

УПРАВЛЕНИЕ  
ЛЕНИНА ВОЗДУШНОГО СИЛ  
КРАСНОЙ АРМИИ



**ТВ-2**

# Инструкция летчику

ИЗДАНИЕ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ ВОЗДУШНЫХ СИЛ КРАСНОЙ АРМИИ

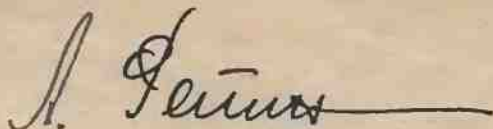
1947

УПРАВЛЕНИЕ ВОЕННЫХ ВОЗДУШНЫХ СИЛ КРАСНОЙ АРМИИ

„УТВЕРЖДАЮ“

Главный Инженер ВВС КА  
Генерал-полковник ИАС

РЕПИН



1 декабря 1944 г.

**ИНСТРУКЦИЯ ЛЕТЧИКУ**  
**ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИКЕ ПИЛОТИРОВАНИЯ**  
**САМОЛЕТА ТУ-2 С МОТОРАМИ 2АШ-82ФН**

ПОД РЕДАКЦИЕЙ  
ГЕНЕРАЛ-МАЙОРА ИАС А. Н. ПОНОМАРЕВА

ИЗДАНИЕ  
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ВОЕННОЙ ВОЗДУШНОЙ АКАДЕМИИ КРАСНОЙ АРМИИ

1945

Составил:

Инженер-майор БОРИСОВ Н. П.

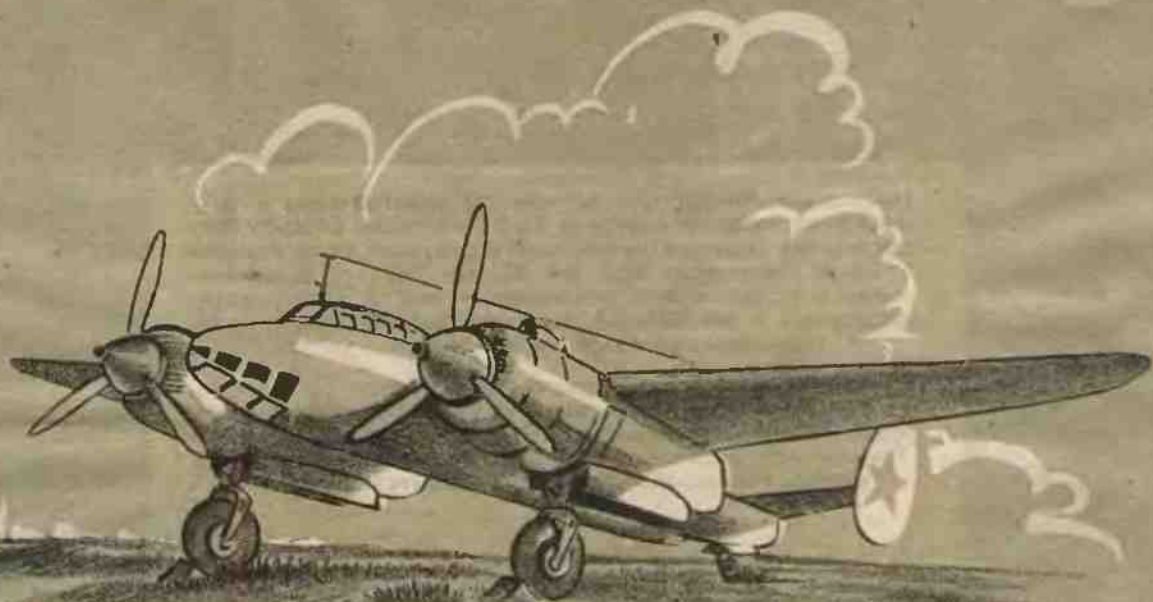
Художники:

Лейтенант адм. сл. Ушаков Л. А., и ст. техник-лейтенанты:  
Демяник В. Я., Каменецкий С. В., Лопатин Р. Н.,  
Юрьев А. А.

Технический редактор:

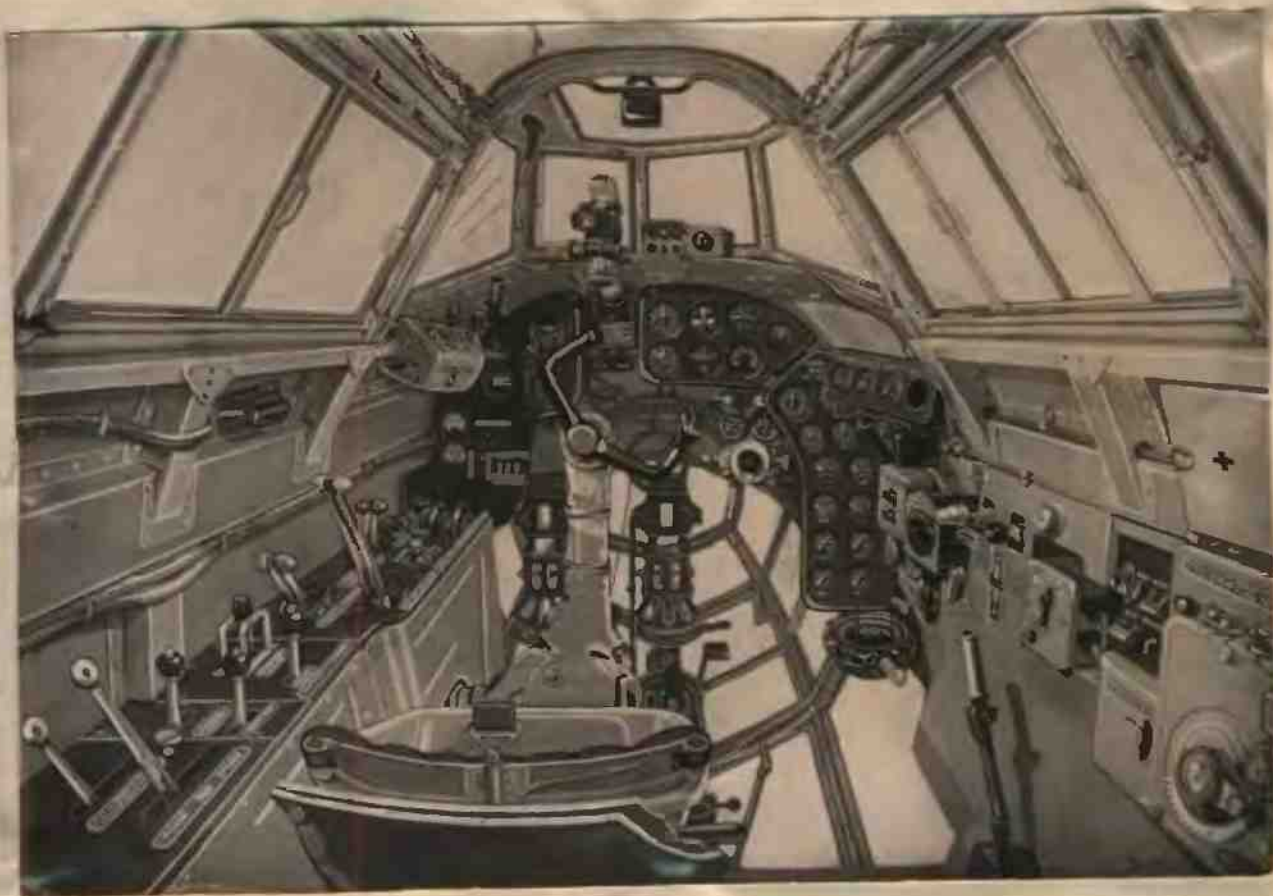
подполковник инт. сл. Стремоусов В. Н.

**TV-2**



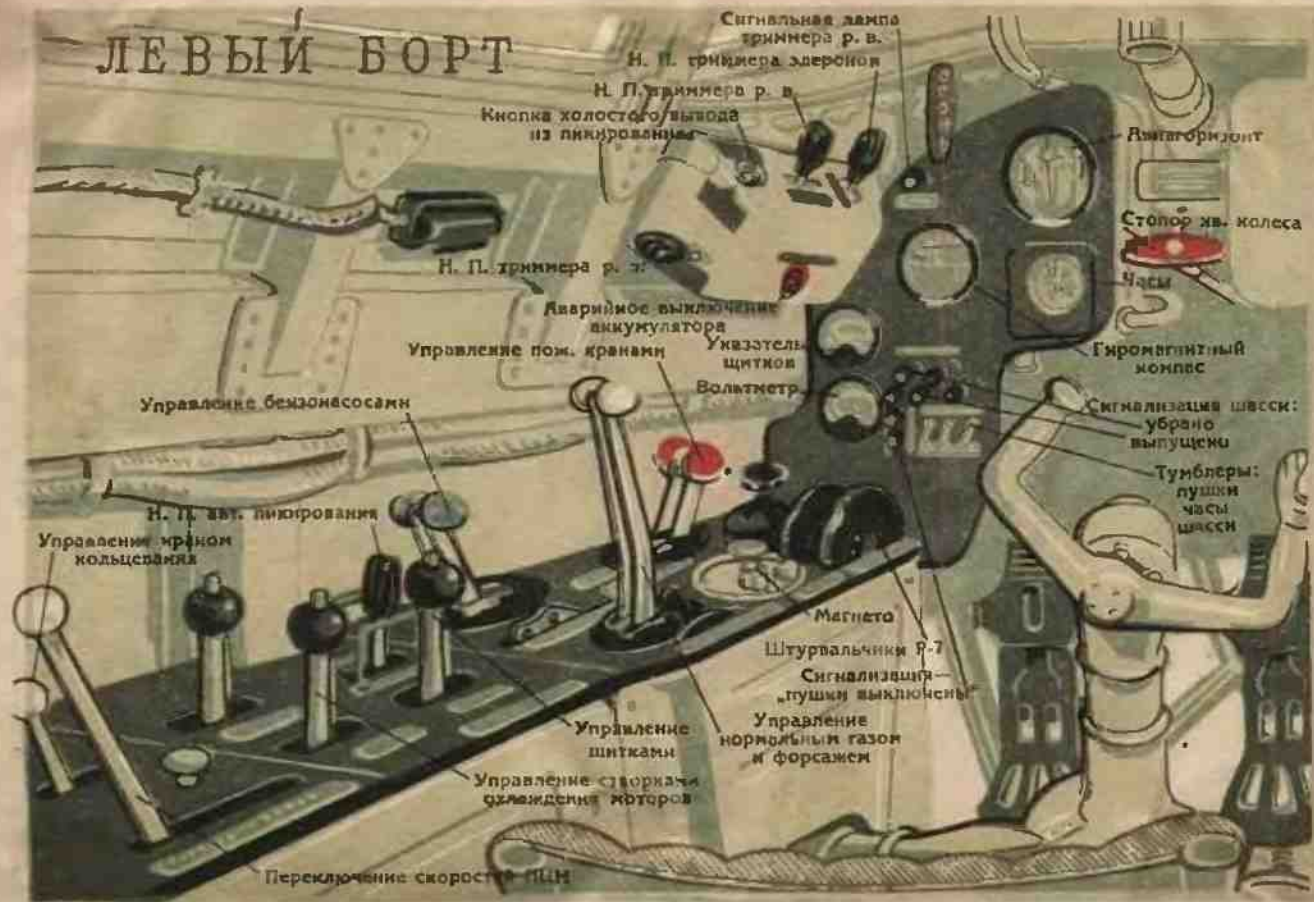
Настоящая Инструкция летчику по эксплуатации и технике пилотирования самолета Ту-2 с моторами 2АШ 82 ФН\* составлена на основе одноименной инструкции, утвержденной Главным Инженером ВВС КА 29 мая 1944 г. с изменениями и дополнениями, основанными как на последующих испытаниях в НИИ ВВС КА, так и на эксплуатации и пилотировании самолетов Ту-2 в строевых частях.

Текстовая часть и иллюстрирующий материал согласованы с главным конструктором самолета Генерал-майором Инженерно-Авиационной службы А. Н. Туполевым, с Управлением Технической Эксплуатации и Государственным Краснознаменным Научно-Испытательным Институтом ВВС КА.

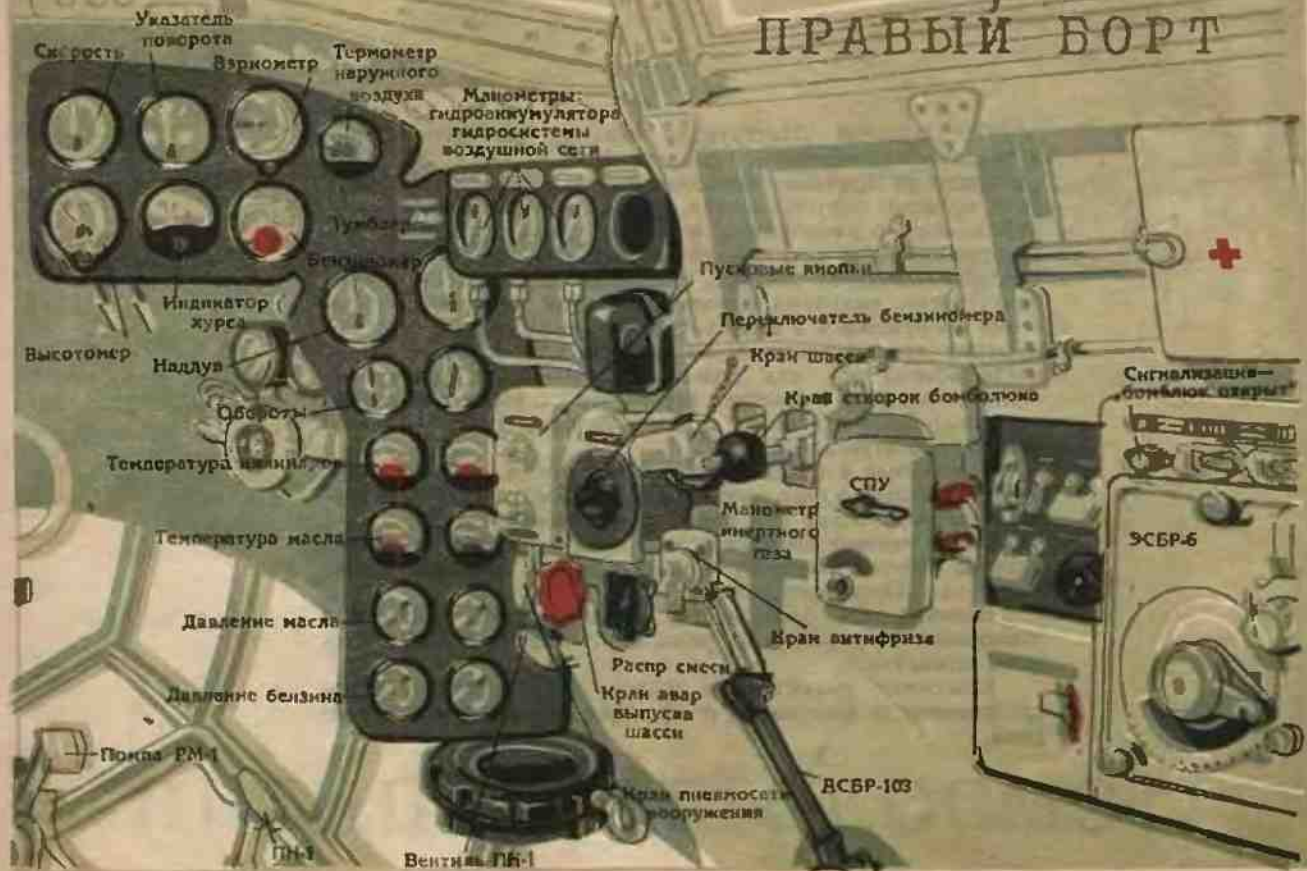




# ЛЕВЫЙ БОРТ



# ПРАВЫЙ БОРТ





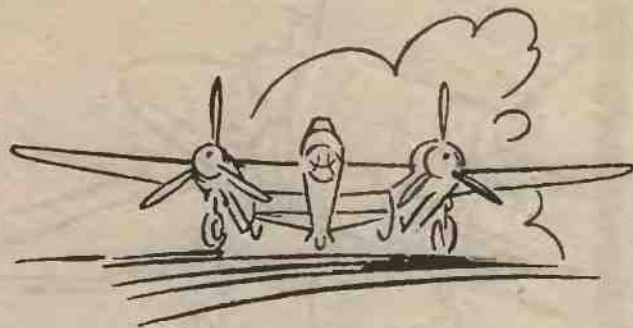
Предлагаемая Инструкция летчику по эксплуатации и технике пилотирования самолета Ту-2 с 2М-АШ 82 ФН построена на принципе хронологической последовательности. Этот принцип нарушается там, где нельзя заранее предвидеть использование какого-либо агрегата, например, применение вооружения может стать необходимым в любой стадии пилотирования, поэтому вопросы, связанные со стрельбой и бомбометанием, выделены в самостоятельный раздел — „Управление вооружением в воздухе“. Естественно также, что нарушение хронологической последовательности будет иметь место всякий раз, как только действительная обстановка столкнет летчика с явлением нерегулярного характера, например: аварийное открытие крышки фонаря, выход из строя какого-либо агрегата и т. п.

Стремление к краткости и ясности мысли сделало неизбежной сжатую форму изложения: распространенные толкования даются только при явной в том необходимости.

Особо важные обстоятельства, предупреждающие неправильные действия летчика, — акцентированы словами: „Помнить“ или „Предупреждение“.

Наконец, все особенности, могущие иметь место при отклонении от нормальных условий, приведены в виде системы примечаний.

Красочные иллюстрации должны способствовать непосредственности восприятия и простоте пользования инструкцией.



ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

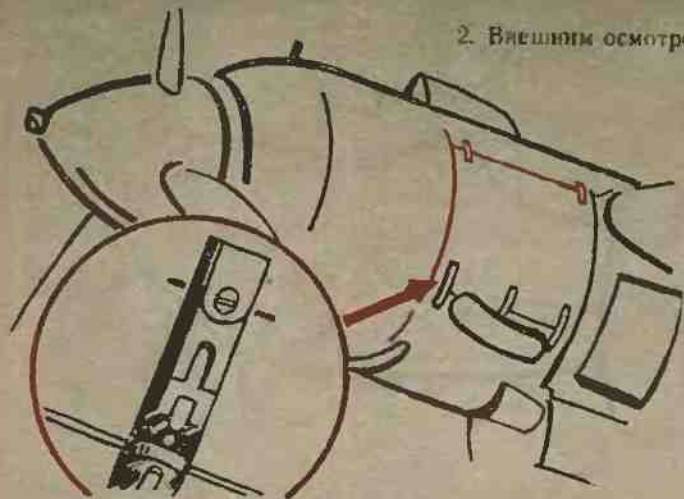


## ПЕРЕД ПОЛЕТОМ

1. Принять доклад от механика о готовности самолета к вылету, получив при этом от него сведения:

- о работе моторов и показаниях приборов,
- о горючем — сколько, какого и в какие группы баков залито,
- о количестве залитого масла,
- о количестве боеприпасов.

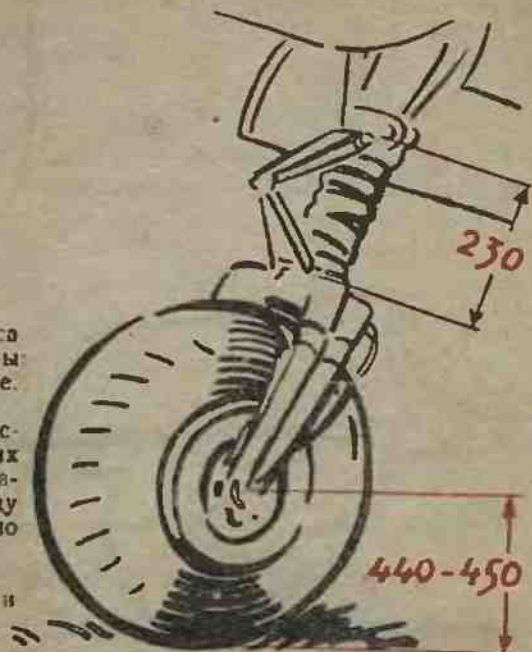
2. Внешним осмотром проверить:



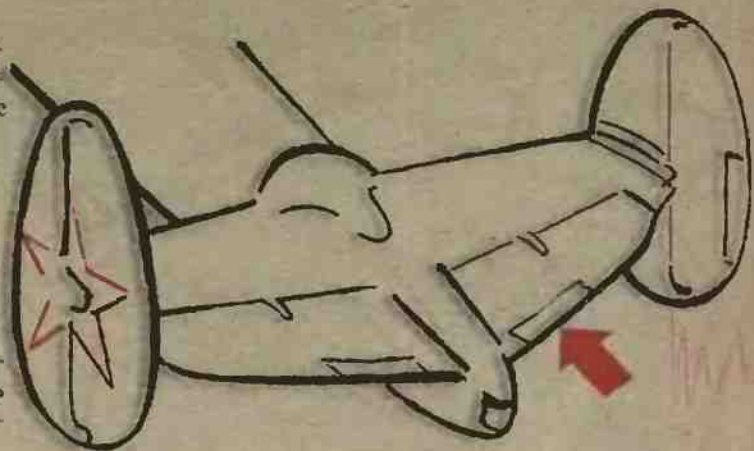
1) Моторные капоты — замки переднего пояса верхних и боковых крышек капотов должны быть закрыты; прорезь замков Дзус должна совпадать с метками на капоте.

2) Шасси — при нормальной накачке пневматиков расстояние от оси колеса до земли 440—450 мм; осадка обеих амортизационных стоек должна быть нормальной и одинаковой (при перегрузочном полетном весе расстояние между осями болтов верхнего и нижнего звеньев траверсы должно быть не менее 230 мм).

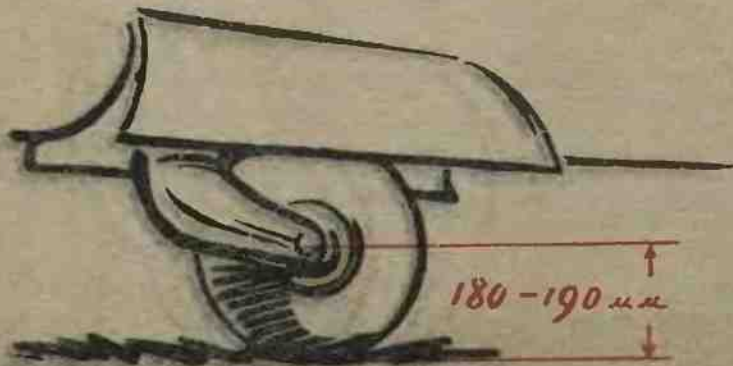
3) Подвеску бомб — где, какие, какого калибра и сколько подвешено бомб.



4) Центральная часть — люки пушечных установок и лючки на фюзеляже должны быть закрыты; посадочные щитки должны плотно прилегать.



5) Крыло и элероны — посадочные щитки должны плотно прилегать к крылу, струбцины — убраны, элероны — без повреждений.



6) Хвостовое оперение — отсутствие внешних повреждений, положение триммера автомата никрирования (на правой половине руля высоты) — нейтрально, струбцины с рулей — убраны.

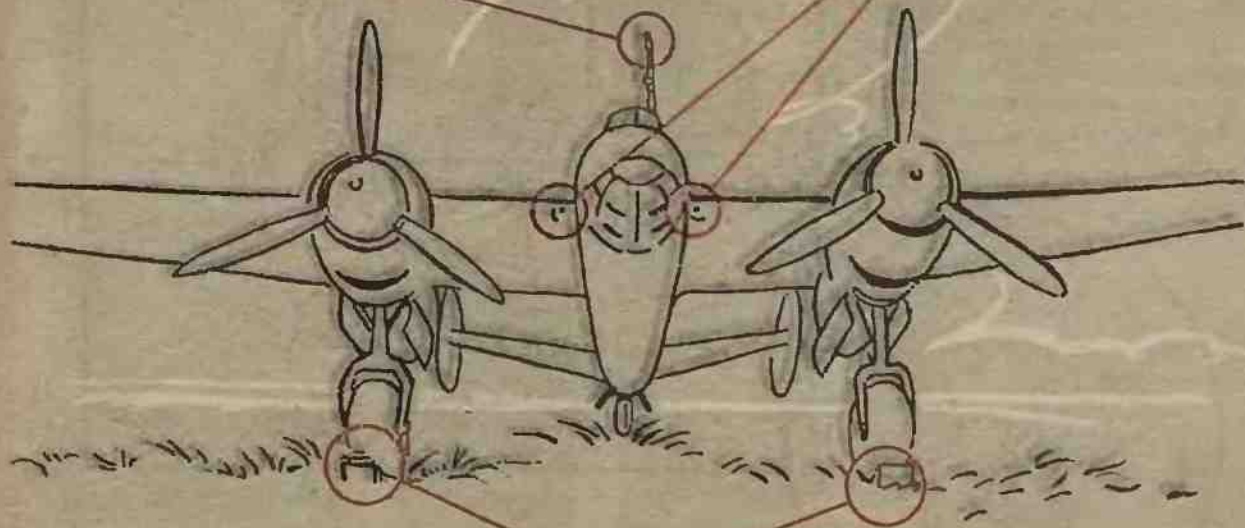
7) Установку хвостового колеса — пневматик должен быть накачен так, чтобы расстояние от оси колеса до земли было 180—190 мм, просадка амортизационной стойки — нормальна.



8) Антенну — нет ли обрывов.

9) Трубку Пито — чехол должен быть сини

10) Пламягасители пушек — правильность постановки.

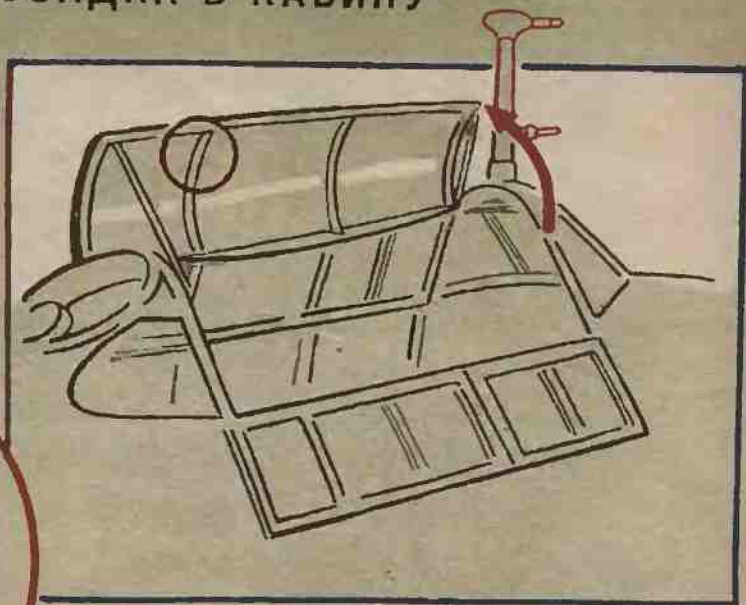
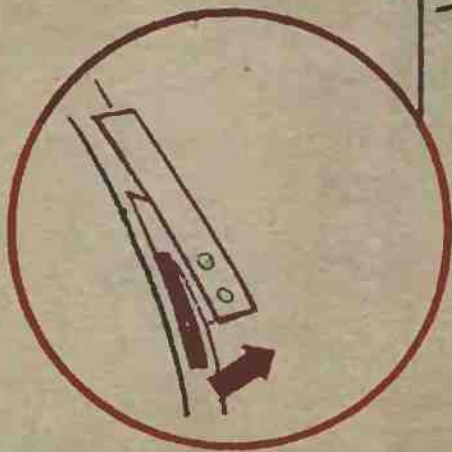


3. Убедиться:

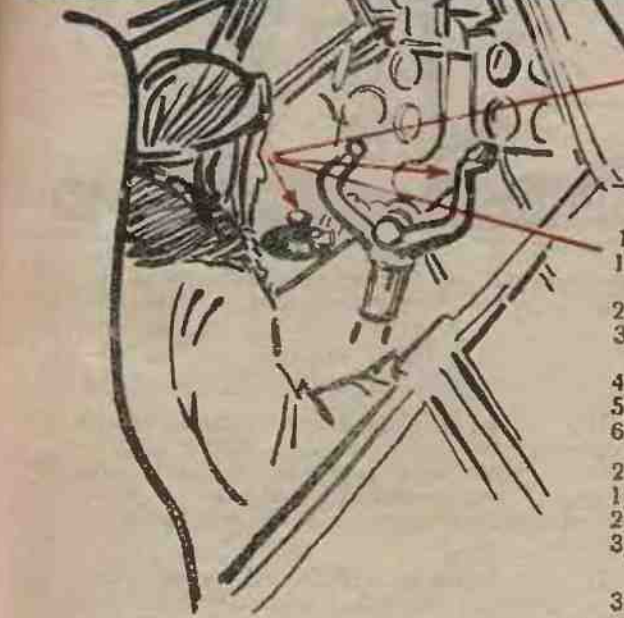
Поставлены ли под колеса колодеи, нет ли перед шинами посторонних предметов.

## ПОСАДКА В КАБИНУ

1. Открыть замки крышки фонаря, для чего оттянуть пальцем утопленную заподлицо с обшивкой защелку на правом борту фюзеляжа у задней рамки фонаря.



2. Откинуть крышку фонаря налево.
3. Войти в кабину.



## В КАБИНЕ САМОЛЕТА

1. Прежде всего проверить:
  - 1) закрытие предохранителем кнопки сбрасывания бомб;
  - 2) магнето—выключено;
  - 3) рукоятка крана шасси—в нейтральном положении и застопорена;
  - 4) рукоятка АСБР—в положении „ПЗ“;
  - 5) расправленность привязных ремней;
  - 6) чистоту остекления фонаря.
2. Поставить ноги на педали и проверить:
  - 1) подгонку сиденья по росту;
  - 2) подгонку педалей по росту;
  - 3) легкость хода педалей, штурвала и правильность отклонения элеронов и рулей.
3. Затем последовательно проверить правильность положения всех рукояток (в соответствии с надписями), показания и наружное состояние приборов, ндк слева направо.

При этом должно быть:



1) Кран кольцевания закрыт.

2) Рукоятка переключения скоростей стоит на первой скорости.

3) Створки охлаждения моторов (лобовые и боковые) и заслонки масляных радиаторов — закрыты.

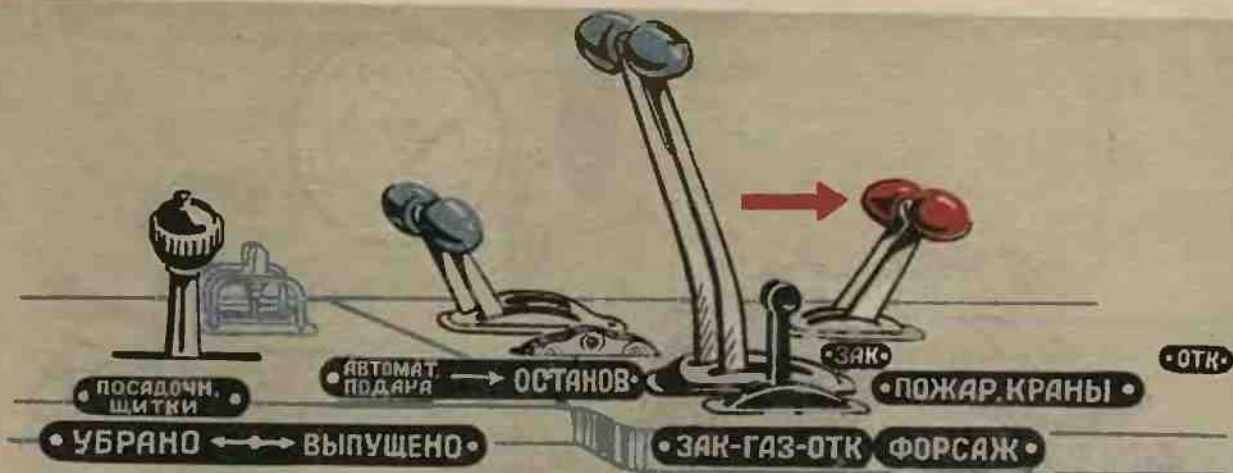
**Примечание 1.** Управление охлаждением моторов производится соответствующей рукояткой на пульте, идущем по левому борту кабины. Закрытие створок соответствует отклонению ручки назад.

**Примечание 2.** Управление лобовыми шторками капотов автоматически связано с боковыми створками.

**Примечание 3.** Для открытия боковых створок капотов надлежит тянуть вперед соответствующую рукоятку пульта и после необходимой выдержки, определяющей величину открытия створки, вернуть рукоятку снова в нейтральное положение.

**Примечание 4.** Заслонки масляных радиаторов механически связаны с боковыми створками и открываются и закрываются одновременно с ними.





4) Рукоятка управления посадочными щитками стоит в нейтральном положении.

5) Секторы останова мотора—в крайнем заднем положении.

6) Соединение тяг управления газом проверено по движению сектора до защелки и далее до упора.

7) Пожарный кран открыт.





8) Магнето выключено.

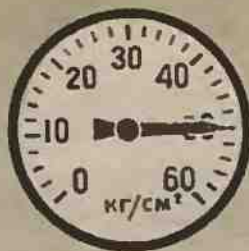
9) Штурвалчик управления винтами АВ 5 в положении, соответствующем взлетным оборотам.

10) Аккумулятор выключен — стрелка вольтметра стоит на нуле.

11) Положение стопора хвостового колеса — „отстопорено“.



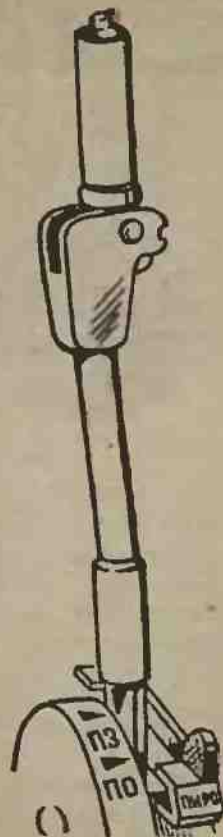
12) Совпадение нуля шкалы  
высотомера со стрелкой.



13) Давление воздуха в бор-  
товых баллонах 40—50 ат.

14) Рукоятка управления  
шасси застопорена в нейтраль-  
ном положении.

15) Аварийный сбрасыватель  
в положении „ПЗ“.



4. Подать команду механику: „ВКЛЮЧИТЬ АККУМУЛЯТОР“.



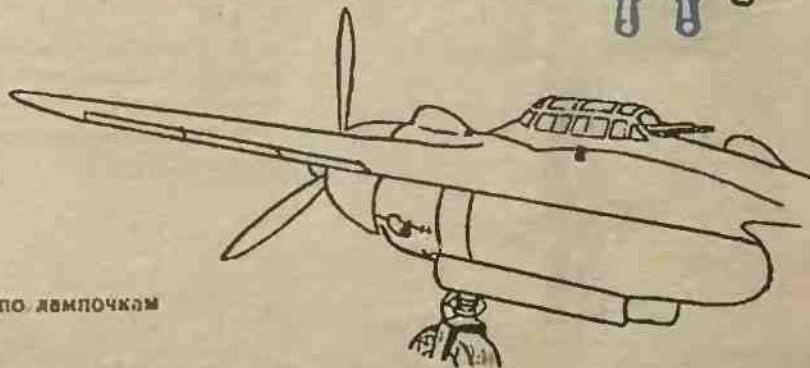
2-3 сек



5. Проверить:

1) напряжение аккумулятора под нагрузкой (не ниже 24 вольт), включив на 2—3 секунды обогрев трубки Пито;

2) сигнализацию шасси—по лампочкам и механическим указателям;





3) нейтральное положение триммера руля высоты—по сигнальной лампочке;

4) нейтральное положение триммера руля поворота и злерона—по визуальному наблюдению;

5) наличие бензина в каждой группе баков—по показателю бензиномера, включив последний на центральные баки;

6) работу СПУ—связаться поочередно со штурманом и стрелком-радиотом;

7) открытие крана дренажной системы стрелком-радиотом—ручка крана должна стоять в положении „атм“.



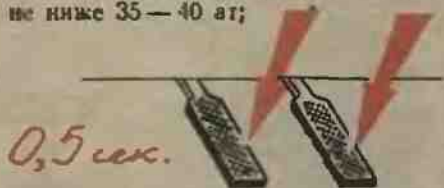
6. Привязаться ремнями и отрегулировать их затяжку.

## 7. Подготовить стрелковое оружие.

Для этого:



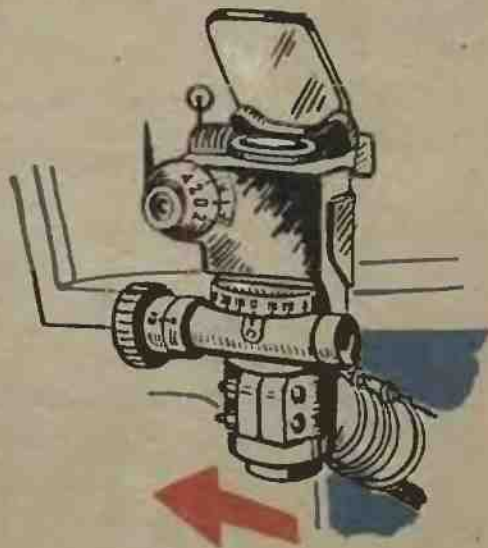
1) воздушный кран сети вооружения открыть и убедиться, что давление воздуха не ниже 35 — 40 ат;



2) оружие перезарядить, нажав поочередно доотказа вниз на клавиши механизма перезаряжания; продержав каждый клавиш в отжатом состоянии до 0,5 сек.,

3) прицел ПБП-1 перевести в боевое положение, потянув его за головку-хомут доотказа на себя (до щелчка стопора);

4) индекс шкалы прицела поставить на нуль.

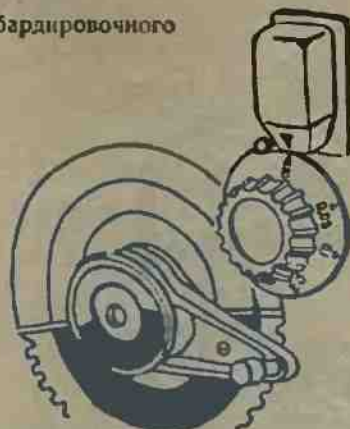




8. Проверить подготовку бомбардировочного вооружения:

1) рукоятка аварийного сбрасывания — в положении „ПЗ“;

2) ограничительная рамка рукоятки сбрасывания повернута надписью „Пиро“ вверх.



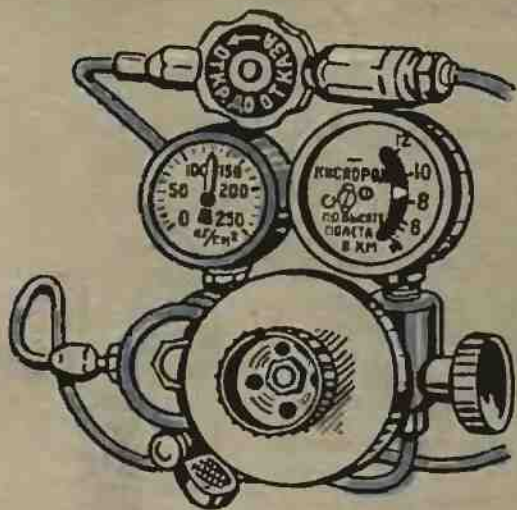
3) рукоятка управления временными интервалами электросбрасывания ЭСБР-6 установлена на штрих с надписью „Выключено“;

4) бомбодом закрыт и рукоятка пульта управления створками бомбодюка установлена в среднее положение.



*Толмачёв*

— Если при внешнем осмотре самолета было замечено, что триммер автомата пикирования сбит с нейтрального положения — нажать желтую кнопку на пульте триммеров.

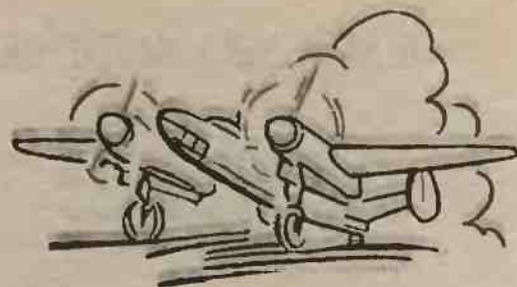


## ПЕРЕД ВЫСОТНЫМ ПОЛОТОМ

Проверить:

1) Давление кислорода в баллонах — не ниже 130 ат (вентиль бортовой зарядки должен быть закрыт)

2) Работу КПА-3 бис — убедившись, что присосок ничем не закрыт, открыть аварийный кран (показание индикатора потока 8 — 10),

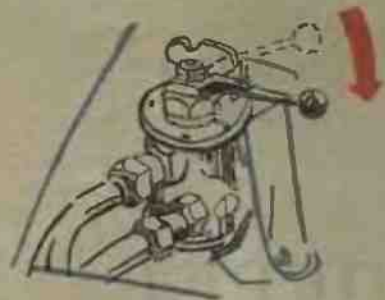


# ЗАПУСК, ПРОГРЕВ И ПРОБА МОТОРОВ

## ПОДГОТОВКА МОТОРОВ К ЗАПУСКУ

1. Перед запуском моторов рукоятка переключения скоростей нагнетателя должна стоять на первой скорости в положении „назад“.

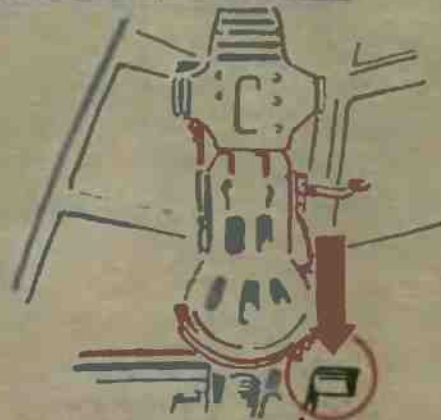
2. Залить бензосистему, если перерыв в работе моторов был более суток, между помпой БНК-10 и насосом НЗ, для чего:



а) поставить кран заливки (справа под сиденьем) на запусковый мотор;

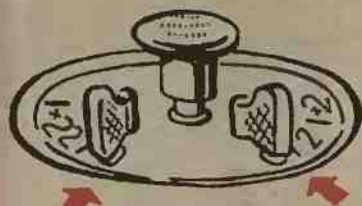


<sup>12</sup> СКОР. ПЦН <sup>22</sup> СКОР.



б) создать давление в системе (давать ногой педаль помпы РМ-1, расположенной справа от мостика управления).

3. Убедиться, что зажигание выключено — запка переключателя стоит на нуле.



4. Дать команду — провернуть винты от руки по ходу на 3 — 4 оборота; одновременно

5. Подкачивать бензин в бензосистему помпой РМ-1.

Подобным образом подготовить к запуску другой мотор.



6. Сделать 2 — 3 полных прокачивания пистолетом насоса ПН-1 (при холодном моторе и наружном воздухе ниже минус 5° С сделать 5 — 6 прокачиваний).

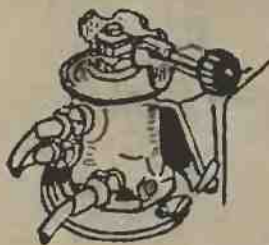




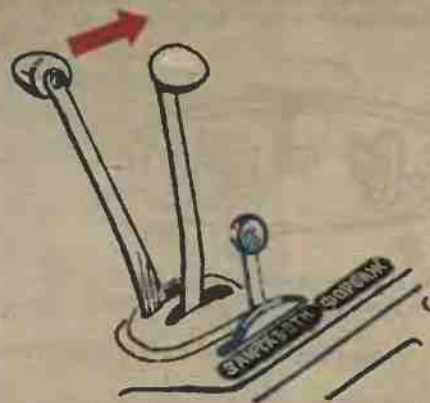
## ЗАПУСК МОТОРОВ

От аэродромного баллона — запуск начинать с левого мотора.

От бортового баллона — запуск начинать с правого мотора, на котором установлен компрессор АК-50 (давление воздуха в системе должно быть не менее 40 ат).



1. Кран заливки и кран распределителя поставить на запускаемый мотор.



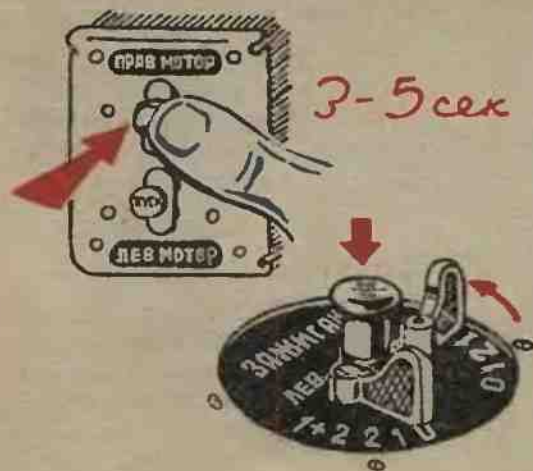
2. Сектор газа установить в положение, соответствующее 800—900 об/мин.

3. Дать команду: „ОТ ВИНТОВ“ и получить ответ „ЕСТЬ ОТ ВИНТОВ“.

4. Открыть пусковой вентиль в системе ПН-1.

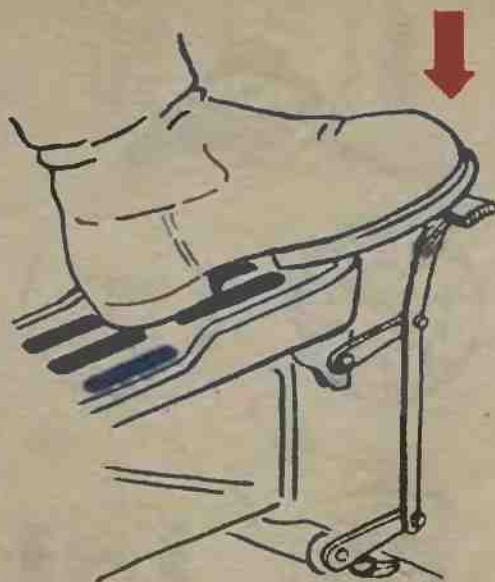
Как только винт сделает 1—2 оборота—

5. Включить выключатель.



6. Нажать кнопку вибратора запускающего мотора.

Кнопку нажимать короткими (3—5 сек.) импульсами (для предохранения катушки от пережога) до тех пор, пока мотор не заведется.



7. При первых вспышках мотора—помпой РМ-1 поддерживать давление бензина



После запуска мотора:

1. Закрыть пусковой вентиль в системе ПН-1.

2. Поддерживать работу мотора плавной дачей сектора газа.

Число оборотов держать 1000 — 1200 в мин., наблюдая одновременно за манометром давления масла.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Если в течение 15 — 20 сек. давление масла будет меньше 3 кг/см<sup>2</sup> — остановить мотор и найти причину неисправности.

Подобным образом запустить лезвий мотор.

3. Кран распределителя смеси и кран заливки (PM-1) поставить в нейтральное положение.

# ПРОГРЕВ МОТОРОВ

1. Прогрев моторов проводить на режиме 1000—1200 об/мин.

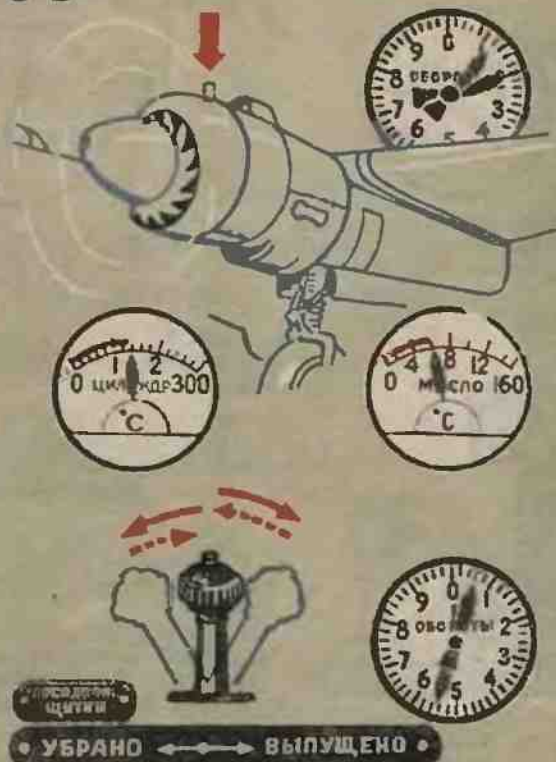
2. Мотор считать прогретым, когда температура головок цилиндров достигает  $140^{\circ}\text{C}$ , а температура масла на выходе будет не менее  $60^{\circ}\text{C}$ .

3. На указанном режиме проверить действие гидросистемы и работу каждой гидронасосы в отдельности.

Для проверки работы первой помпы:

а) мотор, соответствующий другой помпе, задресселировать до 500—600 об/мин.

б) выпустить и убрать посадочные щитки.



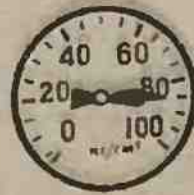
# Толмчить



До включения агрегата манометр гидросистемы — при нейтральном положении всех рукояток — должен показывать от 0 до 5 кг/см<sup>2</sup>.



при включении одного из агрегатов давление повышается до 20 — 50 кг/см<sup>2</sup>;



после срабатывания включенного агрегата давление резко возрастает до 80 — 90 кг/см<sup>2</sup>.

выждать 5—10 сек. и лишь после этого выключить агрегат, поставив ручку в нейтральное положение.

О надежном закрытии шариковых замков в гидравлических цилиндрах следует заключать по показанию манометра гидросистемы, а не по показаниям световой или механической сигнализации.



а) перед выпуском штифтов рукоятка управления шасси должна стоять в нейтральном положении;



б) перед изменением положения створок шасси — рукоятки управления шасси и штифтов должны стоять также в нейтральном положении. Особенно об этом не забывать в полете.



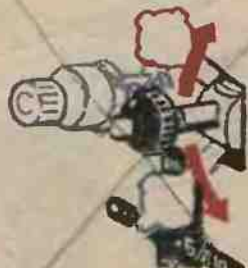
Для проверки работы другой помпы:



в) мотор, соответствующий проверенной помпе, задрессировать до 500 — 600 об/мин.;



б) мотор, ранее задрессированный, довести до 1000 — 1200 об/мин.;



в) открыть и закрыть бомболюк.

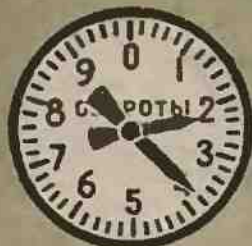
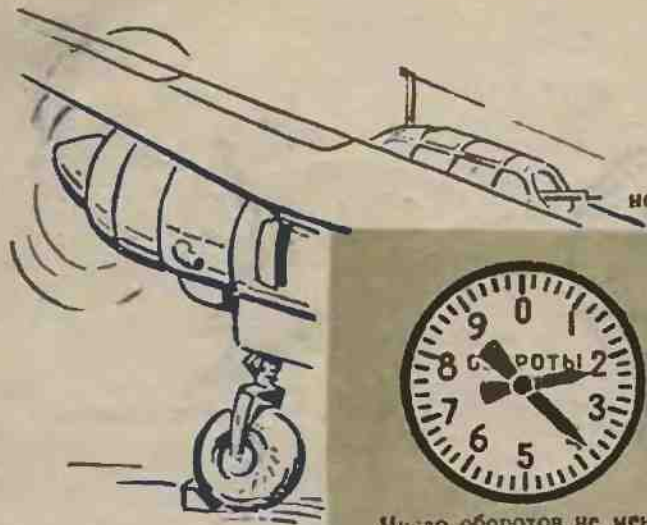
## Полнить

Для открытия бомбового люка нажать кнопку ручки управления створками люка и отклонить ее вниз. Выждать 5 — 10 сек. и поставить ручку в нейтральное положение. Аналогично поступать при закрытии люка, когда ручка крана отклоняется вверх.

4. Включить и проверить работу СПУ.
5. Включить инертный газ (перед боевым вылетом), для чего дать команду стрелку-радисту: „закрыть кран дренажа“.

## ПРОБА МОТОРОВ

1. Открыть боковые воздушные заслонки.
2. Поочередно опробовать моторы на номинальной мощности; при этом приборы должны показывать:



Число оборотов не менее  
2350—2380



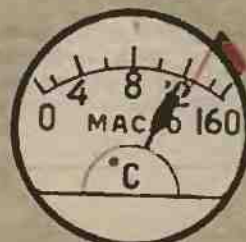
Надув  
 $1000 \pm 10$  мм рт. ст.



Давление масла  
5,5—6,5 кг/см<sup>2</sup>



Давление бензина  
1,5—2,0 кг/см<sup>2</sup>

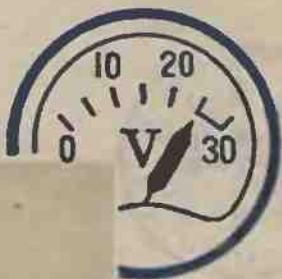


Температура выходящего  
масла не более  
125° С



Температура головок цилиндров не более  
215° С.

3. Проверить работу генератора по показаниям вольтметра (27 вольт).



4. Во время опробования моторов на номинальной мощности проверить работу регулятора Р-7 и правильность установки штурвалчиков управления им на влетное положение, для чего штурвалчик управления Р-7:



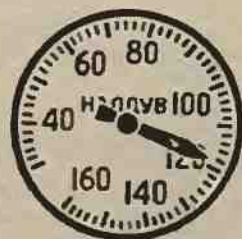
а) вращать на себя до падения числа оборотов 2250 — 2300 об/мин;



б) вновь отвернуть его от себя до 2350 — 2380 об/мин.



в) затем снова вращать на себя, чтобы утяжелить винты на 30 — 40 об/мин. (для предотвращения раскрутки винтов на взлете и для гарантии нормальной работы автоматов Р-7).



• ЗАК-ГАЗ-ОТК ФОРСАЖ •

5. Опробовать моторы на режиме максимальной мощности (форсаж):  $n = 2500$  об/мин,  $P_k = 1180^{\pm 10}$  мм рт. ст. — в течение 5—10 сек., при этом число оборотов не должно превышать  $2500^{\pm 20}$  об/мин.

Примечание. Новый мотор проверять на режиме максимальной мощности (форсаж) разрешается только после 10-часовой наработки мотора.

6. Проверить работу обоих магнето на каждом моторе на режиме



$n = 2300$  об/мин.



$P_k = 900$  мм рт. ст.

При работе мотора на одном магнето падение оборотов не должно превышать 100 об/мин.





7. Проверить работу механизма переключения скоростей нагнетателя, для чего:

а) установить 1900—2000 об/мин;

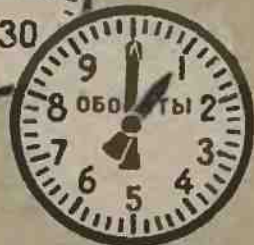
б) включить вторую скорость нагнетателя.

При этом наддув увеличится на 20—30 мм рт. ст., а обороты мотора сначала незначительно уменьшатся, а затем возвратятся к первоначальному, т. е. 1900—2000 об/мин.

в) сектор ПЦН поставить на 1-ю скорость.

8. Проверить работу моторов на малом газе:

а) число оборотов должно быть 500—550 об/мин.

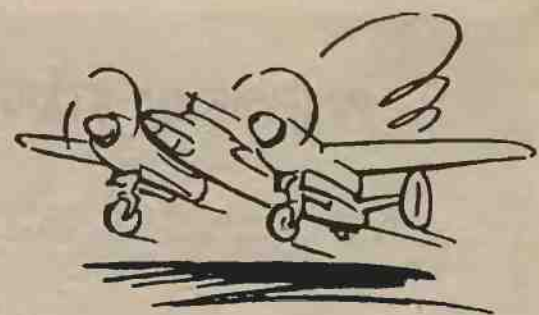


давление масла не ниже 3 кг/см<sup>2</sup>  
давление бензина не ниже 1,4 кг/см<sup>2</sup>

б) увеличить число оборотов до 1000—1100 об/мин.

9. Убедиться, что за время опробования моторов давление воздуха в системе за счет работы АК-50 возросло.

ЛЖНО



В З Л Е Т

## РУЛЕНИЕ НА СТАРТ

1. Триммеры элерона и руля направления поставить в нейтральное положение или положение, позученное на основе опыта предыдущих полетов.

2. Нажимной переключатель триммера руля высоты дать вперед двумя-тремя (в зависимости от веса самолета) короткими импульсами.



3. Убедиться, что:

- 1) показания приборов нормальны,
- 2) экипаж готов к вылету
- 3) на пути руления препятствий нет.

Во время рулежки и заруливания на старт непрерывно вести наблюдение за летным полем во избежание столкновений с препятствиями на земле и с самолетами, взлетающими и планирующими на посадку.



ПОСАДОЧН  
ЩИТКИ

УБРАНО ← ВЫПУЩ.

4. Проверить давление в гидроаккумуляторе. При недостаточном давлении — дозарядить аккумулятор: для непрерывной дозарядки при работающих моторах поставить рукоятку управления щитками в положение «убрано» (назад), если аккумулятор недозарядился — дать команду штурману держать ручной помпой давление 60 — 65 кг/см<sup>2</sup>.

При падении давления в гидроаккумуляторе до 40 кг/см<sup>2</sup> руление прекратить.

5. Открыть боковые заслонки воздушного охлаждения моторов—в зависимости от температуры наружного воздуха.



6. Задросселировать моторы до предела.



7. Подать команду (выбрасыванием рук в стороны):

*„Убрать колодки“*

8. Проверить расстонорен ли стояночный тормоз.

9. Получив сигнал

*„Колодки убраны“*

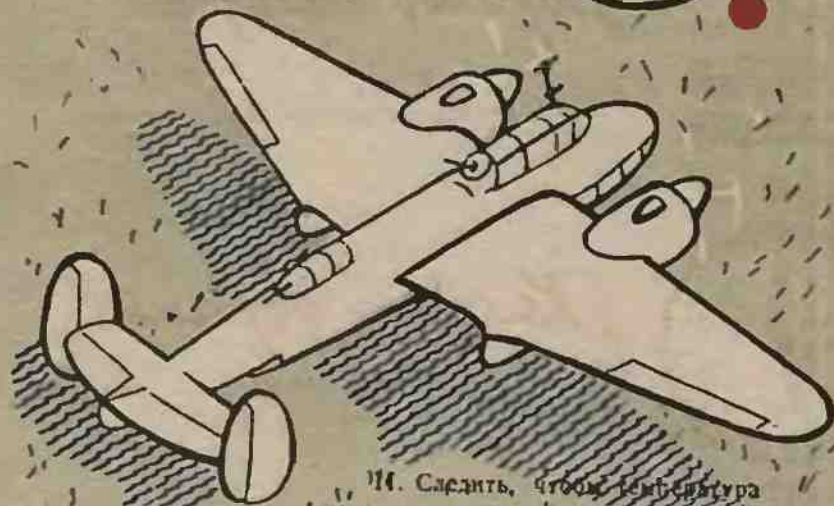
начать руление.

Во время руления:

10. Проверить действие и синхронность тормозов:

1) какова общая эффективность тормозов обоих колес,

2) какой тормоз берет сильнее и какой слабее — для учета особенностей тормозов при пробеге.



11. Следить, чтобы температура головок цилиндров не поднималась выше  $215^{\circ}\text{C}$ .

## НА СТАРТЕ

1. Обязательно дозарядить аккумулятор.

Взлет с недозаряженным аккумулятором удлинит время уборки шасси в полете.

2. Затормозить колеса и поочередно опробовать работу моторов на номинальной мощности. При этом проверить, нормальны ли, давление бензина и масла, и температура масла и головок цилиндров.





## ПОДГОТОВКА К ВЗЛЕТУ

1. Застопорить хвостовое колесо.

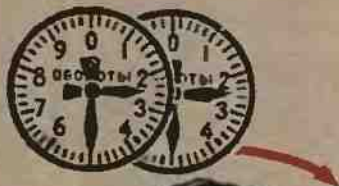


2. При трудном старте или при взлете с бомбовой нагрузкой:

а) выпустить посадочные щитки на  $15^{\circ}$ — $18^{\circ}$  и после этого поставить ручку управления щитками в нейтральное положение;



б) установить штурвалчик управления Р-7 в положение, соответствующее 2500 об/мин.



МАЛЫЕ ← ВИД → БОЛЬШИЕ

Примечание: Без бомбовой нагрузки и легком старте разрешается взлетать при  $2380 \pm 20$  об/мин. и наддуве 1000 мм рт. ст., не выпуская посадочных щитков.



3. Открыть край кольца валиа бензосистемы.



4. Установить нормальную затяжку секторов газа и подготовить тормоз для дозаправки.

5. При плохой видимости открыть переднюю форточку.

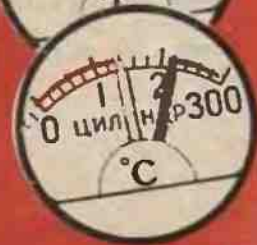
# Взлет запрещается



при:  
ОБОРОТАХ МОТОРА  
МЕНЬШЕ 2350  
ОБ/МИН.



ТЕМПЕРАТУРЕ ВЫХОДЯЩЕГО МАСЛА  
ВЫШЕ 115°C,



ТЕМПЕРАТУРЕ ГОЛОВЕК ЦИЛИНДРОВ  
НИЖЕ 140°C  
И ВЫШЕ 215°C

УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТСТВИИ  
ПРЕПЯТСТВИЙ НА ПОЛОСЕ ВЗЛЕТА

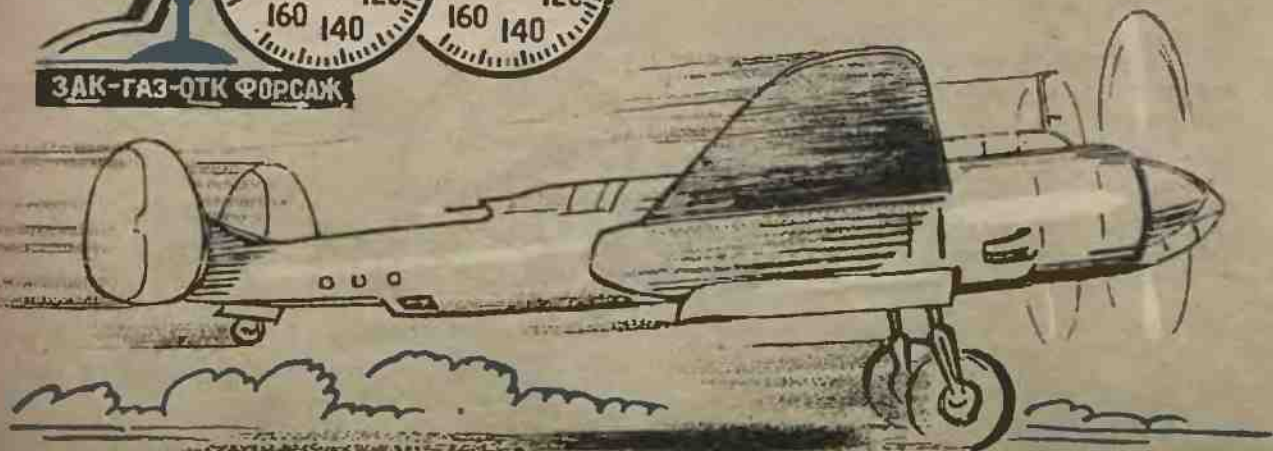


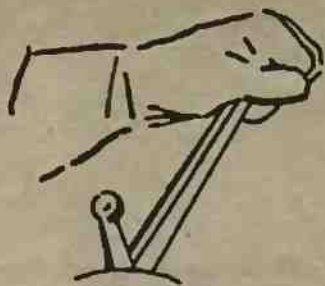
## ВЗЛЕТ И НАБОР ВЫСОТЫ

1. Дать полный газ, доводя секторы газа за защелку — вперед. доотказа (форсаж): наддув 1180 мм рт. ст.

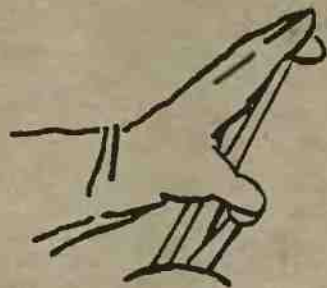


Взлет при оборотах мотора свыше 2500 об/мин. категорически воспрещается.

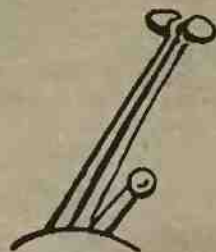




2. Секторы газа придерживать рукой в переднем положении (во избежание отхода их назад),



зажать их зажимной гайкой и,



убедившись в надежном зажиме, снять руку.

3. При разбеге выдерживать направление, избегая случайного нажима на тормозные педали,



**190-220**

4. Скорость отрыва по прибору должна быть 190—220 км/час.



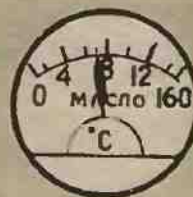
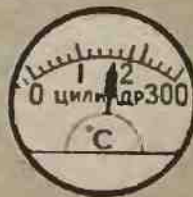
5. После отрыва выдержать самолет над землей до скорости 250—260 км/час по прибору.

6. Перейти на набор высоты.

7. Убрать форсаж — после перехода на набор высоты, если взлет производился с форсажем.



8. Проверить показания приборов:



Число оборотов 2380—2400 об/мин. (после взлета с форсажем установить эти обороты штурвалчиком Р-7).

Давление бензина 1,5—2,0 кг/см<sup>2</sup>.

Давление масла 5—6 кг/см<sup>2</sup>.

Температура головок цилиндров не выше 240°С (240°С допускается не более чем на 10 минут).

Температура выходящего масла не выше 125°С (125°С допускается не более чем на 10 минут).

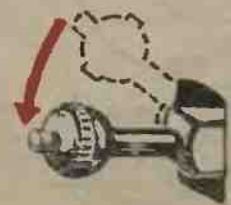
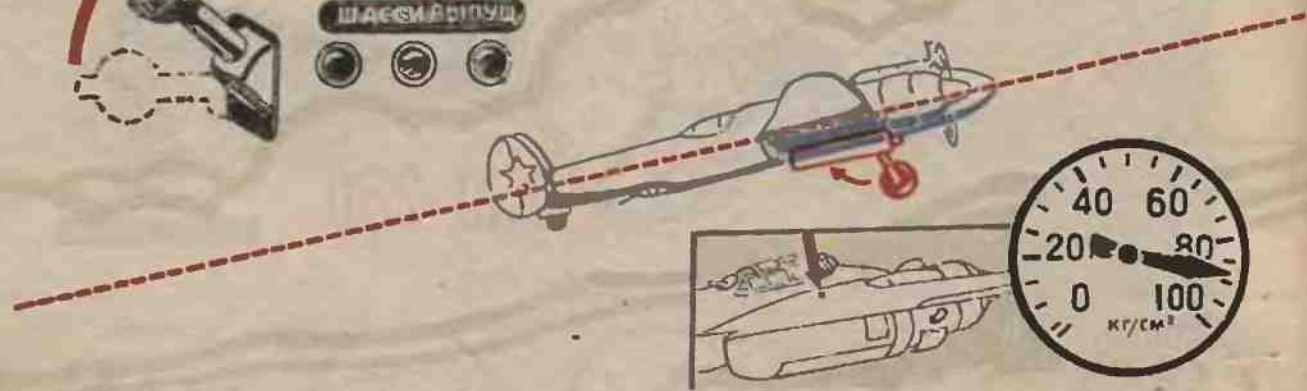


9. После перехода на набор высоты—убрать шасси, проверив уборку по сигнальным лампочкам, механическим указателям и манометру (80—90 ат).

**ШАССИ УБРАНО**



**ШАССИ ВПУЩ**



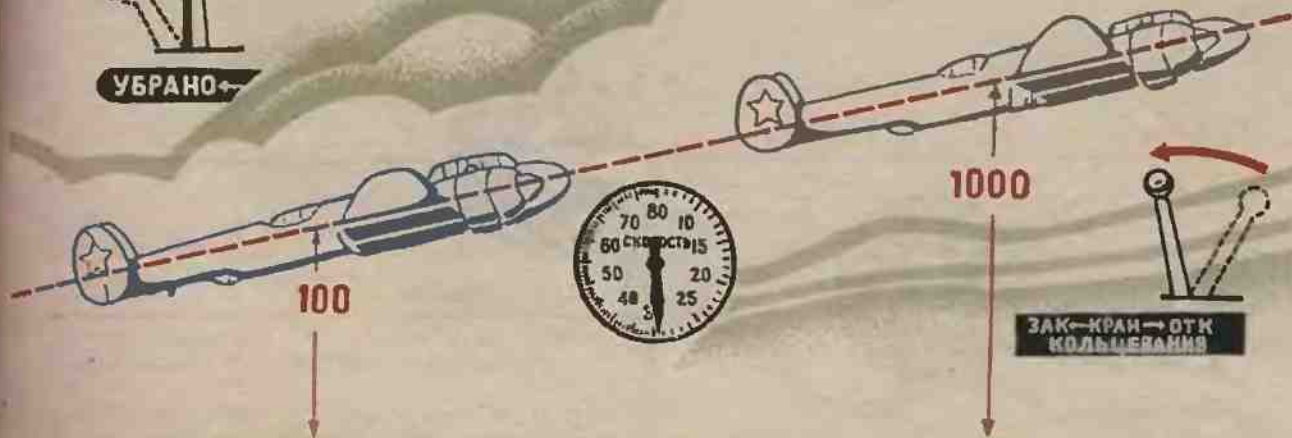
Через 5—10 сек. после уборки шасси поставить рукоятку шасси управления в нейтральное положение.

10. Убрать посадочные шитки на высоте не ниже 100 м (при перегрузочном весе — не ниже 150 м).

После срабатывания гидравлической системы (давление по манометру 80–90 ат) ручку управления шитками поставить в нейтральное положение.



УБРАНО ←



ЗАК—КРАЙ → ОТК  
КОЛЬЦЕВАНИЯ

11. Закрыть кран кольцевания бензосистемы на высоте 1000 м.  
12. Дальнейший набор высоты производить по скорости по прибору:

290 км/час при полетном весе . . . 10360 кг.  
320 км/час при полетном весе . . . 11860 кг.

9000 м

270  
км/час



6000 м

285  
км/час



290  
км/час

3000 м



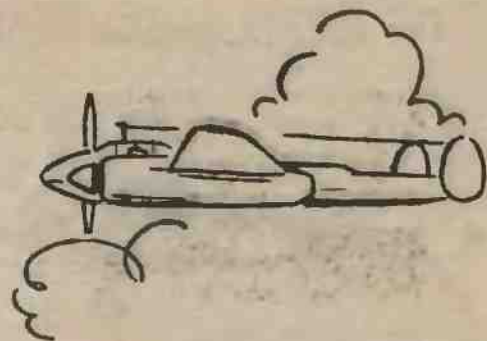
13. На высоте 3000 — 3500 м перевести нагнетатели моторов на вторую скорость; переключение производить при утяжеленных винтах (до 1900 — 2000 об/мин.) за исключением полета в строю.

14. С высоты 5000 м скорость набора уменьшать на 5 км/час через каждые 1000 м.

Наименьшая скорость набора на 9000 — 9500 м — 265 — 270 км/час по прибору.

Примечание. На самолете Ту-2 с 12-й серии скорости набора высоты выгоднее держать больше на 10 км/час.

15. Набрав заданную высоту, перейти на горизонтальный полет.



ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ

## ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ

1. Полет по кругу производить на скорости по прибору:



с выпущенным шасси 300 —  
320 км/час;



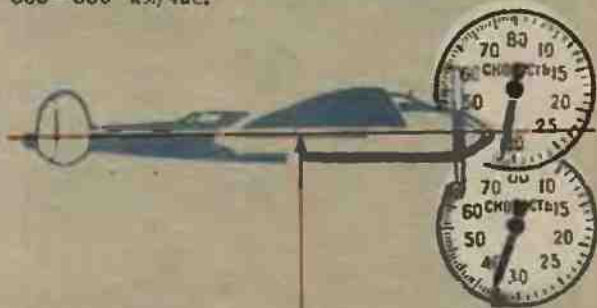
с убраным шасси 350 —  
400 км/час.



При этом обороты 2300 —  
2350 об/мин.



2. В длительных полетах до высоты 2000 м выгодно держать скорость полета по прибору 330—360 км/час.



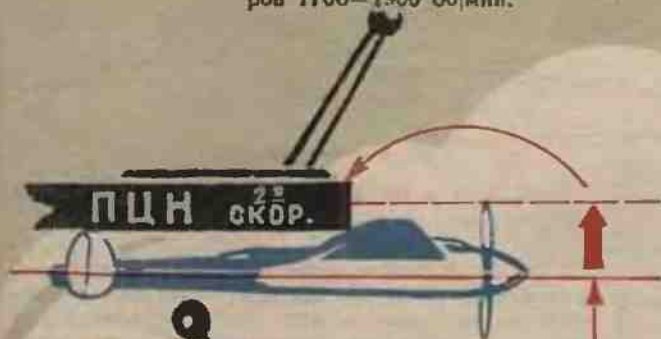
2000



Примечание. Для других высот наимыгоднейший режим см. в инструкции по расчету дальности и продолжительности полета самолета Ту-2 с двумя моторами АШ82-ФН (Воениздат, 1944 г.).



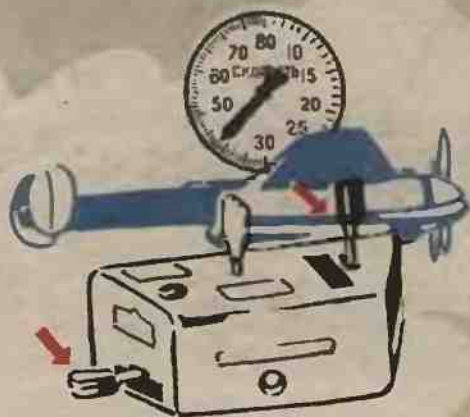
3. Длительные полеты по маршруту на всех высотах производить — для экономии горючего — при оборотах моторов 1700—1900 об/мин.



5000

4. Когда не требуется повышенная скорость, то для экономии горючего полеты производить: до высоты 4500—5000 м — на первой скорости двигателя, с высоты 5000 м и выше — на второй скорости.

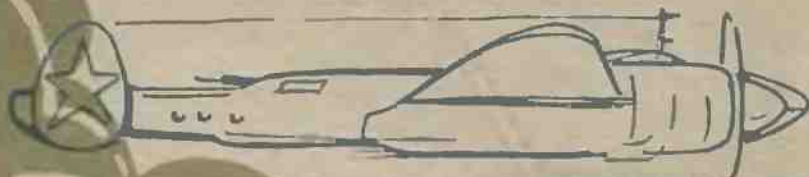
5. В горизонтальном полете, при скорости свыше 400—420 км/час, крепящий и заворачивающий влево моменты парировать триммерами руля направления и элерона.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** оставлять ручку переключателя скоростей в промежуточном положении.



**ЗАК — КРАЧ — ОТК  
КОЛЬЦЕВАНИЯ**



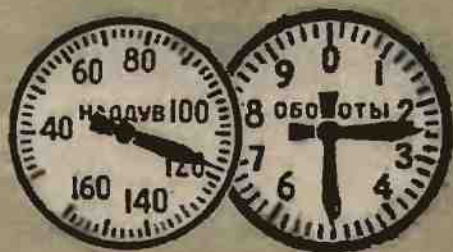
Во всех остальных случаях кран кольцевания должен быть закрыт.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1) Кран кольцевания разрешается открывать (доты рукоятку управления вперед по полету) в горизонтальном полете только при падении бидина на одном из моторов.

2) Управлять одновременно двумя или несколькими агрегатами высокого давления гидросистемы не разрешается. После срабатывания одного из агрегатов соответствующую рукоятку обязательно поставить в нейтральное положение.

6. Форсировать мотор можно только на первой скорости нагнетателя в особых случаях (например, при уходе от истребителей противника) и не более 5 минут, с последующим переходом на номинальную мощность.



$P_2 = 1180$  мм рт. ст. при  $n = 2500$  об/мин.

7. При облещении винтов (что заметно по потряхиванию моторов) кран антифриза поставить в положение „открыто“.

Антиобледенитель выключить сразу же по исчезновению надобности в нем (например, выход из облаков и т. п.), так как запас смеси рассчитан на 1,5 часа.



8. Следить за давлением инертных газов по манометру (на правом борту).

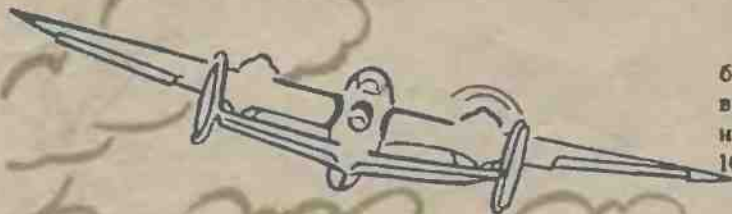
Дренаж может оказаться закупоренным при замерзании конденсата в проводке системы нейтрального газа, что скажется на подзаче горючего; поэтому при давлении меньшем 20 мм рт. ст. подать команду стрелку-радиисту „ОТКРЫТЬ КРАН ДРЕНАЖА“.



9. Для предупреждения замерзания масла в цилиндрах винтов при низкой температуре — через каждые 40—50 мин. дважды переключать винты с малого шага на большой в пределах 2400—1750 об/мин. После чего снова ставить винты на крайсерские обороты.



## ПОЛЕТ НА ОДНОМ МОТОРЕ



В случае отказа одного мотора летчик может безопасно продолжать горизонтальный полет на высотах до 5000 м, а также совершать развороты и набирать высоту (при полетном весе не выше 10500 кг).

### 1. При отказе мотора:

1) парировать разворачивающий момент лачей обратной ноги;



3) затянуть винт отказавшего мотора, выбрав шурувальчик механизма управления полнотью на себя;



МАЛЫЕ  $\leftarrow$  ОБОРОТЫ  $\rightarrow$  БОЛЬШИЕ

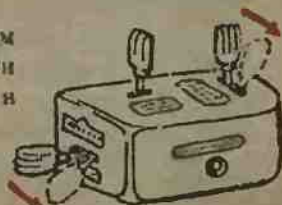
2) создать крен в сторону работающего мотора ( $5^{\circ}-7^{\circ}$ );



4) закрыть створки охлаждения и радиатора отказавшего мотора;

ЗАКР.  $\rightarrow$  ОТКР.

5) в продолжительном полете снять нагрузки с рулей направления и элеронов триммерами.

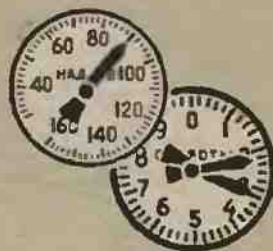




2. Продолжать горизонтальный полет на скорости не ниже 290 км/час по прибору, а при разворотах скорость держать не менее 320 км/час.

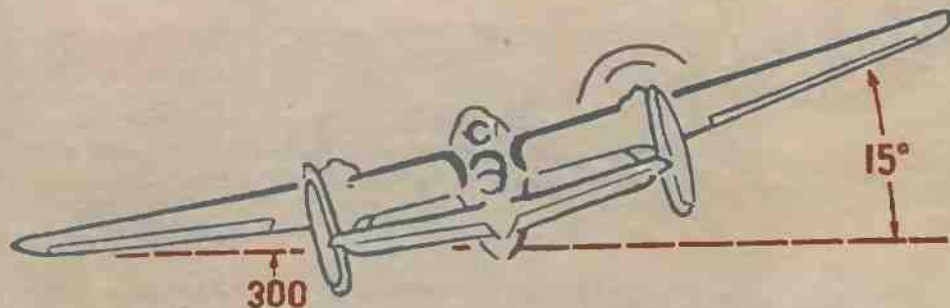


3. Наддув работающего мотора держать 900—920 мм рт. ст., а число оборотов 2300—2320 об/мин.



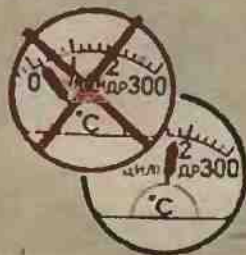
4. Развороты в сторону неработающего мотора делать на высоте не ниже 300 м с креном не более 15°.

Ни в коем случае не допускать передачи поги.

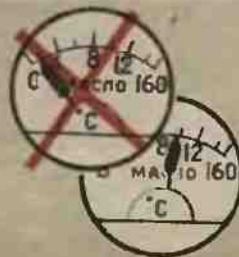


5. Сохранять следующий температурный режим работающего мотора:

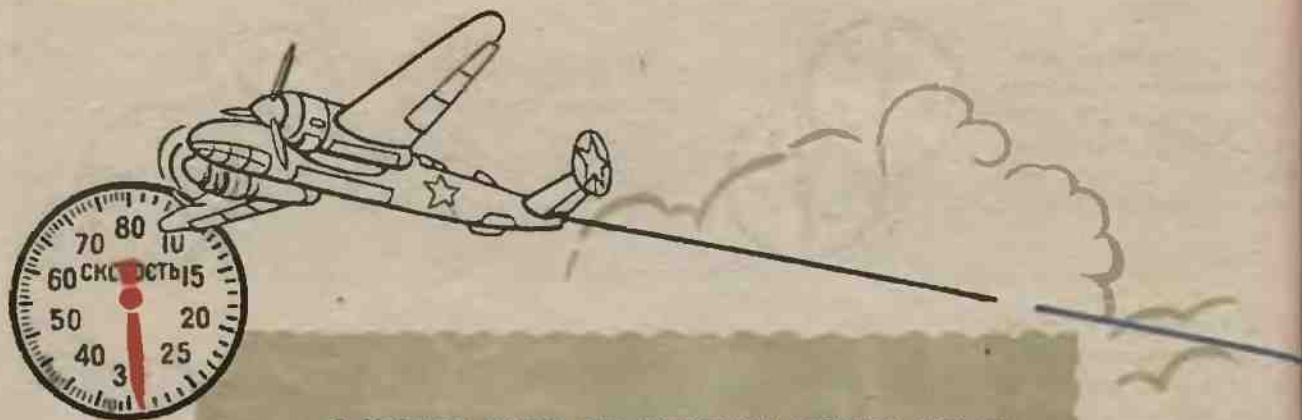
температура головок цилиндра не выше 215°C (на 10 минут допускается 240°C),



температура выходящего масла не выше 115°C (на 10 минут допускается 125°C).

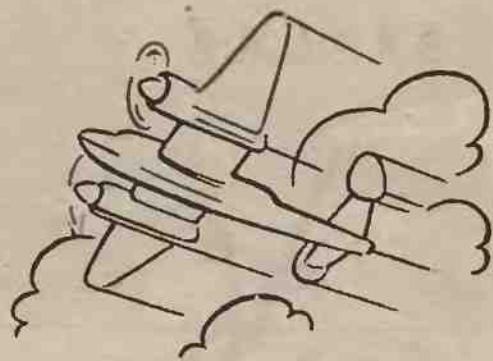






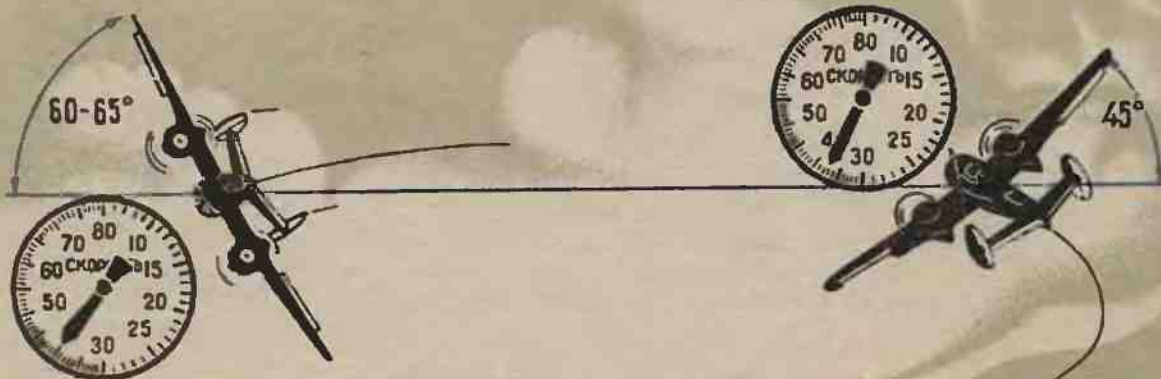
6. Набирать высоту при нормальном полетном весе на номинальной мощности работающего мотора и при полностью утяжеленном винте неработающего мотора на скорости 290—300 км/час.

7. Посадку самолета при одном работающем моторе производить с выпущенными посадочными щитками, которые выпускать лишь после последнего разворота и при полной уверенности в правильности расчета на посадку.



ПИЛОТАЖ

## ВИРАЖИ



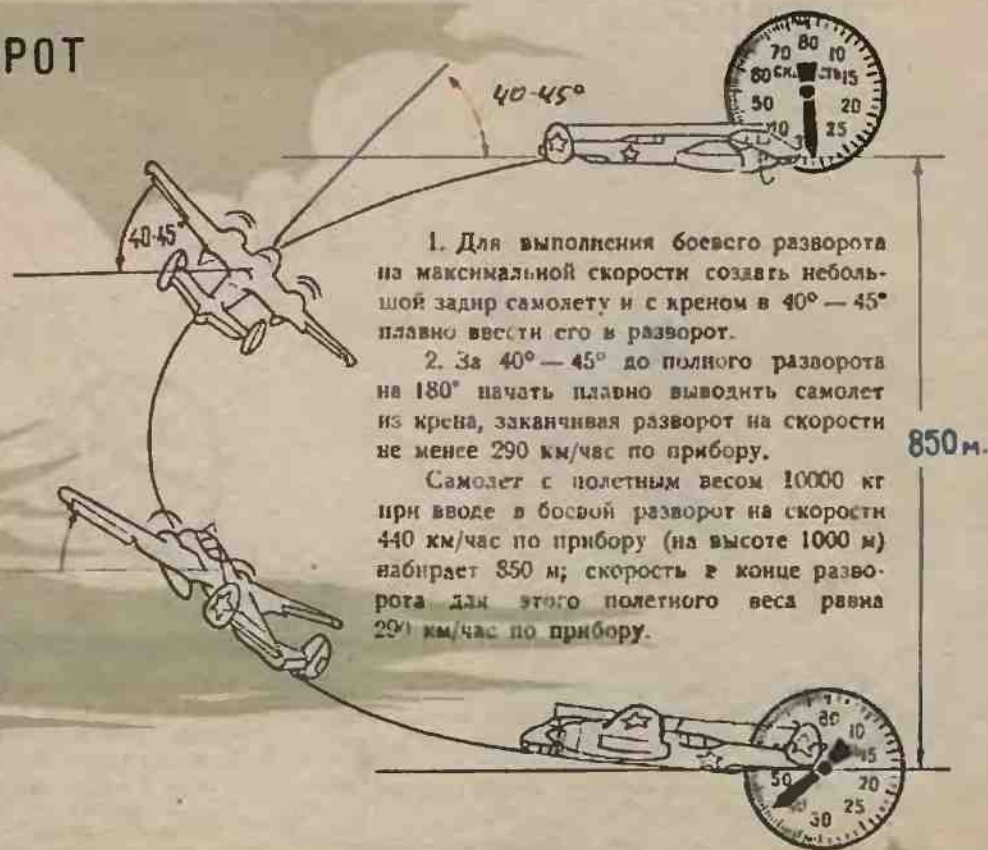
Самолет с полетным весом, не превышающим 10500 кг, допускает виражи с креном  $60^{\circ}$ — $65^{\circ}$  на скорости 380—420 км/час.

Виражи с креном до  $45^{\circ}$  выполняются на скорости 350—400 км/час.

### *Предупреждение*

- 1) Запрещается выполнять виражи с креном более  $45^{\circ}$  при полетном весе свыше 10500 кг.
- 2) На виражах и разворотах передачи ноги не допускать, так как самолет очень быстро и резко реагирует на движение рулей поворота.

## БОЕВОЙ РАЗВОРОТ



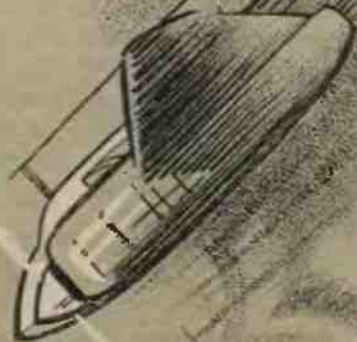
1. Для выполнения боевого разворота на максимальной скорости создать небольшой задир самолету и с креном в  $40^\circ - 45^\circ$  плавно ввести его в разворот.

2. За  $40^\circ - 45^\circ$  до полного разворота на  $180^\circ$  начать плавно выводить самолет из крена, заканчивая разворот на скорости не менее 290 км/час по прибору.

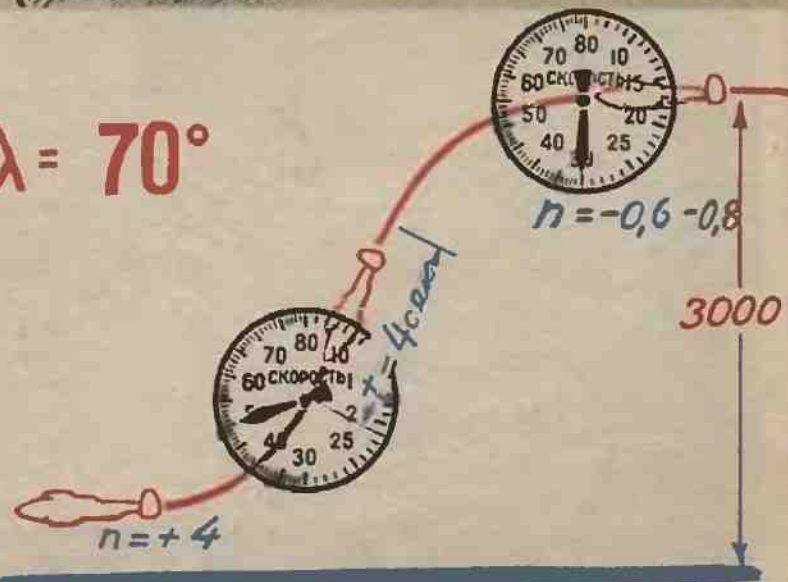
Самолет с полетным весом 10000 кг при вводе в боевой разворот на скорости 440 км/час по прибору (на высоте 1000 м) набирает 850 м; скорость в конце разворота для этого полетного веса равна 290 км/час по прибору.

850 м.

# ПИКИРОВАНИЕ



$\lambda = 70^\circ$



Самостоятельную тренировку на пикирование начинать на высотах не ниже 4000 м с углом пикирования в  $40^\circ$  и с увеличением к концу второго полета до  $70^\circ$ .

В каждом тренировочном полете делать не более 5—7 пикирований.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** без тормозных решеток пользоваться автоматом пикирования.

Пикирование без применения тормозных решеток и автомата с полетным весом самолета не более 11000 кг допускается с высоты не ниже 3000 м под углом не более  $70^\circ$  с прямолинейным участком в 4 сек. при перегрузках:

- 1) на вводе от  $-0,6$  до  $-0,8$ ;
- 2) на выводе до  $+4,0$ .

Скорость в начале вывода из пикирования не должна превышать 500 км/час по прибору.



## ПЕРЕД ПИКИРОВАНИЕМ

1. Предупредить экипаж о предстоящем пикировании, чтобы он приготовился, проверить надежность закрытия замков привязных ремней и закрепить все предметы оборудования и снаряжения.

2. Проверить натяжку привязных ремней, так как если они плохо подогнаны, то при вводе в пикирование летчик может потерять управление.

3. Поставить прицел в рабочее положение и установить на нем углы упреждения, полученные от штурмана.

4. Сбалансировать самолет триммером руля высоты на скорости 380—400 км/час по прибору и триммерами руля направления и элерона на скорости 300 км/час по прибору.

Балансировка самолета на указанных скоростях обеспечивает легкий ввод в пикирование и отсутствие кренов при вводе.

5. При наличии на самолете перегрузочного прибора (акселерометра) выключить его, повернув доотказа кнопку включения в сторону буквы О и затем нажать кнопку.

6. Перед выходом на боевой курс:



1) закрыть боковые форточки фонаря кабины,

2) установить число оборотов моторов 2100 об/мин.,

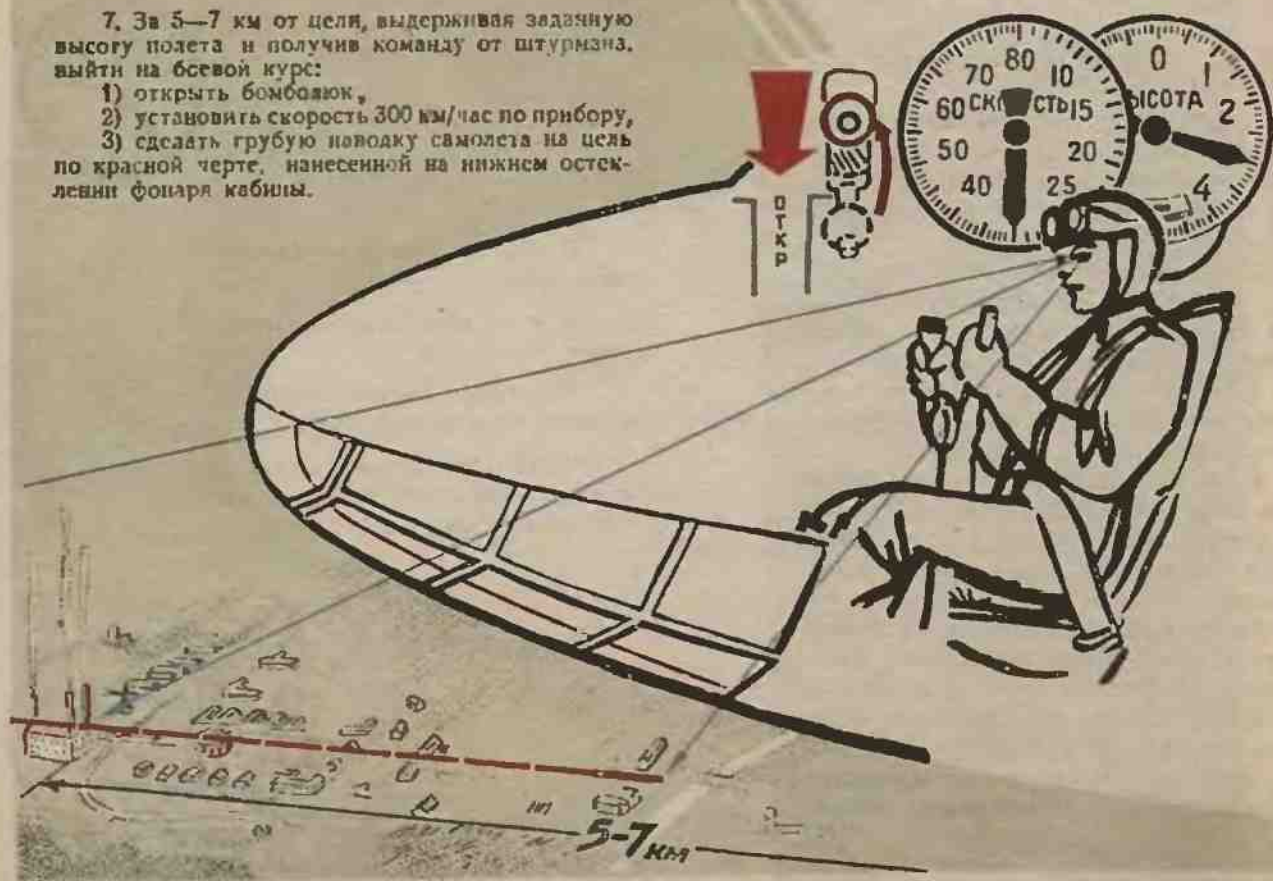
3) прикрыть боковые створки воздушного охлаждения моторов,

4) при температуре головок цилиндров ниже 160°С прикрыть лобовые шторки моторов.



7. За 5—7 км от цели, выдерживая заданную высоту полета и получив команду от штурмана, выйти на бсевой курс:

- 1) открыть бомбавую,
- 2) установить скорость 300 км/час по прибору,
- 3) сделать грубую наводку самолета на цель по красной черте, нанесенной на нижнем остеклении фонаря кабины.





8. Напомнить штурману об установке рукоятки АСБР на „ПО“ — рукоятка должна быть поднята вверх и застопорена.

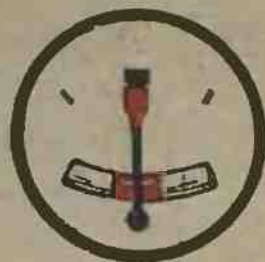
При незастопоренной рукоятке возможен ее отход из положения „ПО“ в положение „ПЗ“, что вызовет сброс бомб.

9. Снять предохранитель с боевой кнопки.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

Не держать палец на боевой кнопке во избежание произвольного нажатия на нее во время ввода самолета в пикирование.

**СЛУЧАЙНОЕ СБРАСЫВАНИЕ БОМБ ПРИ ВВОДЕ В ПИКИРОВАНИЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СТОЛКНОВЕНИЮ САМОЛЕТА С БОМБАМИ.**



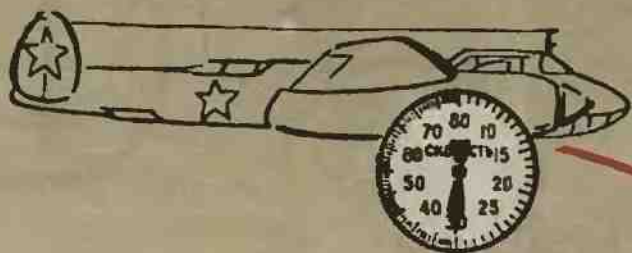
10. Точно выдержать заданный режим полета и выполнять довороты по команде штурмана.

Довороты выполнять координированно, не создавая скольжения самолета — шарик указателя поворота должен оставаться в центре.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отклонение от режима при максимальной скорости полета с постоянной скоростью перед вводом в пикирование приведет к отходу пузырька уровня прицела штурмана от истинной вертикали, вследствие чего штурман неправильно определит момент ввода самолета в пикирование.

## ВВОД В ПИКИРОВАНИЕ



Скорость в начале ввода в пикирование не должна превышать 300 км/час по прибору.



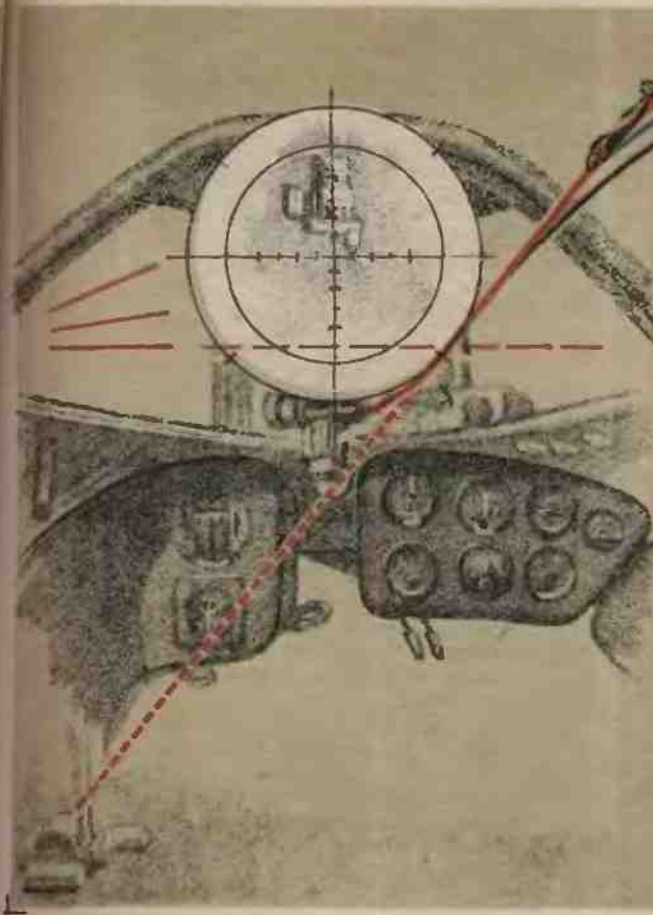
**ЗАК-ГАЗ-ДУК** | **ФЛРСАЖ**



1. Получив от штурмана команду „ВВОД“, следует энергично, но не рывком, убрать газ одновременно обоих моторов и ввести самолет штурвалом в пикирование.

Ввод самолета в пикирование должен быть с перегрузкой — 0,6; — 0,8.





### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отклонения от заданного режима ввода изменяют траекторию пикирования и приводят к ошибкам бомбометания.

Затяжной ввод с малыми отрицательными перегрузками, помимо ошибок бомбометания приводит:

к длительным по времени отрицательным перегрузкам, что может вызвать раскрутку винтов; к большому нарастанию скорости ввода, что сокращает время на прицеливание на прицельном участке траектории.

Раскрутка свыше 2600 об/мин считается аварийной и продолжать пикирование с такой раскруткой воспрещается.

2. При вводе в пикирование все внимание сосредоточить на однообразии ввода, сохранении курса и отсутствии кренов.

Самолет при вводе в пикирование имеет небольшую тенденцию к крену, преимущественно к левому, который следует парировать элеронами.

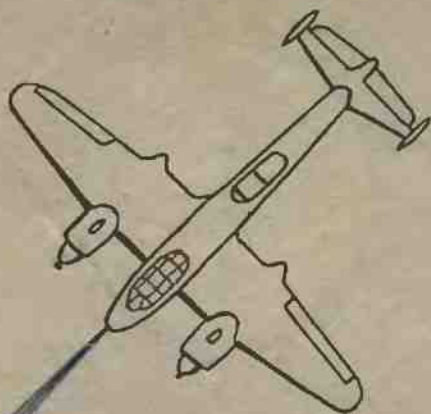
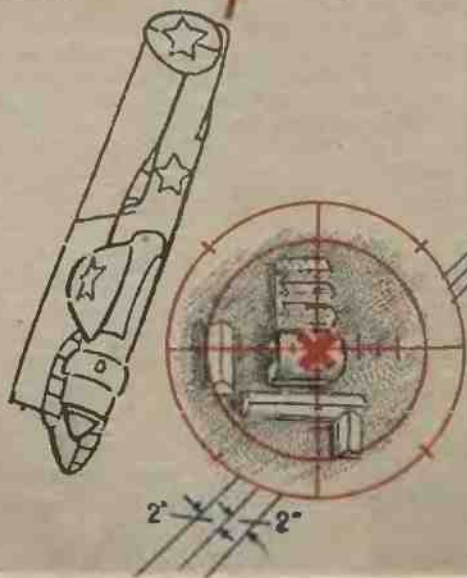
3. В процессе всего ввода в пикирование — следить за целью.

Ввод заканчивать после того, как перекрестие прицела перейдет на 1,0—1,5 деления шкалы прицела за цель.



4. По окончании ввода самолет придержать и дать успокоиться его колебаниям, после чего плавным движением штурвала, уменьшая угол пикирования, совместить перекрестие прицела с целью.

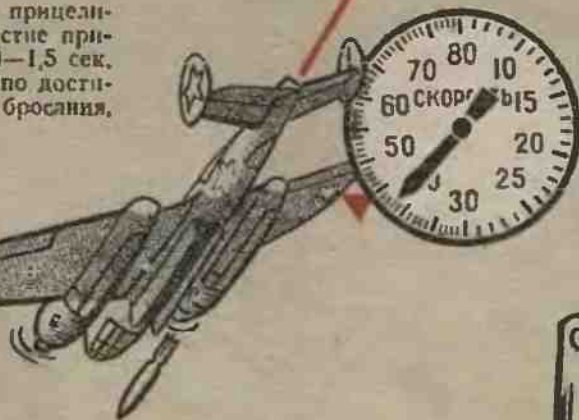
Исправлять боковую наводку можно в пределах до  $2^\circ$  и только в конце ввода или же в начале прямолинейного участка пикирования.



Продольная наводка исправляется в пределах до  $3^\circ - 5^\circ$  и притом значительно легче, когда фактический угол пикирования больше необходимого, т. е. когда перекрестие прицела оказывается ниже цели, а не наоборот.

Прямолинейный участок пикирования во времени составляет 4 сек. По мере возрастания скорости на этом участке появляется небольшой кабрирующий момент, создающий слабое давление на штурвал.

5. Закончив наводку и прицеливание, выдержать перекрестие прицела на цели в течение 1,0—1,5 сек. и по команде штурмана, по достижении расчетной высоты бросания,



нажать боевую кнопку (сбросить бомбы).

Скорость самолета в момент бросания бомб должна быть не более 450—500 км/час по прибору, в зависимости от угла пикирования.

6. При появлении во время прицеливания раскрутки винтов свыше 2600 об/мин — бросать бомбы и вывести самолет из пикирования не ожидая команды штурмана.

7. Выходить из пикирования сразу же после сбрасывания бомб, для этого: освободить штурвал (дав возможность самолету начать выходить из пикирования) и, по мере выхода, плавно брать его на себя.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Избегать резких движений штурвала в начале выхода, так как при углах пикирования  $60^\circ - 70^\circ$  легко создать перегрузки, превышающие эксплуатационные.

Примечание: Если из самолетов, где разрешено пользование автоматом пикирования, при нажатии кнопки сбрасывания бомб автомат выхода из пикирования не сработал:

- 1) нажать желтую кнопку на пульте триммеров,
- 2) если АП-3 продолжает отказывать — вывести самолет из пикирования плавным выбиранием штурвала.



650 км/час

8. Вывод из пикирования выполнять без крена.

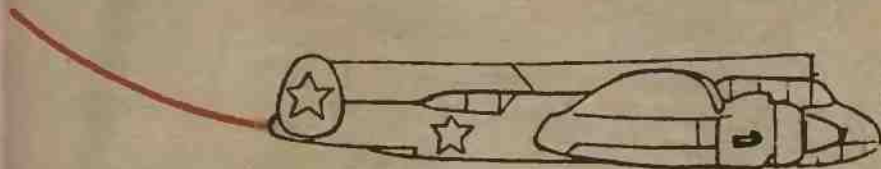
Максимальная скорость в конце вывода не должна превышать 650 км/час по прибору.

9. Как только самолет вышел в горизонтальный полет, следует:

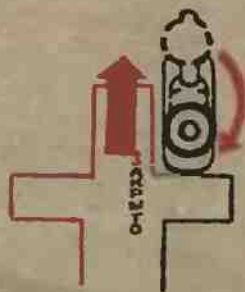


**ЗАК-ГАЗ-ОТК ФОРСАЖ**

1) плавно дать секторы газа вперед до заданного режима полета.



2) обогнать винты.



3) по команде штурмана закрыть бомболюк.



**ЗАКРЫТО ← ОТКРЫТО**

4) открыть лобовые шторки.

## ПОВЕДЕНИЕ САМОЛЕТА НА МАЛЫХ СКОРОСТЯХ

1. Пилотирование самолета на малых скоростях—от 300 км/час и меньше—требует повышенного внимания.

*Скорости полета на высоте 4000 м.,  
на которых возможен срыв в штопор:*

	км/час по прибору
В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ПОЛЕТЕ	205
с выпущенными шасси	190
с убранными шасси	170
НА НАБОРЕ ВЫСОТЫ	175
с выпущенными шасси и щитк.	200
с убранными шасси	220
НА ПЛАНИРОВАНИИ	270
с выпущенными шасси и щитк.	200
с убранными шасси	
НА ВИРАЖЕ С КРЕНОМ В 45°	
В КОНЦЕ БОЕВОГО РАЗВОРОТА	

2. Минимальные скорости из 10—15 км/час больше скоростей, на которых возможен срыв.



3. На минимальной скорости самолет легко срывается на крыло—при передаче ноги, перебирании штурвала, или при том и другом вместе. Характер срыва неожиданный—чаще на левое крыло или в сторону передачи ноги.

Предупреждения о близости срыва—в виде покачивания элеронов—нет.

На минимальных скоростях горизонтального полета и при планировании с выпущенными шасси наблюдается значительная тряска хвостового оперения.

4. Неустраненный своевременно срыв приводит к крутому штопору с энергичным вращением и наклоном оси самолета к горизонту в  $70^\circ - 75^\circ$ .

Штурвал при штопоре прижимается к летчику.

На втором и третьем витках штопора вращение самолета делается еще более быстрым, нагрузки на рули возрастают и начинается переход самолета из крутого штопора в плоский.

Примечание. Полеты на малых и минимальных скоростях на всех режимах полета разрешаются лишь для тренировки, под руководством опытного инструктора.

Тренироваться на парашютирование и срыв с инструктором возможно только с разрешения командира части.

## ВЫВОД ИЗ ШТОПОРА



1. Не допускать срыва самолета в штопор.

2. Во время замеченный срыв легко ликвидировать, для чего: опустить штурвал и установить рули поворота в нейтральное положение.

Потеря высоты при своевременном выводе из срыва 25—30 м.

3. Выполнение штопора при тренировке запрещается.

4. Основной и наиболее эффективный способ вывода самолета из штопора:

На первом витке—дать резко и полностью ногу против штопора, по замедлении вращения отжать штурвал от себя—немного за нейтральное положение.

На втором и третьем витках—действия те же.

Скорость при выводе из штопора—480 км/час по прибору.

5. Для вывода из штопора применять последовательность в отклонении рулей—сначала рули поворота, а затем руль высоты.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** применять обратную последовательность в отклонении рулей, так как это вызовет значительное запаздывание выходы из штопора.

6. Если при запоздалом выводе самолет не слушает рулей поворота и не выходит из штопора — использовать для вывода мотор, для чего:

при правом штопоре — дать полный газ правому мотору,

при левом штопоре — дать полный газ левому мотору.

При замедлении вращения газ немедленно убрать, так как самолет быстро переходит в обратный штопор.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

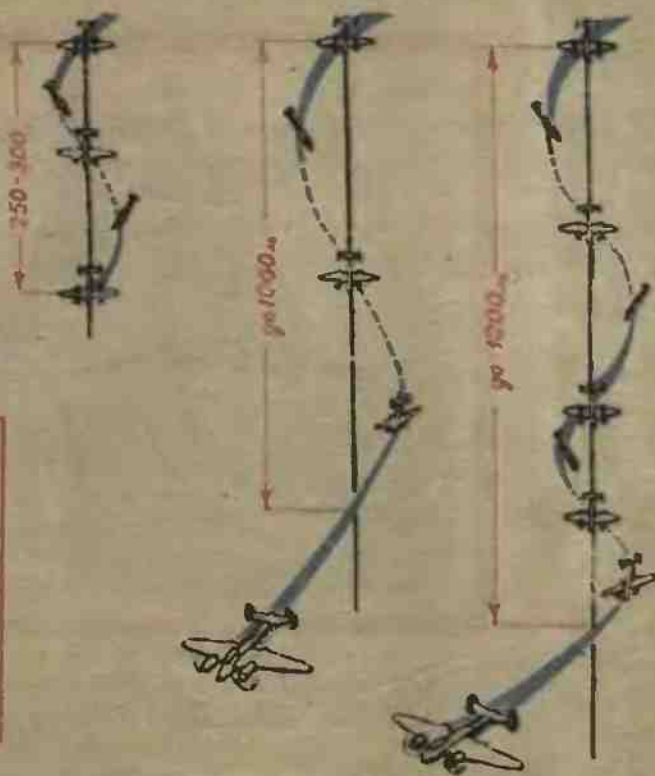
При выводе из штопора не передавать штурвал резко от себя за нейтральное положение, так как это вызывает переход самолета в отвесное пикирование и даже в перевернутый штопор.

Потеря высоты при штопоре:

за один виток без вывода . . . 250—300 м.

за один виток с выводом . . . до 1000 м.

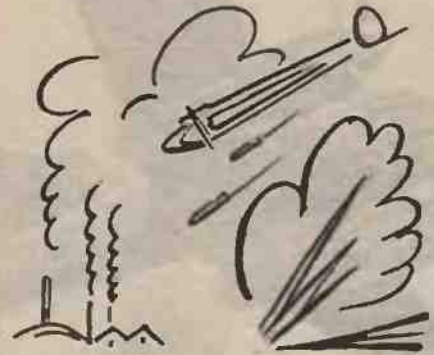
за два витка с выводом . . . до 1300 м.





ДЛЯ АВАРИЙНОГО ОТКРЫТИЯ ФОНАРЯ РЕЗКО ПОТЯ-  
НУТЬ НА СЕБЯ АВАРИЙНУЮ РУКОЯТКУ, ОБОРВАВ  
КОНТЯЩУЮ ПРОВОЛОКУ.

Освобожденная от замков крышка фонаря слетит назад.



УПРАВЛЕНИЕ ВООРУЖЕНИЕМ  
В ВОЗДУХЕ





## УПРАВЛЕНИЕ

1. Для открытия огня:

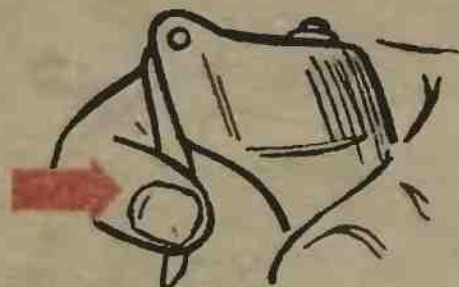


- 1) включить тумблер электроспусков — при этом сигнальные лампочки должны погаснуть,

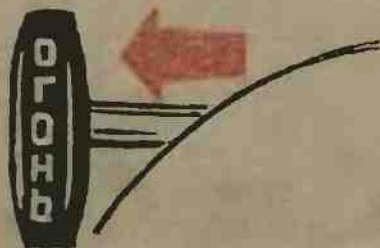


- 2) отбросить предохранитель боевой кнопки, расположенной на правом роге штурвала,

# И В ПУШЕЧНЫМ ВОСРУЖЕНИЕМ



3) нажать на скобу предохранителя как на спусковой рычаг револьвера.



2. Если электрическая система управления огнем отказала, открытие огня возможно при помощи механической (аварийной) проводки, для чего оттянуть доотказа на себя рукоятку с надписью «ОГОНЬ», установленную слева от прицела на левой приборной доске.

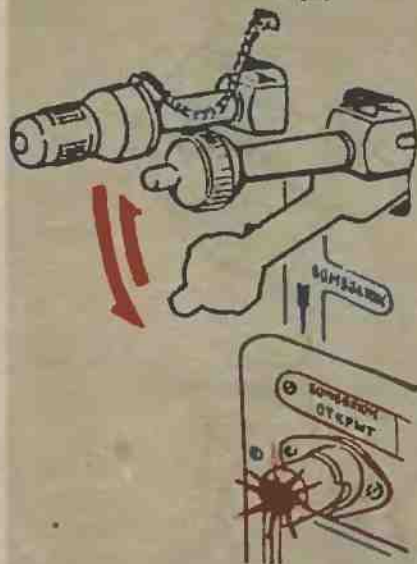


3. По окончании стрельбы перекрыть предохранителем кнопку управления огнем.

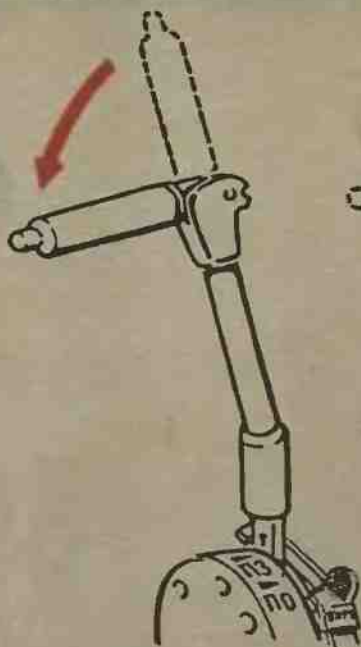


4. Выключить тумблер электроспуска.

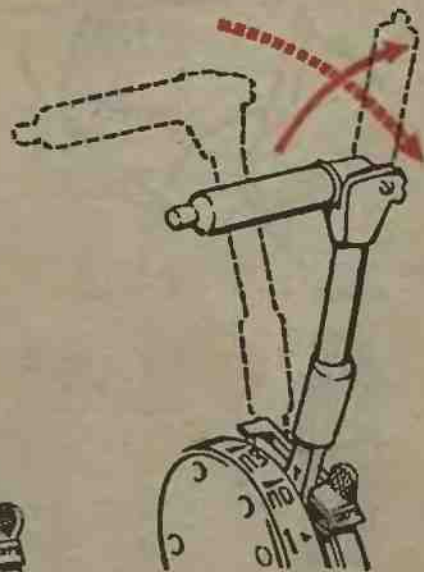
## ПОДГОТОВКА К БОМБОМЕТАНИЮ



1. Открыть бомболок, для чего: нажать пальцем на кнопку рукоятки управления бомболоком и рукоятку перевести в положение „ОТКРЫТО“; после открытия люка рукоятку поставить в нейтральное положение.

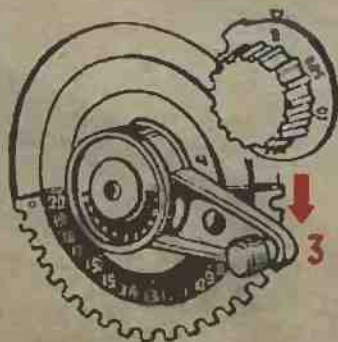


2. Повернуть верхнюю рукоятку аварийного сбрасывателя в горизонтальное положение и перевести ее из положения „ПЗ“ — предохранитель за-

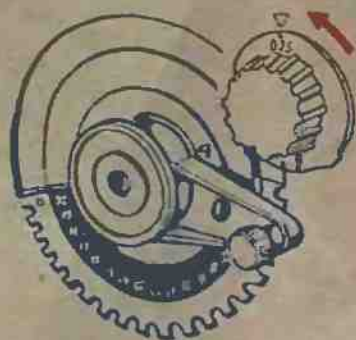


крыт, в положение „ПО“ — предохранитель открыт.  
3. В положении „ПО“ снова поднять верхнюю часть рукоятки кверху.

4. Установить ограничительную рукоятку электро-сбрасывателя при серийном бомбометании на деление, соответствующее числу бомб, которое предполагается сбросить за один заход или одно пикирование, например, для сбрасывания 3 бомб рукоятку поставить на деление „3“.

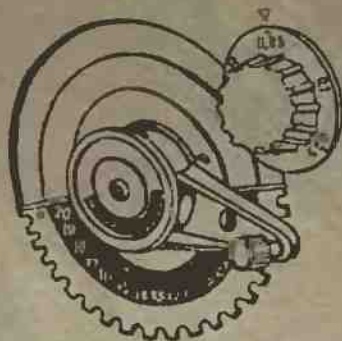


5. Установить рукоятку ЭСБР-6, управляющую величиной интервала времени на деление, соответствующее выбранному интервалу между сбрасыванием отдельных бомб.




6. При сбрасывании одиночных бомб — ограничительную рукоятку переместить на очередное деление с номером, возрастающим на единицу, а рукоятку интервалов времени на наименьший интервал 0,05.

Примечание. Целесообразно, чтобы все указанные операции выполнял штурман, вне зависимости от того, предполагается ли производить бомбометание с пикирования, которое ведет летчик, или с горизонтального полета, которое ведет штурман.



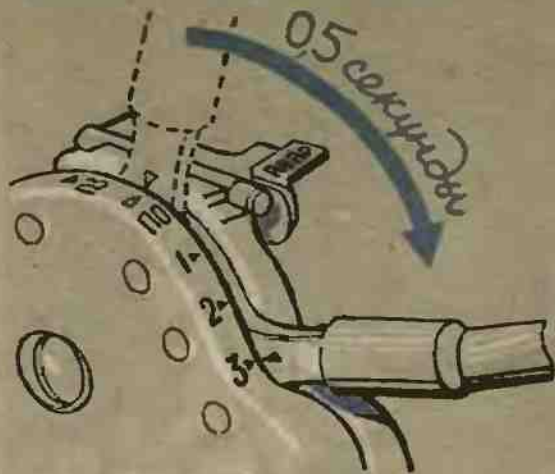
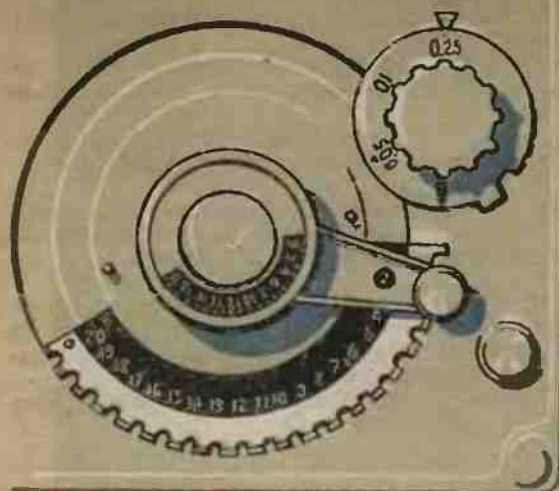




Бомбометание с пикирования производится в соответствии с указаниями по бомбометанию с пикирования, изданными НИИ ВВС КА, 1944 г.



## БОМБОМЕТАНИЕ С ПИКИРОВАНИЯ



### *Полный:*

1. При сбрасывании бомб с пикирования интервал времени из ЭСБР-6 устанавливать не менее 0,25 сек.

2. Если электрическая система сбрасывателя отказала, то при пикирующем полете сбрасывание производить при помощи АСБР-103; по-

Бомбометание с планирования производится аналогично бомбометанию с пикирования.

вернуть ограничительную рамку рукоятки АСБР надписью „авар“ вверх и плавно (не менее 0,5 сек.) переместить рукоятку из положения „ПО“ в положение „НА СЕБЯ“ доотказа.

Сбрасывание производить при выходе из пикирования или, в крайнем случае, при сохранении угла пикирования постоянным.



## БОМБОМЕТАНИЕ

1. Установить заданную штурманом скорость полета.

2. Первый этап грубой наводки — выход самолета на цель — производить самостоятельно по курсовой черте.

3. При подходе к цели летчик уточняет наводку самолета по указанию штурмана.

4. Навели правильно самолет на цель, держать курс, скорость и горизонтальное положение самолета без изменений до окончания сбрасывания бомб, о чем штурман должен сообщить летчику.

5. После сбрасывания бомб приказать штурману или радисту проверить — не осталось ли в бомбоотсеке или на бортовых внешних держателях несброшенных бомб.

6. При наличии несброшенных бомб — сбросить их с помощью АСБР.

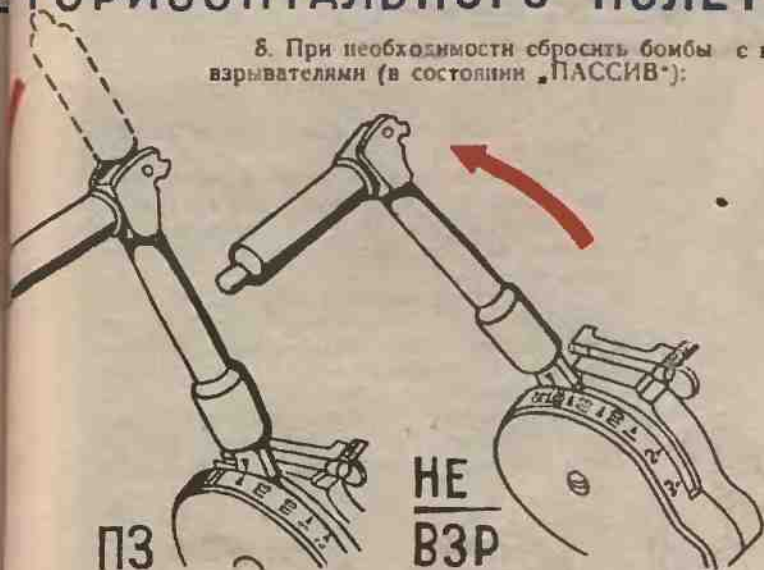
7. Закрывать бомболюк: ручку АСБР поставить в положение „ПЗ“, а ручку управления бомболюком отсоединить и поднять вверх в положение „ЗАКРЫТО“.

Закрыв люк, ручку управления бомболюком поставить в среднее положение.



## НЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ПОЛЕТА

8. При необходимости сбросить бомбы с невзведенными взрывателями (в состоянии „ПАССИВ“):



1) повернуть верхнюю часть рукоятки аварийного сбрасывателя в горизонтальное положение;

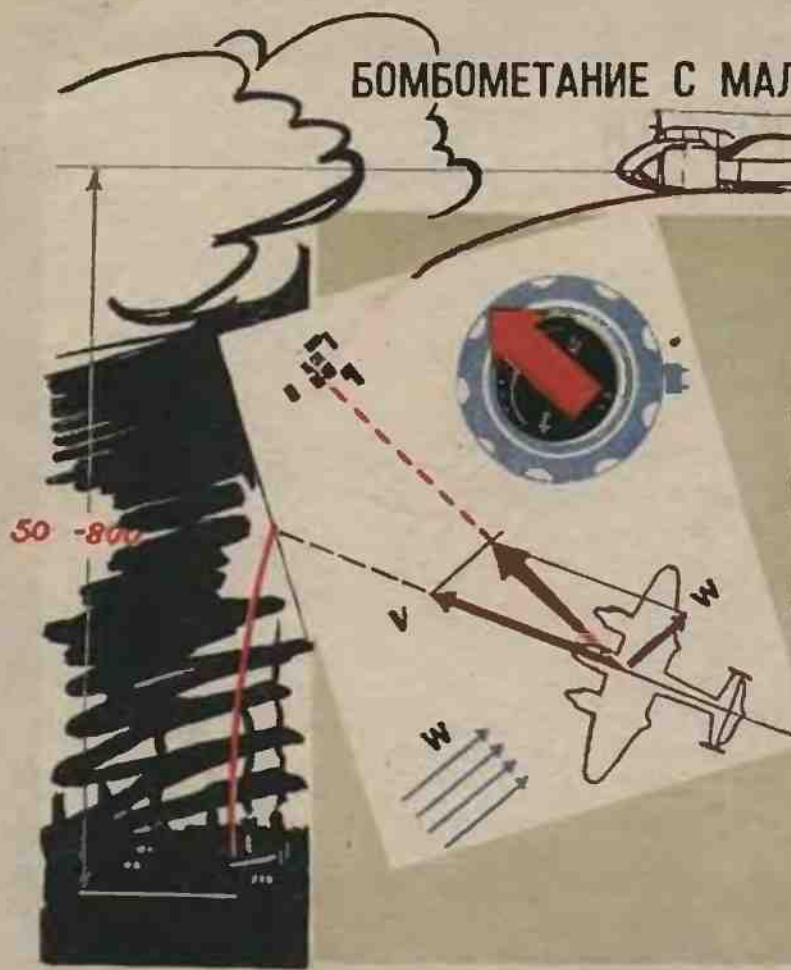
2) подать ее доотказа вперед;



3) так же доотказа плавно выбирать на себя;

4) сделать некоторую задержку в положении „ПО“ чтобы дать время на аварийное открытие люков.

## БОМБОМЕТАНИЕ С МАЛЫХ ВЫСОТ (50—800 м)

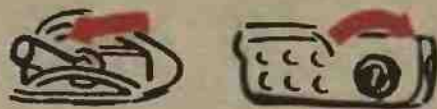


1. Бомбометание производится при помощи прицела ПБП-1.

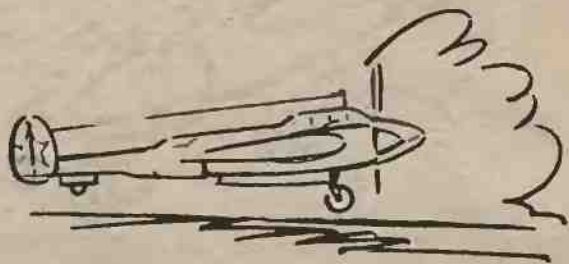
При выходе на цель боковую поправку на смещение линии разрывов не учитывать. Направление нулевой скорости при выходе на цель должно точно совпадать с целью.

При углах прицеливания, больших  $70^\circ$ , прицеливание и сбрасывание бомб выполняет летчик; угол прицеливания устанавливать на прицеле ПБП-1 по данным баллистических таблиц.

При ночных полетах включить подсвет прицела ПБП-1, пользуясь реостатом под козырьком кабины летчика справа.



2. При температуре ниже  $-40^\circ\text{C}$ , за 30 минут до бомбометания при помощи тумблера включить электрообогрев.



ОКОНЧАНИЕ ПОЛЕТА



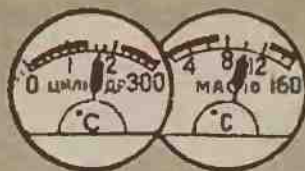
## ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПОСАДКУ



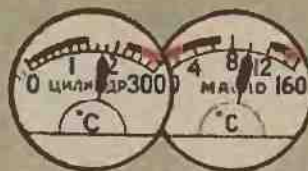
1. Перед планированием:



а) винты поставить на малый шаг—2350—2400 об/мин.



б) проверить показания приборов, контролирующих температурные режимы моторов.



2. При планировании с больших высот следить за температурой головок цилиндров и если она доходит до 140°С—дать на несколько секунд газ и прогреть моторы.



3. На высоте 3200—3500 м переключить нагреватель на 1-ю скорость.



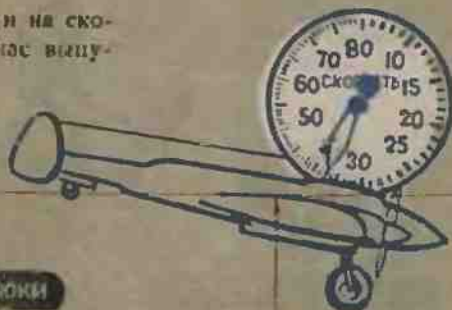
4. Лобовые шторки капотов моторов при минусовых температурах наружного воздуха — закрыть, поднять температуру головок цилиндров до  $170^{\circ} - 180^{\circ} \text{C}$ . В случае быстрого нарастания температуры шторки снова открыть.



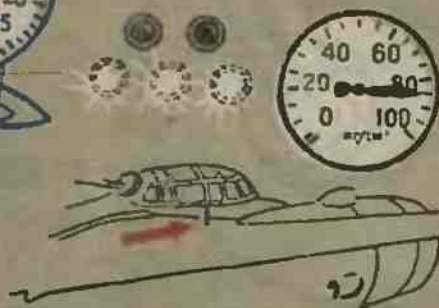
5. При температуре наружного воздуха ниже  $-15^{\circ} \text{C}$  передние створки держать закрытыми (контролировать по механическим указателям на мотогондолах).



6. На высоте 500—600 м. и на скорости не больше 350 км/час выпустить шасси.



500—600



7. Выждав 5—10 сек., поставить ручку управления шасси в нейтральное положение.



8. Полный выпуск шасси проверить по сигнальным лампочкам, механическим указателям и манометру гидросистемы — 80—90 ат.

# Дваршиный ВЫПУСК ШАССИ

1. При отказе обеих помп гидросистемы высокого давления выпустить шасси ручной помпой:

1) ручку управления шасси поставить „на выпуск“;



2) штурману приказать — создать давление в системе ручной помпой;

ШАССИ ВЫПУЩЕНО



3) полный выпуск шасси проверить по световой, механической сигнализации и по манометру гидросистемы — 40—50 ат;

4) ручку управления шасси поставить в нейтральное положение;

5) подать команду штурману „ОТБОЙ“



2. Если шасси не выпускается и от ручной помпы — применить систему аварийного выпуска;



2) аварийный воздушный кран быстро открыть на 3 полных оборота;



4) воздушный кран закрыть;

1) ручку управления шасси поставить „на выпуск“;



3) полный выпуск шасси проверить по световой и механической сигнализации;

5) ручку управления шасси поставить в нейтральное положение.







**АВАРИЙНЫЙ  
ВЫПУСК  
ШАССИ**

1) закрыть воздушный кран

3. Если шасси не выпустилось полностью



2) сделать 1,5—2 круга, чтобы  
поднять давление в воздушной  
системе до 35—40 ат;

3) повторить аварийный вы-  
пуск, быстро и полностью от-  
крыв воздушный кран.



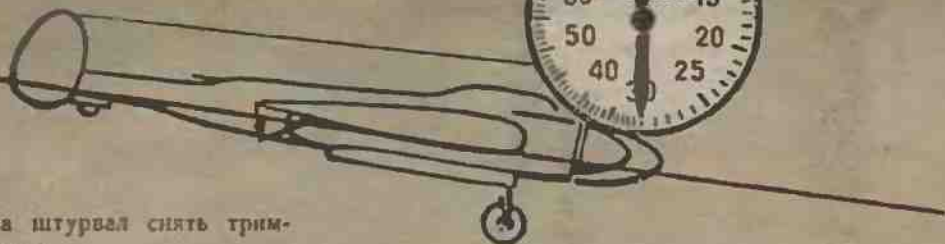
**АВАРИЙНЫЙ  
ВЫПУСК  
ШАССИ**



4. На прямой после последнего разворота выпустить полностью посадочные щитки на скорости не более 300 км/час.

Примечание: При отказе гидросистемы, после аварийного выпуска шасси — сделать попытку выпуска посадочных щитков ручной помпой.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** — Выпускать шасси можно только при полной уверенности в правильности расчета на посадку.



5. Нагрузку на штурвал снять тримерами рулей высоты.

6. Скорость планирования установить 230—240 км/час по прибору в зависимости от полетного веса и силы ветра.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** — Скорость планирования без щитков 260—270 км/час по прибору.

7. На посадку планировать с незначительностью задросселированными моторами.



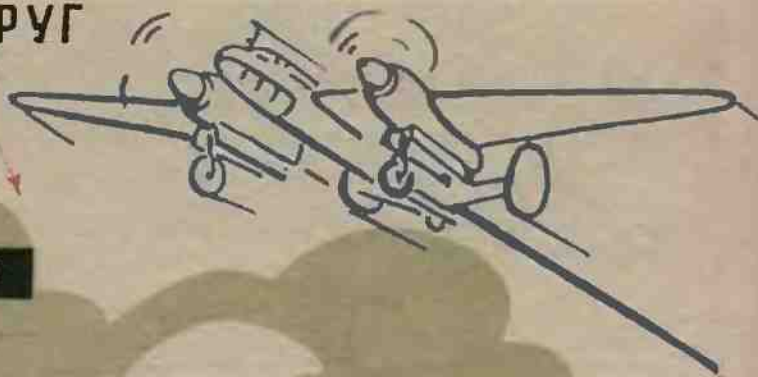
**УБРАНО** ← **ВЫПУЩЕНО**

# УХОД НА ВТОРОЙ КРУГ

1. Секторы газа плавно довести до защелки (номинала).



ЗАК-ГАЗ-ОТК ФОРСАЖ



2. Самолет выдержать до скорости 250 — 260 км/час.

3. Нагрузку на штурвал снять триммерами рудей высоты.

4. Самолет перевести на набор высоты по прямой.

5. Посадочные щитки убрать на высоте не ниже 100 м и на скорости 290 — 300 км/час.



100 м

*Полетит*

Щитки убирать на прямой до разворота.

6. Проверить температурный режим моторов.



# ПОСАДКА

Самолет на посадке прост, устойчив и тенденций к сваливанию на крыло не имеет.

ПОСАДКУ ДЕЛАТЬ ТОЛЬКО НА ПЕРВОЙ СКОРОСТИ!



1. При заходе на посадку обязательно проверить переключение зажигания на первую скорость, так как на 2-й скорости, при необходимости ухода на 2-й круг, мотор не даст нужной мощности.

6-8 м



СКОР. ПЦН СКОР.

2. Выравнивание начинать на высоте 6—8 м.

3. Самолет выдерживать на высоте 0,75 м до полного выбирания штурвала на себя, что соответствует трехточечному положению.



## ПРОБЕГ



1. После того, как самолет в трехточечном положении устойчиво пробежит 50—75 м, разрешается пользоваться тормозами.

2. Торможение производить носками ног короткими нажимами одновременно на обе педали.

### ПОМНИТЬ:

при нажатии на тормоза ногу держать плотнее, чтобы она не могла соскочить с педали.

3. По мере разрядки аккумулятора и уменьшения эффективности тормозов — тормозить более длительными нажатиями на педали.

4. После окончания пробега перед разворотом на нейтральную полосу — отстопорить хвостовое колесо.

5. На нейтральной полосе открыть боковые элероны, убрать посадочные щитки и рулить на место стоянки. Рукоятку управления посадочными щитками оставить в положении „вверх“.

**НЕ ТОРМОЗИТЬ РЕЗКО, РЫВКАМИ!**

# ОСТАНОВКА МОТОРОВ

1. После полета опробовать моторы на номинале и проверить работу магнето.

2. Если в полете моторы проработали на 2-й скорости выстреливая около двух часов:

1) спланировать число оборотов до 800—900 об/мин;



**ЗАК-ГАЗ-ОТК ШОРЕАН**

2) рукоятку управления переключением скоростей магнето перевести на 2-ю скорость (вперед по полету) и проработать на этих оборотах в течение 5 мин;



**1-я СКОР. ПЦН 2-я СКОР.**

3) включить 1-ю скорость, и проработать 30—40 сек. на 1000—1200 об/мин.



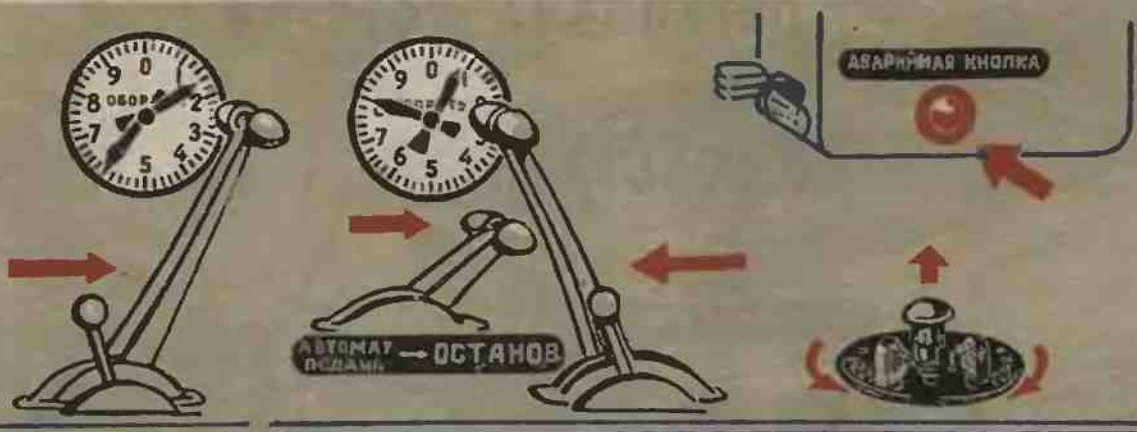
*30-40 сек*

**1-я СКОР. ПЦН**

3. Проверить — установлены ли винты на малый шаг.

4. Охладить моторы на режиме 1000—1100 об/мин., снизить температуру головок цилиндров до 150—160° С.





5. Дать кратковременно 1500 — 1600 об/мин., после чего

6. Задросселировать мотор до 700—800 об/мин., дать ручку останова „ОТ СЕБЯ“ и выключить зажигание.

Примечание. На самолетах выпуска 1945 года движение сектора останова изменено на обратное.

7. Во время работы моторов на оборотах 1500 — 1600 об/мин. — закрыть лобовые и боковые створки и открыть бомбовую.

8. Выключить аккумулятор аварийной кнопкой. Категорически запрещается останавливать моторы выработкой горючего (закрытием пожарного крана).

## Полный

При необходимости выключить моторы при температурах головок цилиндров выше 160° С: после дачи рычага останова и выключения зажигания — дать сектор газа полностью „ОТ СЕБЯ“.

9. После выключения моторов — отжать обе педали тормозов полностью и отклонить рукоятку стопорения их вверх.

10. Категорически воспрещается, во избежание поломки механизма управления тормозами, отклонять педали от нейтрального положения, когда тормоза застопорены.

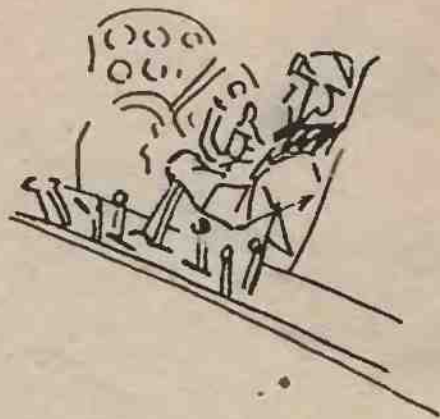




## ПОСЛЕ ПОЛЕТА

1. Открыть верхнюю крышку фонаря, для чего оттянуть „на себя“ рукоятку замков.
2. Приказать разрядить пушки.
3. Дать указание механику об устранении имеющихся на самолете дефектов.
4. О каждом случае аварийного выпуска шасси—доложить инженеру части.

# ПРИЛОЖЕНИЕ



ВОЗМОЖНЫЕ ОТКАЗЫ МОТОРОВ  
И ОБОРУДОВАНИЯ В ПОЛЕТЕ  
И МЕРЫ, ПРИНИМАЕМЫЕ ЛЕТЧИКОМ

## Возможные отказы моторов и оборудования в полете и меры, принимаемые летчиком

1. **МОТОР ТРЯСЕТ** — облегчить винт, особенно если наддув большой, а обороты малые.

2. **МОТОР ДЫМИТ** — если дымление происходит на больших оборотах (2000—2400 об/мин) с тряской мотора, то это указывает на отказ РС-2.

3. **МАНОМЕТР МАСЛА ПОКАЗЫВАЕТ РЕЗКОЕ ПАДЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ** — сбавить газ и переключить винт на большой шаг, при этом:

1) Если винт „следит“ за движением штурвалчика — дать 2—3 переключения винта с большого шага на малый. Нормальная работа винта свидетельствует о наличии давления масла в моторе.

При отсутствии подтеков масла на капотах моторов — дать мотору газ, продолжать полет и внимательно следить за работой мотора.

Причина падения давления масла — отказ манометра.

2) Если винт не реагирует на вращение штурвалчика или реагирует очень медленно — перевести мотор на малый газ.

При появлении подтеков масла, на капотах моторов или мотогондоле — выключить мотор и продолжать полет на одном моторе.

4. **МАНОМЕТР МАСЛА ПОКАЗЫВАЕТ СЛИШКОМ МАЛОЕ ДАВЛЕНИЕ** —

1) проверить действие винта, как указано выше и, если винт работает нормально, — продолжать полет;

2) проверить температуру выходящего масла и, если она слишком высокая, — открыть створки капотов, сбавив температуру до нижнего предела, но следить, чтобы головки цилиндров не пересохлались.

5. **ВЫБРАСЫВАЕТ МАСЛО ИЗ ДРЕНАЖНОЙ ТРУБЫ СУФЛЕРНОГО БАЧКА**: отказала помпа МШ-5А или МШ-1 — перевести мотор на самый малый газ и большой шаг и продолжать полет на одном моторе для возвращения на свой аэродром. Внимательно следить за давлением масла, если оно начнет падать — выключить мотор.

6. **ТЕМПЕРАТУРА ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ СЛИШКОМ ВЫСОКАЯ**:

1) проверить открытие боковых створок капота,

2) открыть на  $\frac{1}{4}$  боковые створки,

3) если это не помогает, то при наличии нормальных давления и температуры выходящего масла перейти на регулировку открытия створок на исправном мотору.

7. **ОТКАЗАЛА ТЕРМОПАРА** (температура головок цилиндров резко изменилась): продолжать полет, не меняя режима работы мотора и положения створок капота.

При необходимости изменения режима для мотора, с неработающей термопарой проделать те же операции, что и на другом моторе. При этом внимательно следить за температурой выходящего масла; если она нормальна, спокойно



продолжать полет, если начинает расти, слегка приоткрыть боковые створки калотов.

#### 8. МОТОР НЕ ДАЕТ ТРЕБУЕМЫХ ОБОРОТОВ:—

1) Проверить работу регулятора Р-7 затяжением и облегчением винта. При низкой температуре наружного воздуха несколько раз переключить винт с большого шага на малый для прогресса цилиндра винта.

2) Если при этой проверке мановакуумметр показывает требуемый наддув и мотор не трясет, значит выбыл из строя тахометр; необходимо действовать, как указано ниже.

#### 9. ОТКАЗАЛ ТАХОМЕТР:—

1) Если нет необходимости затягивать винт, вести самолет по Р<sub>к</sub>, не обращая внимания на тахометр.

Отрегулировать штурвальчиком обороты  $2500 \pm 20$  об/мин. и не трогая его производить посадку.

2) При длительном маршрутном полете или при малом запасе горючего оба винта затянуть одновременно по показаниям работающего тахометра.

10. МАЛО ДАВЛЕНИЕ НАДДУВА:— мановакуумметр медленно реагирует на изменении положения секторов газа или не реагирует совсем:—

1) Переключить скорости.

2) Если после переключения давление не восстановилось, это указывает на отказ мановакуумметра или РПД. В первом случае перейти из управление мотором по сектору газа исправного мотора (мановакуумметра); во втором случае открывать сектор газа, поддерживая давление мановакуумметра в заданных пределах.

11. МОТОР ОБРЕЗАЕТ (останавливается):— проверить давление бензина и, если оно меньше нормального, открыть кран кольцевания.

#### 12. ВИНТ МОТОРА РАСКРУЧИВАЕТСЯ И ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ПОЛЕТЕ:—

1) Переключить винт несколько раз с малого шага на большой, чтобы удалить из цилиндра винта загустевшее масло.

2) Если раскрутка произошла после переключения на самый малый шаг, это значит, что при переключении сбился упор малого шага.

#### 13. ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ОДНОГО АГРЕГАТА ГИДРОСИСТЕМЫ— АГРЕГАТ НЕСРАБАТЫВАЕТ И ДАВЛЕНИЕ В СИСТЕМЕ НУЛЬ:

Дать команду штурману перекрыть краны на РПД-3 и попытаться создать давление ручной помпой.

Если это не обеспечивает нормальной работы агрегата, следовательно отказала вся гидросистема.

**14. ОТКАЗ ВСЕЙ ГИДРОСИСТЕМЫ В ПОЛЕТЕ** (лопнула трубка на заборной нагнетывающей или сливной линии). Давление на манометре равно нулю. По самолету видны подтеки гидросмеси: —

Продолжать полет, стараясь не изменять режима работы моторов. Если боковые створки открыты немного, то внимательно следить за температурой головок цилиндров и температурой масла; если возрастает та и другая температура, сбавлять газ; если сильнее начинает расти температура масла, то одновременно с уменьшением  $P_x$  следует затянуть винт (убавить число оборотов).

**15. ПРИ ОТКЛОНЕНИИ ОТ НЕЙТРАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ РУКОЯТКИ КАКОГО-ЛИБО АГРЕГАТА, МАНОМЕТР НЕ ПОКАЗЫВАЕТ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ (или показывает, но очень мало) И АГРЕГАТ НЕ СРАБАТЫВАЕТ НА САМОЛЕТЕ ПЯВЛЯЮТСЯ ПОДТЕКИ ГИДРОСМЕСИ: —**

По истечении не более 10—15 сек. вернуть рукоятку в нейтральное положение. Отклонить

рукоятку в обратном направлении. Если при этом:

1) Манометр показывает 80 ат, это значит, что одна трубка управления данным агрегатом повреждена. Вернуть рукоятку в нейтральное положение и не пользоваться данным агрегатом.

2) Манометр не показывает давления. Немедленно вернуть рукоятку в нейтральное положение. Отклонить рукоятку какого-либо другого агрегата в положение, соответствующее данному состоянию агрегата (например, при убавленных щитках отклонить рукоятку щитков назад). Если и при этом давления на манометре не появится, действовать по п. 14. Если манометр показывает 80 ат, значит повреждены трубки первого агрегата, и пользоваться им нельзя.

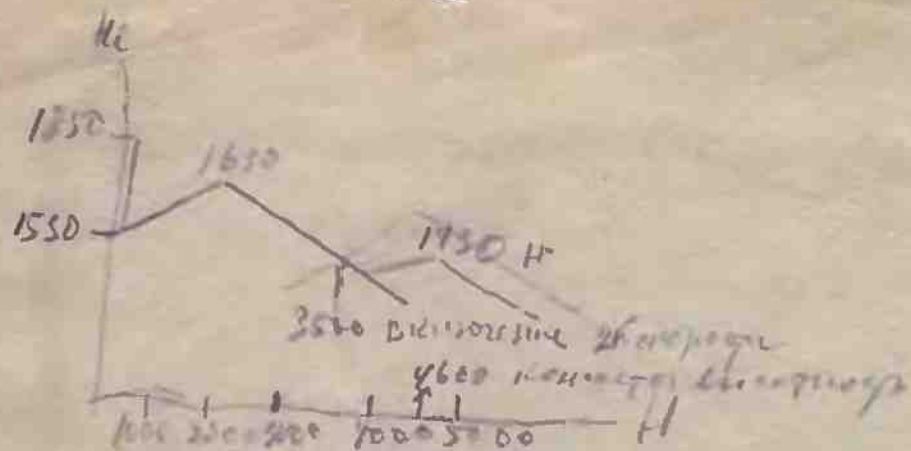
**16. ПРИ НАЛИЧИИ НА МАНОМЕТРЕ ДАВЛЕНИЯ 80 кг/см<sup>2</sup> СТВОРКИ БОМБОЛЮКА НЕ ОТКРЫВАЮТСЯ ИЛИ НЕ ЗАКРЫВАЮТСЯ: —**

Проверить все ли рукоятки пудьтов стоят в нейтральном положении.



## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предполетный осмотр . . . . .	9
Запуск, прогрев и проба моторов . . . . .	25
Взлет . . . . .	39
Горизонтальный полет . . . . .	51
Пилотаж . . . . .	59
Управление вооружением в воздухе . . . . .	77
Окончание полета . . . . .	87
Возможные отказы моторов и оборудования в полете и меры, принимаемые летчиком . . . . .	101




---

Об'єм 8½ печ. лист. Зак. 408/771. Г462058

Типо-літографія ЛВВА НА.

---