

# **Среднемагистральный многоцелевой транспортный самолет Лисунов Ли-2**

для MSFS-2004.  
v 1.0



## **Краткое руководство по эксплуатации**

2024

## **Введение**

Советский поршневого пассажирский и военно-транспортный самолёт средней дальности времён Второй мировой войны, выпускавшийся по лицензии на выпуск Douglas DC-3 от США.

Модель распространяется бесплатно и неограниченно. Данная модель выполнена на основе документации к самолетам семейства Ли-2, по второму варианту – с грузовой кабиной.

Установка:

Скопировать из архива папки **Aircraft** и **Gauges** в корневую папку симулятора.



Для обладателей слабых машин в комплекте, в папке Model.noVC прилагается модель без ВК (без боковых видов). Необходимо будет прописать ее в файле Aircraft.cfg

\*\*\*\*\*

```
[fltsim.0]
title=Lisunov Li-2 USSR-L1015
sim=Li2
model=noVC
panel=
sound=
texture=
*****
```

Заменить для всех желаемых секций [fltsim.x]

Прилагается 2 варианта приборный панелей с автопилотом АП-45 о разных разработчиков.

Папка panel (панель по умолчанию) с автопилотом АП-45 собранным на основе кода Александра Белова. Описание см. ниже.

Папка panel.And (панель по умолчанию) с автопилотом АП-45 работы [Андрей А. Михайлов aka Andrucio](#). Описание см. файл AP-45\_RUS (взят из архива автора) <https://www.avsim.ru/fs2004-pribory-43/pnevmo-gidravlicheskiy-avtopilot-ap-45-dlya-fs2004-73589.html#comment-515941>

Для смены панели необходимо будет прописать ее в файле Aircraft.cfg  
Панель по умолчанию:

```
*****  
[fltsim.0]  
title=Lisunov Li-2 USSR-L1015  
sim=Li2  
model=  
panel=  
sound=  
texture=  
*****
```

Панель с альтернативным АП:

```
*****  
[fltsim.0]  
title=Lisunov Li-2 USSR-L1015  
sim=Li2  
model=  
panel=And  
sound=  
texture=  
*****
```

Заменить для всех желаемых секций [fltsim.x]

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

|                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Модификация                        | Ли-2 (второй вариант) |
| Размах крыла, м                    | 28.81                 |
| Длина, м                           | 19.65                 |
| Высота, м                          | 5.17                  |
| Площадь крыла, м <sup>2</sup>      | 97.10                 |
| Масса, кг                          |                       |
| пустого самолета                   | 7650                  |
| нормальная взлетная                | 11500                 |
| Тип двигателя                      | 2 ПД М-62ИР           |
| Мощность, л.с.                     | 2 x 1000              |
| Максимальная скорость , км/ч       |                       |
| у земли                            | 300                   |
| на высоте                          | 320                   |
| Крейсерская скорость , км/ч        | 240                   |
| Практическая дальность, км         | 5500                  |
| Максимальная скороподъемность, м/с | 4,4                   |
| Практический потолок, м            | 5600                  |
| Экипаж, чел                        | 4                     |
| Полезная нагрузка кг:              | 2805                  |



## ОБЩЕ ОПИСАНИЕ ПАНЕЛЕЙ.

В данной модели реализованы как 2Д-панели так и полнофункциональная виртуальная кабина. Приборный комплект соответствует образцам 50-х-60-х годов включает радиокompас АРК-5, транспондер, систему слепой посадки.



### Общий вид пультов и панелей кабины.

В данной модели реализованы следующие ограничения по силовой установке.

Реализован отказ двигателя

- от перегрева масла при температуре более 85 градусов.

- от перегрева головок цилиндров двигателя

- Работа на взлетном режиме более 5 минут

**Температура головок цилиндров,**

- рекомендуемая 140-210 °C

- минимально допустимая для нормальной работы двигателя 120 °C. При меньшей температуре и увеличении оборотов более 1500 об/мин двигатель начнет "чихать".

**После работы на взлетном режиме двигатель должен остыть в течении не менее 3-х минут.**

В данной модели реализованы следующие ограничения по силовой установке:

Максимальное время работы двигателя на взлетном режиме – не более 5 минут.

Время работы двигателя при температуре головок цилиндров

- более 220 градусов - не более 15 минут

- более 240 градусов - не более 5 минут

**Вскоре после превышения произойдет отказ двигателя.**





### Панель командира

1. Магнитный компас.
2. Авиационные часы-секундомер
3. Барометрический высотомер
4. Индикатор дистанционного гиромагнитного компаса (ДГМК)
5. Кнопка согласования ДГМК
6. Радиовысотомер
7. Указатель скорости УС-350
8. Указатель положения посадочных щитков
9. Спаренный выключатель обогрева крыльев (имитация)
10. Указатель радиокompаса АРК-5
11. Индикатор системы слепой посадки ПСП-48
12. Указатели наддува двигателей
13. Вольтамперметр
14. Авиагоризонт
15. Вариометр
16. Термометр воздуха противобледенителя (имитация)
17. Сигнальная лампа пролета маркера
18. Тахометры двигателей
19. Указатели температуры масла двигателей
20. Автопилот АП-45 (ми. Ниже)
21. Указатель разряжения/давления масла в механизмах автопилота.

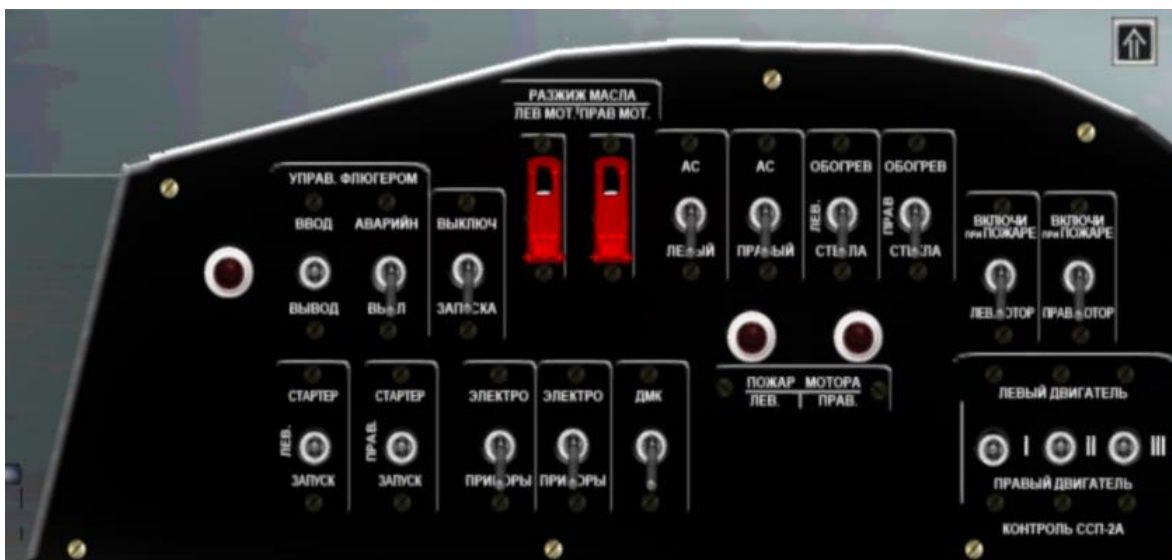


Панель 2-го пилота

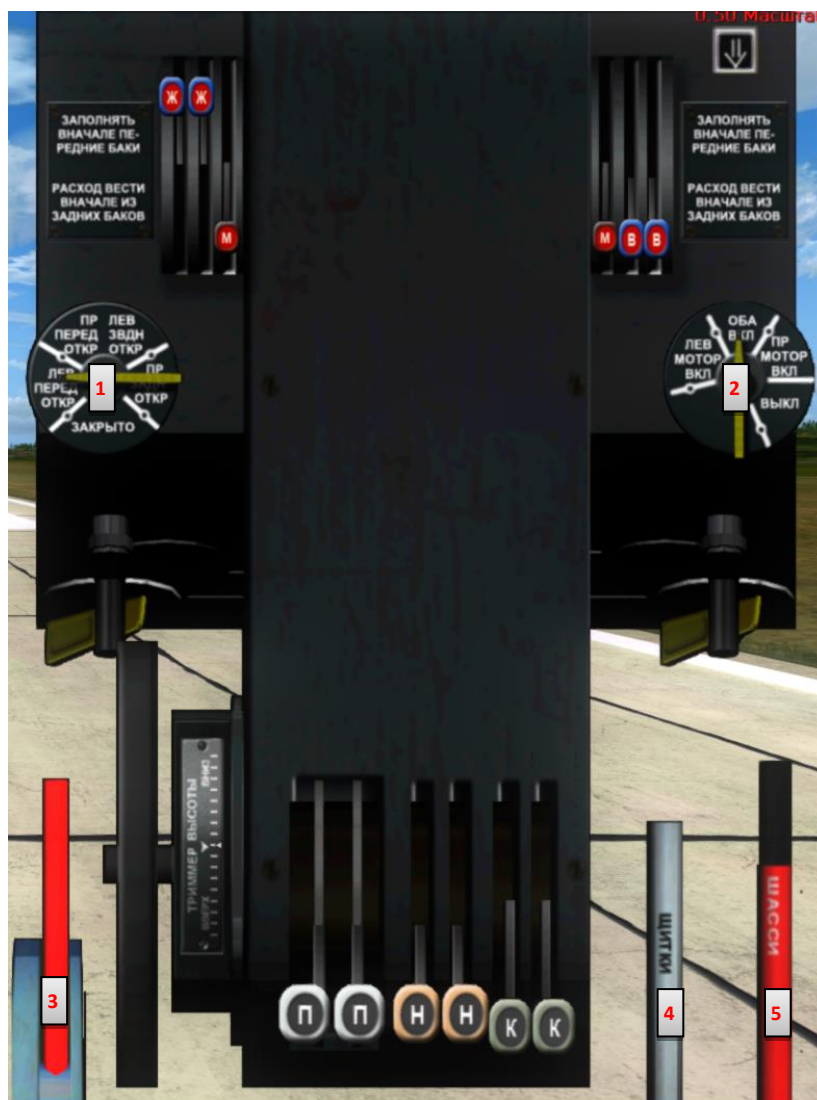
1. Высотомер
2. Указатели давления масла
3. Указатели давления бензина
4. Топливомер
5. Лампы аварийного остатка топлива в передних баках
6. Лампы аварийного остатка топлива в задних баках
7. Переключатель топливомера
8. Указатель скорости УС-350
9. Указатель скольжения
10. Указатели температуры воздуха в карбюраторах
11. Указатели температуры головок цилиндров
12. Указатель дистанционного магнитного компаса (ДМК)
13. Сигнальная лампа открытия входной двери
14. Термометр наружного воздуха
15. Сигнальные лампы убранного шасси (красные)
16. Сигнальные лампы выпущенного шасси (зеленые)



## Левый электроциток



## Правый электроциток

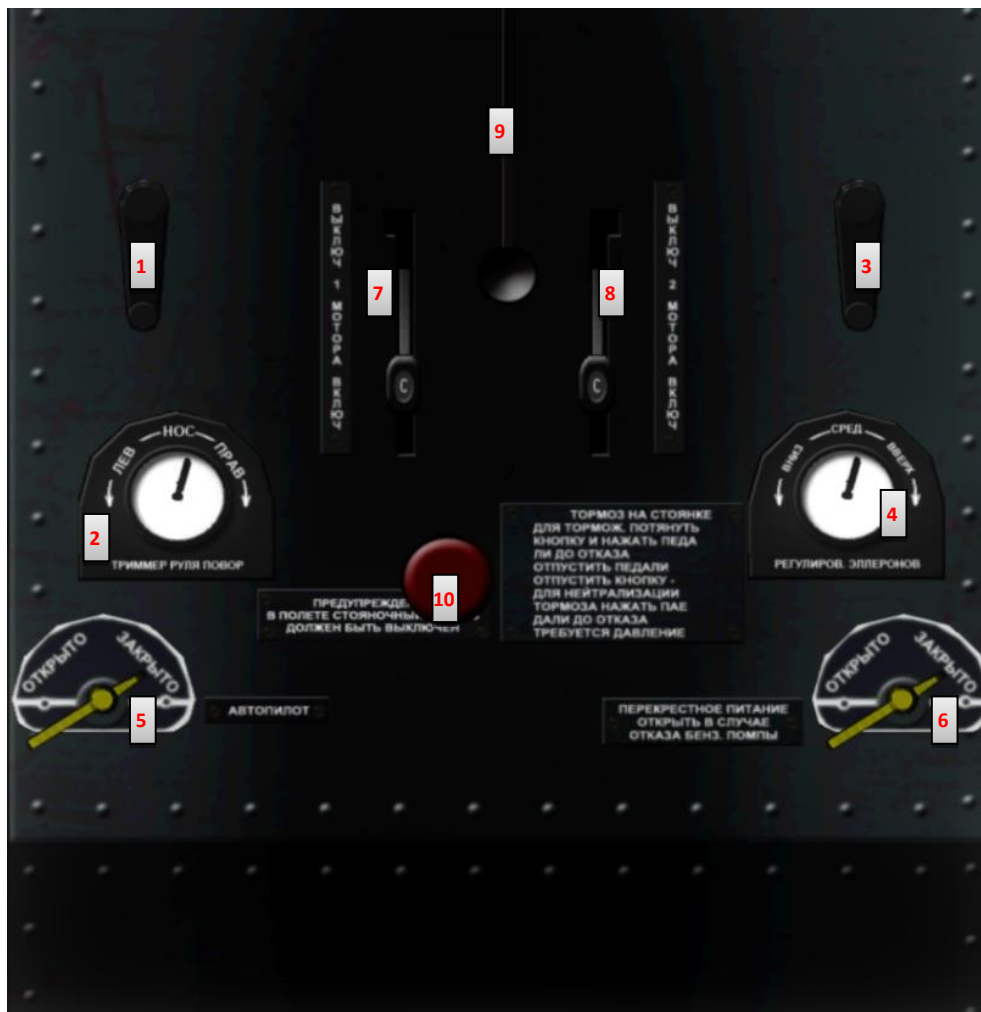


Пульт РУД

1. Четырехходовой бензокран
2. Трехходовой бензокран
3. Рычаг ручного бензонасоса
4. Рычаг выпуска посадочных щитков
5. Рычаг выпуска/уборки шасси

**Рычаги управления моторами:**

Ж – жалюзи моторов  
М - створки маслорадиаторов  
В – высотный корректор  
П – шаг пропеллеров  
Н – нормальный газ  
К – обогрев карбюраторов



### Нижняя часть панели РУД

1. Ручка триммера руля поворота
2. Указатель положения триммера руля поворота
3. Ручка триммера элеронов
4. Указатель положения триммера элеронов
5. Кран включения автопилота\* \*\*
6. Двухходовой бензокран.
7. Стопкран левого мотора
8. Стопкран правого мотора
9. Рычаг стопора хвостового колеса
10. Кнопка стояночного тормоза

\*Не рабочая, работает только анимация поворота при включении АП Кнопкой (см. автопилот)

\*\* При автопилоте [Андрей А. Михайлов aka Andrucio](#) также не задействована.



### Главный электрощиток.

Сделан по щитку Ил-14 от Jens B. Kristensen/Казачек. К сожалению изображение оригинального щитка Ли-2 найти не удалось.

1. Амперметры генераторов
2. Лампы отказа генераторов
3. Тумблеры включения генераторов
4. Включатель аккумуляторной батареи
5. Включатель аэродромного питания (имитация)
6. Вольтметр
7. АЗС включения генераторов на бортсеть (авионика).



## 2Д Радиопанель

1. Пульт АРК
2. Абонентский аппарат
3. Пульт связной радиостанции №1
4. Пульт связной радиостанции №2
5. Пульт настройки частоты системы слепой посадки (ILS)
6. Транспондер

### Автопилот АП-45



Данный автопилот АП-45 собран из битмап автопилота из Ил-14 от Jens B. Kristensen/Казачек и кодом автопилота «Сперри» Александра Белова.

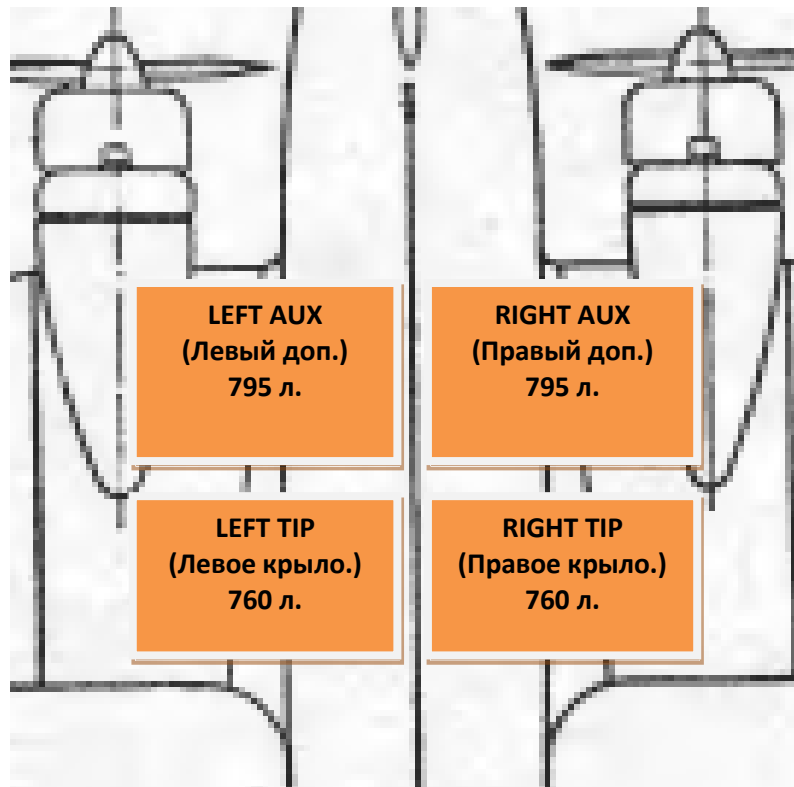
1. Кнопка включения автопилота. На самом деле на пульте автопилота никакой кнопки нет. Он включается кранов в нижней части пульта РУД. Эта кнопка размещена здесь для удобства пользования данным АП.
2. Сигнальная лампа работы автопилота
3. Авиагоризонт автопилота
4. Ручка управления креном автопилота
5. Ручка управления высотой автопилота
6. Ручка управления рулем поворота автопилота
7. Ручка арриеттирования гиropolукомпаса автопилота
8. Гиropolукомпас автопилота
9. Задатчик курса автопилота
10. Мышиная зона выставления заданного курса по ГПК.
11. Колесико настройки чувствительности АП по рысканью
12. Колесико настройки чувствительности АП по крену
13. Колесико настройки чувствительности АП по тангажу.

### Топливная система.

Бензин на самолете Ли-2 располагается в 4-х топливных баках общим объемом 3110 литров, расположенных в центроплане:

2 передних бака емкостью по 795 литров

2 задних бака емкостью по 760 литров.



Топливная система полностью ручная. Для нормальной работы обоих двигателей трехходовой кран (со стороны 2П который) ставим в положение оба.

Двигатели могут брать горючие **только из того бака на который включен четырехходовой кран** (со стороны КВС). В процессе полета **необходимо самостоятельно** этим краном переключать баки.

Если отказал один из двигателей ставим 3-х ходовой кран в положение работающего двигателя.

Есть еще двухходовой кран перекрестного питания (со стороны 2П внизу). Его нужно было включать в случае отказа одного из бензонасосов, чтобы оставшийся работающий бензонасос питал оба мотора. Также этот кран следует держать открытым при взлете и наборе высоты 300м., а также в случае отказа одного из двигателей. Если он открыт, то при работе обоих двигателей 3-х ходовой кран в положение Л или П не заглушит 2-й двигатель.

При максимальной загрузке самолета заправляются только передние баки.

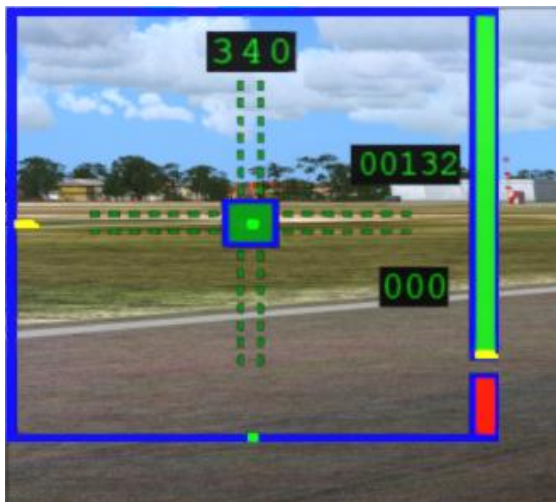
В задних баках можно оставить литров по 30-50 на случай случайного переключения, чтобы двигатели не встали.

Порядок расходования бензина При заправке всех 4-х баков после взлета на левом переднем баке переключится на правый задний, затем на левый задний, затем на правый передний. Такой порядок позволяет всегда иметь в запасе бензин в

переднем левом баке из которого бензин должен расходоваться в последнюю очередь. В полете бензиномер должен быть включен на тот бак, из которого будет расходоваться бензин.

## Прибор управления мышью

Также имеется прибор для управления самолетом без джойстика с помощью мыши автора **Yury Kuchura**



Для активации управления мышью нужно открыть панель с прибором и щелкнуть в его центре (зеленый квадратик) правой кнопкой мыши. Отключение управления мышью - щелчок левой кнопкой мыши.

## ЦЕНТРОВКА САМОЛЕТА

Эксплуатационный диапазон центровок:

Предельно-передняя центровка 14,0% САХ

Предельно-задняя центровка 26% САХ

По умолчанию самолет загружен и заправлен. Центровка находится в пределах нормы. Информация о текущей массе самолета и центровке отображается в окне карты контрольных проверок.

При полете без груза для поддержания допустимой центровки в хвостовой части грузовой кабины должен оставаться балласт весом 200 кг.

Основные данные двигателя АШ-62ИР

Взлетный режим (не более 5 мин):

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| мощность                        | 735,45 кВт (1 000 л. с.) |
| частота вращения вала двигателя | 2 200 об/мин             |
| давление наддува                | не выше 1 050 мм         |

Номинальный режим:

на земле:

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| мощность                        | 603 кВт (820 л. с.) |
| частота вращения вала двигателя | 2 100 об/мин        |
| давление наддува                | 900 мм рт. ст.      |

На расчетной высоте 1 500 м:

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| мощность                        | 617 кВт (840 л. с.) |
| частота вращения вала двигателя | 2 100 об/мин        |
| давление наддува                | 900 мм рт. ст.      |

эксплуатационный режим:

|                                 |                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------|
| мощность                        | 542 кВт (730 л. с.) (0,9 номинального) |
| частота вращения вала двигателя | 2 030 об/мин                           |
| давление наддува                | (830±15) мм рт. ст.                    |

Крейсерские режимы:

|                                 |                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| мощность                        | 452 – 301 кВт (615 – 410 л. с.) (0,75 – 0,5 номинального) |
| частота вращения вала двигателя | 1 910 – 1 670 об/мин                                      |
| давление наддува                | 745±15 – 615±15 мм рт. ст.                                |

Максимально допустимая частота вращения вала двигателя на земле и в воздухе (не более 30 с) ..... 2350 об/мин

Минимальная устойчивая частота вращения вала двигателя – малый газ ..... 500 об/мин

Давление бензина перед карбюратором:

|                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| на малом газе     | не менее 0,15 кгс/см <sup>2</sup> |
| на других режимах | 0,2 – 0,25 кгс/см <sup>2</sup>    |

Давление масла:

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| на малом газе     | не менее 2,0 кгс/см <sup>2</sup> |
| на других режимах | 0 + 5,0 кгс/см <sup>2</sup>      |

Общий вес 11538,9 кг

САХ 24,6 %

1

Контрольная карта состоит из 4- листов. Перелистывание листов мышью зоной 1

## ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА



### **Внимание!**

**Для корректной работы всех приборов перед полетом необходимо инициализировать все 2Д панели открыв их.**

**Если симулятор не настроен на «холодный и темный» запуск  
При открытии 2Д панели РУД двигатель может остановиться, если двигатели при загрузке модели были запущены.**

**Отключите все включенные АЗСы.**

**Нажмите shift+E для открытия дверей.**

**Холодный и темный Ли-2 готов.**

## **ЗАПУСК.**

**Исходное положение органов управления перед запуском:**

Высотный корректор – 0

Жалюзи капота и створки маслорадиатора – закрыты

Стоп-краны двигателей – открыты (в нижнем положении)

РУД и РУВ – 0%

Ключ магнето в положении 0 «выключено»

Четырехходовой бензокран в положение «передний левый»

### Главная электропанель.



1. Включаем АЗС Аккумуляторы и «Борт Сеть» на главном электрощитке.



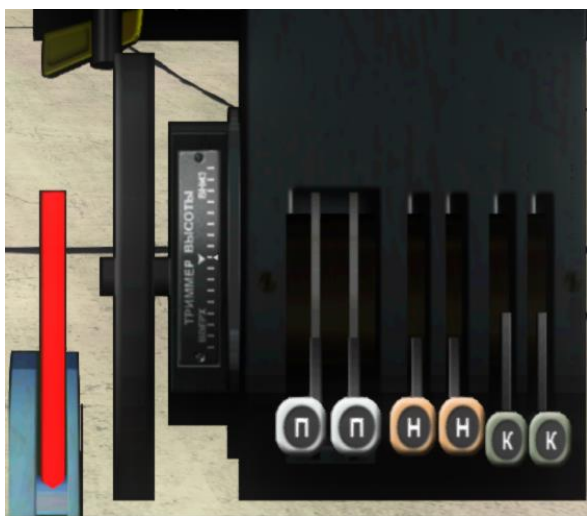
2. Включаем АЗСы "Электроприборы" на правом верхнем щитке.



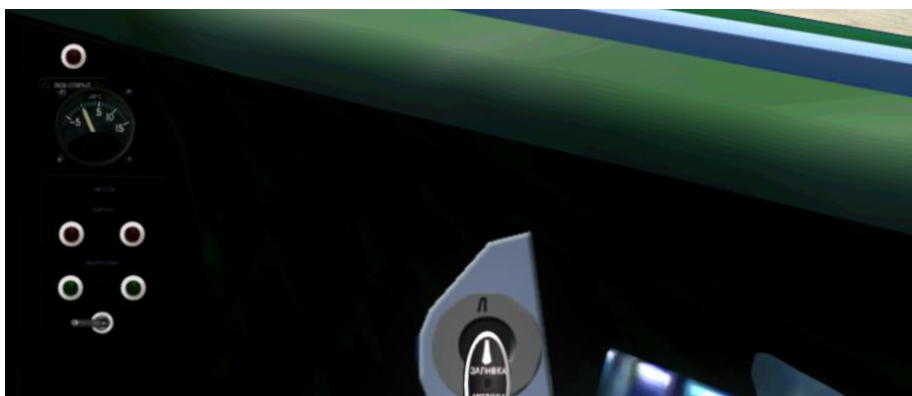
На левом верхнем электрощитке включаем СПУ и обе связанные радиостанции.



3. Проверяем наличие топлива в баках переключая бензиномер на соответствующие баки. После проверки ставим переключатель в положение передний левый.
4. Проверяем работу противопожарной системы щелкая тумблерами «Контроль ССП-2А» в верхние и нижние положения. Во время нажатия должны загораться сигнальные лампы пожарной сигнализации.
5. Включаем главный выключатель запуска там же.



6. Красным не подписанным рычагом у кресла КВС качаем бензин 3-4 раза.



7. На панели 2П заливной шприц в положение Л накачиваем левый мотор 5-6 раз
8. Топливная смесь на 100%».
9. РУД вперед на 10-12%
10. На потолочном пульте переводим тумблер запуска левого мотора в нижнее положение «Запуск» и ждем раскрутки маховика 10-12 секунд пока звук не станет равномерный.
11. Переводим тумблер запуска в верхнее положение «Стартер» и ждем раскрутки мотора.
12. Переводим ключ магнето в положение 1+2
13. Включаем генератор запущенного двигателя.

#### **Запускаем правый мотор:**

14. Заливной шприц в положение П (щелкнув на букве «Л» на корпусе шприца) накачиваем правый мотор 5-6 раз.
15. Запускаем соответствующим тумблером аналогично левому мотору.



17. Включаем на верхних электрощитках необходимые для полета тумблеры
  - АГК
  - МРП
  - ДМК
  - Обогрев часов
  - В темное время суток светотехническое оборудование
  - Выполняем контроль обогрева ПВД соответствующей кнопкой.Согласовываем ДГМК, устанавливаем взлетный курс, Обнуляем высотомеры, ариеттируем авиагоризонт, включаем радиоавысотомер.

За минуту до взлета включаем обогрев трубок Пито, обогрев стекол.

Для останова двигателей использовать стоп-краны.

--- Лисунов Ли-2 для MSFS-2004 ---



## Основные данные двигателя АШ-62ИР

### Взлетный режим (не более 5 мин):

мощность.....735,45 кВт (1 000 л. с.)  
частота вращения вала двигателя.....2 200 об/мин  
давление наддува.....Не выше 1 050 мм

### Номинальный режим:

на земле:

мощность .....603 кВт (820 л. с.)  
частота вращения вала двигателя.....2 100 об/мин.  
давление наддува.....900 мм рт. ст.

### На расчетной высоте 1 500 м:

Мощность.....617 кВт (840 л. с.)  
частота вращения вала двигателя.....2 100 об/мин  
давление наддува.....900 мм рт. ст.

### эксплуатационный режим:

мощность.....542 кВт (738 л. с) (0,9  
номинального)  
частота вращения вала двигателя.....2 030 об/мин  
давление наддува.....(830+/-15) мм рт. ст.

### крейсерские режимы:

мощность.....452 – 301 кВт (615 – 410 л. с.)  
(0,75 – 0,5 номинального)  
частота вращения вала двигателя.....1 910 – 1 670 об/мин  
давление наддува.....745+/-15 – 615+/-15 мм рт. ст.

Максимально допустимая частота вращения вала двигателя на земле  
и в воздухе (не более 30 с).....2350 об/мин

Минимальная устойчивая частота вращения вала  
двигателя – малый газ .....500 об/мин

### Давление бензина перед карбюратором:

на малом газе .....Не менее 0,15 кгс/см<sup>2</sup>  
на на других режимах.....0,2 – 0,25 кгс/см<sup>2</sup>

### Давление масла:

на малом газе .....Не менее 2,0 кгс/см<sup>2</sup>  
на других режимах .....4,0 ч 5,0 кгс/см<sup>2</sup>

### Температура входящего масла:

минимально допустимая перед пробой  
двигателя и в полете .....Не менее +50 °С  
рекомендуемая.....+60 + 75 °С  
максимально допустимая (не более 3 мин) .....85 °С

### Температура головок цилиндров:

минимальная перед пробой двигателя, взлетом и в полете

(для хорошей приемистости).....Не менее +150 °С  
допустимая в полете.....Не выше +215 °С  
рекомендуемая на крейсерских режимах .....+165 ч 200 °С  
максимально допустимая (на взлетном режиме – не более 5 мин;  
на других режимах — не более 15 мин) .....+245 °С

## ПОДГОТОВКА К ВЗЛЕТУ.

Проверить работу двигателей поочередно увеличивая обороты до 2000-2200 об/мин. При этом давление бензина должно быть 0,3-0,35 кг/см, давление масла 4-5 кг/см.

Проверить убраны ли посадочные щитки.

Проверить действие рулей и элеронов. Триммеры в положении нейтрально.

Настроить АРК

Включить радиовысотомер в диапазон малых высот

Получить разрешение на выруливание и вырулить на предварительный старт.

После запуска двигателей зачитать карту проверок перед выруливанием.

Руление производить после проверки готовности самолета к выруливанию. Во время руления приборы должны быть включены и разареттированы.

Для страгивания самолета с места нужно плавно увеличить мощность двигателей. В начале руления проверить действия тормозов. Повороту осуществлять дифференциальным торможением. Максимальная скорость руления 30 км/ч.

При рулении температура головок цилиндров не менее 120 и не более 215 градусов. Не допускать перегрева и переохлаждения двигателей. При рулении в снегопад или дождь периодически включать обогрев ПВД (не более чем на 1 минуту).

На предварительном старте проверить правильность установки бензокранов. Четырехходовой кран и бензиномер должны быть включены на передний левый бак. Трехходовой бак на оба двигателя, двухходовой кран на перекрестное питание. Бензина в левом переднем баке предназначенном для взлета должно быть не менее 300 литров.

Зачитать карту проверок на предварительном старте после чего получив разрешение вырулить на исполнительный старт.

Вырулив на исполнительный старт установить самолет в направлении линии взлета. Застопорить хвостовое колесо. Установить на ДГМК курс взлета.

Проверить согласование ДГМК

Проверить установку высотомеров на 0

В условиях обледенения включить обогрев ПВД и проверить его работу кнопкой контроля.

Убедиться выполнении пунктов карты контроля на исполнительном старте.

**Наивыгоднейшие эшелоны полетов в штиль**

| Расстояние, км    | 300 | 400  | 500  | 700  | 900  |
|-------------------|-----|------|------|------|------|
| Высота эшелона, м | 600 | 900  | 1500 | 2100 | 2700 |
|                   | 900 | 1200 | 1800 | 2400 | 3000 |

## ВЗЛЕТ И НАБОР ВЫСОТЫ

Взлет начинать при температуре головной цилиндров 180-180 градусов и температуре масла 60 градусов.

Растормозить колеса, включить секундомер.

Вывести двигатели на взлетную мощность наддув 1050 мм/ст. ст. обороты 2200 об/мин и начать разбег.

После того как самолет пробежит 30-40 метров плавны движением штурвала от себя поднять хвост. Направление выдерживать рулем направления.

На скорости более 120 км/ч самолет отрывается от земли. После отрыва от земли выдержать самолет до достижения скорости по прибору 150-160 км/ч с расчетом чтобы высота к этому времени составила 8-12 метров.

На скорости 150-160 км/ч убрать шасси.

На скорости 170-175 км/ч перевести самолет в набор высоты.

После преодоления препятствий и уборки шасси перевести двигатели на номинальный режим (наддув 900, обороты 2100)

После достижения высоты 100 м перевести двигатели в крейсерский режим (наддув 710, обороты 1650) и продолжать набор высоты до заданного эшелона.

На высоте 300 м закрыть кран перекрестного питания.

Перевести бензиномер на бак из которого будет расходоваться топливо. Переключить четырёхходовой бензокран на нужный бак.

При переходе в набор высоты эшелона на барометрисеском высотомере установить давление 760 мм р.с.

### Крейсерские режимы набора высоты

| Высота, м | Скорость, по прибору, км/час | Режим работы двигателей |        | Время набора высоты, минут | Пройденное расстояние в штиль, км | Расход бензина за время набора, кг |
|-----------|------------------------------|-------------------------|--------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|           |                              | Обороты                 | Наддув |                            |                                   |                                    |
| 1000      | 180                          | 1650                    | 710    | 8                          | 24                                | 60                                 |
| 2000      | 180                          | 1650                    | 710    | 14                         | 44                                | 90                                 |
| 3000      | 175                          | 1800                    | 700    | 21                         | 70                                | 130                                |
| 4000      | 170                          | 1800                    | 600    | 29                         | 100                               | 180                                |

При необходимости более быстрого набора высоты можно использовать номинальный режим. Скорость по прибору в наборе высоты держать 185 км/ч.

### Набор высоты на номинальном режиме

| Высота, м | Скорость по прибору, км/час | Скороподъемность, м/сек | Продолжительность набора высоты, минут |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------------|
| 1000      | 185                         | 4,4                     | 3,4                                    |
| 1500      | 185                         | 4,4                     | 5,4                                    |
| 2000      | 180                         | 4,0                     | 7,2                                    |
| 3000      | 175                         | 3,1                     | 12,0                                   |
| 4000      | 170                         | 2,2                     | 18,2                                   |

При наборе высоты с полетным весом 11500 приборную скорость держать на 5 км/ч чем в таблицах.

### При отказе двигателя на взлете произвести действия

1. Закрыть стоп-кран отказавшего двигателя
2. Трехходовой бензокран перевести в положение работающего двигателя.
3. Ключ магнето остановленного двигателя перевести в положение 0
4. На верхнем электрощитке нажать тумблер «Авар.Флюгир»
5. Тумблер флюгирования перевести и удерживать в положении «ВВОД» до загорания красной лампы и удерживать еще несколько секунд до падения оборотов отказавшего мотора до 0.

Продолжение взлета при отказе мотора в большинстве случаев невозможно. Оценив обстановку на предмет возможности/невозможности набора высоты и возвращения на ближайший аэродром необходимо искать площадку для аварийной посадки.

## ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ

Горизонтальный полет на крейсерских режимах двигателей. Температура головок цилиндров не менее 120 и не более 215 градусов.

Отрегулировать расход бензина высотным корректором. Пользоваться высотным корректором разрешается на крейсерских режимах мощности 0,65 от номинала (наддув не более 720, обороты 1700) на высоте более 1500 м.

Согласно РЛЭ к самолету Ли-2 контроль за обеднением смеси производится по показаниям термометра головок блока цилиндров и указателю скорости. При переходе от богатой к бедной смеси температура головок сначала возрастает, а затем достигнув максимума уменьшается. Максимум температуры головок цилиндров наступает при коэффициенте избытка воздуха около единицы. Такой состав рабочей смеси обеспечивает экономичную работу двигателя. Скорость полета по прибору уменьшается на 5-7 км/ч. Такое уменьшение скорости является дополнительным признаком достаточности обеднения смеси.

К сожалению в MSFS 2004 при обеднении смеси происходит не рост а падение температуры головок цилиндров.

Поэтому опытным путем установлено

Для высоты 1500-2500 состав смеси – 20%

Для высоты 3000 и более – 18%

### **Пользование автопилотом АП-45**

**Пользование автопилотом АП-45 разрешается на высоте не менее 600 м.**

Автопилот АП-45 автоматически поддерживает только курс-высоту которая была на момент его включения.

Перед включением АП самолет нужно сбалансировать триммерами, чтобы шел ровно. Колесиками внизу АП установить чувствительность чуть большую 0 (по всплывающий подсказке). Сравнить курс на задатчике курса (верхняя шкала с показанием гирокомпас АП (нижняя шкала). Щелкнув по мышинной зоне (10). И только после этого включить АП.

Чтобы выполнить поворот под управлением АП необходимо:

Вращением ручки крена задать крен в сторону поворота. Но самолет будет неохотно входить в поворот и идти со скольжением. Для того чтобы поворачивал

нормально крутим ручку рысканья чтобы шарик на АГ был по центру. Аккуратно крутим чтобы верхняя шкала показала желаемый курс. Также подкручиваем и высоту соответствующей ручкой. Ждем когда заданный курс сравняется с курсом ГПК АП.

Перед завершением поворота ручкой крена убираем крен, регулируем вертикальную скорость. Если при выполнении маневров эффективность управления АП недостаточна понемногу подкручиваем чувствительность колесиками вниз.

### **Отказ двигателя в полете.**

Длительный полет на одном работающем двигателе возможен до границы высотности двигателя (1300-1400м) на самолете Ли-2 с зафлюгированным винтом и полетным весом 10700 кг возможен на мощностях от 0,9 номинальной до номинальной, но ввиду напряженности теплового режима работающего двигателя ограничивается температурой наружного воздуха от +20 до +25С на высоте полета. В противном случае горизонтальный полет с одним работающим двигателем становится невозможным.

Наивыгоднейшая скорость полета на одном работающем моторе 170 км/ч. Минимально допустимая скорость 150 км/ч.

В полете на одном работающем двигателе пользование высотным корректором запрещается. Рычаг высотного корректора должен быть в положении «Богатая» (100%).

Пользование автопилотом запрещается.

### **При отказе двигателя**

6. Закрыть стоп-кран отказавшего двигателя
7. Открыть двухходовой бензокран
8. Трехходовой бензокран перевести в положение работающего двигателя.
9. Ключ магнето остановленного двигателя перевести в положение 0
10. На верхнем электрощитке нажать тумблер «Авар.Флюгир»
11. Тумблер флюгирования перевести и удерживать в положении «ВВОД» до загорания красной лампы и удерживать еще несколько секунд до падения оборотов отказавшего мотора до 0.

### **Учебная остановка двигателя в воздухе.**

- На безопасной высоте установить режим двигателей обеспечивающий полет на одном моторе.

- Выключить один из двигателей стопкраном. Ключ магнето перевести на 0.

- Зафлюгировать винт. Включив АВАР ФЛЮГИР и удерживать ВВОД пока не загорится красная лампа. Закрыть жалюзи остановленного мотора - он быстро остывает.

Налетавшись одном моторе произведем запуск остановленного мотора

- РУД на 10-12% от малого

- Стоп кран открыть

- Смесь богатая

- Нажатием на ВЫВОД когда будет раскрутка авторотацией до 800 об/мин включить магнето должен завестись. Если не сработает снова зафлюгировать и расфлюгировать.

Если у вновь запущенного двигателя температура головок цилиндров упала ниже 120С его необходимо после запуска прогреть не давая больших оборотов, а как нагреется открыть жалюзи.

## ПОСАДКА

Рекомендуемая скорость снижения 1,5 м/с, если обстановка не требует более высокой скорости. При скорости снижения 1,5 м/с самолет теряет 1000 м высоты за 10-11 минут. Рекомендуемая скорость снижения по прибору 230 км/ч. Во время планирования не допускать снижение температуры головок цилиндров менее 120 С. Если температура продолжает падать – полностью закрыть створки моторов и обеднить смесь. На высоте 600м выключить автопилот, если он был включен. На высоте не менее 300 м переключить питание двигателей на передний левый бак, при достаточном количестве в нем бензина.

Поставить шкалу барометрического высотомера на давление аэродрома

После выпуска шасси держать скорость по прибору 200 км/ч

На высоте не ниже 50 м и скорости не более 170 км/ч при приближении к аэродрому на расстояние 1000 м выпустить посадочные щитки. Скорость с выпущенными щитками не более 160 км/ч.

Установить лопасти на малый шаг (100%)

Посадку производить на 3 точки. Скорость касания 108-110 км/ч.

На пробеге удерживать направление рулем направления. По мере уменьшения эффективности РН применять раздельное торможение.

После остановки самолета убрать щитки, выключить обогрев ПВД, расконтрить хвостовое колесо. Произвести руление к месту стоянки. Отключить электроприборы. Остановить двигатели. Выключить генераторы и электропитание.

**Автор выражает благодарность:**

**Igan** - Звуки, динамика, облет модели

**Александр Белов** – код автопилота

**Андрей А. Михайлов aka Andrucio** – Автопилот АП-45  
(альтернативный вариант)

И всем тем, чьи посты хоть как-то помогли в создании данной модели.

Все пожелания и предложения по данной модели писать автору drstalker80 в "личку" или drstalker80bis@yandex.kz



**Мягких посадок!**