктора осуществляется через заднюю втулку вала винта. Через отверстие в носке коленчатого вала масло поступает в кольцевую канавку в задней втулке вала винта. Из этой канавки через отверстия во втулке масло проходит в полость, образованную выточкой на наружной поверхности втулки и валом винта. Отсюда по сверлениям в вале винта масло подводится к осям сателлитов редуктора, заполняет пустотелые оси и по сверлениям и лыскам, имеющимся на осях, проходит для смазывания втулок.

Зубья шестерен редуктора 11:16 смазываются маслом, которое подается под давлением из отверстий в вале винта, расположенных против места зацепления зубьев сателлитов и неподвижной шестерни редуктора.

Из переднего большого отверстия в носке коленчатого вала (впереди задней втулки вала винта) масло проходит в полость между носком коленчатого вала и валом винта, смазывая переднюю втулку вала винта. По восьми прорезам в заднем конце передней опоры масло проходит к отверстию в вале винта. Задней кольцевой канавке на ведущей шестерне привода Р-7А и выходит между средними и задними кольцами ведущей шестерни привода Р-7А во втулку носка картера. Из кольцевой канавки на наружной поверхности втулки масло идет в канал носка картера на смазку приводов АК-50 и РВ-02, а также в канал подачи масла к Р-7А и переднему газораспределению.

Подача масла в цилиндр ВИШ происходит по каналам в носке картера, откуда масло проходит к втулке привода Р-7А и затем к передним верхним толкателям. По вертикальному каналу в носке масло подводится к фланцу Р-7А, проходит через помпу регулятора и из него по каналу в носке выходит к передней кольцевой выточке во втулке носка картера между передними и средними маслоуплотнительными кольцами ведущей шестерни Р-7А. По радиальным сверлениям в шестерне масло проходит во внутреннюю кольцевую канавку шестерни; по сверлениям в вале винта и передней опоре вала винта оно попадает в трубку, подводящую масло в цилиндр ВИШ. Из цилиндра ВИШ масло идет в обратном направлении в Р-7А, из которого сливается в носок картера.

Масло для смазывания верхних толкателей переднего ряда поступает из канала подвода масла к Р-7А. Затем по каналам в передней части среднего картера масло подводится к толкателям обоих клапанов цилиндров № 2 и 14, к толкателям выпускного клапана цилиндра № 4 и к толкателю впускного клапана цилиндра № 12. Смазывание клапанных механизмов передней звезды аналогично вышеописанному для клапанных механизмов задней звезды.

Для смазывания приводов АК-50 и РВ-02 масло подводится из той же кольцевой канавки, одновременно служащей для подвода масла к Р-7А. По каналам в носке картера из втулки носка картера масло подводится к втулкам приводов АК-50 и РВ-02, смазывает их и стекает в носок картера. Для подвода и отвода смазки от АК-50 и РВ-02 в носке и агрегатах сделаны вертикальные сверления.

Зубья шестерен приводов агрегатов, расположенных на носке картера, и упорный шарикоподшипник вала винта смазываются разбрызгиванием масла, вытекающего из приводов.

Откачка масла из мотора

Масло, вытекающее из зазоров между смазываемыми трущимися деталями мотора, разбрызгивается и смазывает детали мотора, к которым смазка под давлением не подается, и стекает в его нижнюю часть.

Из носка картера масло стекает по наружной трубе в маслосорборник, соединенный с маслоотстойником. В передней части носка картера, в нижней части фланца носка, просверлены каналы для стока масла от упорно-опорного шарикоподшипника. При переполнении носка картера масло стекает в переднюю часть среднего картера через вырезы в диске неподвижной шестерни редуктора.

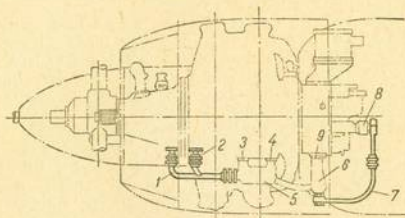
Из полости переднего газораспределения масло сливается по наружной трубе, соединенной с трубой слива масла из носка картера, а отсюда — в маслосорборник и маслоотстойник.

Из полости кривошипно-шатунного механизма передней звезды масло стекает через каналы масляного дефлектора перед-

ней звезды, расположенного между цилиндрами № 6 и 8. Дефлектор собирает масло, увлекаемое противовесом, и отводит его в маслоборник, улучшая слив масла и уменьшая пенообразование.

Из переднего канала переднего дефлектора масло стекает в трубу слива масла из полости переднего газораспределения, а из заднего канала — через фланец на средней части картера в маслоборник и далее по соединительной трубе в маслоотстойник.

Из полости кривошипно-шатунного механизма задней звезды масло через каналы заднего дефлектора стекает в маслоборник и далее в маслоотстойник. Задний масляный дефлектор расположен между цилиндрами № 7 и 9.



Фиг. 65. Схема слива и откачки масла:

1—слив масла из носка картера в маслоборник; 2, 3, 4—слив масла из передней, средней и задней частей среднего картера в маслоборник; 5—маслоборник; 6—маслоотстойник; 7—труба дополнительной откачки масла из маслоотстойника в маслонасос МШ-1-19; 8—масляный насос МШ-1-19; 9—слив масла из заднего корпуса нагнетателя в маслоотстойник.

Из полости заднего газораспределения масло стекает по каналу в задней части среднего картера в маслоборник и далее в маслоотстойник.

Из заднего корпуса нагнетателя масло стекает непосредственно в переднюю часть маслоотстойника.

Таким образом все масло, стекающее из мотора, стекает в маслоотстойник. В маслоотстойнике имеется сетчатый фильтр, пройдя через который масло по каналам в маслоотстойнике, заднем корпусе нагнетателя и задней крышке поступает в откачивающую ступень маслопомпы МШ-5Д, которая откачивает масло через радиатор в маслобак.

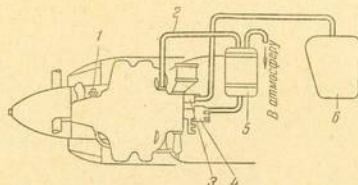
Схема слива и откачки масла из мотора приведена на фиг. 65.

Для улучшения откачки масла имеется дополнительная откачка из отстойника при помощи откачивающей маслопомпы МШ-1-19, укрепленной на основной маслопомпе и приводимой во вращение от ее хвостовика.

Суфлирование мотора

Во время работы мотора из камеры сгорания через поршневые кольца в картер мотора прорывается некоторое количество газов. Кроме того, разбрызгиваемое в моторе масло из-за значительной его температуры частично испаряется.

Прорывающиеся газы и пары масла могут повысить давление внутри мотора настолько, что появится течь масла в плоскостях разъемов. Увеличение давления внутри картера ухудшает откачку масла. Для выравнивания давлений между внутренними полостями мотора последние соединены между собой отверстиями, а для уравнивания давления с атмосферным давлением имеются три суфлера, один из которых установлен на носке картера, а два — на переднем корпусе нагнетателя.



Фиг. 66. Схема суфлирования мотора АШ-82ФН на самолете Ту-2С:

1—суфлер носка заглушен; 2—суфлеры переднего корпуса нагнетателя соединены общей трубкой с маслоулавливающим баком; 3—задний корпус нагнетателя через РПД соединен трубкой с масляным баком; 4—масляный насос МШ-1; 5—маслоулавливающий бак; 6—масляный бак.

В задней крышке мотора, во фланце крепления РПД-1ФН, имеется отверстие, которое можно использовать с целью суфлирования через РПД-1ФН заднего корпуса нагнетателя или для присоединения дренажа маслобака.

При установке мотора на самолете можно применять различные схемы суфлирования. В качестве примера на фиг. 66 изображена схема суфлирования моторов типа АШ-82ФН на самолете Ту-2С. При этой системе суфлирование мотора осуществляется через маслобак. Суфлеры переднего корпуса нагнетателя соединены с маслоулавливающим баком, который сообщен с атмосферой. Суфлерное отверстие РПД-1ФН соединено трубкой с маслобаком; передний суфлер (на носке) глушится.

При указанной схеме суфлирования необходимо обеспечить условия, исключающие возможность нарушения суфлирования из-за обмерзания отверстий суфлирующих трубок.

Числа зубьев шестерен приводов для моторов
с редукцией 11:16 и 9:16
(фиг. 67)

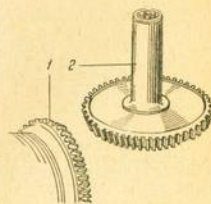
Обозначения на фигурах	Наименование шестерен	Число зубьев шестерен моторов с редукцией:		
		11:16	9:16	
			с 16 сателлитами	с 20 сателлитами
1	Ведущая шестерня редуктора . . .	66	144	135
2	Сателлит редуктора	18	16	15
3	Неподвижная шестерня редуктора	30	112	105
4	Ведущая шестерня привода регулятора оборотов	64	64	64
5	Конический венцовый двойной шестерни привода АК-50	50	41	41
6	Цилиндрический венцовый двойной шестерни привода АК-50	25	41	41
7	Шестерня привода РВ-02	44	72	72
8	« « « Р-7А	50	41	41

Примечание. Ведущие шестерни приводов к регулятору оборотов моторов 11:16 и 9:16 независимы, так как они имеют различный угол при вершине образующего конуса.

Привод регулятора оборотов Р-7А

Валик регулятора чисел оборотов винта приводится во вращение от хвостовика шестерни, сцепленной с ведущей шестерней приводов, установленной и закрепленной на валу винта.

Шестерня (валик) привода Р-7А изготовлена из стальной, термически обработанной поковки. Она состоит из диска с коническим зубчатым венцом и пустотелого валика, изготовленного за одно целое с диском (фиг. 68). Пустотелый валик имеет на конце внутренние шлицы, в которые входит шлицевой хвостовик валика регулятора.



Фиг. 68. Детали привода Р-7А:
1—ведущая шестерня привода агрегатов; 2—шестерня привода Р-7А.

ГЛАВА III

ПРИВОДЫ АГРЕГАТОВ

На моторе АШ-82ФН часть агрегатов размещена на носке картера, а остальные расположены на заднем корпусе нагнетателя и задней крышке картера.

1. ПРИВОДЫ АГРЕГАТОВ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ НА НОСКЕ КАРТЕРА

На носке картера мотора АШ-82ФН устанавливаются следующие агрегаты: регулятор числа оборотов винта Р-7А, компрессор АК-50 и распределитель сжатого воздуха РВ-02. Вместо воздушного компрессора АК-50 может быть установлен на специальном переходнике шестеренчатый насос МШ-3, предназначенный для нагнетания гидросмеси в гидросистему самолета, обслуживающую подъем шасси, управление тормозами и силовую систему автопилота. Для установки указанных агрегатов носок картера имеет специальные фланцы, а для валиков их приводов — отверстия с прессованными втулками. Валики приводов смазываются маслом, поступающим под давлением из главной масляной магистрали мотора по маслоканалам в носке картера и отверстиям во втулках для валиков.

Фиг. 67. Схема редуктора и приводов агрегатов, устанавливаемых на носке моторов модификаций 112 и 212:

а—передача на винт; б—привод дополнительных агрегатов; в—привод распределителя воздуха РВ-02; г—привод регулятора числа оборотов коленчатого вала Р-7А.

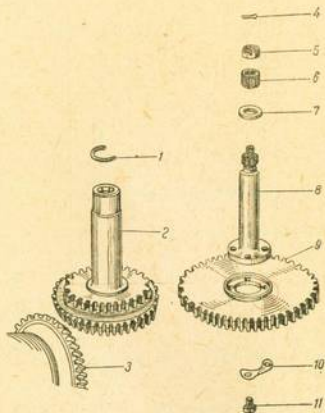
Приводы агрегатов и редуктор вала винта схематически показаны на фиг. 67.

Для сохранения передаточных чисел валиков агрегатов (см. «Основные данные моторов») у моторов с редукцией 11:16 и 9:16 шестерни валиков приводов агрегатов имеют разное число зубьев. Данные относительно числа зубьев шестерен приводов для моторов с редукцией 11:16 и 9:16 помещены в табл. 1.

Привод компрессора АК-50

Валик компрессора приводится во вращение от шестерни, сцепленной с ведущей шестерней приводов.

Шестерня (валик) привода АК-50 изготовлена из стальной, термически обработанной поковки. Она состоит из ступенчатого диска с коническим и цилиндрическим зубчатыми венцами и пустотелого валика, изготовленного за одно целое с диском (фиг. 69).



Фиг. 69. Детали приводов АК-50 и RB-02 и дополнительных агрегатов:

1—замок; 2—шестерня привода дополнительных агрегатов; 3—ведущая шестерня приводов агрегатов; 4—шлицы; 5—гайка; 6—шлицевая переходная муфта; 7—шайба; 8—валик шестерни привода RB-02; 9—шестерня привода RB-02; 10—замок; 11—винт.

Нижний конический зубчатый венец шестерни сцепляется с ведущей шестерней приводов агрегатов, верхний цилиндрический зубчатый венец — с шестерней привода распределителя сжатого воздуха. В конце пустотелый валик имеет внутренние прямоугольные шлицы, в которые входит шлицевой хвостовик валика компрессора. На наружной поверхности конец валика имеет кольцевую канавку, в которую вставляется проволоочный замок.

Привод распределителя сжатого воздуха RB-02

Валик распределителя воздуха приводится во вращение от шестерни, сцепленной с цилиндрическим зубчатым венцом шестерни привода компрессора.

Шестерня привода RB-02 разъемная и состоит из диска с цилиндрическим зубчатым венцом и отъемного валика (см. фиг. 69). Диск и валик шестерни изготовлены из стальных термически обработанных поковок и соединяются между собой при помощи четырех винтов, концентрирующихся специальными пластичными замками.

Диск шестерни имеет центрирующий буртик для центровки фланца валика и четыре отверстия для винтов крепления диска к валику. Валик шестерни пустотелый и имеет на нижнем конце фланец с четырьмя отверстиями, с резьбой для винтов крепления диска. На верхнем конце валик имеет цилиндрический пояс, шлицы и резьбу. На цилиндрическом поясе центрируется шайба, удерживающая шестерню от выпадения внутрь носка. На треугольные шлицы валика устанавливается шлицевая переходная муфта, закрепляемая корончатой гайкой и закрученная шплинтом.

Валик шестерни привода соединяется с валиком распределителя воздуха RB-02 при помощи наружных шлиц переходной муфты, которые входят во впадины внутренних шлиц пустотелого валика распределителя воздуха.

2. ПРИВОДЫ АГРЕГАТОВ, УСТАНАВЛИВАЕМЫХ НА ЗАДНЕМ КОРПУСЕ НАГНЕТАТЕЛЯ И ЗАДНЕЙ КРЫШКЕ

На заднем корпусе нагнетателя и задней крышке картера смонтированы следующие приводы к агрегатам:

- а) привод насоса непосредственного впрыска НБЗ-ФА;
- б) привод масляного насоса МШ-5Д;
- в) привод бензинового насоса БНК-10ФН и счетчиков оборотов;
- г) приводы магнето БСМ-14М (два);
- д) привод генератора ГС-10-350М или ГС-1000;
- е) приводы синхронизаторов КС-19 (два);
- ж) дополнительный привод с двумя фланцами для АК-4с и МШ-3 (привод устанавливается только на моторах АШ-82ФН-212).

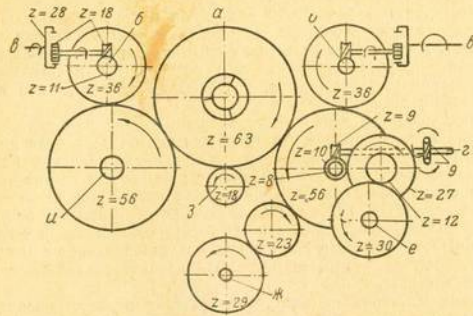
Примечания. 1. Привод к нагнетателю описан выше в разделе «Нагнетатель».

2. Дополнительный масляный шестеренчатый насос приводится в действие от хвостовика валика масляного насоса МШ-5Д.

Ведущие валики всех агрегатов, установленных на заднем корпусе нагнетателя и задней крышке картера, приводятся во вращение шестерней эластичной передачи, смонтированной на валу привода агрегатов. Вал привода агрегатов получает вращение от коленчатого вала мотора, с которым он сцеплен по-

средством шлицевой муфты, запрессованной и закрепленной винтами в коренной шейке задней части коленчатого вала.

Схема приводов агрегатов, устанавливаемых на заднем корпусе нагнетателя и задней крышке, приведена на фиг. 70.



Фиг. 70. Схема приводов агрегатов, устанавливаемых на заднем корпусе нагнетателя и задней крышке (вид сверху): а—вал привода агрегатов с шестерней эластичной передачи; б—привод магнето ($i=1,75$); в—привод синхронизатора ($i=11; 6$ или $i=5; 16$); з—привод бензонасоса ($i=1$); д—привод счетчиков оборотов ($i=1,2$); е—привод насоса НБЗ-ФА ($i=1,5$); ж—привод генератора ($i=2,17$); з—привод валика нагнетателя (двойная шестерня двухскорости й передачи); а—привод масляного насоса ($i=1,125$).

Расположение шестерен в задней крышке картера показано на фиг. 71.

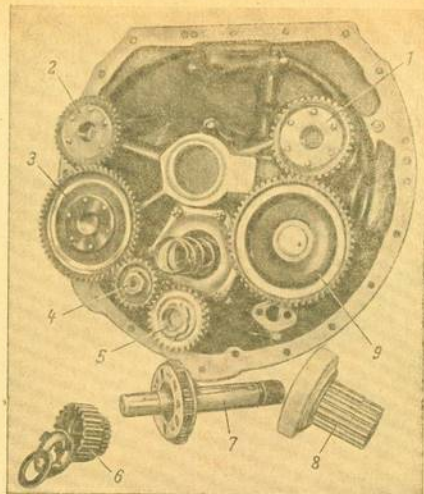
Вал привода агрегатов

Вал привода агрегатов (фиг. 72) состоит из шестерни и вала, между которыми имеется эластичное (пружинное) соединение.

Шестерня эластичной передачи изготовлена из стальной, термически обработанной поковки и имеет форму кольца с 63 зубьями. На внутренней поверхности шестерни имеет пять выступов, которыми она входит в прорези пяти выступов фланца вала привода агрегатов.

Венец эластичной шестерни центрируется относительно вала привода агрегатов при помощи наружной цилиндрической поверхности выступов вала.

Вал привода агрегатов — пустотелый, изготовлен из стальной термически обработанной поковки и имеет фланец, на ко-



Фиг. 71. Задняя крышка картера с шестернями приводов (вид спереди):

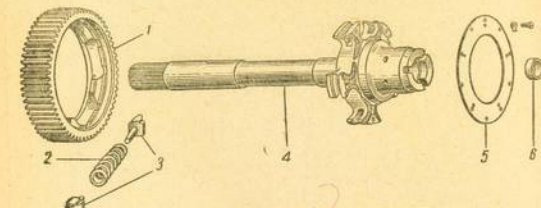
1—шестерня передачи к левому магнето и синхронизатору; 2—шестерня передачи к правому магнето и синхронизатору; 3—шестерня передачи к бензонаосу, сч. тикам оборотов и приводу насоса НБЗ-ФА; 4—пр. межшестерня передачи к генератору; 5—шестерня передачи к генератору; 6—шестерня односкоростного хода; 7—вал ик редуктора; 8—двойная шестерня двухскоростной передачи; 9—шестерня передачи к масляному насосу



Фиг. 72. Вал привода агрегатов.

тором центрируется шестерня эластичной передачи. Передняя часть вала имеет шлицы и два точно обработанные цилиндрические пояса. Вал сцепляется шлицами со шлицевой муфтой, запрессованной в заднюю часть коленчатого вала, а цилиндрические пояса являются опорами для втулок валика нагнетателя. Для подвода смазки к втулкам вал имеет радиальное отверстие с фланцами на наружных рабочих поверхностях.

Фланец вала имеет пять выступов в форме проушин, в которые устанавливаются внутренними выступами шестерня эластичной передачи. В прорези фланца между выступами вставлены пружины с сухариками эластичной передачи, поглощающие неравномерность крутящего момента и удары при резких изменениях режима работы мотора. Выпадению сухариков вперед препятствуют усики на сухариках; выпадению сухариков



Фиг. 73. Детали вала привода агрегатов:

1—шестерня эластичной передачи; 2—пружина; 3—тарелочный (сухарик); 4—вал привода агрегатов; 5—диск; 6—заглушка.

назад препятствует диск шестерни эластичной передачи, укрепленный пятью винтами с замочками на заднем торце фланца вала.

На переднем торце фланец имеет проточку, по плоской поверхности которой вращается бронзовое упорное кольцо, а по внутренней цилиндрической — маслоуплотнительное кольцо пяти валика нагнетателя. Упорное бронзовое кольцо ограничивает продольное перемещение вала привода агрегатов вперед. Перемещение вала назад ограничивается фланцем бронзовой втулки, запрессованной в заднюю крышку картера и являющейся задней опорой вала. Во фланец бронзовой втулки вал упирается задним торцом своего фланца.

Цилиндрическая часть заднего конца вала привода агрегатов имеет радиальные отверстия, через которые проходит масло, нагнетаемое маслососом в полость вала и главную магистраль мотора. С заднего конца вала во внутренний его полость вставлена заглушка, препятствующая вытеканию масла.

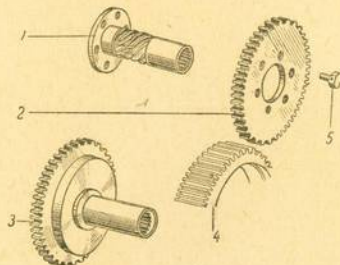
На заднем торце вала привода агрегатов имеется три прямоугольных прореза, которые предназначены для сцепления с

валом привода дополнительных агрегатов (МШ-3 и МК-1 или АК-4с), обслуживающих гидросистемы самолета и аэронавигационных приборов.

Конструктивная форма деталей вала привода агрегатов и их взаимное расположение показаны на фиг. 73.

Привод насоса непосредственного впрыска НБЗ-ФА

Привод насоса непосредственного впрыска топлива представляет собой редуктор, состоящий из двух пар цилиндрических шестерен; привод устанавливается на задней крышке картера в правой нижней ее части. Ведущий валик привода при



Фиг. 74. Шестерня передачи к приводу насоса НБЗ-ФА и масляному насосу:

1—валик; 2—шестерня передачи к приводу насоса НБЗ-ФА; 3—шестерня передачи к масляному насосу; 4—шестерня эластичной передачи; 5—винт крепления шестерни к валику.

помощи шлицевого соединения соединен с хвостовиком (валиком) шестерни, сцепленной с шестерней эластичной передачи вала привода агрегатов.

Шестерня (валик) передачи к приводу насоса (фиг. 74) разъемная и состоит из диска с цилиндрическим зубчатым венцом и отъемного валика.

Диск и валик шестерни изготовлены из стальных, термически обработанных поковок и соединяются между собой при помощи шести винтов, контящихся проволокой.

Диск шестерни имеет по окружности 56 зубьев, а в центре— отверстие с центрирующей concentричной расточкой и шесть отверстий для винтов крепления диска к валику. Валик шестерни пустотелый и имеет на одном из концов фланец с шестью отверстиями с резьбой для винтов, а на другом— внутренние шлицы для соединения с ведущим валиком привода насоса НБЗ-ФА. В средней части наружной поверхности валика на-

резано восемь винтовых зубьев, которые сцепляются с валиком комбинированного привода бензонасоса и счетчика оборотов коленчатого вала.

Привод насоса непосредственного впрыска (фиг. 75) состоит из корпуса с крышкой, ведущего валика, двойной промежуточной шестерни и ведомого валика, заключенных внутри корпуса.

Корпус и крышка привода изготовлены из алюминиевого сплава и имеют одинаковое количество опорных бронзовых втулок под валики шестерен. Крышка крепится к корпусу при помощи шпилек, ввернутых в корпус. Центровка крышки относительно корпуса (соосность центров втулок) достигается при помощи двух установочных штифтов, впрессованных во фланец корпуса.

Для подвода (и отвода) смазки к трущимся поверхностям деталей насоса и к автомату РС-2Ф насоса НБЗ-ФА в корпусе и крышке привода предусмотрены маслоподводящие каналы.

Ведущий валик привода в средней части имеет наружный цилиндрический зубчатый венец с десятью зубьями, изготовленный за одно целое с валиком. Передний конец валика имеет наружные шлицы для соединения с валиком шестерни передачи к приводу. Двойная промежуточная шестерня снабжена двумя цилиндрическими венцами, изготовленными за одно целое. Большой венец двойной шестерни имеет 27 зубьев и сцепляется с шестерней ведущего валика, а малый венец — 12 зубьев и сцепляется с шестерней ведомого валика привода.

Ведомый валик привода имеет наружный цилиндрический зубчатый венец с 30 зубьями, изготовленный за одно целое с валиком. В заднем конце валик имеет 34 внутренних шлицы, которые нужны для сочленения (через регулировочную муфту) с шлицевым хвостовиком кулачковой шайбы насоса НБЗ-ФА.

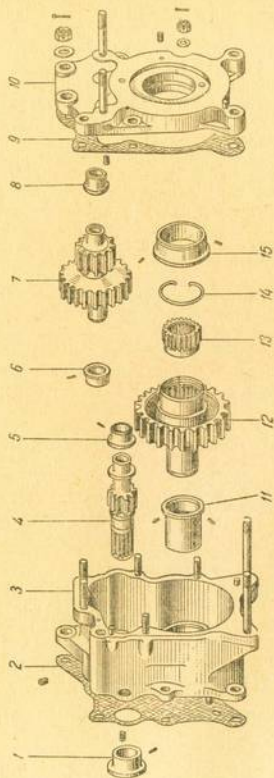
Конструктивная форма деталей привода насоса НБЗ-ФА и взаимное расположение их при сборке показаны на фиг. 75.

Передача от коленчатого вала мотора к насосу осуществляется следующим образом.

Шестерня эластичной передачи ($z=63$) сцепляется с шестерней передачи к приводу ($z=56$); шестерня ведущего валика привода ($z=10$), соединенного шлицами с шестерней передачи к приводу, сцепляется с большим венцом двойной шестерни ($z=27$); малый венец двойной шестерни ($z=12$) сцепляется с шестерней ведомого валика ($z=30$), с которым сочленяется кулачковая шайба насоса. Передаточное число к насосу определяется из соотношения:

$$\frac{63}{56} \cdot \frac{10}{27} \cdot \frac{12}{30} = \frac{1}{6}.$$

Следовательно, кулачковая шайба насоса НБЗ-ФА вращается в шесть раз медленнее коленчатого вала мотора. Направление вращения шайбы — противоположное направлению вращения коленчатого вала.



Фиг. 75. Детали бензинового насоса НБЗ-ФА:

1—втулка корпуса; 2—прокладку; 3—корпус привода; 4—ведущий валик; 5—втулка крышки; 6—втулка корпуса; 7—двойная шестерня промежуточная; 8—втулка крышки; 9—прокладку; 10—втулка корпуса; 11—втулка корпуса; 12—ведомый валик-шестерня; 13—регулирующая муфта; 14—замок регулировочной муфты; 15—втулка крышки.

Кулачковая шайба насоса при помощи шлицевого хвостовика сцепляется с валком шестерни привода через регулировочную муфту, имеющую 35 внутренних и 34 наружных шлицы.

Во внутренние шлицы муфты входит хвостовик кулачковой шайбы насоса, а наружными шлицами муфты соединяется с валком привода. Шлицы на регулировочной муфте предназначены не только для передачи движения насосу от привода, но и для точной установки насоса на моторе при регулировании насоса на начало впрыска топлива. Если при установке насоса на привод шлицы хвостовика не совпадают с внутренними шлицами муфты, последнюю переставляют относительно шлиц валика привода до совпадения со шлицами хвостовика шайбы насоса. Ввиду разного количества внутренних и наружных шлиц на регулировочной муфте (35 и 34 шлицы) достигается точность регулировки насоса на начало впрыска (перестановка муфты по отношению к коленчатому валу) в пределах:

$$\left(\frac{360}{34} - \frac{360}{35} \right) \cdot 6 = 1^{\circ}49'.$$

После регулирования муфта фиксируется на валике привода специальным замком.

Привод масляного насоса МШ-5Д

Ведущий валик масляного насоса приводится во вращение от шестерни, сцепленной с шестерней эластичной передачи вала привода агрегатов.

Шестерня привода масляного насоса изготовлена из стальной термически обработанной поковки. Она состоит из диска с цилиндрическим зубчатым венцом, имеющим 56 зубьев, и пустотелого валика, изготовленного за одно целое с диском (см. фиг. 74). В конце пустотелый вал имеет внутреннюю шлицы, в которые входит шлицевая муфта, установленная на шпонке и закрепленная гайкой на коническом хвостовике ведущего валика масляного насоса.

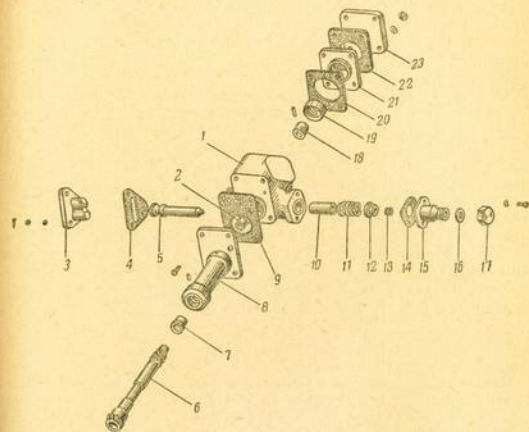
Передача от коленчатого вала к масляному насосу осуществляется через одну пару цилиндрических шестерен: шестерню эластичной передачи ($z=63$) и шестерню привода насоса ($z=56$); передаточное число к насосу — $63:56=9:8=1,125$. Следовательно, ведущий валик масляного насоса вращается в 1,125 раза быстрее коленчатого вала. Направление вращения валика насоса противоположно направлению вращения коленчатого вала.

Привод бензинового насоса типа БНК-10ФН и счетчика оборотов

Комбинированный привод бензинового насоса и счетчика оборотов (фиг. 76) устанавливается на заднем корпусе натяжителя с правой стороны мотора. Специальный фланец, предназначенный под комбинированный привод, имеет восемь от-

верстий с установленными латунными резьбовыми втулками (футерками) для установки четырех шпилек крепления привода в наиболее удобном положении.

Привод состоит из корпуса привода бензинового насоса и валика привода бензинового насоса, корпуса привода счетчика



Фиг. 76. Детали привода бензинового насоса и счетчика оборотов коленчатого вала:

1—корпус привода счетчика оборотов; 2—втулка; 3—крышка корпуса; 4—прокладка; 5—валик привода счетчика оборотов; 6—валик привода бензинового насоса; 7—втулка; 8—корпус привода бензинового насоса; 9—прокладка; 10—втулка; 11—пружина маслоуплотнителя; 12—втулка маслоуплотнителя; 13—набивка сальника; 14—прокладка; 15—корпус маслоуплотнителя; 16—прокладка; 17—коллачек привода счетчика оборотов; 18—м. фта; 19—маслоуплотнитель (сборный); 20—прокладка; 21—переходник бензинового насоса; 22—прокладка; 23—крышка фланца переходника бензинового насоса.

оборотов и двух валиков приводов счетчика оборотов и деталей маслоуплотнения валиков. Валики приводов счетчиков оборотов коленчатого вала располагаются перпендикулярно к валику привода бензинового насоса и под углом 35° друг к другу.

В отверстия корпусов под валики приводов запрессованы и зафиксированы бронзовые втулки. Торцевой опорой для валиков приводов счетчиков оборотов являются бронзовые подпятники, запрессованные в приливы крышки корпуса, прикрепляемой к корпусу на шпильках.

Валик привода бензинового насоса получает вращение от валика шестерни передачи к приводу насоса НБЗ-ФА через червячную (винтовую) передачу. На одном конце валик имеет шестерню с девятью винтовыми зубьями, посредством которых он сцепляется с винтовыми зубьями валика шестерни передачи к приводу насоса НБЗ-ФА. На втором конце валик имеет шесть винтовых зубьев для сцепления с валиками приводов счетчиков оборотов и напрессованную муфту с внутренними шлицами, в которые входит шлицевой хвостовик ротора бензинового насоса.

Валик привода счетчика оборотов получает вращение от валика привода бензинового насоса через винтовую передачу. На одном конце валика нарезана шестерня с 12 винтовыми зубьями для сцепления с валиком привода бензинового насоса. На втором конце валика имеется хвостовик специальной формы для присоединения гибкого валика передачи к счетчику оборотов.

Передача от коленчатого вала к бензиновому насосу осуществляется через две пары шестерен: первая пара (цилиндрические шестерни) — шестерня эластичной передачи ($z=63$) и шестерня передачи к приводу насоса НБЗ-ФА ($z=56$); вторая пара — винтовые зубья валика шестерни передачи к насосу НБЗ-ФА ($z=8$) и винтовая шестерня валика привода бензинового насоса ($z=9$). Передаточное число к насосу

$$\frac{63}{56} \cdot \frac{8}{9} = 1.$$

Следовательно, ротор бензинового насоса вращается со скоростью вращения коленчатого вала. Направление вращения ротора — левое, если смотреть на насос со стороны приводного хвостовика бензинового насоса.

Передача от коленчатого вала к счетчику оборотов осуществляется через те же шестерни, что и к бензиновому насосу, и дополнительно включается одна пара винтовых шестерен: зубья валика привода бензинового насоса ($z=6$) и шестерня валика привода счетчика оборотов ($z=12$). Передаточное число к валику счетчика оборотов:

$$\frac{63}{56} \cdot \frac{8}{9} \cdot \frac{6}{12} = \frac{1}{2}.$$

Следовательно, валик привода счетчика оборотов вращается в два раза медленнее коленчатого вала.

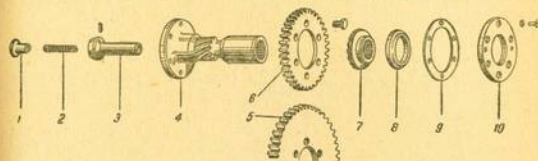
Конструктивная форма деталей комбинированного привода и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 76.

Приводы магнето БСМ-14М

Валик ротора левого магнето приводится во вращение от шестерни, сцепленной с шестерней привода масляного насоса, а валик ротора правого магнето — от шестерни, сцепленной с шестерней передачи к приводу насоса НБЗ-ФА. Каждый валик

ротора левого и правого магнето соединяется с валиком шестерни через шлицевую муфту, установленную на шпонке и закрепленную гайкой на коническом хвостовике валика ротора. Шлицевые муфты имеют 31 шлиц. Наличие мелкошлицевого соединения между ротором магнето и валиком привода и отверстий на фланце крепления магнето, позволяющих повертывать магнето на некоторый угол относительно оси ротора магнето, дает возможность установить магнето относительно коленчатого вала с необходимой степенью точности.

Шестерни привода левого и правого магнето не отличаются друг от друга; каждая из них является разъемной и состоит из диска с цилиндрическим зубчатым венцом и отъемного пустотелого валика с установленным в него плунжером (фиг. 77).



Фиг. 77. Детали привода магнето:

1—плунжер; 2—пружина плунжера; 3—корпус плунжера; 4—валик шестерни; 5—шестерня передачи к приводу насоса НБЗ-ФА; 6—шестерня привода магнето; 7—опорное кольцо; 8—устанавливающее кольцо; 9—прокладка; 10—опорное кольцо маслонасоса.

Диск и валик шестерни изготовлены из стальных термически обработанных поковок и соединяются при помощи шести винтов, контрящихся проволокой.

Диск шестерни имеет по окружности 36 зубьев, а в центре — отверстие с центрирующей концентричной расточкой и шесть отверстий для винтов крепления диска к валику. Валик шестерни пустотелый и имеет на переднем конце фланец с шестью отверстиями с резьбой для винтов крепления диска.

На заднем конце валик имеет внутренние шлицы для соединения с ротором магнето через шлицевую муфту. В средней части наружной поверхности валика нарезаны 11 винтовых зубьев для сцепления с валиком привода синхронизатора.

Передача от коленчатого вала к магнето осуществляется через три цилиндрических шестерни: а) шестерню эластичной передачи ($z=63$); б) шестерню привода масляного насоса (для левого магнето) и шестерню передачи к насосу НБЗ-ФА (для правого магнето), которые являются промежуточными ($z=56$), и в) шестерню привода магнето ($z=36$).

Передаточные числа к левому и правому магнето:

$$\frac{63}{56} \cdot \frac{56}{36} = 1,75.$$

Следовательно, ротор магнето вращается в 1,75 раза быстрее коленчатого вала; направление вращения ротора магнето совпадает с направлением вращения коленчатого вала.

В приводе магнето предусмотрено фрикционное маслоуплотняющее устройство, которое состоит из упорного стального кольца с наружной винтовой нарезкой, выполняющей роль маслоотражателя (турбинка), уплотняющего бронзового кольца и опорного стального кольца, которые сопрягаются своими сферическими поверхностями. Стальное опорное кольцо прикрепляется к задней крышке картера винтами. Для постоянного плотного прилегания деталей маслоуплотнения в полость валика привода магнето установлен плунжер с пружиной, прижимающей шестерню к опорному кольцу.

Конструктивная форма деталей привода магнето и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 77.

Приводы синхронизаторов КС-19

Валик каждого синхронизатора (правого и левого) получает вращение от винтовой шестерни валика привода магнето через промежуточный валик (см. фиг. 77).

Промежуточный валик имеет на одном конце винтовую шестерню ($z=18$), сцепляемую с винтовой шестерней валика привода магнето ($z=11$); а другой конец валика оканчивается наружными шлицами для установки переходной муфты.

Переходная муфта зафиксирована на шлицах промежуточного валика и имеет цилиндрический зубчатый венец наружного зацепления ($z=18$), которым она сцепляется с шестерней внутреннего зацепления ($z=28$) валика синхронизатора.

Передаточное число к левому и правому синхронизаторам

$$\frac{63}{56} \cdot \frac{56}{35} \cdot \frac{11}{18} \cdot \frac{18}{28} = \frac{11}{16}.$$

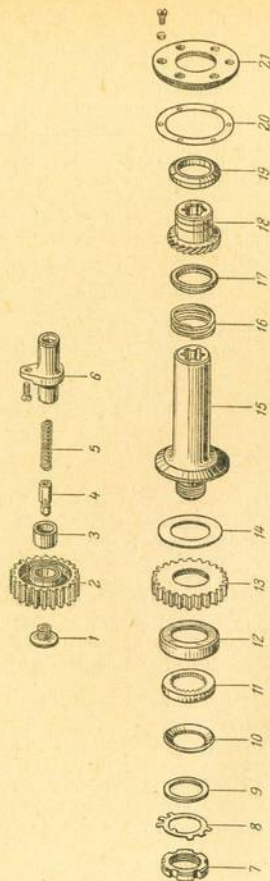
Следовательно, валики синхронизаторов вращаются в 11:16 раза медленнее коленчатого вала, т. е. со скоростью, равной скорости вращения вала винта.

Примечание. Описанная передача относится к моторам с редукцией 11:16. На моторы с редукцией 9:16 синхронизаторы не устанавливаются.

Привод генератора ГС-10-350 или ГС-1000

Валик генератора при помощи шлицевого соединения получает вращение от валика, сцепленного через промежуточную (паразитную) шестерню с шестерней передачи к приводу насоса НБЗ-ФА. Валик генератора соединяется с валиком привода при помощи шлицевого хвостовика, входящего во внутренние шлицы валика привода.

Валик привода генератора состоит из самого валика и шестерни, имеющих между собой фрикционное соединение (фиг. 78). Валик пустотелый и имеет на одном конце внутрен-



Фиг. 78. Детали привода генератора:

1 — пробка; 2 — промежуточная шестерня; 3 — штифт; 4 — замок; 5 — пружина; 6 — ось промежуточной шестерни; 7 — шайба; 8 — замок; 9 — шайба; 10 — пружинная шайба; 11 — диск перекладки; 12 — диск срезной; 13 — шестерня; 14 — диск зазнов; 15 — валик привода генератора; 16 — пружина маслоуплотнителя; 17 — кольцо; 18 — упорная муфта с маслоотражателем; 19 — уплотняющее кольцо; 20 — прокладка; 21 — опорное кольцо маслоуплотнителя.

ние прямоугольные шлицы, в которые входит шлицевой хвостовик валика генератора. Другой конец валика имеет фланец, наружные мелкие шлицы и резьбу для установки и крепления шестерни и деталей фрикционной муфты. Шестерня валика чашкообразной формы и имеет 29 цилиндрических зубьев наружного зацепления. Соединение шестерни с валиком осуществлено через предохранительную фрикционную муфту, которая состоит из пружинящей конической шайбы, прокладных дисков, бронзовой чашки, замка и гайки. При передаче крутящего момента, превышающего 5 кг, шестерня может проворачиваться относительно валика, чем предохраняются от повреждений генератор и его привод.

Промежуточная шестерня передачи к генератору — цилиндрическая и имеет 23 зуба наружного зацепления. Она вращается на оси, запрессованной и укрепленной винтом в задней крышке картера. От осевого перемещения шестерня удерживается специальной гайкой (пробкой), законтренной изнутри специальным шестигранным замком.

Передача от коленчатого вала к генератору осуществляется через четыре шестерни: шестерню эластичной передачи ($z=63$), шестерню передачи к приводу насоса НБЗ-ФА ($z=56$), промежуточную шестерню передачи к генератору ($z=23$) и шестерню валика привода генератора ($z=29$). Передаточное число к генератору

$$\frac{63}{56} \cdot \frac{56}{23} \cdot \frac{23}{29} = 2,17.$$

Следовательно, валик генератора вращается в 2,17 раза быстрее коленчатого вала; направление вращения валика генератора противоположно направлению вращения коленчатого вала.

В приводе генератора предусмотрено фрикционное маслоуплотнение валика, которое в уплотняющей части по конструкции аналогично маслоуплотнению валиков приводов магнето.

Конструктивная форма деталей валика привода генератора, маслоуплотнительного устройства и промежуточной шестерни и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 78.

Дополнительный привод к агрегатам

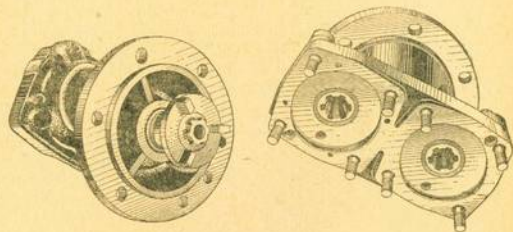
На центральном фланце задней крышки картера мотора АП-82ФН может быть установлен дополнительный привод (фиг. 79 и 80). Этот привод рассчитан на два агрегата типа МШ-3, МК-1 или АК-4с, предназначенных для обслуживания гидросистемы самолета и аэронавигационных приборов.

Ведущий валик дополнительного привода получает вращение от вала привода агрегатов. Сочленение валика привода с валом привода агрегатов мотора осуществляется через соединительную муфту, установленную на шлицах переднего конца валика привода и законтренную с ним замком. С пе-

реднего торца муфта имеет три равномерно расположенных прямоугольных выступа, которые входят в прямоугольные прорезы на заднем торце вала привода агрегатов.

Дополнительный привод состоит из корпуса с крышкой, ведущего валика и двух ведомых шестерен, заключенных внутри корпуса.

Корпус и крышка привода изготовлены из сплава алюминия и соединяются между собой при помощи шпилек, ввернутых в корпус. Для установки ведущего и ведомых валиков (шестерен) корпус имеет три, а крышка — два отверстия с запрессованными бронзовыми втулками. Для крепления привода к мотору корпус имеет фланец с шестью отверстиями для прохо-



Фиг. 79. Дополнительный привод (вид спереди). Фиг. 80. Дополнительный привод (вид сзади).

да шпилек задней крышки картера. Для подвода смазки к трущимся поверхностям деталей привода и агрегатов в корпусе и крышке привода предусмотрены маслоподводящие каналы.

Ведущий валик привода — пустотелый и имеет на переднем конце прямоугольные наружные шлицы для установки муфты сцепления. Задний конец валика оканчивается цилиндрической шестерней наружного зацепления, имеющей 17 зубьев для сцепления с ведомыми шестернями.

Две ведомых шестерни привода представляют собой пустотелые валы, в задних концах которых нарезаны прямоугольные внутренние шлицы для соединения со шлицевыми валиками агрегатов. В средней части валы имеют зубчатые цилиндрические венцы наружного зацепления.

Каждая из ведомых шестерен имеет по 25 зубьев, сцепляемых с шестерней ведущего валика ($z=17$).

Следовательно, оба привода агрегатов (ведомые шестерни) имеют одинаковое направление вращения, противоположное направлению вращения коленчатого вала, с числом оборотов

$$\frac{17}{20} = 0,85 \text{ от числа оборотов коленчатого вала.}$$

Конструктивная форма деталей дополнительного привода и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 81.

Примечание. Вакуумасос АК-4с (с фланцевым подводом смазки) может быть установлен только на левом фланце привода, имеющем отверстие для подвода смазки.

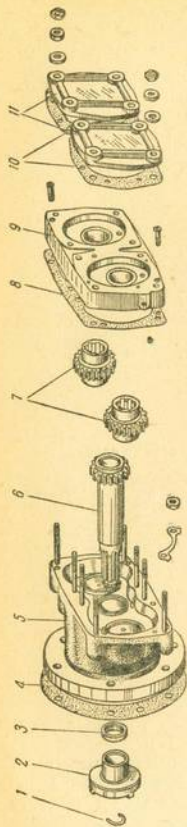
Особенности установки дополнительного привода на мотор

На фланце задней крышки под дополнительный привод имеется маслоподводящий канал, закрытый пробкой. Перед установкой привода пробку необходимо удалить.

Правильность установки привода на моторе — совпадение маслоподводящих каналов — обеспечивается наличием штифта во фланце корпуса привода, входящего в соответствующее отверстие во фланце задней крышки картера мотора. Между фланцем корпуса привода и задней крышкой картера устанавливается прокладка. При установке прокладки нужно обращать внимание на наличие в ней отверстия для прохода масла, не допускающая перекрытия маслоподводящего канала.

При установке дополнительного привода на мотор необходимо обратить серьезное внимание на подбор долевого зазора между торцевыми поверхностями выступов соединительной муфты и прорезов (впадин) хвостовика вала привода агрегатов. Этот зазор должен быть в пределах 1—1,5 мм и регулируется подбором толщины регулировочной шайбы 6 (фиг. 82).

Проверка зазоров осуществляется следующим образом:



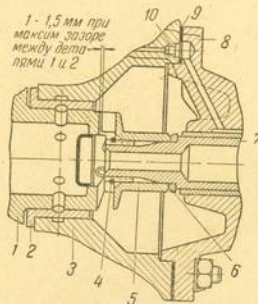
фиг. 81. Детали дополнительного привода:

1—замок соединительной муфты; 2—регулирующая шайба; 3—регулирующая шайба; 4—задняя крышка; 5—корпус привода; 6—регулирующая шайба; 7—валок привода; 8—прокладка; 9—прокладка; 10—прокладка; 11—крышка фланца привода.

а) ударами деревянной выколотки по заднему торцу вала привода агрегатов подают вал внутрь мотора доотказа;

б) кладут в прорез на торце вала привода агрегатов кусочки воска или мастики, устанавливают привод на мотор и затягивают гайки крепления привода;

в) снимают привод с мотора и измеряют толщину сплюснутой части воска, которая указывает величину долевого зазора между соединительной муфтой привода и валом привода агрегатов.



Фиг. 82. Установка дополнительного привода на мотор:

1—вал привода агрегатов; 2—штука задней крышки; 3—задняя крышка картера; 4—замок соединительной муфты; 5—соединительная муфта; 6—регулирующая шайба; 7—валок привода; 8—корпус привода; 9—прокладка; 10—отверстие для подвода смазки.

При проверке описанным методом зазор должен быть в пределах 1—1,5 мм. Если зазор выходит из указанного предела, его изменяют подбором регулировочной шайбы по толщине. После подбора зазора очищают детали от мастики, закрепляют на валике привода соединительную муфту замком, устанавливают привод на мотор и закрепляют его гайками с контровкой гаек замками.

После закрепления на моторе устанавливают на привод агрегаты с установкой под них прокладок.

ГЛАВА IV

АГРЕГАТЫ

1. АГРЕГАТ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ВПРЫСКА НБЗ-ФА

Назначение агрегата НБЗ-ФА

Агрегат НБЗ-ФА (фиг. 83, 84 и 85) предназначен для осуществления непосредственного впрыска легкого топлива в цилиндры авиационного мотора.

По своей конструкции агрегат рассчитан для постановки на 14-цилиндровый звездообразный мотор воздушного охлаждения.

Агрегат НБЗ-ФА впрыскивает топливо в цилиндры двигателя под давлением порядка 230—280 кг/см², чем обеспечивается нормальное смесеобразование и протекание рабочего процесса.

Впрыск топлива начинается в определенный заданный момент такта всасывания. Продолжительность впрыска переменная и определяется конструкцией агрегата (плунжеров насоса и механизма управления), а также режимом работы мотора.

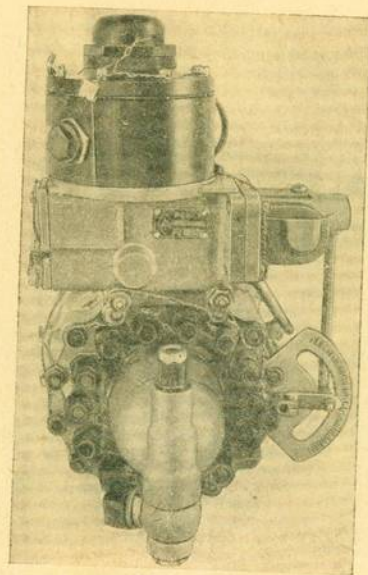
Агрегат обеспечивает достаточно равномерное распределение топлива по всем цилиндрам мотора.

Основные технические данные

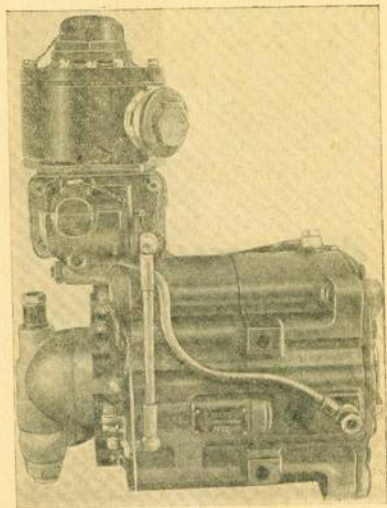
Насос НБЗ-ФА

1. Вес полного комплекта впрыскивающей аппаратуры — 26,7 кг.
2. Направление вращения — правое (если смотреть на фланец насоса).
3. Число насосных элементов — 14.
4. Диаметр плунжера — 10,8 мм.
5. Ход плунжера — 12 мм.
6. Максимальный полезный ход плунжера — 10 мм.
7. Максимальная производительность (при $n=2500$ об/мин. и удельном весе топлива $\gamma=0,740$) — не ниже 710 кг/час.
8. Максимальный угол поворота рычага насоса 120°.
9. Порядок работы плунжеров:

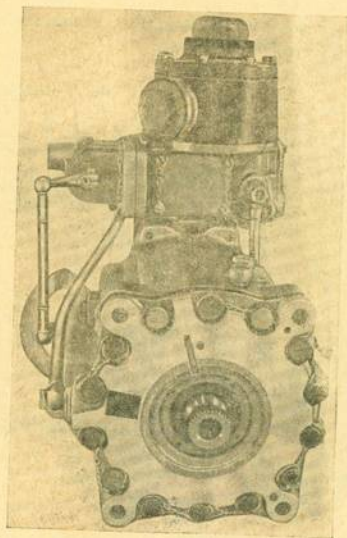
1—10—5—14—9—4—13—8—3—12—7—2—11—6.



Фиг. 83. Агрегат непосредственного впрыска НБЗ-ФА (вид со стороны пилота).



Фиг. 84. Агрегат непосредственного впрыска
НБЗ-ФА (вид сбоку).

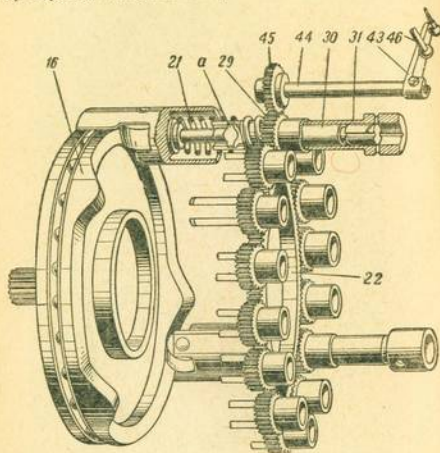


Фиг. 85. Агрегат непосредственного впрыска
НБЗ-ФА (вид со стороны фланца крепления
к мотору).

10. Давление масла $4,5-6 \text{ кг/см}^2$.
11. Давление топлива $1,4-2,0 \text{ кг/см}^2$ на входе в насос.
12. Сорт масла — масло, применяемое для мотора.
13. Температура масла — рабочие температуры масла двигателя.

Регулятор смеси РС-2Ф

1. Ход штока — 20 мм .
2. Рабочее положение — ось коробки анерондов вертикальна, сервопривод находится внизу.



Фиг. 87. Кинематическая схема насоса НБЗ-ФА.

Форсунка ФБ-10

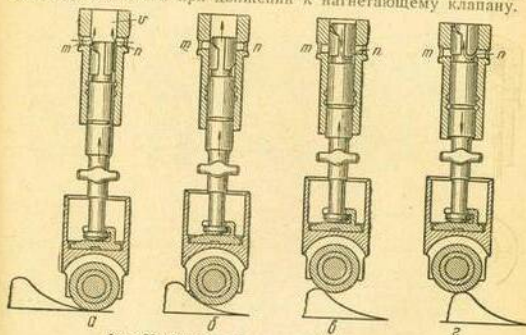
1. Угол конуса распыливания $55-75^\circ$.
2. Давление открытия шарикового клапана — $35-45 \text{ кг/см}^2$.
3. Максимальное давление вырыса на номинальном режиме $230-380 \text{ кг/см}^2$.
4. Проходное сечение сопла форсунки — $1,54 \text{ мм}^2$.
5. Вес форсунки — 85 г .

Насосный элемент и дозирующая система

Насос НБЗ-ФА барабанного типа с 14 насосными элементами, из которых каждый подает топливо в соответствующий цилиндр мотора.

Действие насосного элемента аналогично принципу действия золотникового насоса.

Золотниковый поршень-плунжер 30 (фиг. 86 и 87) движется возвратно-поступательно в гильзе-буксе 31 и совершает два такта: всасывание топлива из топливной камеры при движении плунжера от нагнетающего клапана и выталкивание топлива в цилиндр двигателя при движении к нагнетающему клапану.



Фиг. 88. Схема работы насосного элемента.

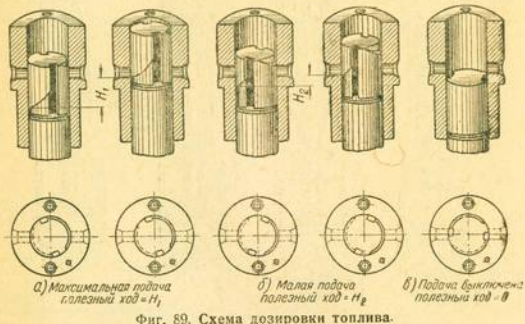
Подача топлива в рабочую полость буквы осуществляется под разностью давлений в полости буквы и вокруг нее через два входных отверстия.

Движение плунжера к нагнетающему клапану (к ВМТ) осуществляется кулачками вращающейся кулачковой шайбы 16 и обратное движение (к НМТ) — при помощи возвратной пружины 21. На фиг. 88,а показано положение плунжера в НМТ. Через открытые отверстия m и n в буксе надплунжерное пространство $в$ заполнилось топливом.

При движении к ВМТ плунжер вытесняет часть топлива из надплунжерного пространства $в$ обратно во всасывающую полость. Это продолжается до тех пор, пока не перекроются последовательно кромкой торца отверстия n , а затем отверстия m верхней спиральной кромкой. На фиг. 88,б показан момент, когда оба отверстия в буксе перекрыты, что соответствует началу полезного хода плунжера, т. е. хода, при котором происходит выталкивание топлива через нагнетающий клапан.

Полезный ход плунжера, а следовательно, и подача топлива в цилиндр двигателя прекращается в тот момент, как только нижняя спиральная кромка плунжера откроет отверстие n . При этом надплунжерное пространство v соединяется со всасывающей полостью через продольный паз плунжера и нижний спиральный срез (см. фиг. 88,а). Остальная часть плунжера до ВМТ сопровождается перетеканием топлива из надплунжерного пространства во всасывающую полость через отверстие n .

При движении плунжера от ВМТ к НМТ топливо из всасывающей полости поступает в надплунжерное пространство через отверстие n . По продольным пазам в головке плунжера (см. фиг. 88,с) топливо продолжает поступать до тех пор, пока



Фиг. 89. Схема дозирования топлива.

не будет перекрыто отверстие n нижней спиральной кромкой плунжера. Дальнейший ход плунжера вниз (по величине, равной полезному ходу), когда оба отверстия перекрыты, создает некоторое разрежение в надплунжерном пространстве. Это продолжается до момента открытия верхней спиральной кромкой отверстия m , через которое начнется всасывание.

Наполнение пространства v происходит также и через отверстие n с момента открытия его плунжером и продолжается до перекрытия этого отверстия при движении плунжера к ВМТ (см. фиг. 88,а).

Таким образом верхняя спиральная кромка плунжера определяет начало полезного хода (начало впрыска топлива), нижняя — конец полезного хода (конец впрыска). Наличие этих двух спиральных кромок позволяет изменять полезный ход плунжера путем его поворота относительно неподвижной бусы. При повороте плунжера меняются начало и конец полезного хода, т. е. изменяется величина полезного хода, а следовательно, количество выталкиваемого плунжером топлива и продол-

жительность впрыска. Схема изменения полезного хода при повороте плунжера показана на фиг. 89.

Положение плунжера при подаче, близкой к максимальной, показано на фиг. 89,а. На фиг. 89,б плунжер повернут в сторону уменьшения подачи, и она близка к режиму малого газа.

Положение плунжера при выключенной подаче показано на фиг. 89,в; продольные пазы на плунжере совпадают с отверстиями в бусе и при движении плунжера выталкивания топлива не происходит — полезный ход равен нулю.

Поворот всех 14 плунжеров осуществляется системой шестерен (см. фиг. 87). Каждый плунжер связан своими выступами a с пазом регулировочной шестерни 29. Все регулировочные шестерни сцеплены через зубчатый венец 22 так, что поворот одной из них вызывает поворот всех остальных на один и тот же угол. Одна из регулировочных шестерен связана через шестерню 45 (см. фиг. 86 и 87), регулировочную ось 44, рычаг 43, нерегулируемую тягу 46 и механизм переходника с автоматическим регулятором смеси РС-2Ф, назначение которого — путем поворота шестерен (а тем самым и плунжеров относительно бус) обеспечить необходимый состав смеси в зависимости от режима работы мотора и атмосферных условий.

Автоматическое регулирование

Количество подаваемого топлива должно находиться в определенном весовом соотношении с количеством подаваемого нагнетателем воздуха в цилиндр двигателя для обеспечения необходимых коэффициентов избытка воздуха (различных по своей величине для различных режимов работы мотора).

Действие автоматического регулятора смеси сводится к изменению положения штока 3 (см. фиг. 86) в зависимости от давления наддува p_k , температуры воздуха после нагнетателя T_k и давления наружного воздуха p_n , т. е. параметров, определяющих весовое количество поступающего в мотор воздуха.

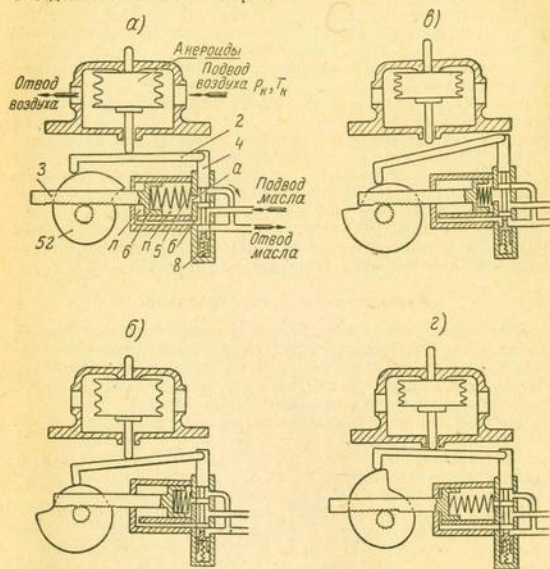
Изменение давления и температуры циркулирующего воздуха в анероидной камере 57 вызывает сжатие (при увеличении p_k и понижении T_k) или расширение (при уменьшении p_n и увеличении T_k) трех анероидов 1 (см. фиг. 86), вызывающее перемещение штока 56.

Высотный анероид 58 сообщается с атмосферой. При неизменном давлении и температуре в анероидной камере он расширяется с увеличением давления наружного воздуха p_n и сжимается с уменьшением p_n . Деформация высотного анероида зависит от разности давлений в коробке анероидов p_k и давления наружного воздуха p_n . Сжатие и расширение высотного анероида также воздействует на шток 56.

Усилие, создающееся на штоке 56 вследствие расширения или сжатия анероидов, недостаточно для воздействия на систему поворота плунжеров, поэтому оно увеличивается посредством сервомеханизма 7. Шток 56, действуя на рычаг 2, пере-

мешает золотник 4. Последний перепускает масло, находящееся под давлением 4—6 кг/см², в цилиндр поршня 6, который связан со штоком 3. Редуцированное усилие от штока 3 передается на систему поворота плунжера.

На фиг. 90 схематично показан способ действия регулятора в отдельные моменты его работы.



Фиг. 90. Схема работы регулятора смеси.

При неработающем двигателе шток 3 (фиг. 90 и 86) вследствие воздействия пружины 5 на сервопоршень, сдвинут влево в положение, обеспечивающее двигатель необходимым для запуска количеством топлива.

На фиг. 90, а показано положение деталей регулятора при запуске мотора. В первоначальный момент давление в анероидной камере равно 1 ат (атмосферное); давления масла нет и поршень 6 под действием пружины 5 отодвинут влево на всю длину хода пружины. Кулачок 52 через рычаг сервопривода 2

переместил золотник 4 в нижнее положение, сообщая левую полость цилиндра с маслоподводящей магистралью.

Как только двигатель заработает, давление в анероидной камере уменьшится, примерно, до 0,5 ат (режим малого газа), анероиды при этом расширятся и удерживают золотник 4 через рычаг 2 в нижнем положении.

Масло из масляной магистрали мотора под давлением попадает в левую полость цилиндра 1 и давит на сервопоршень, который, отходя вправо, поворачивает кулачок 52. Последний, поворачиваясь по часовой стрелке, соприкасается с рычагом золотника частью профиля, находящейся ближе к центру вращения, что дает возможность левому концу рычага 2 опускаться, а правому концу с золотником — подниматься под действием пружины 8. Золотник поднимается до тех пор, пока не перекроет отверстий а и б (см. фиг. 90).

Как только отверстия а и б будут закрыты, сервопоршень остановится и установит нужную подачу топлива. Это положение показано на фиг. 90, б.

На фиг. 90, в показано положение, когда вследствие открытия дросселя повышается давление воздуха за крыльчаткой нагнетателя Р_н, а следовательно, и давление в анероидной камере, что вызывает сжатие анероидов (сервопривод еще не сработал). Сжавшиеся анероиды дают возможность пружине 8 переместить золотник вверх и открыть отверстия а и б. Через отверстие а масло поступает в правую полость цилиндра 1 и давит на поршень 6. Поршень, отходя влево, поворачивает кулачок, который, поворачиваясь, посредством рычага 2 опускает золотник до тех пор, пока он не перекроет отверстий а и б.

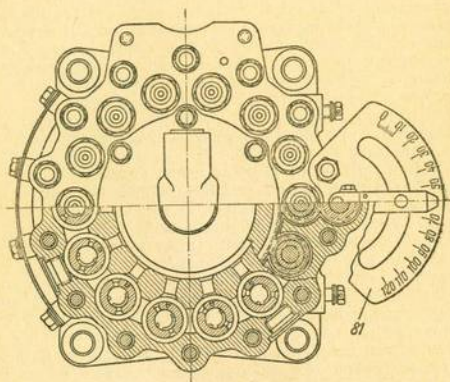
Как только отверстия а и б будут перекрыты, подвод и отвод масла прекратится, поршень остановится в новом положении и установит подачу топлива, требуемую для данного режима. Это есть положение установившегося режима (фиг. 90, г) — золотник находится в нейтральном положении, т. е. пояска золотника закрывают отверстия а и б, через которые полости 1 и 2 связаны с подводом и отводом масла к сервоприводу.

Профиль кулачка определяет характер кривой изменения частотного расхода топлива по давлению наддува (G по Р_н).

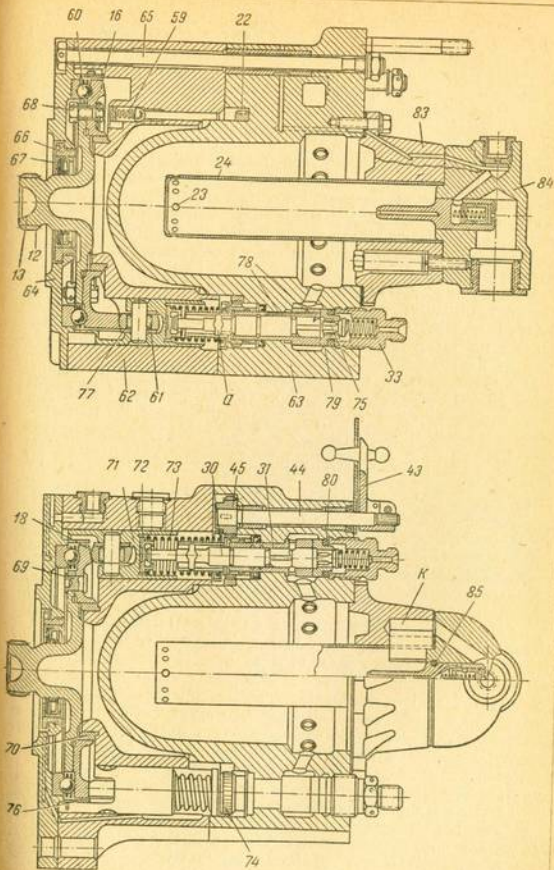
Топливная система и воздухоотделение

Поступающее в насос НВЗ-ФА топливо необходимо очистить от воздуха и паров топлива, так как пары и воздух, попадая в надплунжерное пространство вместе с топливом, могут создать воздушные (сжимаемые) пробки, которые уменьшают количество подаваемого плунжером топлива на величину занимаемого ими объема.

Топливо от бензонасоса БНК-10ФН под давлением 1,4—2,0 ат через фильтр 35 (см. фиг. 86) поступает в предкамеру центробежного воздухоотделителя 37. Из предкамеры через два



Фиг. 91. Разрезы насоса НБЗ-ФА.



отверстия 36 и два канала 34, расположенных по касательной к поверхности трубки 24, топливо попадает в центробежный воздухоотделитель. Вследствие того, что топливо поступает по каналам, направленным по касательной по отношению к поверхности трубки, оно приобретает вращательное движение вокруг оси трубки центробежного воздухоотделителя. Таким образом центробежные силы будут отбрасывать топливо к периферии трубки, а воздух и пары топлива, как более легкие, будут скопляться в ее центре.

Очищенное от воздуха и паров топливо отводится через сверления 23 в центральную топливную камеру 14, откуда по 14 сверлениям 26 подводится к всасывающим полостям 28 насосных элементов. Воздух с некоторым количеством топлива из центра трубки через золотниковый клапан 39 отверстия 41 в предкамере воздухоотделителя и через гибкий шланг 40 отводится в бензобак.

Золотниковый клапан 39 при незначительных давлениях топлива (до $0,1 \text{ кг/см}^2$), т. е. в момент запуска двигателя, закрыт (клапан полностью открывается под давлением подводимого топлива на торец 38 выше $0,6 \text{ кг/см}^2$) и прикрывает путь воздуха из центра трубки воздухоотделителя.

В момент запуска часть воздуха, накопившегося в верхней части насоса, отводится вместе с частью топлива в бензобак через отверстие 42 в корпусе буск и отверстие 41 в центробежном воздухоотделителе.

Привод и смазка

Кулачковая шайба насоса, сообщающая своими кулачками движение плунжерам, жестко соединена с хвостовиком 13 (см. фиг. 86), который своими шлицами 12 связан с муфтой редуктора насоса, расположенного на задней крышке двигателя. Редуктор насоса обеспечивает число оборотов кулачковой шайбы, в шесть раз меньшее числа оборотов коленчатого вала двигателя.

Смазка насоса осуществляется от масляной магистрали двигателя. Масло из общей магистрали двигателя через каналы 10 поступает под давлением в полость 25. Из этой полости осуществляется смазка толкателей 20, плунжеров 30, шестерен 29, регулировочной оси 44, бронзового подшипника 15, кулачковой шайбы. Для стока масла из полости регулировочной оси 44 в корпусах насоса сделаны отверстия (см. фиг. 91), соединяющиеся с полостью агрегата, где давление масла отсутствует.

Через редукционный клапан 59 (фиг. 91) масло попадает к кулачковой шайбе 16, смазывая шариковый подшипник 60 и игольчатые подшипники толкателей 61. Редукционный клапан 59 поддерживает постоянное давление масла в насосе ($2,5-3,5 \text{ кг/см}^2$) и препятствует перегреву масла из насоса в масляную магистраль при неработающем двигателе. За редукционным клапаном масло находится без давления и через отвер-

стие 11 (см. фиг. 86) в верхней части фланца крепления к двигателю возвращается обратно в мотор.

Подвод масла к РС-2Ф осуществляется по каналам фланца крепления к мотору и корпуса толкателей и далее по металлической трубке 51 (см. фиг. 86) к сервоприводу.

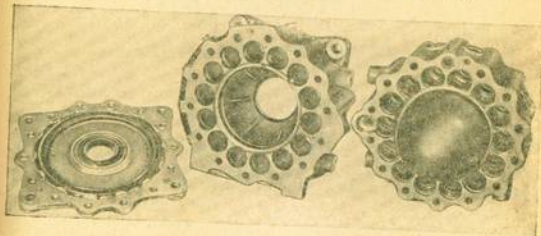
Отвод масла из регулятора в масляную систему происходит посредством металлической трубки 9 в корпус толкателей (полость низкого давления) и отверстие 11 во фланце крепления к мотору.

Слив масла, просочившегося в полость кулачка и переходника, происходит через отверстие в корпусе сервопривода, который соединяется с каналами в корпусах буск и толкателей; далее через отверстие и паз во фланце масло попадает в общую магистраль мотора. Паз для слива во фланце расположен против первого насосного элемента.

Конструкция агрегата

Насос НБЗ-ФА

Корпус. В корпусе барабанного типа вокруг центральной топливной камеры расположены 14 насосных элементов, оси которых параллельны оси насоса (см. фиг. 86 и 91).

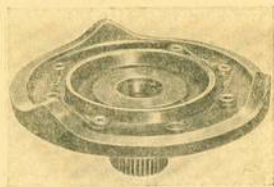


Фиг. 92. Корпусы и крышка насоса.

Корпус насоса состоит из двух частей: корпуса толкателей 62 и корпуса буск 63 (см. фиг. 91 и 92). Оба корпуса и крышка насоса 64, служащая одновременно фланцем крепления насоса к двигателю, стягиваются 14 болтами 65. В крышке насоса установлено масляное уплотнение 66 с резиновой манжетой 67. На крышке насоса, со стороны крепления к двигателю, нанесена риска, по направлению которой устанавливается пропущенный шлиц хвостовика при установке агрегата на двигатель. На корпусе толкателей имеется два отверстия с резьбой, в которые ставят резьбовые втулки для штуцеров подвода и отвода масла автомата РС-2Ф: для подвода масла против толкателя

четвертого насосного элемента (рядом со смотровым окном), для отвода масла — против первого насосного элемента. В корпусе толкателей против четвертого элемента имеется смотровое окно для проверки положения толкателя (следовательно, и плунжера) при совпадении пропущенного шлица хвостовика с риской на крышке. Смотровое отверстие закрыто пробкой.

Кулачковая шайба (фиг. 93). Кулачковая шайба 16 связана с хвостовиком 13 (см. фиг. 91) шестью болтами 68 и двумя заклепками 69. Кулачковая шайба имеет три торцевых кулачка, расположенных под углом 120°. На хвостовике 13 имеются шлицы 12 для соединения с муфтой редуктора к насосу. Один шлиц (расположенный против одного из кулачков) на хвостовике пропущен. Это позволяет произвести грубую



Фиг. 93. Кулачковая шайба с хвостовиком.

установку кулачковой шайбы насоса относительно коленчатого вала двигателя. Кулачковая шайба имеет две опоры: бронзовую втулку 70, запрессованную на корпус толкателя, которая воспринимает радиальные усилия, и шариковый подшипник 60, воспринимающий аксиальные усилия.

Насосный элемент (см. фиг. 91) представляет собой своеобразный насос, работающий на один цилиндр двигателя. Роль поршня в этом насосе выполняет плунжер 30 (фиг. 91), движущийся в цилиндре бусы 31. Кроме плунжера и бусы, насосный элемент состоит из толкателя 71, тарелки плунжера 72, возвратной пружины 73, регулировочной шестерни 74, обратного клапана 75 и топливного штуцера 33. Одна сторона толкателя 71 удлинена и соприкасается с кольцом 76 (общим для всех толкателей), препятствующим их повороту.

На поверхности одного из толкателей (в четвертом насосном элементе) нанесена перпендикулярно оси контрольная риска для проверки correctness установки правильного положения насоса на двигателе.

Плунжер получает движение от кулачковой шайбы через коническо-бочкообразный ролик 18, сидящий на иглообразном подшипнике 61. На одном из торцов ролика и шайбы 77 (воспри-

нимающей боковые усилия) имеются две спиральные канавки для смазки торцов. Обратный ход плунжера и толкателя обеспечивается возвратная пружина 73, которая одним концом упирается в тарелку плунжера, имеющую опору в толкателе, а другим — в шайбу, сидящую в гнезде в корпусе бусы.

Плунжер в своей верхней рабочей части имеет кольцевую канавку и два диаметрально противоположных продольных пазов, соединяющих торцы плунжера с кольцевой канавкой. На образованной таким образом головке плунжера сделаны две спиральные кромки, расположенные под углом 180°. Одна из них, лежащая ближе к торцу плунжера (верхняя спиральная кромка), определяет начало подачи, а другая (нижняя спиральная кромка) — конец подачи топлива насосным элементом в цилиндр двигателя.

На нижней части рабочей поверхности плунжера имеется кольцевая канавка для смазки плунжера во время работы. Нижняя нерабочая часть плунжера, называемая штоком, имеет два выступа а и оканчивается грибком. Своими выступами плунжер входит в пазы регулировочной шестерни, а грибком упирается в тарелку плунжера.

Букса 31 (см. фиг. 86) имеет два боковых отверстия, расположенных на одной оси под углом 180°. Через эти отверстия происходит заполнение топливом надплунжерного пространства в бусе. На внутренней рабочей поверхности бусы имеются две кольцевые проточки. К нижней проточке подводится масло для смазки плунжера, верхняя — служит для улавливания топлива, просочившегося через зазор между плунжером и бусой во время хода нагнетателя. Из верхней проточки попавшее в нее топливо, отводится по сверлению 78 (см. фиг. 91) обратно во всасывающую полость насоса.

Бусу 31 охватывает стальная упругая манжета, препятствующая самопроизвольному повороту бусы к корпусу.

Рабочие поверхности плунжера и бусы обработаны с большой точностью и тщательно доведены. Зазор между плунжером и бусой 5÷7 микрон.

Обратный клапан 75 (см. фиг. 91) своим коническим пояском притерт к конусу корпуса и прижимается к нему цилиндрической пружиной. Вторым концом пружина входит в топливный штуцер 33. Для надежного уплотнения торцевые поверхности бусы 31 и корпуса обратного клапана 79 притерты с большой точностью.

Топливный штуцер 33 прижимает корпус нагнетательного клапана 79 к бусе 31 и одновременно бусе к корпусу бусы. Это создает надежное уплотнение для топлива. Между корпусом обратного клапана 79 и топливным штуцером 33 проложена уплотняющая текстолитовая прокладка 80.

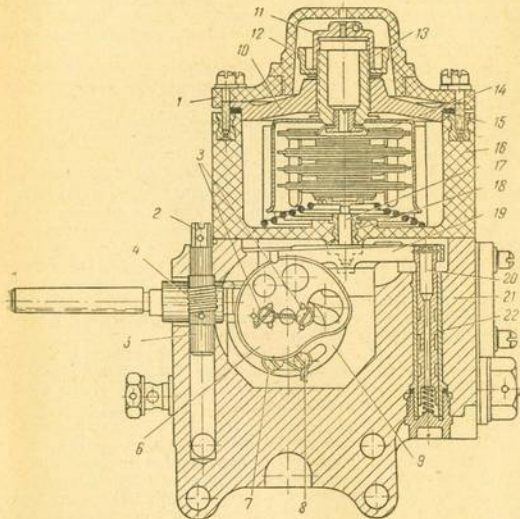
Система поворота плунжеров. Для поворота плунжера на его штоке имеются два выступа а (см. фиг. 87 и 91), которые входят в прорезы регулировочной шестерни. Все

регулирующие шестерни находятся в зацеплении с общим зубчатым венцом 22.

Одна из регулировочных шестерен сцеплена с шестерней 45 регулировочной оси 44.

На наружном конце оси 44 находится рычаг управления насосом 43 (он же рычаг выключения). Поворот рычага управления 43 вызывает поворот всех регулировочных шестерен и, следовательно, всех плунжеров, связанных с ними своими выступами, на один и тот же угол.

На лимбе 81, укрепленном на корпусе бункера, нанесена гра-



Фиг. 94. Регулятор

дуировка, показывающая угол поворота рычага управления. Максимальный угол поворота 120°.

Регулировочная ось 44 лежит в двух бронзовых втулках, запрессованных в корпусе бункера. Ось 44 имеет масляное уплотнение в виде резиновой манжеты 82.

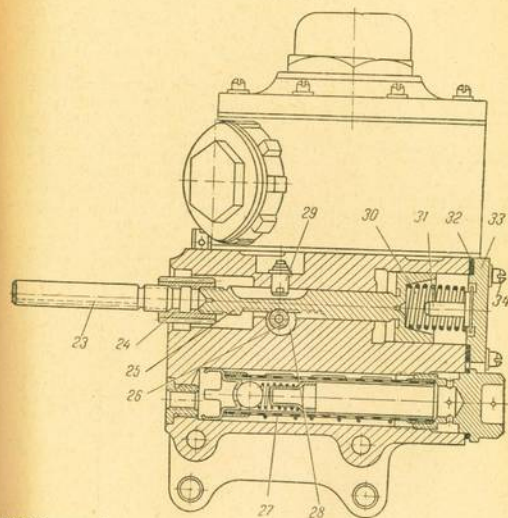
Рейка и шестерня переходника регулятора смеси преобразуют возвратно-поступательное движение штока регулятора во

вращательное движение и передают его через нерегулируемую тягу на рычаг лимба и далее на плунжера.

В переходнике имеется пружина, обеспечивающая выключение насоса стопраном при любом положении сервопоршня регулятора.

Регулятор смеси РС-2Ф

Регулятор состоит из двух основных частей (фиг. 94): анероидной коробки, или приемника (верхняя часть), и гидравлического сервопривода (нижняя часть).



смеси (разрезы).

Анероидная коробка 16 изготовлена из волокнита или текстолита в целях теплоизоляции анероидов от окружающего воздуха; в ней имеется камера для анероидов. Анероиды по наружному диаметру направляются стенками переходной коробки, скрепленной вместе с хвостовиком высотного анероида.

В донышке коробки 16 запрессована бронзовая втулка 18, являющаяся направляющей штока анероидов. Сверху коробка

закрывается алюминиевой крышкой 10 и волокнистым чехлом 1, крепящимся к коробке двумя винтами. На волокнистой коробке выгравированы стрелки и надписи БГ и БД, показывающие направления вращения втулки анероидов при регулировке. Для уплотнения служит бумажная прокладка 15.

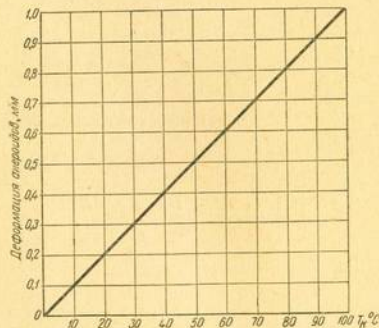


Фиг. 95. Характеристика комплекта анероидов по p_k .

В алюминиевой крышке имеется резьбовое отверстие для ввертывания хвостовика 13 высотного анероида 14 и торцевое rifление с 52 зубцами для осуществления точной регулировки регуляровочной втулкой 12. Регуляровочная втулка во время работы регулятора прижата гайкой 11.

В большое отверстие коробки анероидов подводится воздух по шлангу от штуцера переднего корпуса нагнетателя (давление p_k). Накладная гайка служит для закрепления шланга.

Между торцом шланга и торцом резьбовой втулки ставится резиновая прокладка для уплотнения. Через отверстие в коробке анероидов отводится воздух из регулятора.



Фиг. 96. Характеристика комплектов анероидов по T_k .

Резьбовая втулка служит для ввертывания в нее дополнительной втулки, зажимающей воздушный жиклер диаметром 5 мм, который ставится на коническую поверхность резьбовой

втулки. Собранный анероидная коробка достаточно изолирована от окружающего давления и температуры.

Анероиды изготовлены из тонкой листовой гофрированной бериллиевой бронзы. Внутренняя полость трех нижних анероидов заполнена сухим воздухом с абсолютным давлением 500—700 мм рт. ст. Нормальная длина комплекта анероидов при давлении 760 мм рт. ст. и температуре 20° С равна 27 мм.

Характеристика комплекта анероидов, т. е. зависимость деформации анероидов от изменения p_k и T_k , показана на диаграммах фиг. 95 и 96. Внутренняя полость высотного анероида сообщена с атмосферой через отверстие в хвостовике.

Характеристика высотного анероида, снятая при давлении окружающего воздуха p_n равном 750 мм, и изменяющемся p_k дана на диаграмме фиг. 97. Диаграмма показывает деформацию высотного анероида в зависимости от перепада давлений $p_k - p_n$.

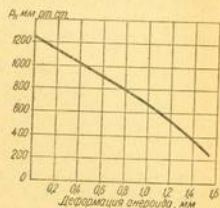
Характеристика пружины, поднимающей анероиды, может влиять на характеристику комплекта анероидов и при расчете кулачка автомата учитывается. Деформация анероидов через шток 17 передается к рычагу 19 и золотнику 20 сервопривода.

Анероидная коробка вместе с крышками крепится восемью сквозными винтами к корпусу сервопривода.

Сервопривод состоит из корпуса 21 (см. фиг. 94), в котором смонтированы золотниковый механизм, сервопоршень 6 (см. фиг. 86) с регуляровочной шестерней 55, кулачок 52 с шестерней, маслофильтр 27 (см. фиг. 94), регуляровочный винт 2 переходника, в котором заключены (см. фиг. 86): шестерня 53, ось 49, пружина выключения насоса 50 и пружина, выбирающая люфты 48. Один конец оси шестерни переходника имеет шлицы, на которые крепится рычаг 47 с пальцем. К пальцу одним концом при помощи шарового шарнира крепится целая, нерегулируемая тяга 46; другим концом тяга крепится шаровым шарниром к поводку рычага управления 43.

Рейка 54 и шток сервопоршня соединены между собой резьбовой втулкой, имеющей наружные продольные шлицы для зацепления с регуляровочным винтом 2 (показан на фиг. 94). Вторым концом рейка 54 (см. фиг. 86) лежит в направляющей переходника.

Корпус сервопривода отлит из алюминиевого сплава. В нем расточено отверстие для постановки гильзы золотника, просверлены каналы для подвода и отвода масла к золотниковому ме-



Фиг. 97. Характеристика высотного анероида по p_k .

ханизму и сервопоршню; расточены полость рабочего цилиндра поршня, полость маслофильтра и отверстия: одно для постановки эксцентрикового подшипника шестерни кулачка и другое — для постановки регулировочного винта.

В нижней своей части корпус имеет прилив с четырьмя отверстиями для крепления к корпусу бокс. В корпус толкателей ввернуты две стальные резьбовые втулки для подвода и отвода масла к сервоприводу.

В днище камеры кулачка сервопривода имеется отверстие, соединенное сверлениями с полостью насоса, где отсутствует давление для слива масла, попавшего в камеру. Сзади отверстие рабочего цилиндра корпуса закрыто крышкой поршня 33 (см. фиг. 94); крышка крепится четырьмя винтами 34. Между крышкой и корпусом ставится уплотнительная прокладка 32 из просмоленной бумаги.

Около регулировочного винта поршня имеются буквы БГ и БД (см. фиг. 86) со стрелками, показывающими направление вращения винта при регулировке.

Золотниковый механизм состоит из золотника 20 (см. фиг. 94), гильзы 22 и рычага 19. Рычаг из стали служит соединительным звеном между кулачком, штоком анериодов и золотником.

Для уменьшения износа лапки рычага, опирающегося на кулачок, цементируют и калят до твердости $H_{RC}=55-60$. Гильза с золотником притираются попарно и заменяются комплектом.

Золотник представляет собой цилиндрический стержень с двумя поясками. Вверху золотника имеется сквозное отверстие для штифта крепления рычага. Золотник перемещается в гильзе под действием разности усилий от штока анериодов и пружины, находящейся под золотником.

Гильза золотника изготавливается из серого чугуна. Гильза с одной стороны имеет два двойных отверстия для перепуска масла, с другой — три двойных отверстия. К среднему отверстию подводится от двигателя масло под давлением. Через крайние отверстия масло отводится по каналам в двигатель. На гильзе три отверстия соединены между собой небольшой лыской, обеспечивающей циркуляцию масла при равновесном состоянии регулятора, благодаря чему через золотник регулятора протекает подогретое масло во время работы мотора зимой на установившемся режиме.

Золотник имеет осевое сквозное отверстие для отвода масла с целью предупреждения гидравлического удара.

Золотник при своем движении вверх или вниз перепускает подведенное к нему под давлением масло через каналы к сервопоршню с той или другой стороны и перемещает его. При давлении масла 4,5—5,5 ат поршень развивает усилие 20—30 кг, значительно превышающее усилие, необходимое для перемещения деталей механизма поворота плунжера.

Поршень штока 25 имеет чашеобразную форму. Шток поршня изготовлен за одно целое с поршнем. В выточку на поршне

входит упор 31 с пружиной 30, смонтированной вместе с крышкой поршня 33; упор и пружина обеспечивают положение поршня при неработающем двигателе примерно такое же, как при работе мотора на номинальном режиме, чем достигается впрыск необходимого количества топлива в цилиндры в момент запуска мотора. На конец штока поршня наверху регуляторная шестерня 24. С другой стороны в шестерню ввернута рейка 23.

Шестерня имеет внутри правую и левую резьбу, а снаружи — продольные шлицы, которые сцеплены с червяком 4 регулировочного винта 2. Вращением регулировочного винта изменяется положение рейки и, следовательно, соединительного рычага переходника, который в свою очередь поворачивает плунжеры при неизменном положении поршня, что является элементом регулятора регулятора.

На штоке сервопривода снизу имеется рейка с косыми зубьями, с которой сцеплена шестерня 26 кулачка 6. При движении поршня в ту или другую сторону происходит поворот шестерни, а вместе с ней и жестко связанного с шестерней кулачка.

На штоке поршня сверху сделан продольный паз, а в корпусе сервопривода вставлен направляющий штифт 29. Назначение паза и штифта — обеспечить строго продольное перемещение поршня (без поворота), необходимое для удовлетворительной работы рейки с шестерней.

На рейке переходника с нижней стороны нарезаны прямые зубья для соединения с шестерней 53 оси переходника (см. фиг. 86). С верхней стороны рейка имеет продольный паз для фиксирования от поворота.

Эксцентриковый подшипник 28 (см. фиг. 94) шестерни кулачка сделан из бронзы. Ось шестерни и наружный диаметр подшипника расположены эксцентрично, чтобы можно было регулировать необходимый зазор между рейкой и шестерней. Подшипник сделан за одно целое с секторообразным фланцем 9 с прорезью; при помощи этого фланца он крепится к корпусу сервопривода двумя винтами 7 и 8. На ось шестерни прикреплен коническим штифтом фланец, к которому двумя винтами 3 крепится кулачок регулятора.

Регулировочный винт состоит из оси 5 и закрепленного на ней червяка 4, который вставляется в паз корпуса. На конце винта сверху сделана прорезь под отвертку и шестигранный под ключ повороты винта при регулировании.

Профиллирование кулачка. Кулачок регулятора смеси профиллируется для каждого типа двигателя в зависимости от его дроссельной характеристики.

Кулачок обеспечивает необходимую подачу топлива насосом в двигатель на любом режиме его работы, т. е. обеспечивает необходимое качество смеси.

Кулачок регулятора может давать только одну, выбранную заранее характеристику двигателя, по которой он профилиро-

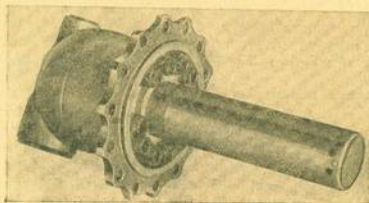
вался. Если для эксплуатации требуются режимы двигателя, которые не находятся на дроссельной характеристике, то эти режимы может обеспечить кулачок регулятора только после специальной корректировки профиля.

Работа двигателя на второй скорости нагнетателя будет обеспечиваться необходимой подачей топлива в соответствии с перепадом температуры в коробке анероидов, который может быть больше, чем при работе с первой скоростью.

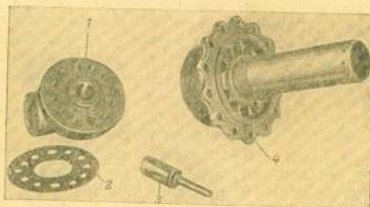
Работа двигателя на высоте обеспечивается при помощи высотного анероида. Агрегат в целом не требует зимней и летней регулировки, так как изменение часовых расходов в зависимости от температуры окружающего воздуха автоматически осуществляется регулятором смеси.

Центробежный воздухоотделитель

Общий вид центробежного воздухоотделителя показан на фиг. 98, а его детали — на фиг. 99.



Фиг. 98. Центробежный воздухоотделитель.



Фиг. 99. Детали центробежного воздухоотделителя: 1—предкамера; 2—прокладка; 3—золотниковый клапан; 4—корпус центробежного воздухоотделителя с трубкой.

Центробежный воздухоотделитель состоит из корпуса 83 (см. фиг. 91) с трубкой и предкамеры — крышки 84. В предкамеру вмонтированы фильтр 35 (см. фиг. 86), ниппель подвода топлива. В средней части предкамеры вставлен корпус золотникового клапана 39, который предохраняется от проворота штифтом 85 (см. фиг. 91).

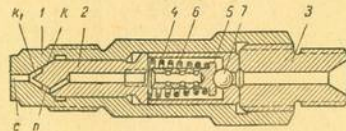
Два отверстия 36 (см. фиг. 86) служат для подвода топлива к трубке центробежного воздухоотделителя. Трубка 24 вставлена в корпус и в ней заодно с корпусом профрезерованы касательно каналы 34.

Чтобы предохранить от проворота трубку и избежать перекрывания каналов 34, буртик трубки в двух местах развальцовывается по специальным канавкам в корпусе.

В конце трубки просверлены по окружности десять отверстий 23, через которые чистое топливо из полости 27 попадает в центральную топливную камеру. С торца в трубку завальцована крышка (см. фиг. 91). Центробежный воздухоотделитель крепится к корпусу насоса семью болтами. Между фланцем воздухоотделителя и корпусом насоса проложена бумажная уплотняющая прокладка.

Форсунка ФБ-10 и арматура к ней

Основными деталями форсунки являются: корпус 1 (фиг. 100), игла 2, штуцер подвода топлива 3 и шариковый клапан, состоящий из стакана 4, штока 5, пружины 6 и шарика 7.



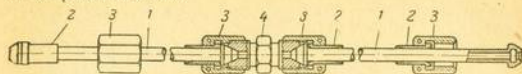
Фиг. 100. Форсунка ФБ-10 (разрез).

К штуцеру подводится топливо из насоса через нагнетательный трубопровод. Торец штуцера притерт для уплотнения с торцом стакана клапана 4. Для этой же цели, таким же образом, обработан второй торец стакана и торец иглы.

Игла своим конусом k притерта к корпусу форсунки. На конусе иглы выфрезерованы три паза n , касательные к поверхности конуса. Топливо, попадая из внутренней полости иглы по трем сверлениям, направляется этими пазами по касательной к конусу k и вследствие этого, выходя из сопла c по направлению малого конуса иглы k_1 , приобретает вращательное движение. Распыленная струя выходящего топлива имеет форму конуса с углом при вершине $55-75^\circ$.

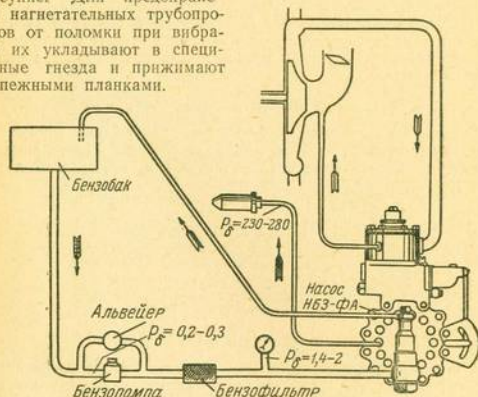
Шариковый клапан открывается при давлении топлива $35-45 \text{ кг/см}^2$. Форсунка соединяется с насосом нагнетательным тру-

бопроводом (фиг. 101). Развальцованные конусы трубки 1 входят в конусы штуцера на насосе и штуцера 3 на форсунке (см. фиг. 100) и накидными гайками 3 (фиг. 101) через втулки 2 прижаты к ним.



Фиг. 101. Трубка высокого давления.

Для удобства монтажа на двигателе нагнетательный трубопровод изготавливается составным из двух трубок, соединяющихся промежуточным штуцером 4. Уплотнение трубок с промежуточным штуцером такое же, как и со штуцерами на насосе и форсунке. Для предохранения нагнетательных трубопроводов от поломок при вибрации их укладывают в специальные гнезда и прижимают крепежными планками.



P_g Давление бензина, кг/см^2
 Воздух
 Чистый бензин
 Бензин с парами бензина
 Бензин с воздухом

Фиг. 102. Монтажная схема аппаратуры непосредственного впрыска топлива.

Монтажная схема аппаратуры НБЗ-ФА приведена на фиг. 102.

Габаритно-установочный чертеж агрегата показан на фиг. 103 (см. вклейку на стр. 164).

2. БЕНЗИНОВЫЙ НАСОС БНК-10ФН

Назначение насоса

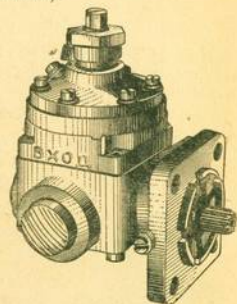
Бензиновый насос типа БНК-10 (фиг. 104) предназначен для подачи топлива из бензиновых баков самолета в агрегат непосредственного впрыска НБЗ-ФА (моторы АШ-82ФН) или в карбюратор (моторы АШ-82, АШ-82Ф).

Насос БНК-10ФН отличается от насоса БНК-10 усиленной пружиной редукционного клапана, обеспечивающей большие давления бензина.

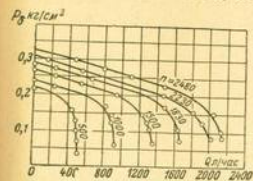
Основные технические данные насоса

1. Минимальное число оборотов ротора насоса, при котором насос может работать без обрыва струи горячего, 150 об/мин.
2. Наивыгоднейшее число оборотов ротора насоса на эксплуатационных оборотах мотора равно 2400 об/мин.
3. Максимально допустимое число оборотов ротора насоса равно 2740 об/мин.
4. Направление вращения может быть правое или левое, на моторах АШ-82ФН — правое (если смотреть на агрегат со стороны, противоположной его приводу).

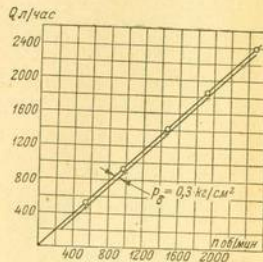
5. Полная производительность насоса при 2200 об/мин, высоте подсоса топлива, равной 1 м (фиг. 105 и 106), составляет не менее 2000 л/час.



Фиг. 104. Бензиновый насос БНК-10ФН.



Фиг. 105. График величины давления бензина в зависимости от расхода при $P_k = 1 \text{ кг/см}^2$.



Фиг. 106. Полная производительность насоса при заглушенном редукционном клапане (противодавление на выходе).

6. Насос обеспечивает нормальное питание топливом мотора мощностью до 2500 л. с.

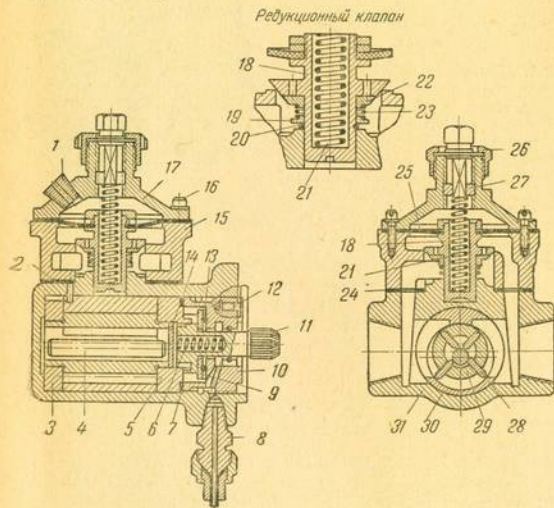
7. Максимально допустимое давление на линии нагнетания: для БНК-10ФН и БНК-10 — до 3 кг/см².

8. Сухой вес насоса (без арматуры) составляет 1350 г, не более.

9. Гарантийный срок работы насоса 500 час.

Конструкция насоса

Насос БНК-10ФН относится к насосам коловратного типа с четырьмя взаимно перпендикулярными лопастями, ведомыми ротором (фиг. 107).



Фиг. 107. Продольный и поперечный разрезы бензинового насоса БНК-10ФН.

Насос приводится в действие от привода мотора и благодаря наличию квадратного фланца крепления может быть установлен в одно из четырех положений (через 90°) в зависимости от условий установки мотора на самолете.

На моторах АИШ-82ФН насос БНК-10ФН устанавливается с правой стороны задней половины корпуса нагнетателя.

Насос БНК-10ФН состоит из следующих основных разъемных узлов: корпуса с качающим узлом и узлом уплотнения, корпуса редукционной камеры с редукционным механизмом и крышки редукционной камеры.

Корпус качающего узла 31 (см. фиг. 107), отлитый из алюминиевого сплава, имеет спереди квадратный фланец для крепления насоса к мотору, с боков два отверстия с конусной резьбой Брингса $\frac{3}{4}$ " под штуцеры всасывающего и нагнетающего бензопроводов и сверху фланец для крепления корпуса редукционной камеры. Со стороны квадратного фланца корпус качающего узла имеет расточенный колодец, в который помещается качающий узел и установлен узел уплотнения, затянутый зажимной гайкой.

Качающий узел состоит из стального азотированного стакана 30, стального азотированного ротора 29, опирающегося своими цапфами на подшипники 3 и 5, стального закаленного плавящего пальца 4 и четырех стальных азотированных пластин 26, установленных в пазах ротора. Стакан 30 на наружной цилиндрической поверхности имеет фрезерованный паз, в который входит выступающим концом штифт 2, запрессованный в корпус качающего узла, что предохраняет его от проворачивания.

Качающий узел по наружному диаметру уплотнен в корпусе резиновым кольцом 7, которое вместе с качающим узлом зажато затяжной гайкой 10, законтренной специальным замком и винтом 12.

Узел уплотнения состоит из съемного стального азотированного хвостовика ротора 11, бронзовой шайбы 9, резинового кольца 13, пружины 6 и шайбы 14. Узел уплотнения зажимается в корпусе затяжной гайкой 10. Чтобы бензин, просочившийся через уплотнение, не проникал в картер, насос имеет за уплотнением сливной штуцер 8, трубка от которого отводится за капот мотора.

Основной деталью узла уплотнения является хвостовик ротора 11, имеющий двойное назначение: с одной стороны он является валком, передающим вращение от привода мотора к ротору насоса посредством мелкошлицевого соединения и кулачка; с другой стороны, опираясь шлифованной и притертой поверхностью диска на бронзовую шайбу 9, он создает frictionное уплотнение, предотвращающее течь бензина из качающего узла. Уплотнение осуществлено следующим образом:

В выточке гайки сальника свободно лежит круглое резиновое кольцо 13 из бензостойкой резины. На это кольцо одной стороной ложится шайба 9, которая посредством кулачков фиксируется в специальных пазах гайки сальника от проворачивания; к другой, притертой стороне шайбы 9, прижимается при помощи пружины 6 притертой поверхностью хвостовик, что и

ред насосом на основной магистрали, т. е. заливка магистрали происходит со стороны всасывания насоса.

Перед запуском мотора бензин, поданный ручным насосом во всасывающую магистраль, заполняет полость Г, протекает через отверстия в тарелочке редукционного клапана, отжимает заливочный клапан и, пройдя через полость В, поступает в нагнетающую магистраль, а следовательно, и в агрегат непосредственного впрыска.

Регулирование насоса

Регулирование давления бензина. Давление бензина в нагнетающей магистрали регулируется изменением натяжения пружины редукционного клапана путем ввертывания или вывертывания регулировочного винта. Чтобы повысить давление бензина, надо ослабить колпачок, стопорящий головку регулировочного винта и повернуть винт за головку по часовой стрелке. Регулирующий винт, ввертываясь, подожмет пружину редукционного клапана, которая с большей силой будет прижимать клапан к седлу. Для уменьшения давления бензина регулирующий винт надо вращать против часовой стрелки, вследствие чего пружина будет иметь возможность разжаться, и давление на клапан уменьшится. После регулировки клапана на требуемое давление головку регулировочного винта необходимо законтрить, подтянув ключом колпачок и законтрив его проволокой.

Саморегулировка клапана насоса. Введение в конструкцию насоса БНК-10ФН мембраны, жестко связанной с редукционным клапаном, дает возможность поддерживать требуемое давление бензина в нагнетающей магистрали при изменении давления бензина на всасывании с изменением уровня горячего в баках.

При понижении уровня бензина в баках самолета давление его на всасывании и в камере Г уменьшается. Но так как эффективная площадь мембраны приблизительно равна эффективной площади клапана, сила прижатия клапана к седлу остается неизменной. Следовательно, неизменным будет и давление бензина на выходе из насоса (в нагнетающей магистрали).

Примечание. Для мотора с карбюратором при подъеме на высоту могло бы произойти переполнение горячим поплавковой или топливной камеры, так как с подъемом уменьшается давление в камере. Переполнение камеры исключается вследствие того, что надмембранная полость Д клапана насоса сообщается с атмосферой, вследствие чего падение давления в камере карбюратора и в надмембранной полости будет одинаковым. При этом количество горячего, поступающего в карбюратор, не изменится.

Для мотора АШ-82ФН сообщение надмембранной полости насоса с атмосферой не складывается из нормальной работы агрегата НБЗ-ФА.

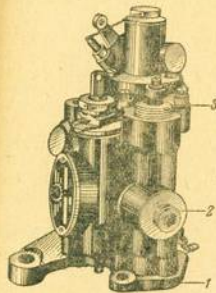
Если карбюратор на моторе расположен за нагнетателем или на мотор установлен турбокомпрессор, надмембранную полость клапана насоса сообщают с всасывающим трубопроводом на входе в карбюратор.

3. РЕГУЛЯТОР ПОСТОЯНСТВА ДАВЛЕНИЯ НАДУВА РПД-1ФН

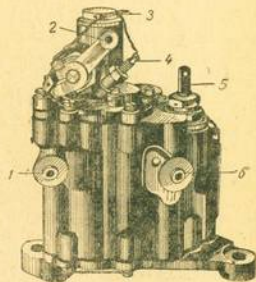
Назначение регулятора

Регулятор постоянства давления РПД-1ФН (фиг. 109 и 110) предназначен для того, чтобы автоматически ограничить давление надува, действующее на дроссельную заслонку.

Ограничение надува вызвано тем обстоятельством, что для мотора АШ-82ФН, как и для других высотных моторов, в случае полного открытия дроссельной заслонки ниже расчетной высоты мотор будет перегружен вследствие значительного увеличения давления надува, а следовательно, и мощности (особенно у земли).



Фиг. 109. Регулятор РПД-1ФН: 1—фланец крепления регулятора к мотору; 2—пробка отверстия для слива масла; 3—пробка отверстия для дренажной трубки масляного бака самолета.



Фиг. 110. Регулятор РПД-1ФН: 1—пробка отверстия для замера давления; 2—рычаг форсажа; 3—узел регулятора номинального надува; 4—регулирующий винт рычага форсажа; 5—шток поршня сервопривода; 6—пробка отверстия для замера давления масла.

Устраняя возможность перегрузки мотора, тем самым РПД-1ФН увеличивает срок его службы.

Регулятор РПД-1ФН ограничивает только две ступени надува. На моторе АШ-82ФН ограничивается взлетный и номинальный надувы. Из одного положения в другое он переключается при помощи рычага форсажа вручную.

Регулятор действует автоматически и если летчик попытается сектором газа полностью открыть дроссельную заслонку, то регулятор автоматически прикроет заслонку, сохраняя постоянным надув (номинальный или взлетный), тем самым избавляя летчика от постоянного наблюдения за указателем надува и ручного регулирования надува.

Основные технические данные

1. Регулятор может быть отрегулирован на давление от 550 до 1200 мм рт. ст.
2. Допускаемая нагрузка на шток поршня без его вытягивания (при давлении масла p кг/см² и давлении наддува p_k равном атмосферному давлению) — не более 8,9 p кг.
3. Сухой вес регулятора — не более 2440 г.
4. Гарантийный срок службы регулятора без замены деталей 200 час.

Конструкция регулятора

Корпус и крышки. Регулятор состоит из трех основных частей: корпуса и двух крышек, отлитых из магниевого сплава.

Внутри корпуса (фиг. 111) помещаются два анероида. С одной стороны в камере анероидов имеется проточка для центровки анероида и крышки. Корпус имеет сборник масла с отверстием для выхода масла в мотор и отверстие с конической резьбой для установки дренажной трубки масляного бака (см. фиг. 109 и 111).

В нижней части корпуса имеется заглушка 2 (см. фиг. 109) для слива масла, а сбоку две заглушки 1 и 6 (см. фиг. 110): заглушка 1 закрывает отверстие для замера давления наддува, заглушка 6 закрывает отверстие для замера давления масла. На всех трех заглушках коническая резьба Бриггса.

Корпус 10 закрыт с двух сторон двумя крышками. Крышка 17 (см. фиг. 111), закрывающая корпус, имеет четыре отверстия для крепления регулятора к мотору, отверстия для подвода и выхода масла и отверстия для подвода давления наддува f_k . Эти отверстия при монтаже совпадают с соответствующими каналами корпуса.

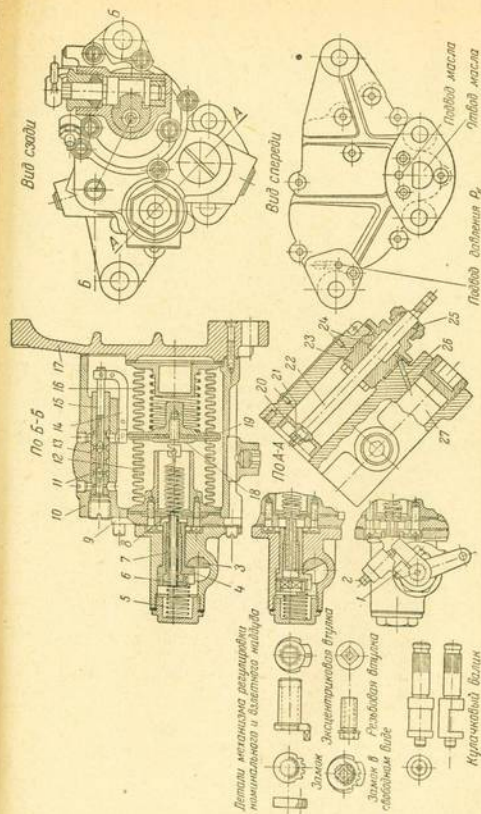
С другой стороны корпус закрыт крышкой 9, на которой смонтированы узел регулирования номинального наддува и рычаг форсажа (см. фиг. 109, 110 и 111) ¹.

Анероиды. Для установления непосредственной связи между давлением наддува и величиной открытия дроссельных заслонок имеется специальный прибор, называемый анероидом.

В регуляторе РПД-1ФН установлены два спаренных анероида, реагирующие только на давление подводимого наддува. Изменение внешнего давления не вызывает изменения взаимного расположения частей анероидов вследствие того, что их поверхности и форма одинаковы.

Из анероида 16 выкачан воздух и внутри его помещена пружина. Воздух из анерондов выкачан для того, чтобы анеронд не реагировал на изменение температуры.

¹ С марта 1947 г. в корпусе регулятора установлен сетчатый фильтр для улучшения работы золотника. Фильтр рекомендуется осматривать и промывать через 20—30 час. работы мотора.



Фиг. 111. Конструкция узлов и деталей регулятора РПД-1ФН.

Характеристика анероида приблизительно линейная. Внутренняя полость анероида 12 сообщается с давлением наддува. При сжатии до упоров крышек он должен иметь определенную жесткость.

Анероид должен быть герметичным при давлении в 2,5 ат. Анероид изготовлен из тонкостенных цилиндрических гофрированных трубок медноникелевого сплава «полудомпак».

Длина спаренных анероидов вместе с пластинкой 19 при давлении 760 мм рт. ст. равна 88^{+2} мм.

Сервопривод. Использовать энергию анероида для перемещения дроссельной заслонки не представляется возможным, так как она слишком мала. Поэтому эта энергия анероидов используется только для перемещения золотника 15.

Между анероидами 12 и 16 двумя цилиндрическими штифтами, запрессованными в крышку анероида 18, укрепляется пластинка 19.

С пластинкой соединяется рычаг 14, состоящий из двух пластинок, скрепленных заклепками. С другой стороны с рычагом соединен золотник. Золотник 15, изготовленный из нержавеющей стали, представляет собой цилиндрический стержень с двумя поясками.

Каждый регулятор имеет индивидуальный золотник, который подбирается и тарируется на специальной установке.

Золотник движется в направляющей 13, запрессованной в корпус. В каждой из пяти кольцевых проточек 11 направляющей просверлено по два сквозных отверстия для перепуска масла.

Золотник перепускает масло, подведенное к нему под давлением, в каналы цилиндра сервопривода и передвигает поршень 20, связанный тягами с дроссельной заслонкой. При этом поршень развивает усилие, вполне достаточное для перемещения дроссельной заслонки.

Поршень и его направляющая. С поршнем 20 соединяется шток 22, закрепленный гайкой 21. На конце штока имеется отверстие для соединения штока с рычагом привода дросселя. Направляющая 23 представляет собой втулку, ввернутую в корпус. Устройство, предупреждающее утечку масла из регулятора, состоит из полости 24 в направляющей, из которой масло, просочившееся в зазор между штоком и направляющей по каналу 26, поступает в полость 27, и абсбестового сальника 25 в наружном конце направляющей. Для получения более легкого хода поршня в цилиндре поршень перед сборкой тщательно притирают.

Механизм регулирования наддува (см. фиг. 111). Регулирование давления наддува на номинальном режиме производится изменением натяжения пружины 8 при помощи резьбовой втулки 7.

Поворот этой втулки по часовой стрелке увеличивает натяжение пружины и повышает наддув. При уменьшении натяже-

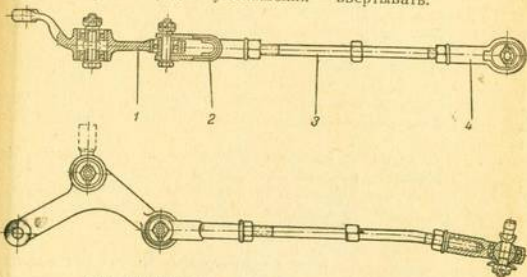
ния пружины (поворот втулки в обратную сторону) наддув понижается.

Замок 6 с пружинкой 5 контрит резьбовую втулку. Один оборот втулки изменяет давление наддува примерно на 25 мм рт. ст.

Давление наддува на взлетном режиме регулируется также изменением натяжения пружины 8.

При повороте рычага взлетного наддува (рычага форсажа) 1 до упора с винтом регулирования 2 кулачковый вал 3 передвигает эксцентриковую втулку 4, натягивая дополнительно пружину 8, чем достигается увеличение давления на взлете.

Для увеличения взлетного наддува регулировочный винт 2 надо вывертывать, для уменьшения — ввертывать.



Фиг. 112. Детали привода регулятора РПД-1ФН:
1—рычаг управления; 2—вилка; 3—тяги; 4—серьга.

Привод регулятора. Привод регулятора состоит из рычага управления 1, вилки 2, тяги 3 и серьги 4 (фиг. 112). Привод собирается отдельно от регулятора и соединяется с ним при установке регулятора на мотор.

На некоторых типах самолетов с мотором АШ-82ФН введена блокировка РПД-1ФН с управлением двухскоростной передачи нагнетателя таким образом, что при включении первой скорости нагнетателя может быть включен форсаж, а при включении второй скорости форсаж нельзя включить и наддув не может превышать номинального, т. е. 1000 мм рт. ст.

Схема работы регулятора

Автоматичность работы регулятора РПД-1ФН обеспечивается двумя анероидами 1 и 2 (фиг. 113), размещенными в корпусе регулятора. Анероид 1 связан каналом 3 с давлением за нагнетателем. С анероидом 1 соединена пружина 17, которая сообщает анероиду 2 натяжение, определяемое степенью заданного наддува.

С анероидами связан золотник 7, перемещающийся в направляющей 6 и перепускающий масло по системе каналов в цилиндр, в котором помещается поршень 8.

Масло, поступающее в цилиндр, передвигает поршень со штоком, который связан с дроссельной заслонкой рычажным передаточным механизмом, состоящим из рычага 13, тяги 12 и рычага дроссельной заслонки 11. Через этот же рычажный передаточный механизм и тягу 15 дроссельная заслонка связана с рычагом сектора газа в кабине пилота.

Действие регулятора на земле

Малый газ. Дроссельная заслонка прикрыта, давление наддува мало. Пружина 17 подтравливает левый (по схеме) упор 18 анероида 1 к правому упору 16; анероид 2 растянут на ту же величину. Золотник занимает положение, показанное на фиг. 113,а. Масло поступает из магистралей в правую полость цилиндра, в котором помещен поршень 8. Поршень под действием давления масла находится в крайнем левом положении.

Номинальный режим. Дроссельная заслонка открывается до любых требуемых режимов, меньших номинального, по желанию пилота при помощи рычага управления газом через тягу 15, рычаг 13 (вращающийся в это время вокруг неподвижного центра 14 в направлении стрелки А), тягу 12 и рычаг дроссельной заслонки 11.

При постепенном открытии дроссельной заслонки от малого газа до номинального режима возрастающее давление за нагнетателем передается анероиду 1, который, преодолевая натяжение пружины 17, удлиняется, а анероид 2 сжимается на ту же величину. Золотник 7, следуя за движением анероидов, отходит влево и при номинальном наддуве доходит до нейтрального положения (фиг. 113,б). При этом каналы 9 и 10 окажутся перекрытыми поясками золотника.

Если теперь пилот попытается полностью открыть дроссельную заслонку (положение, обозначенное на фиг. 113,в пунктиром), то давление наддува повысится до величины давления больше номинального, анероид 1 удлинится, а анероид 2 сожмется до сближения упоров 4 и 5, золотник отойдет влево от нейтрального положения и откроет доступ маслу в левую полость цилиндра сервопривода. Под давлением масла поршень и шток перемещаются вправо и заставляют рычаг 13, присоединенный к штоку, вращаться вокруг конца рычага, соединенного через тягу 15 с рычагом пилота. При этом верхнее плечо рычага 13, перемещаясь посредством тяги 12 и рычага 11, будет закрывать дроссельную заслонку до обеспечения номинального наддува (положение, обозначенное на фиг. 113,а сплошными линиями), при котором анероид 1 вновь сожмется

и золотник 7 займет нейтральное положение, поддерживая номинальный наддув.

Взлет. При взлете рычаг форсажа ставят в положение «Взлет». Вследствие этого происходит дополнительное натяжение пружины 17 и достигается более позднее включение в работу регулятора; золотник 7 занимает нейтральное положение при взлетном наддуве.

Действие регулятора в воздухе

Полет на высотах, меньших расчетной высоты мотора. Как только самолет взлетел, летчик должен поставить рычаг форсажа в положение «Номинал» и в полете больше его не трогать при работе мотора на режимах номинальном и ниже. При этом натяжение пружины 17 ослабевает—анероид под действием p_c расширится, золотник 7 из нейтрального положения отойдет влево (положение, изображенное на фиг. 113,а сплошными линиями) и перепускает масло в левую полость цилиндра сервопривода. Шток поршня, подвигаясь, закрывает дроссельную заслонку до номинального наддува и золотник 7 устанавливается в нейтральное положение.

С поднятием на высоту уменьшается давление на всасывании. При неизменном положении дроссельной заслонки уменьшится и давление наддува. При этом анероид 1 сократится, золотник 7 перейдет из нейтрального положения вправо и перепустит масло в правую часть цилиндра сервопривода. Шток поршня под действием давления масла на поршень будет двигаться внутрь. Рычаг 13 при этом будет вращаться в направлении стрелки А (фиг. 113,а), а дроссельная заслонка будет открываться до тех пор, пока давление наддува не достигнет номинальной величины. При этом золотник 7 вновь займет нейтральное положение.

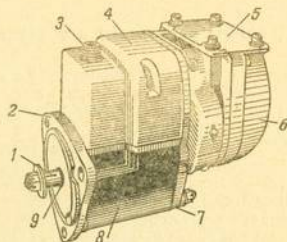
Таким образом дроссельная заслонка будет открываться автоматически с увеличением высоты полета, сохраняя давление наддува постоянным до расчетной высоты мотора, на которой поршень займет крайнее «левое» положение, а дроссельная заслонка будет полностью открыта. При снижении самолета описанное действие повторяется в обратном порядке.

Полет на высотах, больших расчетной. При полете на высотах, больших расчетной высоты мотора, регулятор давления наддува не действует, так как при полном открытии дросселя давление наддува падает. При этом поршень 8 находится в крайнем левом положении, анероид 1 сокращается, золотник 7 уходит вправо от нейтрального положения. В этом случае управление газом мотора ничем не отличается от случая работы мотора до расчетной высоты при наддуве ниже номинального.

4. МАГНЕТО БСМ-14М

Назначение магнето

Экранированное магнето БСМ-14М (фиг. 114) с автоматическим опережением зажигания, устанавливаемое на моторах АШ-82ФН, предназначено для получения тока высокого напряжения и распределения его по свечам цилиндров мотора.



Фиг. 114. Магнето БСМ-14М (внешний вид);

1—конец валика (ротора) магнето; 2—передняя крышка с фланцем крепления магнето; 3—место присоединения провода, идущего к переключателю; 4—верхняя крышка магнето; 5—место присоединения экранированной проводки; 6—экран; 7—задняя крышка; 8—корпус магнето; 9—сальник ротора.

Основные технические данные

1. Направление вращения ротора магнето правое или левое; на моторах АШ-82ФН — левое (если смотреть на агрегат со стороны его хвостовика).

2. Диапазон оборотов в минуту бесперебойной работы магнето с нагрузкой C_{Σ} равной экранировке мотора АШ-82ФН, и $K_{\Sigma} = 1M\Omega$ на искровой промежуток $\delta = 7$ мм 500—4500 об/мин.

3. Характеристика автомата:

а) угол изменения момента искрообразования (по ротору магнето) $25 \pm 2^\circ$;

б) автомат должен работать в пределах 900—2000 об/мин;

в) скачок автомата до 8° .

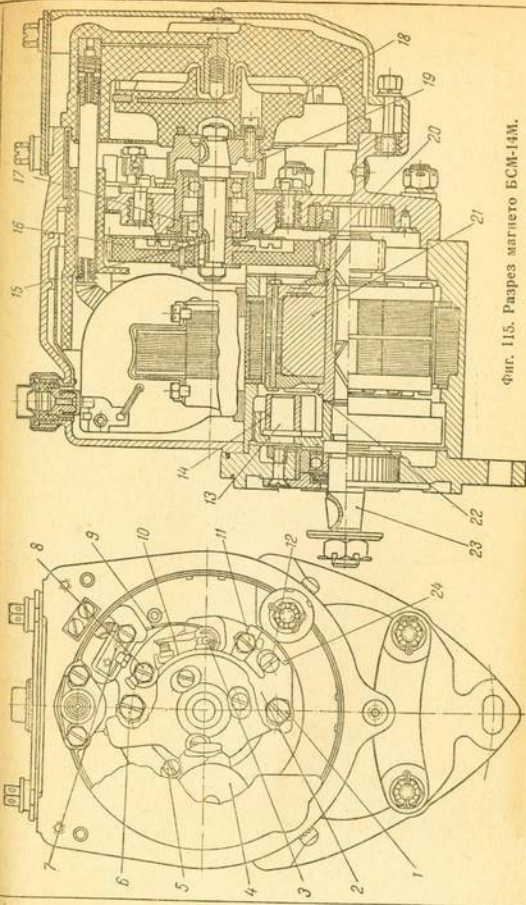
4. Зазор между контактами прерывателя 0,25—0,35 мм.

5. Магнето должно безотказно работать при температуре окружающей среды от -40 до $+50^\circ C$.

6. Перегрев магнето во время его работы допускается до $+40^\circ C$ сверх температуры окружающей среды.

7. Вес магнето — не более 6 кг.

8. Гарантийный срок работы магнето (с регулировкой зазора контактов прерывателя через 50 час.) — не менее 200 час.



Фиг. 115. Разрез магнето БСМ-14М.

Конструкция магнето

Ротор магнето с постоянным четырехполюсным магнитом цилиндрической формы 21 (фиг. 115) имеет полюсные наконечники 22 из штампованной электротехнической стали. Ротор получает вращение от валика 23 ротора магнето через пружины автоматического регулятора опережения зажигания. Последний состоит из двух пар центробежных тел 14, посаженных на двух осях 13 и связанных попарно шарниром. Кулачковая шайба 19 прерывателя посажена на общей оси с побегушкой 18 распределителя тока высокого напряжения и вращается от текстолитовой шестерни 16. Эта шестерня укреплена на валике 15, вращающемся на шариковых подшипниках, помещенных в эксцентриковой втулке 17, необходимой для регулирования расстояния между осями шестерен 16 и 20. Пластина 2 крепится к задней крышке винтами 1 и 6 и служит для установки момента размыкания контактов прерывателя (абриса). Эта установка производится при помощи эксцентрика 5 при изготовлении магнето на агрегатном заводе. Изменять установку винта 5 в эксплуатации не разрешается.

На пластине 2 монтируются следующие детали.

Молоточек прерывателя 10, посаженный на ось 5, которая запрессована в пластину 2.

Узел регулирования зазора прерывателя. Пластика 24, посаженная на ось 3 молоточка и прикрепленная винтами 8 и 11, несет на себе наковальню молоточка и служит для регулирования зазора между контактами прерывателя. Зазор регулируют поворотом пластины 24 вокруг оси 3 при помощи эксцентрика 12, предварительно ослабив винты 8 и 11. Зазор между контактами должен быть в пределах 0,25—0,35 мм.

Масленка 4, имеющая спиральный флиец, конец которого соприкасается с кулачками шайбы и смазывает их. Наличие смазки проверяется прикладыванием папиросной (гильзовой) бумаги к краям кулачков; промасливание бумаги указывает на наличие смазки.

Сухарик 7 прерывателя, предназначенный для крепления на нем пружины 9 молотка прерывателя и провода низкого напряжения, соединяющего трансформатор с прерывателем.

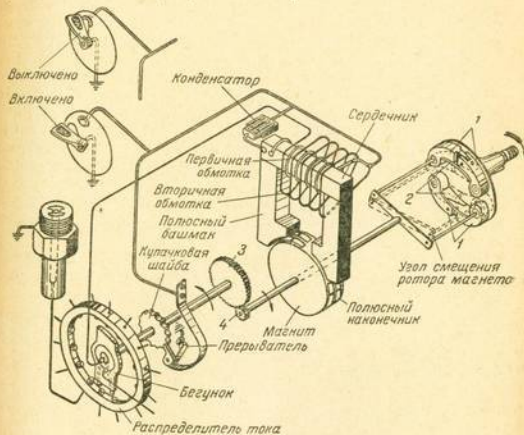
Принцип действия магнето

Магнето БСМ-14М имеет вращающийся постоянный магнит (фиг. 116) и неподвижные электрические части (прерыватель, обмотки, конденсатор, распределитель тока).

Четырехполюсный постоянный кольцевой магнит вращается между неподвижными полюсными башмаками и образует в сердечнике трансформатора переменное магнитное поле, которое возбуждает в первичной обмотке ток низкого напряжения. При этом от тока первичной обмотки в сердечнике трансформатора

образуется магнитный поток, складывающийся с магнитным потоком ротора.

При размыкании контактов прерывателя, которое производится при максимальной силе тока в первичной обмотке, магнитный поток, образованный первичной обмоткой, исчезает и пересекает с большой скоростью вторичную обмотку, в результате чего в последней индуцируется высокое напряжение порядка 11,5 кВ, которое достаточно для создания искрового разряда в свече при работе мотора.



Фиг. 116. Схема работы магнето БСМ-14М.

Кулачковая шайба прерывателя имеет 14 выступов и вращается вдвое медленнее коленчатого вала мотора.

Конденсатор, соединенный параллельно с контактами прерывателя, препятствует образованию искр между ними в момент прерывания первичного тока, предохраняя контакты от обгорания.

Магнето имеет механизм автоматического изменения угла опережения зажигания. При увеличении числа оборотов массы 1 под действием центробежной силы поворачиваются около своих осей, пружины 2 изгибаются и ротор смещается в сторону вращения. Так как кулачковая шайба прерывателя сцеплена шестернями 3 и 4 с ротором, то при смещении последнего произойдет более раннее размыкание первичной цепи. Угол

смещения ротора магнето (угол автомата), считая по валу магнето, находится в пределах 23—27° и указан на каждом магнето. Начало работы автомата — 900 об/мин, конец — 2000 об/мин.

Схема зажигания и система экранировки

На моторах АШ-82ФН зажигание рабочей смеси в цилиндрах осуществляется от двух рабочих магнето БСМ-14М, установленных на задней крышке мотора. Ток высокого напряжения от магнето передается к свечам цилиндров по проводникам, которые одним концом прикрепляются к свечам цилиндров, а другим закрепляются в распределителе магнето, имеющем специальные гнезда. На концах проводников, присоединенных к колодкам магнето, напаяны латунные муфточки, на которых имеются номера, указывающие, к какому гнезду надо присоединить данный проводник (фиг. 117, вклейка на стр. 176). Левое магнето обслуживает задние свечи, правое — передние свечи обоих рядов цилиндров. Ток от пусковой индукционной катушки подводится к пусковой клемме правого магнето. Далее ток попадает на круговой и пусковой контакты побегущих распределителя и через рабочие контакты распределительных колодок идет к свечам.

Управление системой зажигания, т. е. включение и выключение магнето поодиночно и одновременно, осуществляется при помощи переключателя, имеющего на крышке рукоятку.

Рукоятка переключателя может занимать четыре положения.

Первое положение 0 — оба рабочих и пусковые магнето выключены. Это соответствует положению рычага переключателя, показанному на схеме магнето (см. фиг. 116).

Второе положение 1 — правое рабочее магнето выключено, а левое рабочее магнето и пусковая катушка включены.

Третье положение 2 — левое рабочее магнето выключено, а правое рабочее и пусковая катушка включены.

Четвертое положение 1+2 — включены оба магнето и пусковая катушка. При этом положении рукоятки переключателя производится запуск мотора и происходит нормальная его работа.

Для присоединения проводов к переключателю на задней его стороне имеются четыре зажима с обозначениями: М1, М2, ПН и «Масса». Зажимы М1 и М2 соединяются проводами с зажимами рабочих магнето, зажим ПН — с пусковой катушкой и зажим «Масса» — с массой мотора.

Во избежание помех нормальной работе радиостанции на самолете система зажигания на моторах АШ-82ФН экранирована. Система распределения магнето экранирована при помощи алюминиевых крышек, прикрепленных к корпусу магне-

то. К верхней части экрана распределителя и корпуса магнето крепятся крышки экранирования магнето, к которым в свою очередь крепятся гибкие экранирующие трубки проводов, идущих от магнето к коллектору.

Провода цепи высокого напряжения рабочих магнето имеют наружную изоляцию из хлопчатобумажной ткани, покрытую лаком. Эти провода уложены в металлический экранирующий коллектор.

Провода к коллектору проводов от магнето и выводы от коллектора к свечам экранируются гибкими трубками. Внутренняя часть экранирующих трубок представляет собой гибкий шланг из алюминиевой ленты, прокатанной с фасонным ручьем.

Среднее покрытие — оплетка из гладкой тонкой медной луженой проволоки.

Наружный слой — из такой же проволоки, как и средний.

Концы экранирующих трубок с припаянными латунными втулками соединяются с коллектором, крышкой экранирования магнето и угольниками свечей при помощи накидных гаек.

Свечи, установленные на моторы АШ-82ФН, имеют собственную экранировку в виде трубки с наружной резьбой в верхней части для гайки крепления угольника свечи.

Вся экранирующая система проводов крепится на моторе при помощи ушков, зажимов и хомутиков.

На экранирующих трубках устанавливаются специальные перемычки (металлизация экранирующей системы) для лучшего соединения экранов с массой мотора.

На фиг. 118 показан коллектор проводов зажигания, собранный с проводами, экранирующими трубками, деталями крепления и металлизации экранирующей системы.

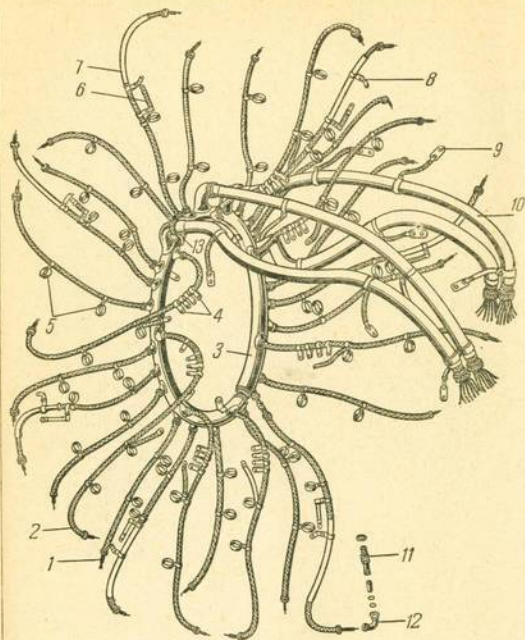
5. АВИАЦИОННАЯ СВЕЧА АС-130

Назначение свечи

Авиационные свечи предназначены для воспламенения сжатой рабочей смеси в цилиндрах моторов, работающих на легком топливе и требующих принудительного воспламенения смеси.

Основные технические данные

1. Зазор между электродами свечи 0,3—0,4 мм.
2. Давление в приборе для испытания свечей, при котором должно происходить нормальное искробразование, составляет 15 ат.
3. Средний вес свечи 83 г.



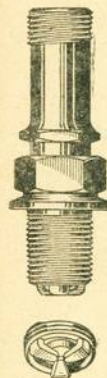
Фиг. 118. Коллектор проводов зажигания (собранный):

1—проводник; 2—экранирующая тонкая оплетка для одного проводника; 3—коллектор; 4—зажимы для крепления проводов на шпильках крепления цилиндров; 5—зажимы для крепления проводов к кожухам тяг толкателей; 6—ушко и перемычка металлизации тонкой оплетки; 7—шланг тонкой оплетки; 8—зажим и ушко крепления провода к головке цилиндра; 9—хомут, ушко и перемычка металлизации толстой оплетки; 10—экранирующая толстая оплетка для группы проводов; 11—свеча; 12—утолщитель свечи.

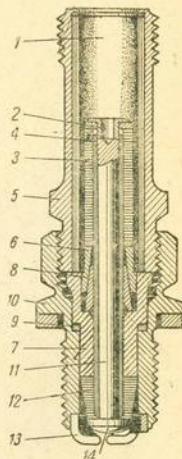
Конструкция свечи

Свеча AC-130 (фиг. 119) экранированная, разборная, состоит из корпуса, изолятора и экрана.

Корпус свечи 10 (фиг. 120), изготовленный из стали, в нижней части имеет наружную резьбу $1\text{M}18 \times 1,5$ для ввертывания свечи во втулку в головке цилиндра, а в верхней части — внутреннюю резьбу для установки экрана и закрепления изолятора. В нижнюю часть корпуса впаиваны три боковых электрода 13. Для завертывания свечи в цилиндр мотора корпус имеет наружный шестигранный под ключ с зевом 22 мм.



Фиг. 119. Свеча AC-130 (общий вид).

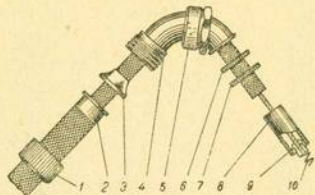


Фиг. 120. Свеча AC-130 (разрез).

Узел изолятора свечи состоит из центрального стержня 11 с припаянной головкой из нержавеющей стали, образующей центральный электрод 14; тонких слюдяных пластинок, намотанных на центральный стержень и образующих изоляционную слюдяную трубку 4; комплекта слюдяных шайб 12, образующих нижнюю часть изолятора; втулки изолятора 7; латунной уплотнительной втулки 8; стальной обжимной втулки 6, запрессованной во втулку изолятора и зажимающей втулку 8, комплекта слюдяных шайб 3, образующих верхнюю часть изолятора; стальной шайбы 2, образующей контактную головку. После установки на стержень всех деталей верхний конец

стержня развальцовывают при одновременном сжатии надетых на него деталей. После опрессовки деталей изолятора и развальцовки стержня весь узел подвергается дополнительной механической обработке. Перед опрессовкой изолятор пропитывают изоляционными лаками.

Экран 5 представляет собой цилиндр, имеющий наружную резьбу в верхней и нижней своих частях и наружный шестигранник под ключ. Резьба в верхней части экрана служит для гаек крепления угольника свечи, резьба в нижней части — для крепления экрана в корпусе свечи. Внутри экрана помещена изоляционная трубка 1, состоящая из слюдяных пластин (калиброванная слюда). Внутри верхней части экрана завальцовано металлическое кольцо, предохраняющее края изоляционной трубки экрана от механических повреждений.



Фиг. 121. Детали угольника свечи:

1—гайка экрана провода; 2—футерка; 3—коническая резиновая шайба; 4—угольник; 5—гайка угольника; 6—текстолитовая шайба; 7—резиновая шайба; 8—втулка из пластмассы; 9—шайба втулки; 10—контактная пружина.

Изолятор вставлен в корпус со скользящей посадкой с установкой прокладочной шайбы 9 и закреплен при помощи экрана 5, ввертываемого в корпус. При заворачивании экрана зажимается в корпусе ниппелем, который имеет для этой цели опорный пояс. Уплотнение свечи достигается нажимом второго уступа втулки изолятора на уплотнительное кольцо 9. Для соединения провода, идущего от рабочего магнето, со свечой и непрерывности экранировки применяются специальные контактные устройства и угольники. Детали контактного устройства, угольники и их взаимное расположение показаны на фиг. 121.

Схема работы свечи

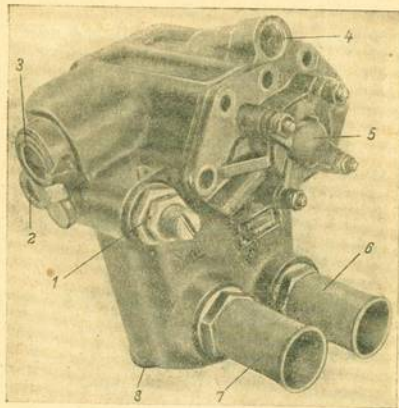
Ток высокого напряжения, идущий от рабочего магнето по проводу к свече цилиндра, через контактное устройство и центральный стержень изолятора свечи попадает на центральный электрод 14 (см. фиг. 120). Для прохода тока на массу к

корпусу свечи, соединенному с цилиндром мотора, поток электронов должен пройти воздушный зазор между центральным и боковым электродами, равный 0,3—0,4 мм, в результате чего между электродами проскакивает искра, способная воспалить рабочую смесь.

6. МАСЛЯНЫЙ НАСОС МШ-5Д

Назначение насоса

Масляный насос МШ-5Д (фиг. 122), устанавливаемый на моторах АШ-82ФН, предназначен для нагнетания свежего



Фиг. 122. Масляный насос МШ-5Д (внешний вид):

1—редукционный клапан; 2—место замера давления масла; 3—перепускной клапан; 4—место присоединения трубы дополнительной откачки масла (при отсутствии насоса МШ-1-19); 5—крышка фланца для установки насоса МШ-1-19; 6—штуцер отвода масла; 7—штуцер подвода масла; 8—место для установки приемника аэротермометра.

масла из бака самолета в масляную магистраль мотора (с учетом расхода масла, идущего через регулятор Р-7А на ВИШ) и для откачки отработанного масла из маслоотстойника в бак.

Основные технические данные

1. Производительность нагнетающей ступени при 2700 об/мин с отрегулированным на давление $5,5 \text{ кг/см}^2$ редукционным клапаном и температуре масла, равной $60-75^\circ \text{C}$, — $25-30 \text{ л/мин}$.

При снижении числа оборотов до 600 в минуту и неизменном сопротивлении на выходе давление в нагнетающей магистрали не должно быть ниже 3 кг/см^2 .

2. Производительность откачивающей ступени при 2700 об/мин — не менее 100 л/мин^1 .

3. Число оборотов в минуту валика насоса:

максимальное	3200
номинальное	2700
минимальное	600

4. Направление вращения ведущего валика насоса (смотря на насос со стороны, противоположной его приводу) левое.

5. Вес сухого насоса (не более) 5400 г .

6. Гарантийный срок работы насоса (установленный заводом-изготовителем) без переборки до первого ремонта 300 час.

Конструкция насоса

Насос МШ-5Д (фиг. 123) является насосом шестеренчатого типа с одной нагнетающей и одной откачивающей ступенями.

Колодцы нагнетающей и откачивающей ступеней сделаны в одном корпусе, отлитом из алюминиевого сплава.

Пара шестерен откачивающей ступени имеет одинаковый диаметр с парой шестерен нагнетающей ступени, но большую высоту (65 мм вместо 48 мм).

Нагнетающая ступень имеет редукционный клапан золотникового типа для регулирования давления масла и обратный (перепускной) клапан для предупреждения перетекания масла из бака в мотор при неработающем моторе.

В нижней части корпуса насоса свернуты на резьбе два штуцера, к которым присоединяются трубопроводы для подвода и отвода масла.

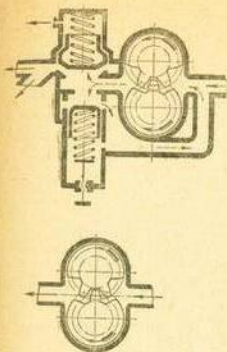
Насос приводится в действие от привода мотора; для установки его на задней крышке картера мотора предусмотрен специальный фланец со шпильками и выведен привод.

На задней крышке насоса МШ-5Д имеется специальный фланец для установки дополнительного масляного насоса МШ-1-19, приводимого в действие от ведущего валика насоса МШ-5Д.

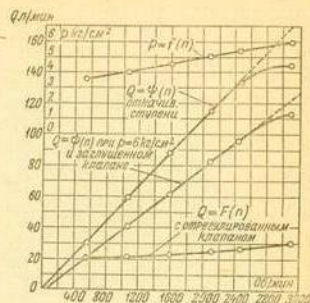
Схема работы насоса изображена на фиг. 124.

Характеристики производительности и давлений насоса приведены на фиг. 125 и 126.

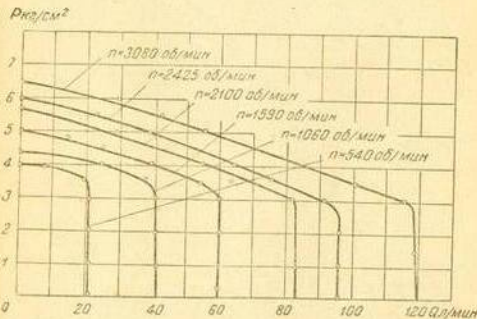
¹ При использовании дополнительного входа в откачивающую ступень производительность этой ступени повышается на 5%. На моторах АШ-82Ф ввиду установки дополнительной откачивающей помпы МШ-1 дополнительный вход не используется и заглушается пробкой.



Фиг. 124. Схема работы масляного насоса МШ-5Д.



Фиг. 125. Характеристики производительности и давления масляного насоса в зависимости от оборотов (смазаны на масле Брайтсток при температуре $60-70^\circ \text{C}$).

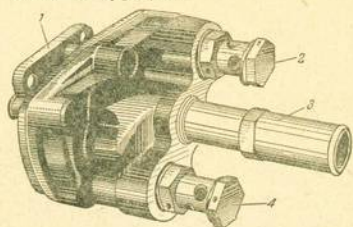


Фиг. 126. Характеристики давлений масла, создаваемых масляным насосом, в зависимости от производительности при $l = \text{const}$ (смазаны на масле Брайтсток при температуре $60-75^\circ \text{C}$).

7. МАСЛЯНЫЙ НАСОС МШ-1-19

Назначение насоса

Дополнительный масляный насос МШ-1-19 (фиг. 127) предназначен для дополнительной откачки отработанного масла из маслоотстойника и подачи его в бак, вследствие чего улучшается откачка масла из картера и уменьшается возможность выбрасывания масла из сифуэров.



Фиг. 127. Масляный насос МШ-1-19:

1—фланец крепления насоса; 2, 4—штуцеры подвода масла; 3—штуцер отвода масла.

Основные технические данные

1. Суммарная производительность двух ступеней насоса при 2475 об/мин и противодавлении 2 кг/см^2 не менее 40 л/мин.
2. Число оборотов то же, что и у ведущего валика масляного насоса МШ-5Д.
3. Направление вращения ведущей шестерни насоса (смотря на насос со стороны, противоположной его приводу) левое.
4. Вес сухого насоса 1250 г.
5. Гарантийный срок работы насоса на номинальном режиме без переборки до первого ремонта 300 час.

Конструкция насоса

Насос МШ-1-19, работающий параллельно с откачивающей ступенью масляного насоса МШ-5Д, является насосом шестеренчатого типа с двумя откачивающими ступенями.

Насос устанавливается на специальном фланце задней крышки маслонасоса МШ-5Д (фиг. 128) и приводится в действие от валика ведущей шестерни насоса МШ-5Д через кулачковое соединение.

Насос состоит из корпуса, качающего узла, переходника и мелких деталей крепления и деталей маслопроводки.

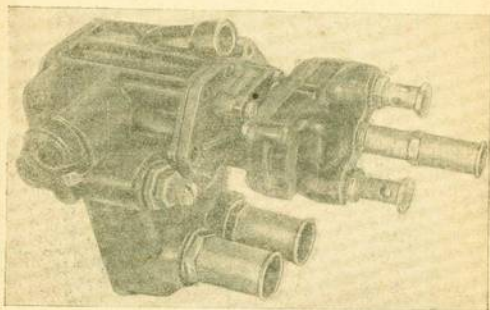
Корпус насоса 1 (фиг. 129), отлитый из алюминиевого сплава, имеет внутри три сообщающихся колодца диаметром 38 мм и глубиной 16 мм. В средний колодец вставляется ведущая шестерня 4 с хвостовиком, а в крайние колодцы — ведомые шестерни 3, вращающиеся на запрессованных в корпус осях 2.

С наружной стороны корпуса расположены три бобышки, имеющие отверстия с резьбой Бриггса ($1/2''$) для штуцеров, к которым присоединяются детали масляной магистрали.

Колодцы в корпусе сообщены каналами с отверстиями в бобышках.

В корпусе насоса впрессованы две оси 2 ведомых шестерен и ввернуты шпильки для крепления переходника.

Качающий узел насоса состоит из трех шестерен высотой 16 мм и наружным диаметром 38 мм.



Фиг. 128. Масляные насосы МШ-5Д и МШ-1-19 (собранные).

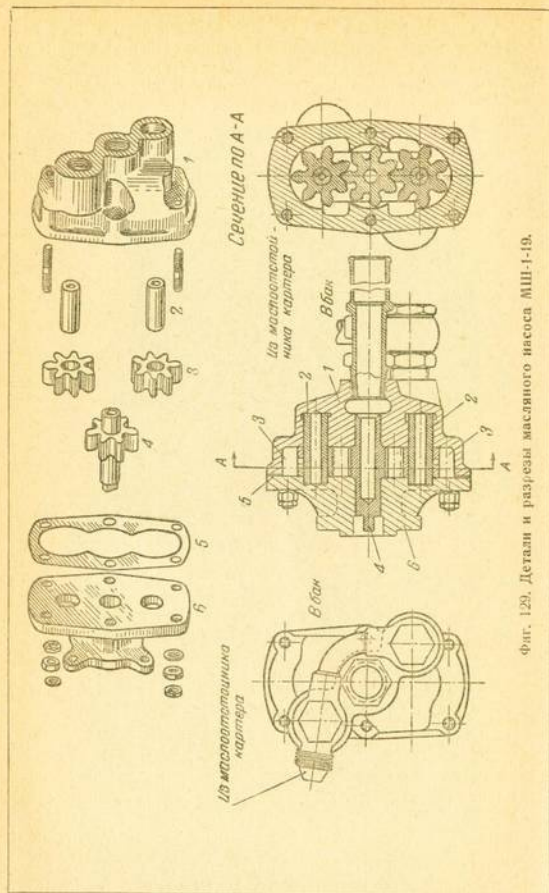
Шестерни стальные с цементированными и закаленными поверхностями.

Ведущая шестерня 4 изготовлена за одно целое с валиком и имеет на конце паз для соединения с валиком МШ-5Д; валик для облегчения сделан пустотелым.

Ведомые шестерни 3 свободно вращаются на осях 2 и имеют по одному отверстию между зубьями для прохода масла, поступающего на поверхности осей ведомых шестерен.

Переходник 6 представляет собой отливку из алюминиевого сплава. Он имеет два фланца и является одновременно крышкой корпуса насоса. Шесть отверстий большого фланца предназначены для прохода шпилек крепления переходника к корпусу насоса. Среднее отверстие является подшипником для валика ведущей шестерни, а два крайних глухих отверстия — опорами осей, впрессованных в корпус насоса. Между переходником и корпусом насоса устанавливается прокладка 5.

Малый фланец переходника имеет четыре отверстия для прохода шпилек крепления насоса МШ-1-19 к насосу МШ-5Д.

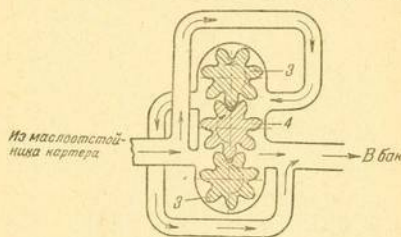


Фиг. 129. Детали и разрез масляного насоса МШ-1-19.

Схема работы насоса

Ведущая шестерня 4 получает вращение от ведущего валика насоса МШ-5Д через пазовое соединение и приводит во вращение две ведомые шестерни 3 насоса (фиг. 130).

Масло из маслоотстойника картера и из заднего газораспределения по специальным наружным трубкам, каналам и отверстиям в корпусе насоса засасывается внутрь насоса.



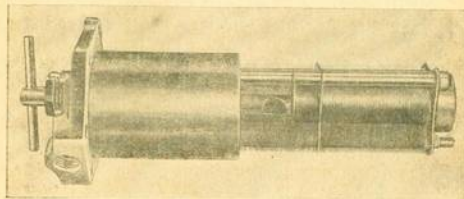
Фиг. 130. Схема работы масляного насоса МШ-1-19.

Из колодцев корпуса масло поступает в отверстие средней бобышки и по присоединенной к насосу наружной трубке подается в масляный бак самолета.

8. МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР МФМ-25 (фильтр Куно)

Назначение фильтра

Масляный фильтр МФМ-25 (фиг. 131), устанавливаемый в нагнетающей масляной системе мотора, предназначен для очи-



Фиг. 131. Масляный фильтр МФМ-25 (типа Куно).

стки масла от взвешенных твердых частиц размером более 0,1 мм.

Основные технические данные

1. При расходе масла через фильтр, равном 16 л/мин, и температуре его 80—90° С перепад давлений в маслопроводах до фильтра и после колеблется в пределах $0,08 \pm 0,3 \text{ кг/см}^2$.

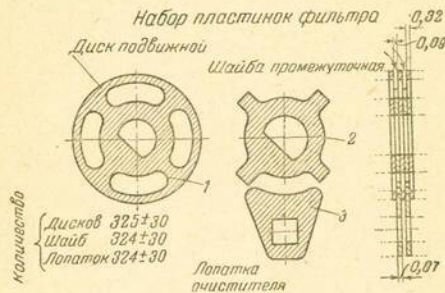
2. Разность давлений до и после фильтра, при котором должен открываться предохранительный клапан при полном загромождении фильтрующих зазоров, находится в пределах $2,5 \text{—} 3,0 \text{ кг/см}^2$.

3. Вес фильтра — не более 1100 г.

4. Гарантийный срок работы фильтра без переборки до первого ремонта 600 час.

Конструкция фильтра

Фильтр МФМ-25 представляет собой щелевой фильтр, состоящий из набора тонких пластин, образующих зазоры в сотые доли миллиметра.



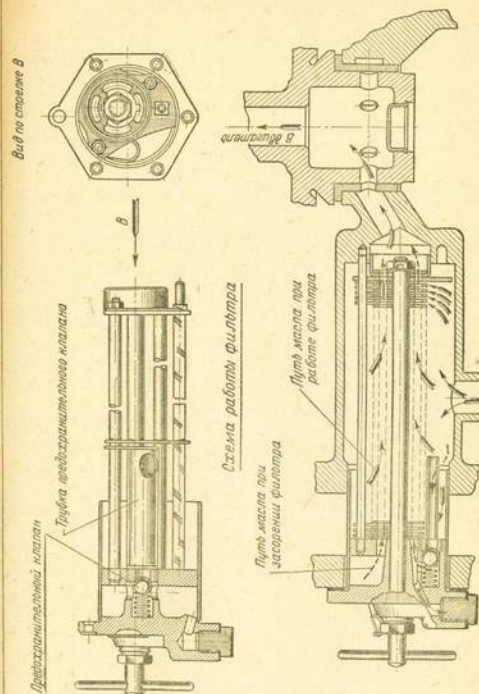
Фиг. 132. Форма пластинок фильтра и их положение при сборке.

Преимущество щелевых фильтров перед сетчатыми заключается в том, что они могут работать при значительных давлениях масла, и поэтому их можно включать в масляную магистраль между масляным насосом и мотором, непосредственно перед поступлением масла в мотор.

Для установки фильтра на моторе в задней крышке картера предусмотрен специальный карман, а в заднем корпусе нагнетателя — фланец со шпильками.

Фильтр состоит из деталей фильтрующей части и крышки, к которой крепятся все детали фильтра.

Фильтрующая часть состоит из основных тонких пластин: подвижных дисков 1, тонких стальных промежуточных шайб 2 и дополнительных пластин 3 (фиг. 132).



Фиг. 133. Продольный разрез фильтра МФМ-25 и схема циркуляции масла.

Основные пластины 1 монтируются на общей подвижной оси и разделяются между собой промежуточными шайбами 2, надетыми также на общую подвижную ось, и дополнительными пластинами 3, собранными на боковом неподвижном стержне.

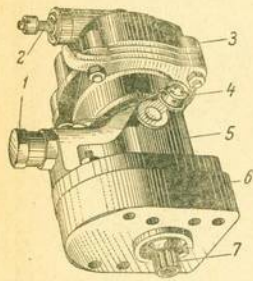
При таком расположении пластин между основными пластинами получаются небольшие щелевые зазоры.

Пластины фильтра очищают путем поворота оси (валика) основного ряда пластин за рукоятку, выведенную наружу (фиг. 133). При этом дополнительные пластины (ножи), оставаясь неподвижными, счищают грязь с вращающихся основных пластин, в результате чего и достигается очистка фильтра без снятия его с мотора.

Во избежание нарушения циркуляции масла в моторе в случае полного засорения фильтра предусмотрен перепускной редукционный клапан. Через этот клапан с повышением разности давления масла до фильтра и после него до 2,5—3 кг/см² масло может поступать в мотор, обходя фильтр.

Схема действия фильтра

Масло, подаваемое в мотор, попадает в камеру фильтра (см. фиг. 133), проходит через зазоры между пластинками



Фиг. 134. Регулятор числа оборотов вала P-7A (внешний вид):

1—крышка редукционного клапана; 2—валик управления регулятором; 3—корпус регулятора; 4—пробка для установки регулятора для работы с винтом прямого или обратного действия; 5—корпус масляного насоса; 6—корпус привода; 7—муфта привода.

Кроме поддержания постоянного числа оборотов, регулятор можно установить лопасти винта на максимальный и минимальный шаг.

Основные технические данные

1. Регулятор P-7A поддерживает заданное число оборотов колесчатого вала в пределах от 1400 до 2700 об/мин валика регулятора. Передаточное отношение от мотора к регулятору следует подбирать так, чтобы при номинальном числе оборотов вала мотора валик регулятора делал не более 2700 об/мин.

2. Направление вращения приводного валика регулятора может быть правое или левое; на моторах АШ-82ФН — правое (если смотреть на агрегат со стороны, противоположной его приводу).

3. Давление масла на входе в регулятор должно быть не менее 2,0 кг/см².

4. Максимальное давление масла на выходе из регулятора при отсутствии расхода при $n=2500$ об/мин и температуре масла 85—90°С равно 23 ± 1 кг/см².

5. Производительность масляного насоса регулятора при $n=2500$ об/мин, температуре масла 85—90°С и давлении масла на выходе 15 кг/см² — не менее 16 л/мин.

6. При повороте ролика управления против часовой стрелки первые 40° (от упора большого шага) не влияют на число оборотов винта, а при дальнейшем вращении каждые 4—7° изменяют число оборотов примерно на 100 об/мин.

Полный угол поворота ролика составляет 150—170°.

7. Вес сухого агрегата с шипами и роликом управления — не более 2450 г.

8. Гарантийный срок работы регулятора без переборки до первого ремонта 200 час.

Конструкция регулятора

На моторах АШ-82ФН регулятор P-7A устанавливается на носке картера и приводится во вращение от специального привода.

Питание насоса регулятора маслом производится из нагнетающей масляной магистрали мотора.

Регулятор P-7A (фиг. 135) состоит из трех алюминиевых корпусов: нижнего корпуса передачи, среднего корпуса масляного насоса и верхнего корпуса регулятора.

Корпус передачи 19 предназначен для установки агрегата на мотор и соединения его с приводом и масляной магистралью мотора.

В корпусе масляного насоса 21 расположен шестеренчатый масляный насос с редукционным клапаном.

Корпус регулятора 26 закрывает камеру, в которой помещается центробежный регулятор, и имеет в верхней части механизм ручного управления.

Внутри корпусов передачи и масляного насоса вращается ведущий валик 22, изготовленный за одно целое с ведущей

шестерней масляного насоса. Нижний конец валика при помощи трех кулачков соединен с приводной муфтой 18, входящей шлицами в валик моторного привода. Наличие этой муфты, которая может смещаться относительно валика, уменьшает износ нижней шейки валика и корпуса передачи при бегении или несоосности привода.

Верхний конец валика имеет две лыски и входит в дно кронштейна 23 груза, который закреплен на валике проволоочным кольцом 24, помещающимся в канавке на конце валика.

Вторая (ведомая) шестерня масляного насоса 38, имеющая во впадинах между зубьями отверстия для смазки, вращается на оси 40, запрессованной в корпусе передачи.

Корпусы передачи и масляного насоса соединены между собой двумя коническими (призонными) болтами 47 и таким образом предохраняются от смещения, которое может привести к заеданию ведущего валика.

Во избежание течи между корпусами в специальную канавку корпуса привода укладывают уплотняющее резиновое кольцо 39.

Внутри валика 22 имеется продольный тщательно обработанный канал диаметром 12 мм, в котором с очень малым зазором передвигается золотник 20. Два пояска золотника перекрывают окна валика, выходящие в специальные выточки в корпусах привода и масляного насоса. Третий поясик золотника, снабженный двумя лысками, предназначен для того, чтобы создать дополнительное сопротивление маслу, сливаемому из цилиндра винта при его облегчении. Вследствие этого уменьшается скорость облегчения винта и гасится колебание числа оборотов при винтах, работающих по обратной схеме.

Кронштейн регулятора несет два груза 26, качающихся на осях.

На наружную поверхность кронштейна навальцован и приварен тонкостенный конический колокол 27, который не позволяет концам грузов касаться стенок корпуса регулятора. Кроме того, заключенное в колоколе масло вращается вместе с грузами и не создает для них сопротивления.

На верхнем конце золотника при помощи головки золотника зажаты тарелка 30 и шарикоподшипник 31.

Сверху на тарелку давит коническая пружина 29, верхний конец которой упирается в зубчатую рейку 28. Горизонтальные концы грузов при вращении регулятора давят снизу на обойму установленного на золотнике шарикоподшипника, так что золотник все время находится под действием пружины и грузов. При увеличении числа оборотов регулятора грузы давят сильнее, сжимают пружину и золотник поднимается; при уменьшении числа оборотов грузы давят слабее и пружина опускает золотник.

Зубчатая рейка может перемещаться в корпусе регулятора и сцепляется с шестерней валика ручного управления. Повора-

чивая рейка 14, закрепленный на наружном конце валика 7, можно поднимать и опускать рейку 28, вследствие чего будет изменяться натяжение конической пружины. Когда золотник закрывает окна ведущего валика или когда винт находится в одном из своих крайних положений, масло из регулятора не расходится и перепускается во входной канал корпуса через редукционный клапан и ось ведомой шестерни.

Редукционный клапан состоит из корпуса клапана 33, ввертываемого в корпус масляного насоса, клапана 32, пружины 34, регулировочных прокладок 37 и гайки 35.

Во время работы регулятора масло давит на торец клапана, преодолевая упругость пружины, смещает клапан и перетекает через отверстия корпуса в отверстие оси ведомой шестерни масляного насоса, соединенное с входным каналом регулятора.

Для регулирования максимального давления служат прокладочные шайбы, которые устанавливаются на заводе, изготовляющем Р-7А. Регулировать клапан в эксплуатации не разрешается.

Из корпуса регулятора выступает конец валика ручного управления и, так как внутри корпуса постоянно находится масло, то для предупреждения утечки масла конец валика снабжен уплотнением следующего устройства: на конец валика надета широкая резиновая втулка 10, на торцы которой давят специальные фасонные шайбы 9 и 11, которые расправляют ее и заставляют прижиматься к стенкам отверстия и обжимать валик.

На заднюю шайбу давит пружина 8, упирающаяся в уступ на валике; передняя прижимается пробкой 12. Чтобы пробка не отрывалась при вращении валика, она закреплена проволоочным замком 13. Ролик закреплен на валике гайкой 15.

Для крепления регулятора на моторе применяются специальные высокие круглые гайки с внутренним шестигранником.

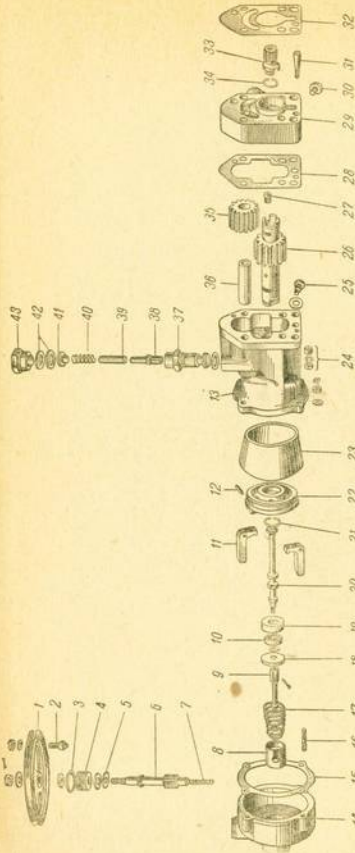
Конструкция регулятора и взаимное расположение деталей показаны на фиг. 136.

Схема работы регулятора

Гидравлические винты изменяемого в полете шага (ВИШ) по схеме работы разделяются на винты: 1) прямого действия, 2) обратного действия и 3) двойного действия.

У винтов прямого действия при подаче масла во втулку (от регулятора или крана) лопасти поворачиваются в сторону уменьшения шага (т. е. масло подается на облегчение винта).

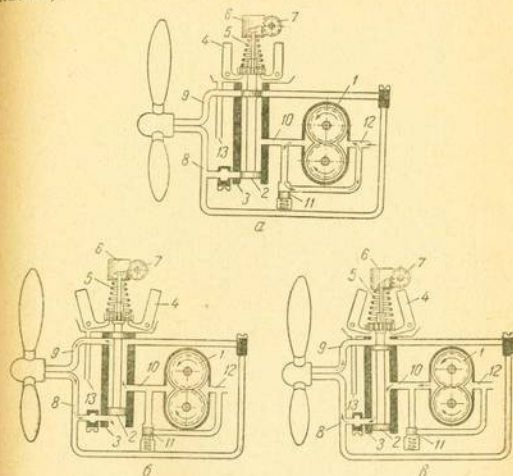
Чтобы увеличить шаг винта, необходимо открыть выход маслу из втулки. Тогда под действием центробежной силы противовесов часть масла выдвинется и винт утяжелится (т. е. винт утяжеляется противовесами).



Фиг. 136. Детали регулятора числа оборотов винта Р-7М.

1—ролик; 2—упор ролика; 3—колено стопорное; 4—подшипник валика управления; 5—сапник валика управления; 6—валик управления; 7—ролик; 8—ролик валика управления; 9—ролик валика управления; 10—ролик валика управления; 11—пружина регулятора; 12—ось привода; 13—ось привода; 14—ось привода; 15—ось привода; 16—пружина; 17—пружина; 18—пружина; 19—пружина; 20—пружина; 21—пружина; 22—пружина; 23—пружина; 24—пружина; 25—пружина; 26—пружина; 27—пружина; 28—пружина; 29—пружина; 30—пружина; 31—пружина; 32—пружина; 33—пружина; 34—пружина; 35—пружина; 36—пружина; 37—пружина; 38—пружина; 39—пружина; 40—пружина; 41—пружина; 42—пружина; 43—пружина.

У винтов обратного действия при подаче масла во втулку лопасти поворачиваются в сторону увеличения шага (масло подается на утяжеление винта). Если открыть выход масла из втулки винта обратного действия, лопасти под влиянием центробежного момента поворачиваются в сторону уменьшения шага (винт облегчается центробежным моментом лопастей).



Фиг. 137. Схема действия регулятора оборотов при различных числах оборотов винта:

а—при числе оборотов, равном установленному; б—при числе оборотов, больше установленного; в—при числе оборотов, меньше установленного.

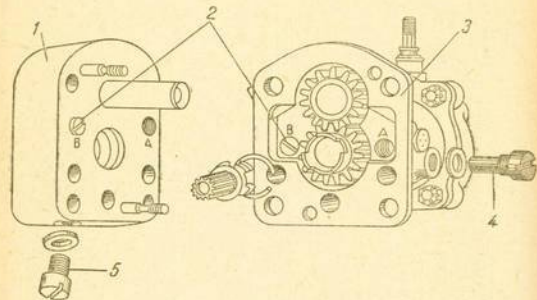
У винтов двойного действия имеются две камеры. Для уменьшения шага масло подается в одну камеру и выпускается из другой, а для увеличения, наоборот, — выпускается из первой и подается во вторую (винт облегчается и утяжеляется маслом).

Ниже описана схема работы винта двойного действия (фиг. 137).

Регулятор соединяется с втулкой винта двумя каналами: по каналу 8 масло направляется в винт для его облегчения, а по каналу 9 — для его утяжеления.

Как видно на схеме, агрегат состоит из масляного насоса с редукционным клапаном 11, получающего масло из магистрали мотора по каналу 12 и нагнетающего его в гильзу 3 золотника 2 через канал 10, и центробежного регулятора, управляющего золотником 2.

До тех пор пока валик регулятора вращается с той скоростью, на которую он установлен, грузики 4 и пружина 5 находятся в равновесии и золотник занимает среднее положение, закрывая каналы 8 и 9, соединяющие регулятор с втулкой винта. В это время редукционный клапан перепускает масло из выходного канала насоса во входной (фиг. 137,а).



Фиг. 138. Установка пробки регулятора Р-7А, собранном для моторов типа АШ-82ФН с винтом, работающим по прямой схеме:

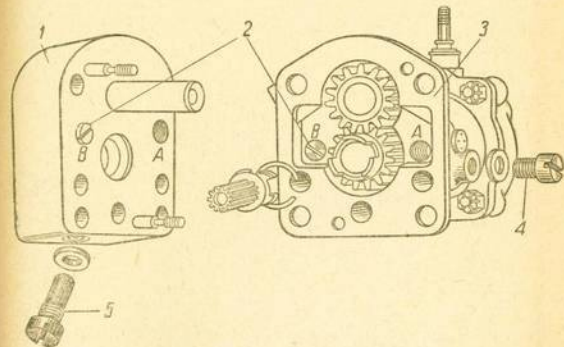
1—корпус привода; 2—заглушка изменения направления вращения регулятора; 3—корпус масляного насоса; 4—заглушка длинная (оксидированная); 5—заглушка короткая (оцинкованная).

Если число оборотов коленчатого вала мотора, а следовательно, и регулятора уменьшится, центробежная сила грузиков станет меньше натяжения пружины 5 (фиг. 137,б) и золотник опустится, открывая выход маслу из насоса 1 через канал 8 в цилиндр винта. В то же время масло из другой полости цилиндра винта выдавится через канал 9, камеру регулятора и канал 13 в картер мотора.

Лопasti винта повернутся в сторону уменьшения шага, винт станет «легче» и число оборотов мотора будет увеличиваться до тех пор, пока не достигнет прежней величины, при которой золотник займет среднее положение и закроет оба канала.

Если число оборотов мотора и регулятора увеличится (фиг. 137,б), центробежная сила грузиков 4 станет больше силы натяжения пружины 5, золотник 2 поднимется вверх и

откроет доступ маслу из насоса 1 в винт через канал 9, а из другой полости цилиндра винта масло будет выдавливаться через канал 8 в картер мотора. Вследствие этого лопастей винта начнут поворачиваться в сторону увеличения шага, винт будет «утяжеляться» и число оборотов уменьшится до первоначального, при котором золотник закрывает оба канала. Чем сильнее сжата коническая пружина, тем больше должна быть центробежная сила грузиков, для того чтобы удержать золотник в среднем положении, т. е. тем на большее число оборотов установится регулятор.



Фиг. 139. Установка пробки регулятора Р-7А, собранного для моторов типа АШ-82ФН с винтом, работающим по обратной схеме:

1—корпус привода; 2—заглушка изменения направления вращения регулятора; 3—корпус масляного насоса; 4—заглушка короткая (оцинкованная); 5—заглушка длинная (оксидированная).

В корпусах 19 и 21 (см. фиг. 135) имеется система сверленных каналов. Каналы 3 и 6 в корпусе 19, объединенные на фланцевой стороне корпуса дуговым прорезом, предназначены для подвода масла к масляному насосу регулятора.

Каналы 5 и 1 в корпусе 21 перепускают масло по масляному насосу к золотнику 20 и редукционному клапану 34—36. Каналы 42 и 45, проходящие одновременно через оба корпуса, проводят масло от золотника к втулке винта, причем канал 42 остается неиспользованным, если регулятор применяется для обслуживания винтов с односторонним гидروуправлением. Эти же каналы подводят масло обратно из втулки винта через золотник в каналы слива 18 и 44.

Настройка регулятора

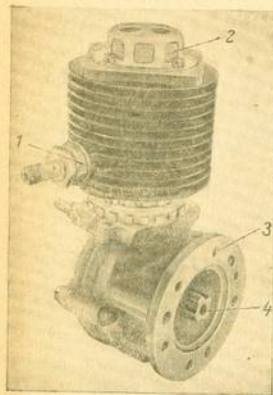
Левое и правое вращение. Чтобы регулятор работал на моторах АШ-82ФН при правом вращении его валика (если смотреть со стороны, противоположной приводу), надо заглушить канал 1 пробкой 5, а канал 6 — пробкой 2. Если потребуется перестроить регулятор на левое вращение ротора, то, наоборот, каналы 6 и 1 должны остаться открытыми, а каналы 3 и 4 — заглушены пробками 5 и 2.

Работа с винтами «прямого» и «обратного» действия. Для работы с винтом «прямого» действия, или «двухстороннего», черную длинную пробку 46 ставят в корпус 21, чтобы разобщить верхнюю часть канала 16 с маслонасосом регулятора, а белая короткая пробка 17 должна быть поставлена в корпус 19. При работе регулятора с винтом «обратного» действия пробка 46 должна быть поставлена в корпус 19, а пробка 17 — в корпус 21 (фиг. 135, 138 и 139).

10. ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР АК-50

Назначение компрессора

Приводной двухступенчатый воздушный компрессор АК-50 (фиг. 140) предназначен для получения сжатого воздуха,



Фиг. 140. Воздушный компрессор АК-50 (внешний вид):

1 — корпус нагнетательного клапана; 2 — воздушный фильтр; 3 — фланец крепления компрессора; 4 — эксцентриковый валик (валик привода).

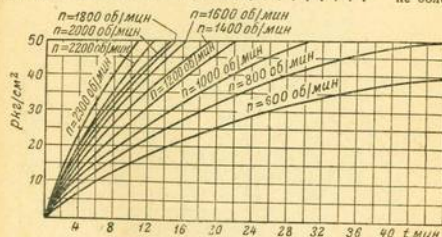
используемого для запуска мотора и обслуживания пневматических устройств самолета.

Основные данные компрессора

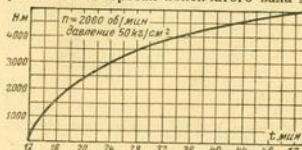
1. Диаметр цилиндра первой ступени, мм	46
2. Диаметр цилиндра второй ступени, мм	40
3. Ход поршня, мм	20
4. Ход всасывающего клапана, мм	0,7—1,1
5. Ход перепускного клапана, мм	0,7—1,1
6. Ход нагнетательного клапана, мм	0,7—1,1
7. Направление вращения валика компрессора (правое или левое)	

на моторах типа АШ-82 — правое (если смотреть на агрегат со стороны, противоположной его приводу)

8. Отношение числа оборотов валика компрессора к числу оборотов коленчатого вала (если компрессор установлен на носке картера)	0,88
9. Скорость обдува воздухом при работе компрессора под нагрузкой через площадь потока 25·100 мм, м/сек	не менее 20
10. Температура цилиндра, °С	не выше 110
11. Рабочее давление, создаваемое компрессором, кг/см²	50
12. Производительность компрессора	см. фиг. 141 и 142
13. Время заполнения восьмилитрового баллона до давления в 50 кг/см² при $n = 2060$ об/мин. валика компрессора, мин	не более 12



Фиг. 141. График времени заполнения восьмилитрового баллона до давления, равного 50 кг/см², компрессором АК-50 при различных оборотах коленчатого вала мотора.

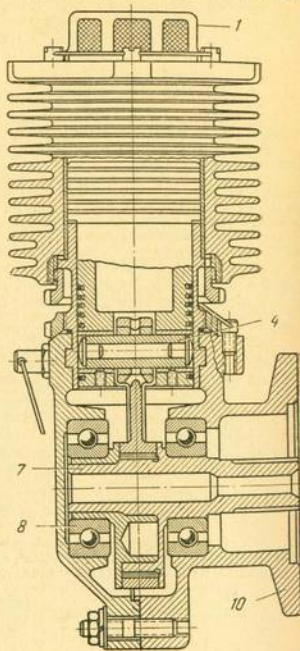


Фиг. 142. График времени заполнения восьмилитрового баллона в зависимости от высоты компрессором АК-50 при $n = 2060$ об/мин. вала компрессора.

Конструкция компрессора

Компрессор АК-50 (фиг. 143) состоит из картера, эксцентрикового валика, шатуна, поршня и цилиндра.

Картер 10 компрессора изготовлен из алюминиевого сплава и состоит из двух половин, соединенных при помощи шпилек.

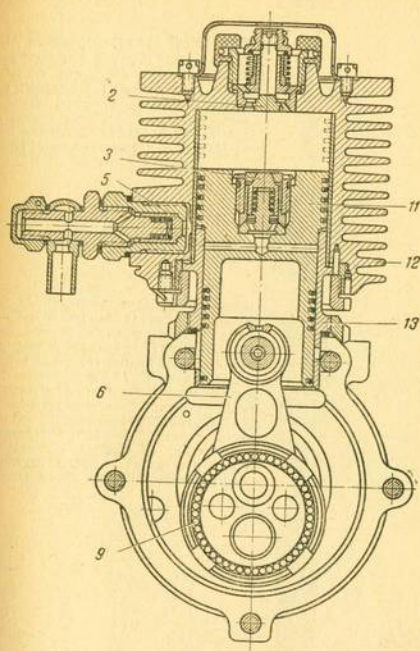


Фиг. 143. Компрессор

Одна половина картера имеет фланец для крепления компрессора на моторе.

Внутри картера находится эксцентриковый валик 7, расположенный на двух шариковых подшипниках 8. На одном из концов валик имеет шлицы для соединения его с приводом от

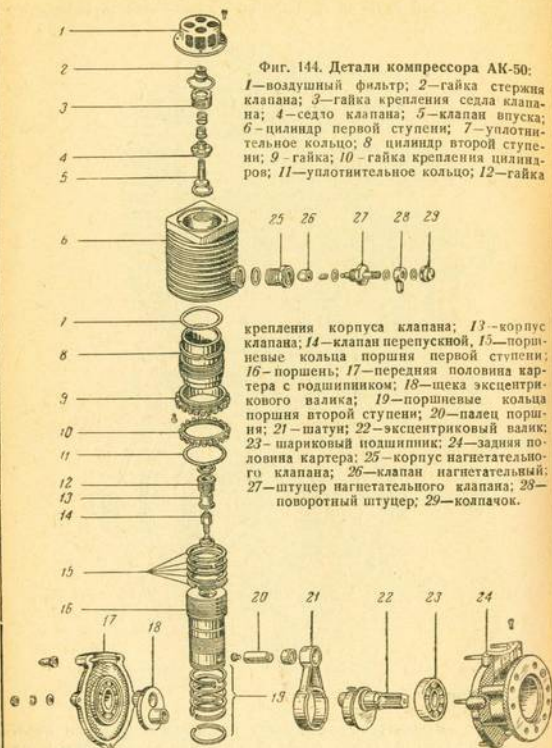
мотора. На средней эксцентриковой части валика монтируется шатун 6 с игольчатым подшипником 9. Верхняя головка шатуна соединена с поршнем 11 при помощи плавающего пальца 4. По наружному диаметру поршень сделан двухступенчатым и имеет в первой ступени пять, а во второй — шесть газоплот-



кор АК-50 (разрез).

нительных колец. В верхней части поршня смонтирован перепускной клапан 3, через который предварительно сжатый на первой ступени воздух перепускается во вторую.

Цилиндры компрессора представляют собой два цилиндра с разными внутренними диаметрами: цилиндр 12 первой ступени



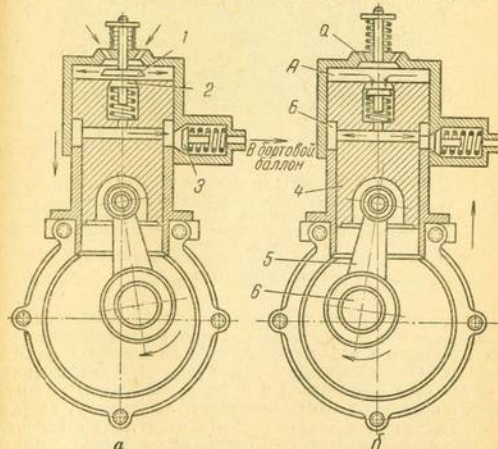
и цилиндр 13 второй ступени. Цилиндр второй ступени стальной и соединяется с картером при помощи наружного бортика, входящего в кольцевую выточку в половинках картера, стягивающихся пятью шпильками. Цилиндр первой ступени изготовлен из алюминиевого сплава с запрессованной в него стальной гильзой и соединяется с цилиндром второй ступени при помощи специальной гайки.

В верхней части цилиндра первой ступени установлен стальной всасывающий клапан 2. Клапан закрывается колпачком 1 с сеткой, который является воздушным фильтром.

Для отвода сжатого воздуха от компрессора в баллон в боковой части цилиндра смонтирован нагнетательный клапан 5 со штуцером для присоединения воздухопровода. Конструктивная форма деталей компрессора и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 144.

Схема работы компрессора

Поршень 4 (фиг. 145) помещен в двухступенчатом цилиндре первой и второй ступеней и при помощи шатуна 5 соединен с

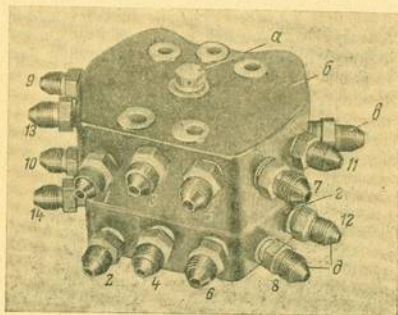


Фиг. 145. Схема работы компрессора АК-50.

эксцентриковым валиком 6 компрессора. Эксцентриковый валик 6 вращается от привода мотора и приводит поршень в возвратно-послупательное движение.

При движении поршня вниз (фиг. 145а) объем камеры *А* цилиндра первой ступени увеличивается и в ней создается разрежение, а объем камеры *Б* цилиндра второй ступени уменьшается и происходит сжатие имеющегося в камере воздуха. Создавшееся в камере *А* разрежение вызывает открытие впускного клапана *1* и подсос атмосферного воздуха, поступающего в камеру через отверстия *а* в цилиндре.

Воздух, сжатый в камере *Б*, открывает нагнетательный клапан *3* и поступает в баллон.



Фиг. 146. Распределитель сжатого воздуха РВ-02:

а—заглушка отверстия для набивки полости распределителя ватом; *б*—крышка распределителя; *в*—штуцер подвода воздуха; *г*—корпус распределителя; *д*—штуцера отвода воздуха. Цифры показывают номер цилиндра, к которому присоединяется штуцер.

При движении поршня вверх (фиг. 145, б) объем камеры *А* уменьшается и в камере создается сжатие поступающего воздуха до давления в 5—6 кг/см², а объем камеры *Б* увеличивается, и в камере создается разрежение. Под действием разности давлений в камерах *А* и *Б* перепускной клапан *2* открывается, и предварительно сжатый воздух из камеры *А* цилиндра первой ступени по каналам в поршне поступает в камеру *Б* цилиндра второй ступени. При последующем движении поршня вниз перепускной клапан *4* закрывается, происходит сжатие воздуха в камере *Б* цилиндра второй ступени и нагнетание его по воздухопроводу в бортовой баллон.

Объем камеры цилиндра второй ступени значительно меньше объема камеры цилиндра первой ступени, вследствие чего

нагнетаемый в баллон воздух сжимается до давления в 50 кг/см².

Примечание. На моторах последних выпусков (начиная с 6-й серии) вместо компрессора АК-50 устанавливается компрессор АК-50М (отличия компрессора АК-50М от АК-50 указаны на фиг. 170).

11. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВОЗДУХА РВ-02

Назначение распределителя воздуха

Невыключающийся распределитель воздуха РВ-02 (фиг. 146) предназначен для запуска моторов АШ-82ФН сжатым воздухом или сжатой карбюрированной смесью. При запуске автоматически распределяемый по цилиндрам сжатый воздух в период такта расширения обеспечивает проворачивание коленчатого вала мотора.

Основные данные

1. Число об/мин распределителя:	
максимальное	1300
номинальное	1200
минимальное (пусковое)	25—30
2. Направление вращения золотников распределителя (если смотреть на агрегат со стороны, противоположной его приводу)	левое
3. Скорость вращения золотника распределителя относительно скорости вращения коленчатого вала	1:2
4. Давление воздуха, подаваемого к распределителю из баллона, кг/см ²	45—50
5. Число выпускных штуцеров	14
6. Начало впуска сжатого воздуха в цилиндры мотора	10±1° после ВМТ в такте расширения
7. Вес сухого распределителя, без арматуры	1,55 кг ± 2%
8. Гарантийный срок работы распределителя до первой переборки	200 час.

Описание конструкции

Воздушный самопуск состоит из трех основных узлов:

- 1) распределителя воздуха РВ-02;
- 2) комплекта трубок, подводящих воздух к цилиндрам;
- 3) пусковых клапанов.

Корпус распределителя. Корпус 7 распределителя воздуха (фиг. 147), отлитый из алюминиевого сплава, устанавливается на фланце 5 носка картера мотора, имеющего пять шестимиллиметровых шпилек 15 для крепления распределителя.

В верхней части корпуса имеется бронзовый вкладыш, на котором просверлено семь отверстий 23, расположенных на равных расстояниях по окружности. Эти же отверстия продолжают в корпусе.

Каждое отверстие соединено с соответствующим штуцером, повернутым в корпус. На корпусе около каждого штуцера име-

ются четные цифры, указывающие, с каким номером цилиндра передней звезды должен быть соединен штуцер.

Крышка распределителя. Алюминиевая крышка 12 совместно с корпусом распределителя крепится к носку картера мотора при помощи пяти шпилек.

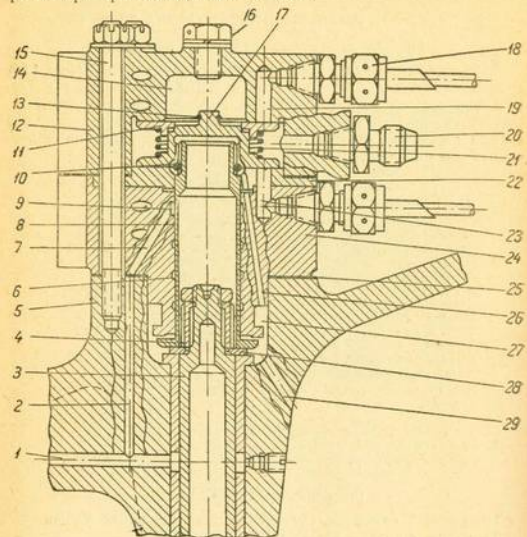


Fig. 147. Разрез распределителя воздуха:

1, 2—каналы для подвода смазки; 3—валик привода; 4—переходная муфта; 5—носик картера; 6—спиральная канавка; 7—канал для подвода смазки; 8—валик распределителя; 9—кольцевая канавка; 10—замок валика; 11—золотник верхний; 12—крышка распределителя; 13—замок золотников; 14—полость для смазки; 15—шпильки; 16—заглушка; 17—золотник нижний; 18—штуцер; 19—отверстие для отвода воздуха; 20—штуцер для подвода сжатого воздуха из баллона; 21—пружина; 22—вкладыш бронзовый; 23—канал для отвода воздуха из распределителя в цилиндр; 24—корпус распределителя; 25—прокладка; 26—отверстие для слива масла; 27—полость для слива масла; 28—шайба; 29—отверстие для слива масла.

Аналогично корпусу в крышке распределителя просверлено семь отверстий 19, каждое из которых соединено с соответствующим штуцером 18, ввернутым в крышку.

На крышке около каждого штуцера имеются нечетные цифры, указывающие, с каким номером цилиндра задней звезды должен быть соединен штуцер. С правой и с левой сторон крышки имеется по одному отверстию для ввертывания штуцера 20, подводящего сжатый воздух из баллона к золотникам распределителя. В зависимости от выбора стороны подвода сжатого воздуха из баллона в одно из двух отверстий ввертывается штуцер, а во второе — пробка.

В центральной части крышки имеется отверстие с резьбой под заглушку 16 для набивки густой смазки (тавота) в полость 14.

Валик распределителя. Стальной валик распределителя 8, вращающийся в центральной части корпуса, имеет на одном конце внутренние шлицы (55 шлиц) для соединения с переходной муфтой 4 ведущего валика привода 3. Эти шлицы предназначены как для соединения, так и для точной установки золотников распределителя.

На другом конце валика имеются наружные шлицы (60 шлиц), предназначенные как для соединения валика распределителя с нижним золотником 17, так и для регулировки последнего. Валик предохраняется от выпадания замком 10. Ввиду различного количества внутренних и наружных шлиц на валике распределителя (55 и 60) достигается возможность перестановки золотников по отношению к ведущему валику привода с точностью:

$$\frac{360^\circ}{55} - \frac{360^\circ}{60} = 0^\circ 32' 44''.$$

Золотники распределителя. Нижний золотник 17 при помощи внутренних шлиц соединяется с валиком распределителя, имеющим наружные шлицы.

Вращающийся золотник на рабочей поверхности имеет окно, при помощи которого он попеременно сообщает полость между золотниками, находящуюся под давлением воздуха, с трубками, подводящими воздух к пусковым клапанам цилиндров передней звезды.

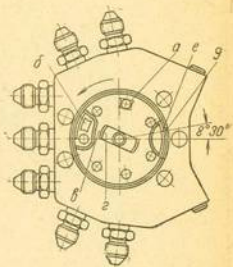
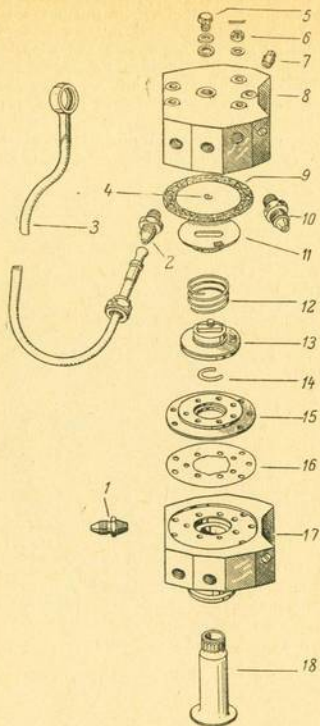


Fig. 148. Схема расположения меток для установки воздушного самопуска:

a—окно верхнего золотника; б—окно нижнего золотника; в—риска на верхнем золотнике; г—риска на нижнем золотнике; д—канавка на корпусе; е—риска на нижнем золотнике.

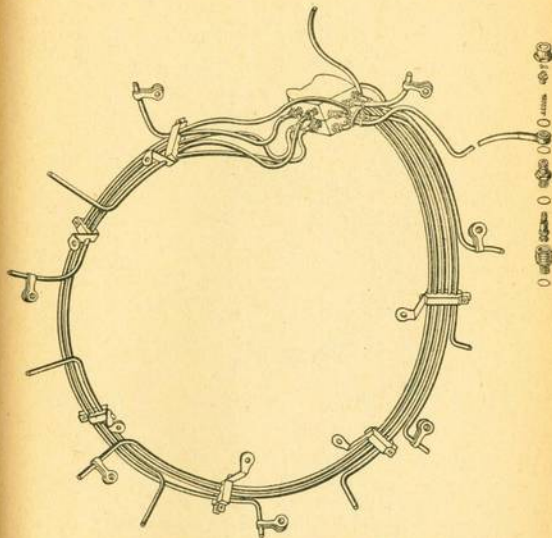


Фиг. 149. Детали распределителя воздуха:

1—штуцер корпуса; 2—штуцер крышки; 3—трубка подвода воздуха; 4—замок золотников; 5—заглушка; 6—гайка крепления распределителя; 7—пробка; 8—крышка распределителя; 9—прокладка; 10—штуцер подвода воздуха к распределителю; 11—золотник верхний; 12—пружина; 13—золотник нижний; 14—замок валика; 15—вкладыш бронзовый; 16—прокладка; 17—корпус распределителя; 18—валик распределителя.

На прямоугольный выступ нижнего золотника установлен верхний золотник 11, имеющий также окно, сообщающее полость между золотниками с трубками, подводящими воздух к пусковым клапанам цилиндров задней звезды.

Золотники должны быть собраны друг с другом так, чтобы риска на прямоугольном выступе нижнего золотника совпадала с риской, нанесенной на верхнем золотнике (фиг. 148); при



Фиг. 150. Распределитель сжатого воздуха РВ-02 с арматурой.

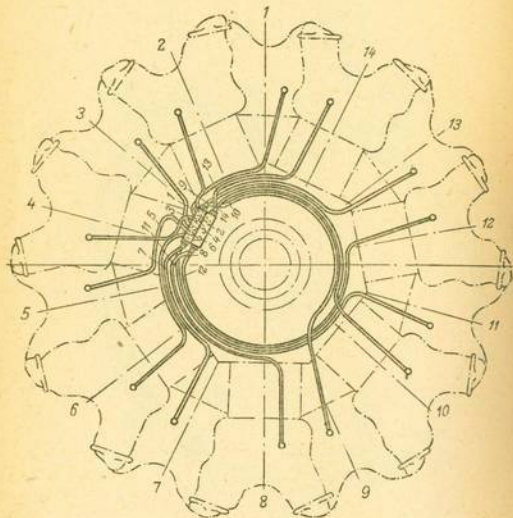
этом окно нижнего золотника должно опережать на 77° окно верхнего золотника при вращении золотников против часовой стрелки.

При правильной установке золотники всегда открывают отверстие, подводящее воздух к цилиндру, в котором происходит расширение. Таким образом запуск мотора обеспечивается при любом положении коленчатого вала.

Конструктивная форма деталей распределителя воздуха и их взаимное расположение при сборке показаны на фиг. 149.

Золотинки прижимаются пружиной 12 к зеркалам корпуса и крышки распределителя. Для удобства монтажа верхний золотник контрится замком.

Трубки подвода воздуха к цилиндрам. Для распределения сжатого воздуха (фиг. 150) принята арматура типа «Паркер». Стальные трубки диаметром 4×6 мм подводят сжатый воздух от распределителя к цилиндрам.



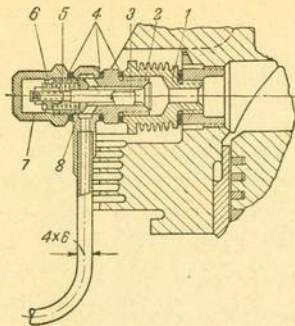
Фиг. 151. Схема расположения трубок подвода воздуха от распределителя к цилиндрам.

Трубки присоединяются в соответствии с номерами цилиндров и номерами, имеющимися у каждого штуцера на корпусе и крышке распределителя (фиг. 151).

Трубка диаметром 6×8 мм подводит сжатый воздух от баллона к распределителю.

Пусковые клапаны. На моторе устанавливается 14 пусковых клапанов соответственно числу цилиндров. Каждый пусковой клапан (фиг. 152) состоит из стального цоколя 1, корпуса 2, ввертываемого в цоколь, клапана 3 и пружины 5.

зажатой тарелкой 6, накрученной на шток клапана и законтренной шплинтом. Пусковой клапан ввертывается одним концом (цоколем) в головку цилиндра. С другого конца клапана колпачком 7 крепится поворотный штуцер 8, припаянный к трубке, подводящей воздух к клапану.



Фиг. 152. Пусковой клапан:

1—цоколь; 2—корпус; 3—клапан; 4—прокладка;
5—пружина; 6—тарелка; 7—колпачок; 8—штуцер поворотный.

Для герметичности пускового клапана ставят медноасбестовые прокладки 4.

Работа воздушного самопуска

При вращении золотников, скользящих по зеркалам вкладыша корпуса и крышки распределителя, профилированные окна золотников поочередно открывают отверстия, через которые сжатый воздух поступает к штуцерам и далее по трубкам к пусковым клапанам цилиндров.

Через отверстия в корпусе пускового клапана воздух подводится к грибку клапана, сжимает пружину, открывает клапан и поступает в цилиндр мотора. Порядок подачи воздуха к цилиндрам соответствует порядку зажигания 1—10—5—14—9—4—13—8—3—12—7—2—11—6.

ГЛАВА V

ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОТЛИЧИЯ МОТОРА АШ-82ФН ПО СЕРИЯМ

1. ОТЛИЧИЯ МОТОРА АШ-82ФН^{*} 1-й СЕРИИ ОТ МОТОРОВ АШ-82 И АШ-82Ф

Цилиндры. Имеют увеличенное оребрение головок как по количеству ребер, так и по высоте их (особенно со стороны клапана выпуска); охлаждающая поверхность головок цилиндра увеличена на 27,7%.

Оребрение гильзы цилиндра не изменено.

Головка цилиндра мотора АШ-82ФН имеет дополнительное отверстие со втулкой для постановки форсунки ФБ-10 для впрыска топлива. Вследствие изменения конструкции верхнего и нижнего уплотнения кожухов тяг алюминиевые втулки под верхнее уплотнение кожухов тяг отсутствуют.

Впускные трубы крепятся к цилиндрам в каждом ряду четырьмя шпильками (вместо трех).

В головках цилиндров увеличены проходные сечения окон впуска и выпуска.

Головки цилиндров заднего ряда вместо втулок под болты для крепления впускной трубы имеют ввернутую в окно стальную втулку, к которой накидной гайкой крепится впускная труба.

Клапаны впуска и выпуска. Имеют штоки увеличенного диаметра.

Клапан выпуска вследствие значительно развитого грибка и увеличенного диаметра штока имеет больший объем внутренней полости, заполняемой большим количеством металлического натрия для отвода тепла от грибка к штоку.

Фаски у клапанов впуска сделаны под углом $44^{\circ}30' - 30'$; у клапанов выпуска — под углом $43^{\circ} + 15'$.

Седла клапанов впуска и выпуска — стальные и имеют фаски под клапаны под углом $45^{\circ} - 15'$.

Разность углов у фаски седла и клапана выпуска сделана для обеспечения лучшего прилегания фасок седла и клапана на работающем (прогретом) моторе.

^{*} В тех случаях, когда не указывается обозначение модификации мотора АШ-82ФН, — все сказанное о моторах относится в равной степени к модификациям 112 и 212.

Замки (сухарики) клапана впуска. Увеличены по внутреннему диаметру и для отличия от замков клапана впуска моторов АШ-82 и АШ-82Ф имеют сверху кольцевую проточку.

Впускные трубы, кожухи тяг и дефлекторы. Впускные трубы имеют увеличенный диаметр (70 мм вместо 65).

Впускные трубы цилиндров заднего ряда имеют накидные гайки для крепления их к головкам цилиндров (вместо фланцевого крепления).

Кожухи тяг имеют измененное соединение с головками цилиндров и картером.

Дефлекторы цилиндров вследствие измененного оребрения головок цилиндров — другой конфигурации.

Передний корпус нагнетателя. Увеличены отверстия под впускные трубы. Введено отверстие для установки штуцера подвода давления p_k в автомат РС-2Ф агрегата НБЗ-У^{*}.

Задний корпус нагнетателя. Вместо пробки над фланцем привода правого синхронизатора ввернут штуцер для отвода масла от автомата РС-2Ф агрегата НБЗ-У.

Корпус имеет две удлиненные шпильки (с 16 до 93,5 мм) для крепления специального переходника к агрегату НБЗ-У вместо крепления двойного привода.

Задняя крышка картера. На правом нижнем фланце две шпильки измененной длины в связи с установкой их на этом месте привода к агрегату НБЗ-У вместо двойного привода.

Маслоотстойник. Имеет дополнительное отверстие для установки штуцера отвода масла от автомата РС-2Ф агрегата НБЗ-У.

2. ИЗМЕНЕНИЯ, ВВЕДЕННЫЕ В ПРОЦЕССЕ ВЫПУСКА МОТОРОВ АШ-82ФН 1-й СЕРИИ

1. Введено графитирование поршней для приработки поршня и цилиндра в первые часы работы мотора.

2. В переходник дроссельной коробки введен заливной угольник для дополнительной заливки при запуске.

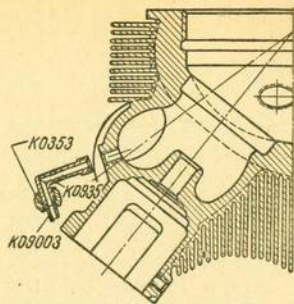
В связи с этим для обеспечения слива бензина из корпуса нагнетателя введен сливной штуцер, установленный в нижней части заднего корпуса нагнетателя.

3. Для предупреждения гидравлических ударов введен сливной угольник, установленный на головке цилиндра № 9 со стороны клапана впуска (фиг. 153).

Угольник обеспечивает слив масла и бензина из камеры сгорания и из всасывающего канала головки этого цилиндра перед запуском мотора.

^{*} Агрегат НБЗ-У впоследствии был заменен агрегатом НБЗ-ФА, который является модификацией агрегата НБЗ-У.

4. Стальные всасывающие трубы (кроме всасывающей трубы цилиндра № 9) заменены авиальевыми для уменьшения веса мотора и облегчения изготовления.

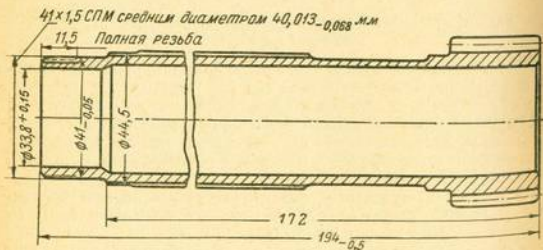


Фиг. 153. Головка цилиндра № 9.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА МОТОРОВ АШ-82ФН 2-й СЕРИИ

1. Увеличены проходные сечения отсасывающих каналов в маслоотстойнике, в задней половине корпуса нагнетателя и в задней крышке.

Изменение произведено с целью улучшения откачки масла из мотора.



Фиг. 154. Валик нагнетателя новой конструкции.

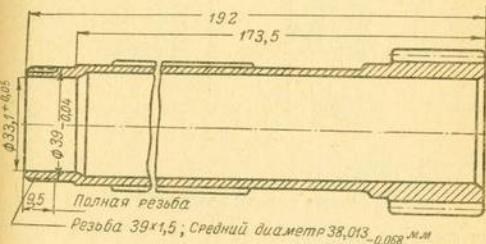
Одновременно изменено крепление маслоотстойника к задней половине корпуса нагнетателя с целью облегчения монтажа и демонтажа маслоотстойника.

Старый маслоотстойник крепился тремя винтами и семью шпильками, новый маслоотстойник — семью винтами и четырьмя шпильками.

2. Усилена передняя часть валика нагнетателя (фиг. 154 и 155) для предотвращения деформации, возникающей при затяжке передней гайки валика.

3. В задней крышке аннулирована трубка для подвода масла к регулятору РПД-1ФН.

Масло подводится к регулятору по каналам в приливах задней крышки.



Фиг. 155. Валик нагнетателя старой конструкции.

Изменение произведено с целью упрощения конструкции.

4. В задней крышке предусмотрено отверстие для установки штуцера подвода масла к регулятору оборотов Р-7А и регулятору РС-2Ф насоса НБЗ-У.

4. ИЗМЕНЕНИЯ, ВВЕДЕННЫЕ В ПРОЦЕССЕ ВЫПУСКА МОТОРОВ АШ-82ФН 2-й СЕРИИ

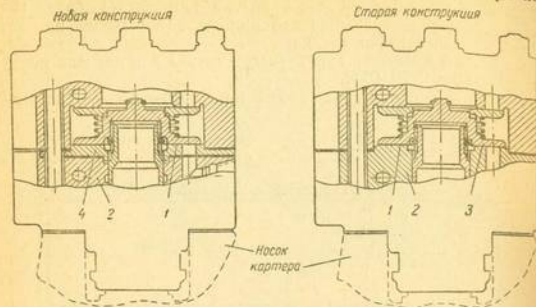
1. В распределитель воздуха РВ-02 введен бронзовый вкладыш 4, смонтированный в корпусе распределителя (фиг. 156). Бронзовый вкладыш 4 введен во избежание надирания рабочей поверхности алюминиевого корпуса 2 нижним золотником 3. Рабочая поверхность вкладыша оцинкована.

2. Изменено месторасположение масляного фильтра регулятора смеси РС-2Ф насоса НБЗ-У, в связи с чем изменена конструкция фильтра.

При старом расположении (фиг. 157) масло, проходя по шлангу, расположенному после фильтра, загрязнялось частями, отделяющимися от шланга в результате воздействия на него горячего масла, и в таком виде поступало в сервопривод регулятора. При этом не исключена была возможность нарушения нормальной работы сервопривода.

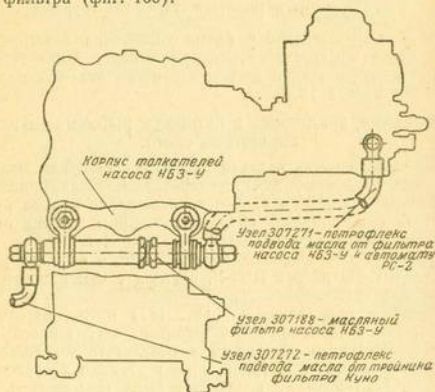
При новом расположении (фиг. 158) масло после шланга проходит через фильтр и в чистом виде поступает в сервопривод.

3. Для большей надежности крепления масляного фильтра регулятора смеси РС-2Ф насоса НБЗ-У к корпусу сервопривода регулятора введено дополнительное крепление фильтра при по-



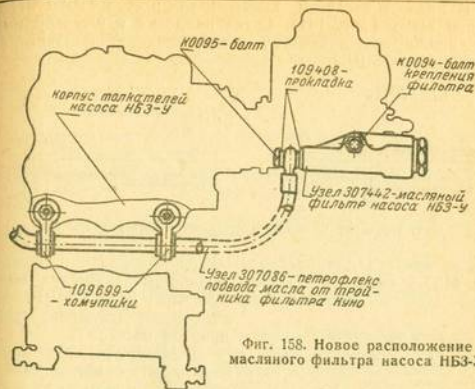
Фиг. 156. Разрез распределителя воздуха РВ-02.

мощи соединительной планки (фиг. 159) и усилен болт крепления фильтра (фиг. 160).

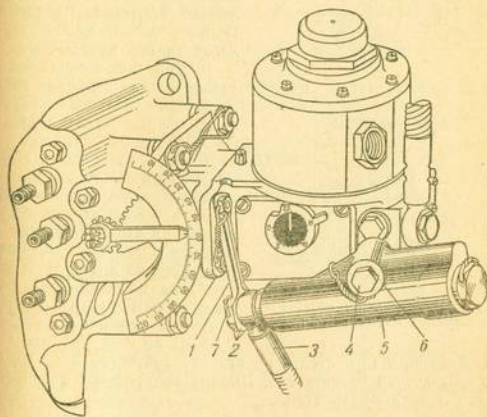


Фиг. 157. Старое расположение масляного фильтра насоса НБЗ-У.

Одновременно с этим алюминиевые прокладки под головку болта заменены медными.



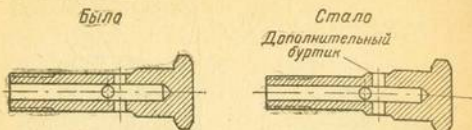
Фиг. 158. Новое расположение масляного фильтра насоса НБЗ-У.



Фиг. 159. Измененное крепление масляного фильтра насоса НБЗ-У.

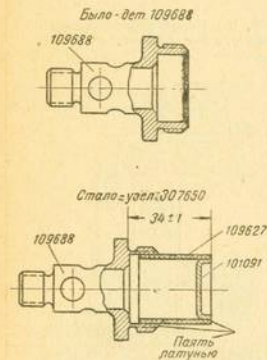
1-планка; 2-прокладка; 3-маслопровод; 4-болт крепления фильтра; 5-масляный фильтр; 6-прокладка; 7-болт (удлиненный).

4. В маслооткачивающую магистраль насоса МШ-1 введена стальная сетка (фиг. 161). Сетка припаяна к штуцеру маслоотстойника, предназначенному для присоединения шланга, идущего к насосу МШ-1.



Фиг. 160. Болт крепления фильтра к корпусу РС-2Ф.

Сетка введена для предупреждения попадания в масляный насос МШ-1 вместе с маслом крупных механических частиц, которые могут вызвать заедание шестерен насоса МШ-1 с последующей поломкой валика привода насоса.



Фиг. 161. Конструктивное изменение штуцера маслоотстойника.

6. Аннулированы стальные втулки, запрессованные в ступицу крыльчатки нагнетателя. Шлицы протягиваются непосредственно в теле крыльчатки.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА МОТОРОВ АШ-82ФН 3-А СЕРИИ

Изменен профиль кулачков впуска на кулачковых шайбах переднего и заднего газораспределителей. Новый профиль обеспечивает более плавное закрытие клапанов впуска.

Изменение произведено с целью повышения надежности работы клапанов впуска переднего и заднего рядов цилиндров и облегчения работы пружин этих клапанов.

У новых кулачковых шайб изменена фаза впуска:

начало впуска происходит при $20^\circ + 10^\circ$ до ВМТ (вместо $15^\circ + 10^\circ$);

конец впуска происходит при 63° после НМТ (вместо 44°);

продолжительность фазы впуска составляет $263^\circ - 4^\circ$ (вместо $239^\circ - 4^\circ$).

6. ИЗМЕНЕНИЯ, ВВЕДЕННЫЕ В ПРОЦЕССЕ ВЫПУСКА МОТОРОВ АШ-82ФН 3-А СЕРИИ

1. Фланцевое присоединение всасывающих труб передних цилиндров заменено резьбовым. Присоединение производится накидной гайкой и аналогично присоединению всасывающих труб к задним цилиндрам.

Изменение это осуществлено с целью облегчения монтажа и демонтажа труб.

2. Введена развальцовка седла клапана впуска для получения более надежной посадки седла в головке цилиндра.

Для этого на седле сделан специальный буртик, а в головке цилиндра — кольцевая выточка.

При развальцовке материал буртика седла заполняет выточку в головке (см. фиг. 41).

3. Для увеличения надежности работы клапанов введены следующие изменения:

а) проточка на штоке (под замок) клапанов впуска и впуска увеличена с 6,75 до 8 мм, вследствие чего улучшена посадка замка;

б) стальные замки клапанов впуска и выпуска заменены бронзовыми во избежание наклепов на проточке под замок;

в) радиус перехода от фаски клапана впуска к цилиндрической части грибка клапана увеличен от $1 \pm 0,3$ до $1,5 \pm 0,5$ мм;

г) угол рабочей фаски клапана выпуска изменен с $43^\circ 30' + 12'$ на $43^\circ + 15'$.

4. На головках цилиндров переднего ряда увеличено обременение коробов клапанов выпуска и увеличены (по диаметру) бобышки направляющих этих клапанов (фиг. 162 и 163).

Изменения произведены с целью улучшения отвода тепла от клапанов выпуска.

5. Изменена конструкция цилиндрических дефлекторов для улучшения охлаждения мотора.

6. Для облегчения регулировки синхронизатора однокулачковая муфта синхронизатора заменена кулачком и прокладной муфтой (фиг. 164). Кроме этого, изменено расположение зубьев на торцах кулачка: вершины зубьев на одном торце кулачка расположены против впадин зубьев на другом торце (до этого изменения расположение зубьев на обоих торцах кулачка было произвольным).

7. ХАРАКТЕРИСТИКА МОТОРОВ АШ-82ФН 4-а СЕРИИ

1. Введена новая конструкция верхнего и нижнего уплотнений кожухов тяг цилиндров переднего и заднего рядов (фиг. 165 и 166).

Кожухи тяг с измененными уплотнениями имеют жесткое (резбовое) соединение с головками цилиндров и эластичное (диуритовое) соединение с направляющими толкателей. При этом в клапанных коробках цилиндров переднего и заднего рядов изменено посадочное место под верхнее уплотнение кожуха тяги. Гладкие отверстия под верхние уплотнения заменены резбовыми.

2. Введена наварка фасок клапанов выпуска более жаростойким сплавом марки ВХН-1 вместо сталита марки ВЗК.

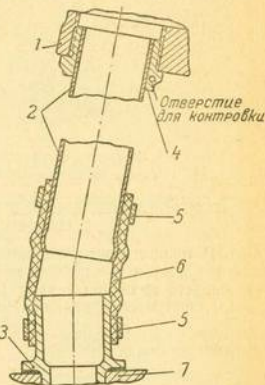
3. Усилена средняя часть коленчатого вала увеличением размера щек по контуру (радиус скругления щек увеличен с 56 до 62,5 мм) и увеличением ширины канавок между опорой и щеками путем уменьшения ширины опоры с 26,5 до 23,5 мм.

4. В задней части коленчатого вала под пальцы заднего противовеса введены плавающие стальные втулки (взамен стальных втулок, запрессованных в отверстия щеки). По наружному диаметру эти втулки сопрягаются с бронзовыми втулками, запрессованными в отверстия щеки.

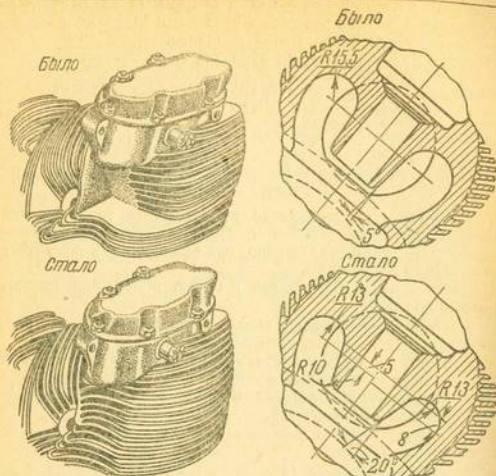
В щеке и бронзовых втулках просверлены отверстия для подвода масла под давлением к плавающим втулкам и пальцам. Изменения введены для предупреждения наклепов на втулках щеки и пальцев противовесов.

5. В узле первой скорости нагнетателя введено шлицевое соединение неподвижных дисков с обоймой, в связи с чем крышка обоймы сделана отдельно от обоймы.

До этого изменения соединение осуществлялось при помощи шести выступов на дисках, которые входили в специальные пазы обоймы.

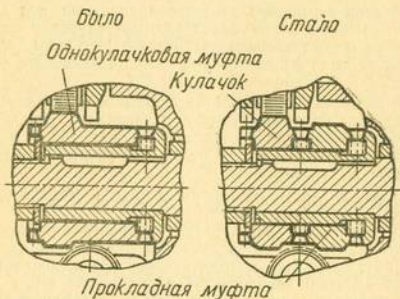


Фиг. 165. Разрез верхнего и нижнего уплотнений кожуха тяги с эластичным креплением к картеру: 1—головка цилиндра; 2—кожух тяги; 3—направляющая толкателя; 4—штуцер, приваренный к кожуху; 5—шпунтик; 6—диурит; 7—картер.



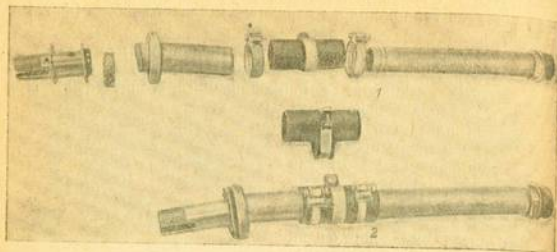
Фиг. 162. Головка цилиндра (сторона выпуска).

Фиг. 163. Разрез головки цилиндра (сторона выпуска).



Фиг. 164. Разрез измененной части синхронизатора (старая и новая конструкция).

Изменение введено для устранения наклепов в пазах обоймы.



Фиг. 166. Кожух тяги с эластичным креплением к картеру:
1—в разобранном виде; 2—в собранном виде.

8. ИЗМЕНЕНИЯ, ВВЕДЕННЫЕ В ПРОЦЕССЕ ВЫПУСКА МОТОРОВ АШ-82ФН 4-й СЕРИИ

1. В процессе выпуска моторов 4-й серии была выпущена опытная партия моторов, у которых цилиндры имели сужение внутреннего диаметра гильзы (на длине 90 мм от верхнего ее торца), полученное механической обработкой. Сужение имело параболический профиль.



Фиг. 167. Новая контровка винтов крепления крышки сателлитов.

Поршневые кольца, предназначенные для постановки на поршни этих моторов, имели увеличенные зазоры в стыках, причем большие зазоры имели кольца, расположенные ближе к днищу поршня.

Изменение было введено с целью увеличения запаса на износ гильзы.

2. Изменен технологический процесс изготовления цилиндров моторов АШ-82ФН-212 (подробно о данном изменении см. в п. 9 «Характеристика моторов АШ-82ФН-112 5-й серии»).

3. В первую канавку поршня (считая от днища) установлено газоуплотнительное кольцо, у которого рабочая поверхность соприкосновения с гильзой цилиндра имеет цилиндрическую форму вместо конусной.

4. Введены усиленные винты крепления крышки сателлитов валика редуктора двухскоростной передачи. Одновременно усилена крышка сателлитов путем увеличения ее наружного диаметра.

Изменен способ контровки винтов крепления крышки сателлитов (фиг. 167). Новая контровка винтов производится расчеканкой материала винта в прорези крышки.

До этого изменения контровка винтов производилась специальными замками, которые устанавливались под каждый винт. Новый способ контровки является более надежным.

5. Изменен способ подвода масла к регулятору смеси РС-2Ф насоса НБЗ-У и регулятору оборотов Р-7А.

В отличие от старого подвода масла (от тройника фильтра Куно) новый подвод осуществляется от канала в приливах задней крышки, предназначенного одновременно для подвода масла к РПД-1ФН.

Задняя крышка имеет специальное отверстие (около регулятора РПД-1ФН), в которое устанавливается штуцер для присоединения трубок подвода масла к Р-7А и РПД-1ФН.

Новый подвод устраняет необходимость демонтажа трубок подвода масла к Р-7А и РС-2Ф в случае снятия фильтра Куно.

9. ХАРАКТЕРИСТИКА МОТОРОВ АШ-82ФН-112 5-й СЕРИИ

Для улучшения работы цилиндровой группы введены следующие изменения:

а) Изменен технологический процесс изготовления цилиндра: окончательная обработка (шлифовка) внутреннего диаметра гильзы (кроме хонингования) производится до наворачивания головки, по цилиндрической форме, на всей длине гильзы.

Вследствие этого после наворачивания головки рабочая поверхность гильзы принимает профиль, имеющий сужение внутреннего диаметра в месте сопряжения с головкой от 0,3 до 0,5 мм.

Цилиндры с этим профилем получили название цилиндров с деформационным сужением рабочей поверхности гильзы (см. фиг. 41).

При наличии такого профиля рабочая поверхность гильзы в нагретом состоянии приближается к цилиндрической форме.

Примечание. До этого изменения в серию выпускались цилиндры, у которых окончательное шлифование внутреннего диаметра проводилось после наворачивания головки, по цилиндрической форме, на всей длине гильзы.

С введением цилиндров с деформационным сужением гильзы увеличены зазоры в стыках поршневых колец, причем большие зазоры имеют кольца, расположенные ближе к днищу поршня.

б) В первую канавку поршня (считая от днища) устанавливается газоуплотнительное кольцо, у которого рабочая поверхность соприкосновения с гильзой цилиндра имеет цилиндрическую форму вместо конусной.

С введением цилиндров, имеющих деформационное сужение гильзы, срок службы моторов АШ-82ФН-112 до первой переборки увеличен с 100 час. до 150.

10. ХАРАКТЕРИСТИКА МОТОРОВ АШ-82ФН-212 5-й СЕРИИ

Введен редуктор 9:16 новой конструкции (с самоустанавливающейся неподвижной шестерней).

Описание нового редуктора и его отличия от редуктора предыдущей конструкции приведены на стр. 55—60.

11. ХАРАКТЕРИСТИКА МОТОРОВ АШ-82ФН 6-й СЕРИИ

1. Введен агрегат непосредственного впрыска топлива НБЗ-ФА вместо ранее устанавливавшегося агрегата НБЗ-У.

Агрегат НБЗ-ФА является дальнейшим развитием агрегата НБЗ-У. Описание конструкции агрегата НБЗ-ФА приведено на стр. 128—152.

В связи с тем, что агрегат НБЗ-ФА имеет измененные подвод и отвод масла, снят петрофлекс подвода масла к РС-2Ф от специального штуцера задней крышки, петрофлекс для слива масла из РС-2Ф в задний корпус нагнетателя и петрофлекс для слива масла из полости переходника в маслоотстойник.

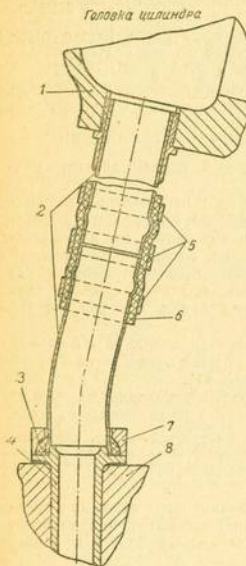
2. Введен новый кулачок регулятора смеси РС-2Ф, отличающийся от ранее устанавливаемого измененным профилем.

3. Высота пружины анероидов регулятора РС-2Ф изменена с 50 на 100 мм. Изменение произведено с целью облегчения регулировки агрегата.

4. Изменено нижнее уплотнение кожухов тяг; кожух сделан разъемным (фиг. 168 и 169).

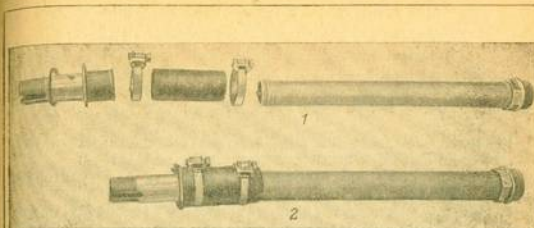
5. Компрессор АК-50 заменен компрессором АК-50М. Новый компрессор отличается от старого измененным соединением цилиндра 1-й ступени с цилиндром 2-й ступени с картером компрессора. Новое крепление осуществлено при помощи шпильки и гаек (фиг. 170).

6. Генератор ГС-1000 для моторов АШ-82ФН-212 заменен генератором ГСК-1500.

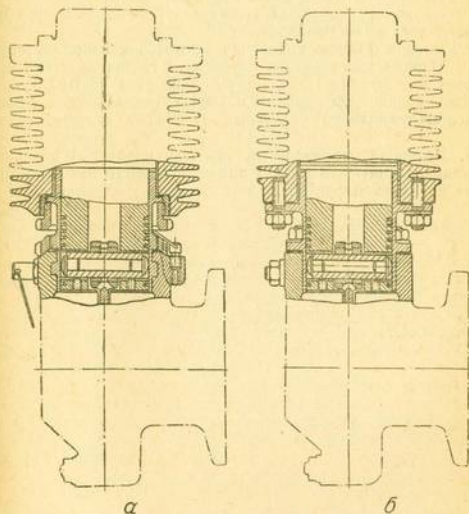


Фиг. 168. Разрез верхнего и нижнего уплотнений разъемного кожуха тяги:

1—головка цилиндра; 2—кожух тяги; 3—уплотнительное кольцо; 4—направляющая толкателя; 5—хомутки; 6—дюрит; 7—фланец кожуха тяги; 8—картер.



Фиг. 169. Разъемный кожух тяги:
1—в разобранном виде; 2—в собранном виде.



Фиг. 170. Компрессоры АК-50 (а) и АК-50М (б).

Основные данные генератора ГСК-1500

Мощность, <i>вт</i>	1500
Напряжение, <i>в</i>	27,5
Сила тока, <i>а</i>	54,6
Число оборотов в минуту	3800-5900
Полный вес, не более, <i>кг</i>	12

Генератор охлаждается воздухом через специальный патрубок, имеющийся на защитной ленте щеток коллектора.

Генератор ГСК-1500 работает в комплекте с регуляторной коробкой РК-1500.

7. Изменена шпилька (длинная) крепления корпуса привода агрегата НБЗ-ФА. На передней части шпильки (со стороны задней крышки) увеличен средний диаметр резьбы; на цилиндрической части шпильки сделаны две кольцевые выточки для придания шпильке большей эластичности.

8. Усилена стенка заднего корпуса нагнетателя в месте крепления корпуса привода агрегата НБЗ-ФА. Усиление произведено введением приливов.

9. Усилены фланцы крепления маслосборника к картеру.

10. Ширина шлиц валика передачи к генератору уменьшена на 0,055 мм, ширина шлиц муфты уменьшена на 0,07 мм.

Ширина шлиц уменьшена с целью увеличения зазоров в шлицевом соединении указанных деталей с валиком генератора.

11. Материал прокладок под крышку клапанной коробки и под направляющую толкателя заменен паронитом марки УВ-10 вместо паронита марки УВ.

ГЛАВА VI

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. РАСПАКОВКА И РАСКОНСЕРВАЦИЯ МОТОРА

Распаковка и расконсервация мотора производится в следующем порядке:

1. Снять пломбы, отвернуть гайки крепления колпак и снять колпак.

2. Проверить по описи детали и инструмент, упакованные с мотором. Составить акт наружного осмотра.

3. Вынуть пробки из отверстий для задних свечей и снять заглушки выхлопных окон.

4. Через отверстия задних свечей и выхлопные окна удалить смазку из цилиндров, провернув при этом вал винта на 10—12 оборотов.

Предупреждение. Промывать внутренние полости мотора бензином или керосином воспрещается.

5. Установить мотор в горизонтальное положение, слить смазку.

6. Снять фильтр Куно, промыть, просушить и поставить на место. Прокачать через маслосистему мотора при помощи шприца (в условиях самолетного завода) 5 л чистого подогретого на 60—70°С авиационного масла, проворачивая при этом вал винта. В условиях эксплуатации прокачать маслосистему от основной масломагистрали, проворачивая вал винта от автостартера или воздушного сапуска при выключенных насосе НБЗ-ФА или НБЗ-У, зажигании и снятом маслоотстойнике.

7. Слить масло из мотора.

8. Установить в отверстия для задних свечей пробки и закрыть заглушками выхлопные окна цилиндров.

9. Смыть масло с наружных поверхностей мотора.

10. Снять дроссельную коробку и переходник, заглушить отверстие во фланце крышкой.

2. УСТАНОВКА МОТОРА НА САМОЛЕТАХ

1. Отвернуть гайки болтов крепления мотора к люлке упаковочного ящика. Навернуть подъемную гайку на носок вала винта на полную резьбу и поднять мотор при помощи тали грузоподъемностью не менее 1,5 т.

2. Надеть пластины подвесок на цилиндрические части гаек болтов рычагов клапанов выпуска у цилиндров № 2 и 13 и выпуска цилиндров № 3 и 14, извернуть гайки на болты рычагов.

Передняя подвеска крепится к цилиндрам № 2 и 14, а задняя — к цилиндрам № 3 и 13.

3. Крюком второй тали захватить подвески и установить мотор на монтажную тележку в горизонтальное положение.

4. Подготовить мотор к установке подмоторной рамы, для чего:

а) снять с мотора дроссельную коробку с переходником;

б) вынуть из магнето распределительные колодки и обернуть их плотной тканью;

в) установить на мотор МШ-1, генератор, МШ-3 и др.; не устанавливая бензонасос с приводом и синхронизаторы.

5. Произвести подгоночные работы, связанные с особенностями ВМГ данного типа самолета.

6. Установить на мотор мотораму с кольцом внутреннего капота и переходником дроссельной коробки.

7. Установить на мотор дроссельную коробку, маслоотстойник, трубку откачки масла из маслоотстойника, синхронизаторы, привод счетчика оборотов, бензонасос, масляную и воздушную проводки агрегата НВ, выпускные патрубки и другое оборудование в зависимости от конструкции ВМГ.

8. Установить мотор с подмоторной рамой на самолет.

9. Присоединить бензиновую, масляную, воздушную, гидравлическую и электрическую проводки самолета к соответствующим агрегатам мотора.

10. Установить приемники приборов с арматурой и сливные трубки нагнетателя, бензонасоса, цилиндра № 9 и переходника генератора.

11. Присоединить и отрегулировать тяги дросселя, регулятора оборотов, регулятора наддува, синхронизаторов, агрегата НВ и двухскоростной передачи. Особенно тщательно проверить ход тяги двухскоростной передачи, чтобы рычаг доходил до крайних положений (соответствующих первой и второй скоростям).

12. Установить на мотор свечи. Поставить термопару под заднюю свечу цилиндра, принятого для данного типа самолета.

13. Смонтировать капоты, управление боковыми створками и жалюзи, винт и другое оборудование ВМГ.

14. Заправить мотор топливом и маслом и подготовить к запуску.

3. ТОПЛИВО И СМАЗКА

Топливо

Для мотора АШ-82ФН применяется топливо 4Б-78. Основные физико-химические данные топлива Б-78, согласно ГОСТ 1012-44, подробно приведены в инструкции по эксплуатации мотора АШ-82ФН.

Смазка

Для мотора АШ-82ФН применяются следующие сорта масел:

а) летом — масла МК и МС;

б) зимой масло МЗС или в качестве заменителя масло МЗ.

Основные физико-химические данные масел, согласно ГОСТ 1013-41, для масла МК, МС и МЗС и ТУ 118-42 для масел МЗ подробно приведены в инструкции по эксплуатации мотора АШ-82ФН.

4. ЗАПУСК МОТОРА

1. При запуске мотора рычаг управления двухскоростной передачей к нагнетателю должен находиться в положении 1.

2. Если имеется ручное управление рычагом форсажа регулятора наддува РПД-1ФН в кабине пилота, поставить его в положение «Номиналь».

3. Рычаг управления заслонкой маслорадиатора и створками капота установить в положение «Закрыто».

4. Сектор управления регулятором оборотов винта установить в положение «Малый шаг».

5. Рычаг управления дросселем установить в положение, соответствующее 800—900 об/мин.

6. Наполнить пусковую смесь пусковую камеру насоса ПН-1, для чего повернуть до упора распределительную рукоятку насоса ПН-1 в положение «Всасывание-наполнение».

7. Залить пусковую смесь путем нагнетания плунжером насоса.

8. Альвейером создать в бензомагистрالي давление бензина, равное 0,8—1,0 кг/см².

9. Открыть кран системы заливки бензина через форсунку (угольник), установленную на переходнике дроссельной коробки. Летом кран заливочной системы открывать не нужно.

10. Открыть вентиль сжатого воздуха агрегата ПН-1, включить магнето и нажать кнопку пусковой катушки.

11. После первых трех-четырех вспышек приоткрыть дроссель и подкачать топливо альвейером до установления равномерных вспышек, после чего закрыть кран заливочной системы и вентиль сжатого воздуха.

12. Как только мотор заработал, открыть дроссель до положения, соответствующего 1000—1200 об/мин, одновременно наблюдая за манометром давления масла. Если в течение 15—

20 сек. давление масла не достигает 3 кг/см², остановить мотор и найти причину отсутствия давления масла.

13. Если мотор не запускается, провернуть от руки вал винта на три-четыре оборота против хода при полностью открытом дросселе. После этого снова повторить запуск.

В том случае, если мотор не запустился с трех-четырех попыток, следует запуск прекратить и найти неисправность.

Неисправности мотора при запуске, их причины и способы устранения

№ по пор.	Причины неисправности	Способы устранения
1	Мало давление воздуха в пусковом баллоне	Довести давление воздуха до нормы
2	Засорение заливочной системы	Проверить и очистить заливочную систему
3	Мотор недостаточно залит	Залить мотор
4	Мотор переазалит	Провернуть винт против хода при открытом дросселе и повторить запуск
5	Мотор недостаточно прогрет (зимой)	Прогреть мотор перед запуском
6	Велико или мало открытие дросселя секторов	Поставить дроссель в положение, соответствующее 800—900 об/мин
7	Резкое открытие дроссельных заслонок при запуске	Не открывать дроссель при запуске
8	Плунжеры насоса НВ стоят в нулевой подаче	Проверить работу троса выключения
9	Попадание масла в магнето, замасливание прерывателей, попадание посторонних предметов в прерыватель	Промыть магнето, очистить прерыватели. Если причиной замасливания является течь маслоуплотнителя валика привода магнето, заменить или притереть сальник, а магнето перебрать и промыть или заменить
10	Нарушен зазор в прерывателях магнето	Отрегулировать зазор 0,25—0,35 мм
11	Неправильно присоединены или перепутаны проводники магнето и пусковой катушки	Проверить правильность присоединения и состояние контактов проводки зажигания
12	Неправильно установлен момент зажигания магнето	Проверить установку магнето и поставить опережение 20°±2° до ВМТ в такте сжатия по цилиндру № 5
13	Сильно замаслены или отсырели свечи	Вывули свечи и проверить их состояние. В случае необходимости промыть и просушить их
14	Наличие воды в бензине	Проверить топливо и промыть магистрали бензопроводки для удаления воды
15	Засорение бензофильтров	Очистить бензофильтры

5. ПРОБА МОТОРА

Мотор считать прогретым, когда температура головок цилиндров достигает 140°, а температура масла на входе будет не менее 40° С. При этом температура масла на выходе должна быть 45—50° С.

1. Проверить работу мотора на номинальном режиме. При этом показания приборов должны быть следующие:

Число об/мин.	2400
Надув, мм рт. ст.	1000±10
Давление масла, кг/см ²	5,5—6,5
Давление бензина, кг/см ²	1,4—2,0

2. Проверить работу магнето и свечей. Для этого поставить управление винтом в положение малого шага, установить сектор газа 2300 об/мин и выключить по очереди магнето, каждое не более чем на 10 сек. При переключении с одного магнето на другое на 15—20 сек. включить оба магнето для того, чтобы прожечь свечи. При работе мотора на одном магнето падение оборотов не должно превышать 100 об/мин.

3. Проверить работу регулятора оборотов винта, для чего, не меняя положения рычага газа, т. е. при 2300 об/мин, рычагом винта уменьшить обороты до 1700—1800 об/мин. Затем рычаг винта возвратить в крайнее переднее положение. Обороты мотора при этом должны быстро увеличиться до первоначальных, т. е. до 2300 об/мин. Летом переключение производить один раз; зимой для заполнения втулки винта прогретым маслом переключить два-три раза.

4. Проверить работу винта и Р-7А на равновесных оборотах. Для этого при положении рычага управления Р-7А на малом шаге установить дросселем эксплуатационное число оборотов 2000 об/мин. Затем рычагом управления Р-7А утяжелить винт до 1700—1750 об/мин, закрепить рычаг и при дальнейшей проверке не трогать его.

При плавном закрытии или открытии дросселя, меняющем надув на 100—150 мм рт. ст., число оборотов должно оставаться постоянным. При резком прикрытии или открытии дросселя число оборотов может соответственно уменьшиться или увеличиться примерно на 100—120 об/мин и затем через 2—3 сек. принять снова первоначальное значение.

5. Проверить приемистость мотора. Переход от малого газа до номинального режима должен совершаться плавно в течение 1,5—2 сек.

6. Проверить работу мотора в течение 5—7 сек. на взлетном режиме работы мотора. Показания приборов при этом должны быть следующие:

Надув, мм рт. ст.	1200—20
Число об/мин.	2500

Предупреждение. Проверять новый мотор на взлетном режиме разрешается только после 10-часовой наработки мотора, необходимой для лучшей проработки деталей мотора.

7. Проверить работу мотора на малом газе при малом шаге винта.

Показания приборов должны быть следующие:

Число об/мин.	не более 500
Давление масла, кг/см ²	не ниже 2,5
Давление бензина, кг/см ²	не ниже 1,0

8. Проверить в случае необходимости работу мотора на второй скорости нагнетателя.

Для этого надо убедиться, что винт находится в положении малого шага, после чего установить 1800—2000 об/мин и быстро, но плавно, перевести сектор управления двухскоростной передачей с первой скорости на вторую. При переключении скоростей наддув увеличится на 20—30 мм рт. ст., а обороты винта незначительно уменьшатся.

6. ОСТАНОВКА МОТОРА

1. После работы мотора на земле или в воздухе мотор надо охладить, для чего необходимо:

а) полностью открыть заслонку маслорадиатора и створки капота;

б) установить винт на малый шаг; снизить число оборотов до 800—1000 об/мин и работать на этом режиме, пока не понизится температура головки цилиндра; при остановке мотора температура головки цилиндра должна быть не выше 175° С.

2. После охлаждения головок цилиндров увеличить на 10—15 сек. число оборотов до 1800—2000 об/мин, для того чтобы прожечь свечи; затем сбавить число оборотов до 800—1000 об/мин и остановить мотор.

3. Для остановки мотора вытянуть дотказа тросик останова, а затем выключить зажигание.

Предупреждение. Запрещается останавливать мотор, перекрывая перекрывной кран и вырабатывая после этого горячее.

4. Закрыть перекрывной кран бензо- и маслосистемы.

5. Закрыть воздухозаборные патрубки плотными крышками.

7. ОСОБЫЕ УКАЗАНИЯ

Особенности работы мотора в воздухе

1. Взлет производить только на первой скорости нагнетателя и на режиме не выше номинального. Взлетным режимом следует пользоваться только в случае действительной необходимости.

2. При повышении температуры головок цилиндров выше 250° С необходимо изменить режим полета.

3. Для снижения мощности мотора необходимо:

а) снизить наддув рычагом газа;

б) установить обороты винта регулятором Р-7 в соответствии с выбранным режимом.

При повышении мощности необходимо:

а) повысить число оборотов регулятором Р-7 до требуемых;

б) повысить наддув рычагом газа в соответствии с выбранным режимом.

4. Высоты переключения скоростей (в м):

Режим полета самолета	Ла-7	Ту-2С
Набор высоты на режиме скороподъемности . .	3600—3800	3200—3400
Горизонтальный полет на максимальной скорости	4600—4800	3900—4100

5. При горизонтальном полете приборы, контролирующие работу мотора, должны давать следующие показания.

а) Температура головок цилиндров, °С:

Минимальная для хорошей приемистости мотора 120

Рекомендуемая не выше 215

б) Температура масла, °С: на входе 60—70

на выходе 85—115

в) Давление масла, кг/см²: в маслоснасосе 5,5—6,5

в фильтре Куно 5,0—6,0

г) Давление бензина, кг/см² 1,4—2,0

6. На самолетах, не имеющих обогрева втулки винта, при полете на больших высотах рекомендуется через каждые 25—35 мин. полета переключать винт с малого шага на большой и обратно в пределах 1800—2400 об/мин.

7. При пикировании число оборотов мотора не должно превышать 2600 об/мин. При этом минимальная температура головок цилиндров должна быть 140° С.

Рекомендуемый режим перед вводом в пикирование: наддув 550—650 мм рт. ст., обороты 2000—2200 об/мин.

8. При длительном планировании с больших высот периодически прогревать мотор.

9. Перед посадкой самолета рычаг управления винтом должен быть переведен в положение «малый шаг» и нагнетатель переключен на первую скорость.

Работа в зимних условиях

1. Переводить мотор на эксплуатацию с летнего масла на зимнее и наоборот следует при температуре окружающего воздуха от 0° до -5° С.

2. Перед запуском мотора при температуре наружного воздуха ниже -5° С мотор и масляный радиатор необходимо подогревать от ламп АПЛ-1, РП-4 или другого источника.

Подогревать мотор до температуры головок цилиндров 30—40° С.

3. Для облегчения запуска и работ по обслуживанию мотора в зимних условиях рекомендуется разжижать масло бензином (для масел МК и МС из расчета 12,5%, а для масла МЗС — из расчета 8% к объему бензина в баке).

4. Прогрев мотора после запуска вести в течение 5—6 мин. на 1000—1200 об/мин, увеличивая до 1500—1600 об/мин. Давление масла в главной магистрали должно быть не выше 8 кг/см².

5. Мотор считать прогретым, если температура головок цилиндров не ниже 140° С, температура масла на входе — не ниже 40° С, а разжиженных масел — не ниже 30° С. При этом температура масла на выходе должна быть на 5—10° С выше, чем на входе.

6. Опробование производить обычно.

7. При работе на разжиженном масле давление масла вначале может быть на 0,5—1,0 кг/см² ниже нормального, но после 20—30 мин. работы мотора восстанавливается.

8. На малом газу допускается минимальное давление масла в 2 кг/см².

9. Работа мотора в воздухе и режимы работы мотора при взлете, наборе высоты и горизонтальном полете зимой аналогичны режимам при эксплуатации мотора в летних условиях.

10. Для предупреждения переохлаждения мотора следить за температурой головок цилиндров. Температура головок цилиндров должна быть не ниже 140° С, а температура масла на входе — не ниже 50° С.

11. Если температура масла на входе в мотор повышается, несмотря на открытие заслонки радиатора, значит — в радиаторе замерзло масло. В этом случае надо полностью закрыть заслонку радиатора и попытаться отогреть масло, дав мотору поработать на пониженном числе оборотов с закрытой заслонкой радиатора, не доводя, однако, температуру масла на выходе выше 125° С. Для этого снизить обороты винта на 100—200, сообразуясь в каждом отдельном случае с условиями полета, и дать мотору проработать на этом режиме (с закрытой заслонкой радиатора) в течение 5—10 мин., после чего снова открыть заслонку радиатора. Если при этом температура масла на входе в мотор начнет падать, значит — масло в радиаторе отгорелось; если этого не наблюдается, повторить прогрев, уве-

личив продолжительность работы мотора с закрытой заслонкой радиатора.

12. Приемистость мотора при температуре масла и головок цилиндров на нижнем пределе ухудшается. Поэтому при выводе самолета из планирования сектор газа нужно давать плавно в течение 3—4 сек. Перед заходом на посадку или после планирования необходимо предварительно прогреть мотор до температуры головки цилиндра не ниже 170° С.

13. Перед окончательной остановкой мотора, если не предстоит очередного вылета, прежде чем успеет остыть мотор, произвести разжижение масла бензином.

Полные указания по эксплуатации и уходу за мотором даны в «Инструкции по эксплуатации мотора АШ-82ФН».

ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОТЛИЧИЯ МОТОРОВ АШ-82ФН-312 ОТ МОТОРОВ АШ-82ФН-212

Мотор АШ-82ФН-312 отличается от мотора АШ-82ФН-212 только в части редуктора и деталей, изменение которых вызвано постановкой планетарного редуктора с коническими шестернями (передаточное число редуктора 0,56).

Редуктор состоит из следующих основных деталей (фиг. 171): а) вала редуктора 15, несущего три конических шестерни-сателлита;

б) ведущего вращающегося венца 8;

в) двух шаровых пят;

г) неподвижной шестерни.

Вал редуктора 15 изготовлен из поковки хромоникелевой стали 18ХНВА, делает 0,56 оборота от числа оборотов коленчатого вала и вращается в ту же сторону, что и коленчатый вал. На носке вала нарезаны прямоугольные плечи для посадки винта, который затягивается на валу затяжной гайкой.

За шлицами имеется резьба, на которую навертывается стальная гайка, фиксирующая на валу внутреннюю обойму подшипника, прижимающая ее к буртику вала через маслоотражатель и ступицу конической шестерни.

Коническая шестерня 14 приводит в движение агрегаты: регулятор оборотов, воздухораспределитель и компрессор при помощи конических шестерен 1, 20 и 21, расположенных веерообразно в одной плоскости.

Вал редуктора имеет три наклонных отрезка, на которые посажены сателлиты. Сателлиты на отрезке удерживаются упорными подшипниками 7, зафиксированными относительно отрезка гайкой 3. На заднем конце вала редуктора имеется шейка для посадки опорного шарикоподшипника 12, воспринимающего осевое давление ведущего вращающегося венца и зафиксированного относительно вала гайкой 9.

В полости вала редуктора запрессованы две стальные, залитые свинцовой бронзой втулки, которыми вал редуктора опирается на носок коленчатого вала.

Из общей масляной магистрали мотора масло под давлением проходит в полость вала редуктора, где основной поток идет по сверлениям в валу редуктора в маслоприемной втулке и в носке картера к Р-7А.

Из Р-7А масло под большим давлением идет по таким же параллельным каналам на винт. Остальное масло поступает в лабиринт отрезков вала редуктора 4, где дросселируется и с пониженным давлением поступает через сверления в отрезках на смазку скользящих подшипников сателлитов.

Вращающийся венец 8 изготавливается из хромоникелевой стали и имеет два зубчатых венца. Задним цилиндрическим венцом он соединяется с коренной шестерней редукционной передачи 10, сидящей на шлицах коленчатого вала и передающей ему вращение; передним коническим венцом, имеющим 42 зуба, он сцепляется с сателлитом.

Ведущий вращающийся венец плавающий. Он опирается на шаровую пяту и в осевом направлении удерживается упорным шарикоподшипником 12.

Неподвижная шестерня плавающая изготавливается из хромоникелевой стали и имеет два венца. Цилиндрическим венцом сцепляется с зубчатым венцом диска 13, крепящегося к носку картера 9 шпильками. По коническому венцу, имеющему 33 зуба, обкатываются сателлиты. Неподвижная шестерня опирается на малую шаровую пяту, которая в свою очередь опирается на диск 13 и фиксируется от осевого перемещения. Применением шаровых пят обеспечивается одновременное зацепление трех сателлитов с ведущим вращающимся венцом и неподвижной шестерней, так как шестерня во время работы самоустанавливается за счет зазора в шлицевом соединении и за счет скольжения по шаровым пятям.

Конструктивные изменения, вызванные постановкой на мотор редуктора с коническими шестернями

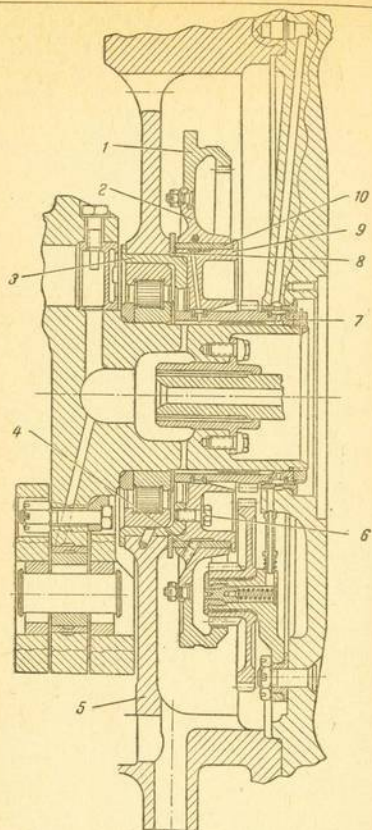
Носок картера. С постановкой измененного редуктора носок картера мотора АШ-82ФН-312 по сравнению с носком картера мотора АШ-82ФН-212 конструктивно изменен. С задней стороны носка картера введен посадочный диаметр под неподвижный зубчатый диск 13 и девять шпилек для крепления диска неподвижной шестерни редуктора. Изменено расположение приливов под приводы агрегатов: к регулятору оборотов Р-7А, воздухораспределителю и компрессору АК-50.

Вместо резьбового отверстия под суфлер, ближе к фланцу крепления регулятора, введен фланец 16 с четырьмя шпильками 17 под суфлер.

Внутри носка картера запрессована алюминиевая рубашка 11, образующая со стенкой носка картера расширительную полость для паров масла, через которую происходит переднее суфлирование мотора.

Расширительная полость соединяется с полостью мотора при помощи трех отверстий: одного сливного и двух суфлирующих.

Носок картера мотора АШ-82ФН-312 изготавливается из алюминиевого сплава АЛ-5 вместо электрона МА-4 у мотора АШ-82ФН-212.



Фиг. 172. Разрез деталей заднего газораспределения мотора АШ-82FN-312.

Приводы к регулятору оборотов, воздухо-распределителю и компрессору. Детали приводов к регулятору оборотов Р-7А, воздухо-распределителю и компрессору мотора АШ-82FN-312 несколько отличаются от соответствующих деталей мотора АШ-82FN-212.

Конструктивное отличие деталей приводов, вызванное постановкой редуктора с коническими шестернями, состоит в следующем.

Ведущая шестерня привода к регулятору оборотов 14 отличается увеличенными размерами, числом зубьев (50 вместо 64), фиксируется на валу винта при помощи шпонки — вместо штифта у мотора АШ-82FN-212, несет на себе десять маслоуплотнительных колец вместо семи у шестерни АШ-82FN-212.

Ведомая шестерня привода к регулятору оборотов 1 отличается наличием двух конических венцов по 25 зубьев (вместо одного венца с числом зубьев 41 у мотора АШ-82FN-212).

Шестерня привода воздухо-распределителя 20 отличается коническим венцом с числом зубьев 56 и введением 18 внутренних шлиц (вместо одного цилиндрического венца с числом зубьев 72 у мотора АШ-82FN-212).

Валик к приводу воздухо-распределителя 19 имеет измененное соединение с шестерней и переходной муфтой, изъяты шесть резьбовых отверстий на диске и резьба на конце валика, вместо наружных 32 шлиц имеются наружные и внутренние 18 шлиц. В передней части валика введена внутренняя резьба.

Переходная муфта валика воздухо-распределителя 18 отличается наличием 55 на одном и 18 шлиц на другом конце валика (разделены пояском) вместо наружных 55 шлиц и внутренних 32 шлиц у мотора АШ-82FN-212.

Шестерня привода компрессора 21 отличается коническим венцом с 42 зубьями (вместо конического венца с числом зубьев 41 и цилиндрического с числом зубьев 41 у мотора АШ-82FN-212).

Кроме вышеуказанных изменений, моторы АШ-82FN-312 имеют измененный привод к кулачковой шайбе (фиг. 172). Изменение состоит в переносе опоры кулачковой шайбы с ведущей шестерни распределения, устанавливаемой на коленчатом валу, на картер.

Установка кулачковой шайбы на картер осуществлена через специальный кронштейн 9, прикрепленный на 12 винтах 6 к обойме роликоподшипника картера. Между кулачковой шайбой и картером поставлена регулировочная шайба 8.

В связи с перестановкой опоры кулачковой шайбы на картер изменены следующие детали.

Картер 5 — изменено посадочное место в задней части картера под обойму роликоподшипника в сторону увеличения и введена измененная обойма роликоподшипника.

Обойма роликоподшипника картера 3 — увеличен наружный диаметр, введен посадочный диаметр для кронштейна кулач-

вой шайбы и 12 резьбовых отверстий для крепления кронштейна к картеру.

Кулачковая шайба 1 имеет втулку 10 с увеличенным диаметром и уменьшенной высотой, а также диск 2, соответственно измененный под новую втулку.

Втулка диска кулачковой шайбы застопорена резьбовыми стопорами 4.

Ведущая шестерня распределения 7 имеет четыре маслоуплотнительных кольца (вместо двух у шестерни мотора АШ-82ФН-212).

ГЕНЕРАТОРЫ ГС-10-350М и ГС-1000

а) Назначение генератора

В зависимости от типа самолета на моторы АШ-82 устанавливаются генераторы ГС-10-350М или ГС-1000 (фиг. 173 и 174).

Маркировка генератора расшифровывается следующим образом. Первая буква Г означает генератор; вторая буква С — самолетный. Первое по порядку число указывает номер габарита и последнее число 350 или 1000 — номинальную мощность в ваттах. Буква М у генератора ГС-10-350 означает — модернизированный.

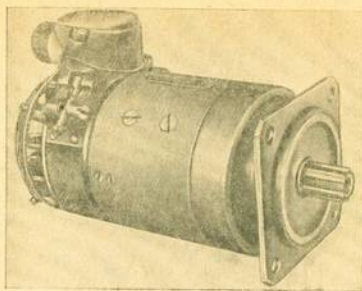
Генератор предназначен для питания двухпроводной, не замкнутой на массу бортовой сети самолета.

б) Основные технические данные

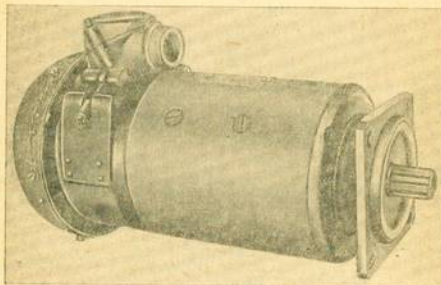
		ГС-10-350	ГС-1000
1. Номинальные данные	а) Мощность длительная	350	1000
	б) Напряжение, в	27,5	
	в) Сила тока, а	12,7	36,4
	г) Число оборотов, об/мин	3800—5900	
	д) Направление вращения	правое или левое	
	Передающее число	2,17	
2. Обмотка возбуждения	Общее сопротивление, ом	12,1±4%	13,5
3. Щетки	а) Марка	Электроугли ЭГ-8	
	б) Количество штук	4	
	в) Размеры, мм	6,5×12,5×20 8×20×20	
4. Шарикоподшипники	Шарикоподшипники по ОСТ 6121	На стороне коллектора № 201	На стороне коллектора № 302
		На стороне привода № 205	
5. Охлаждение генератора	Окружающим воздухом Пределы температур окружающего воздуха, °С	от -60° до +50°	
6. Срок работы	Гарантийный срок работы до первого ремонта, часы	500	

Примечания. 1. Направление вращения роторов генераторов, установленных на моторах типа АШ-82, правое (по часовой стрелке), если смотреть на агрегат со стороны привода.

2. Генераторы допускают пятиминутную перегрузку на 50% в течение каждых двух часов работы.



Фиг. 173. Генератор ГС-10-350М (внешний вид).



Фиг. 174. Генератор ГС-1000 (внешний вид).

в) Конструкция генератора

Конструкция генератора ГС-10-350М и ГС-1000, как видно на приведенных иллюстрациях, весьма сходна; различаются они размерами части деталей и клеммовыми коробками.

На моторах типа АШ-82 генераторы устанавливаются в горизонтальном положении на нижней части задней крышки картера. Моторный привод шестеренчатый с фрикционным устройством, которое служит для предохранения от поломки вала генератора при запуске и резком изменении оборотов мотора.

Генераторы ГС-10-350М и ГС-1000 представляют собой четырехполюсную динамомашину с шунтовым возбуждением, закрытого типа, с самовентиляцией.

Генератор ГС-10-350М работает в комплекте с регуляторной коробкой типа РК-12-350, а генератор ГС-1000 — в комплекте с регуляторной коробкой РК-32-1000.

Регуляторные коробки предназначены для поддержания постоянного напряжения генератора независимо от нагрузки и скорости вращения ротора (в указанных выше пределах), для обеспечения возможности работы генератора параллельно с аккумуляторной батареей, защиты генератора от перегрузок и для обеспечения возможности параллельной работы нескольких генераторов (у многомоторных самолетов) на общую нагрузочную сеть.

Примечание. На моторах последних выпусков (начиная с 6-й серии) вместо генератора ГС-1000 устанавливается генератор ГСК-1500.

ТЕРМОМЕТР ЦИЛИНДРОВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТЦТ-5

а) Назначение термометра

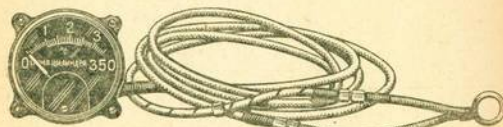
Термометр цилиндров термоэлектрический ТЦТ-5 представляет собой пирометр (прибор для измерения высоких температур), предназначенный для измерения температуры под свечой авиационного мотора воздушного охлаждения в пределах от 0 до 350° С.

б) Основные данные

1. Рабочей частью шкалы измерителя является интервал от 100 до 250° С.
2. Цена каждого деления шкалы 10° С.
3. Точность работы термометра ТЦТ-5 при внешней температуре от +15 до +25° С не ниже $\pm 2\%$ от номинального значения шкалы.
4. Вес прибора (без проводов) составляет около 600 г.

в) Конструкция ТЦТ-5

В комплект установки входят: приемник (термопара), компенсационные провода и измеритель (измерительный прибор).



Фиг. 175. Термометр цилиндров термоэлектрический ТЦТ-5 (внешний вид).

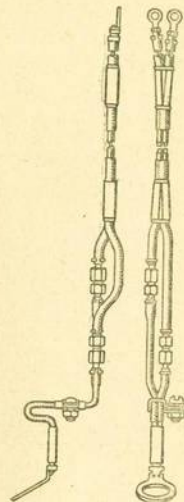
Приемник. Приемник (термопара) представляет собой кольцо из красной меди с впаянным в него хромелькопелевым проводником (фиг. 175), образуя таким образом «рабочий конец», который соединяется при помощи компенсационных проводов с измерителем.

Термоэлектродные провода заканчиваются наконечниками специальной конструкции (для соединения с компенсационными проводами), обеспечивающими легкую сменяемость термопар.

Во избежание перепутывания концов при присоединении компенсационных проводов к термопаре один из термоэлектродных проводников сделан короче другого, что согласуется с длиной компенсационных проводов.

Учитывая влияние сопротивления внешней цепи на показания гальванометра, категорически запрещается укорачивать или удлинять термопару, так как это вносит значительную ошибку в измерение.

Компенсационные провода. Компенсационные провода (фиг. 176) изготовлены: для медноконстантановой тер-



Фиг. 176. Компенсационные провода.

мопары — один из меди, другой — из константана, а для хромелькопелевой термопары — один из хромеля, другой из копеля. Длина проводов $3,25 \pm 0,5$ или $5,5 \pm 0,5$ м.

Провода изготовлены в виде многожильного кабеля с изоляцией каждого проводника резиновой опрессовкой с общей

оплеткой из искусственного шелка. Сечение каждого проводника 1 мм².

С одной стороны концы проводников снабжены наконечниками, обеспечивающими возможность присоединения к соответствующим наконечникам термоэлектродных проводов; для этой цели один провод берут несколько короче другого. С другой стороны концы проводов снабжены обычными наконечниками, надеваемыми на зажимы измерителя. Во избежание перепутывания полярности проводников в наконечниках имеются различные по диаметру отверстия, соответствующие диаметрам зажимов.

Сопротивление медноконстантановой терморезисторной (вместе с компенсационным проводом) составляет $1,80 \pm 0,5$ ом, а хромель-копелевой $3,65 \pm 0,3$ ом (при длине 3,25 м) или $6,30 \pm 0,3$ ом (при длине 5,5 м).

Компенсационные провода, так же как и терморезисторы, в нем случае не подлежат укорачиванию или удлинению.

Измеритель ТПТ-5 представляет собой вибрационно-устойчивый магнитоэлектрический прибор, предназначенный для работы на самолетах.

Механизм прибора заключен в бакелитовый корпус.

Шкала измерителя окрашена в черный цвет и имеет оцифровку от 0 до +350°С.

Оцифровка шкалы, деления и отметки в рабочей части шкалы, а также стрелки прибора покрыты светящейся краской постоянного действия.

С задней стороны прибора имеются два зажима. Диаметр одного зажима 6 мм и другого — 4 мм, что соответствует диаметрам наконечников.

На зажимах имеется нарезка, на которую навинчиваются гайки; во избежание самоотворачивания при вибрации, под гайки подложено по одной шайбе Гровера.

Для того чтобы комплект ТПТ-5 давал верные показания, вне зависимости от температуры свободного конца, на стекле прибора имеется корректор, посредством которого стрелка измерителя при отключенной терморезисторной цепи на шкале на температуру окружающего измеритель воздуха. Корректировка показаний прибора в зависимости от дальнейшего изменения температуры свободного конца осуществляется автоматически специально смонтированным в прибор так называемым биметаллическим корректором, представляющим собой спираль из биметалла. Одним концом спираль жестко связана с механическим корректором, а другим — с подвижной частью прибора.

При изменении температуры головки цилиндра, а следовательно, и температуры свободных концов (они, как указано выше, находятся внутри измерителя) спираль раскручивается или скручивается, увлекая за собой подвижную часть (следовательно, и стрелку) измерителя. Величина этого угла закру-

чивания рассчитана таким образом, чтобы происходила компенсация влияния температуры свободного конца на показание прибора.

Примечание. Измеритель при отключенной терморезисторной цепи показывает температуру окружающего воздуха. В противном случае стрелка должна быть установлена на эту температуру механическим корректором; иначе автоматическое корректирование даст неправильные результаты.

В целях компенсации влияния температуры на самый измеритель (рамку, магнит, токоподводящие пружинки) в ней применена специальная термомагнитная компенсация, практически почти полностью компенсирующая температурный коэффициент измерителя. Эта зависимость от влияния окружающей среды у компенсированного измерителя не превосходит 0,05% на каждый градус изменения окружающей температуры в интервале от —50 до +40°С, считая от нормальной температуры в 20°С, при которой произведена градуировка прибора.

Для уменьшения магнитного влияния измерителя на магнитный компас и на другие измерительные приборы, расположенные вблизи, а также для устранения влияния внешнего магнитного поля на самый измеритель на корпус последнего надет магнитный экран.

Тем не менее не рекомендуется располагать измеритель ТПТ-5 ближе, чем на 30 см от приборов, работающих на магнитном или электрическом принципах.

Следует отметить, что каждому измерителю ТПТ-5 соответствует свой магнитный экран. На магнитном экране и на задней стороне измерителя нанесен один и тот же номер.

На магнитном экране нанесена длина компенсационного провода, а также наименование прибора ТПТ-5.

г) Принцип действия

В основу работы пирометра положен термоэлектрический принцип, причем величина термоэлектродвижущей силы, развиваемой терморезистором, зависит от материала термоэлектродов, образующих терморезистор, и от температуры «рабочего конца» (горячего спая) и «свободного конца» (холодного спая). Величина термоэлектродвижущей силы отсчитывается по гальванометру, приключенному к терморезистору и проградуированному непосредственно в градусах Цельсия.

Необходимым условием для осуществления градусной шкалы гальванометра, позволяющей судить о действительной температуре измеряемой среды по температуре рабочего конца, является необходимость обеспечения постоянства температуры свободных концов или учет изменения этой температуры при отсчете по прибору.

Для создания условий постоянства температуры свободного конца обычно его относят в зону с небольшим колебанием температуры. Во избежание слишком большого удлинения самой

термопары (и ее удорожания) при значительном расстоянии между местом замера температуры и местом с небольшими колебаниями температуры применяют так называемые компенсационные провода. Эти провода как бы удлиняют свободный конец термопары от фактического его положения до зоны с постоянной температурой.

Компенсационные провода подбираются с такими характеристиками, чтобы развиваемая ими в паре термоэлектродвижущая сила была примерно такой же, как и у термоэлектродных проводов, в пределах возможных колебаний температур свободного конца самой термопары.
