



DCS World Су-25Т

**Руководство Пилота**

DCS World является свободной игрой free to play с одним доступным для пилотирования самолетом Су-25Т, а также является базой для установки платных модулей.

Данное руководство является игровым руководством пилота самолета Су-25Т.

Для общения пользователей функционирует форум <http://forums.eagle.ru/>, на котором можно почерпнуть дополнительную информацию об игре, игровом процессе, а также задать интересующий вопрос.

©2012 ЗАО "EAGLE DYNAMICS". Все права защищены.

## Оглавление

<b>ВВОДНОЕ ОПИСАНИЕ СУ-25Т .....</b>	<b>1</b>
<b>РЕЖИМ УПРОЩЕННОЙ АВИОНИКИ.....</b>	<b>3</b>
НАВИГАЦИЯ .....	5
РЕЖИМ Воздух-Воздух .....	6
РЕЖИМ Воздух-Земля .....	7
<b>ПРИБОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СУ-25Т .....</b>	<b>8</b>
Указатель скорости .....	9
Пилотажно-посадочный индикатор .....	9
Указатель угла атаки и перегрузки .....	10
Командно-пилотажный прибор (КПП) .....	10
Прибор навигационный плановый (ПНП) .....	11
Указатель вертикальной скорости, поворота и скольжения .....	12
Радиовысотомер .....	12
Указатель оборотов двигателей .....	13
Топливомер .....	13
Индикаторы температуры газов .....	14
Система предупреждения об облучении (СПО) .....	14
Панель СУВ .....	17
Щиток системы управления вооружением .....	17
Щиток САУ .....	19
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ИЛС и ТВ индикатора самолета Су-25Т .....	22
Базовая символика на ИЛС .....	22
Навигационный режим .....	23
Режим применения ракет "воздух-воздух" – Фи0 .....	25
Режим применения оружия "воздух-поверхность" .....	26
Применение высокоточного оружия "Воздух-Поверхность" .....	30
СЕТКА .....	37
<b>РАДИОСООБЩЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ.....</b>	<b>39</b>
РАДИОСООБЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ИИ .....	46
РЕЧЕВЫЕ СООБЩЕНИЯ .....	48
<b>ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ СУ-25Т .....</b>	<b>50</b>

Процедура запуска двигателей, при "холодном" старте на стоянке .....	52
Автоматический запуск в воздухе.....	53
<b>ОСОБЕННОСТИ ПИЛОТИРОВАНИЯ Су-25Т .....</b>	<b>53</b>
Руление .....	53
Взлет .....	53
Взлет с боковым ветром.....	54
Посадка .....	54
Посадка с боковым ветром.....	54
Ошибки при выполнении посадки .....	55
Сваливание и штопор .....	55
<b>ПРИМЕНЕНИЕ ОРУЖИЯ .....</b>	<b>56</b>
Су-25Т .....	56
Применение оружия "воздух-воздух" .....	56
Применение оружия "воздух-земля" .....	57
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>67</b>
СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ .....	67

## ВВОДНОЕ ОПИСАНИЕ СУ-25Т

После принятия на вооружение самолета Су-25, который имел очень ограниченные возможности по поиску и поражению малоразмерных подвижных бронированных объектов, появилась необходимость в создании специализированного противотанкового самолета. В 1976 году было выпущено постановление ВПК при Совмине СССР, положившее начало работам по всепогодному штурмовику с противотанковым оружием.



Рисунок 1: Самолет Су-25Т

В качестве основного противотанкового ракетного комплекса был принят ПТУР "Вихрь" с лазерно-лучевой системой наведения. Основной прицельный комплекс – "Шквал" обеспечивал поиск, автоматическое сопровождение целей и подсветку лазерным дальномером-целеуказателем "Причал".

Для действий в ночное время самолет мог оборудоваться подфюзеляжным контейнером с низкоуровневой телевизионной станцией "Меркурий", которая комплексовалась с оптикоэлектронным прицельным комплексом "Шквал".

Телевизионное изображение с прицельных систем поступает на установленный в правой верхней части приборной доски телевизионный индикатор ИТ-23М. "Шквал" обеспечивает 23-кратное увеличение изображения цели, "Меркурий" - 5-кратное, позволяет распознавать цели на дальности: дом - 15 км, танк - 8-10 км, вертолет типа АН-64 - 6 км.

Основой информационной системы комплекса РЭБ является станция радиотехнической разведки (СРТР), которая обеспечивает обнаружение и пеленгацию наземных, бортовых и корабельных РЛС в секторе +/- 30 градусов по углу места и круговую по азимуту. Диапазон работы СРТР в 1,2-18 ГГц позволяет выявлять практически все существующие РЛС. Устанавливаемая станция постановки активных помех предназначена для противодействия современным и перспективным радиоэлектронным системам управления оружием с

импульсным, непрерывным и квазинепрерывным излучением. Станция устанавливается в контейнерах, подвешиваемых на внешних подкрыльевых точках подвески. Для защиты от УР с ТГС применяются ложные тепловые цели. Устройство их выброса УВ-26 с комплектом 192 помеховых патронов имеется на самолете.

Для защиты от УР с ИК ГСН в хвостовой части фюзеляжа самолета в основании киля установлена станция оптико-электронных помех "Сухогруз" - мощная цезиевая лампа с энергопотреблением 6 кВт создает амплитудно-модулированные помехи, сбивая работу ГСН УР.

Для борьбы с радаром ПВО противника самолет может быть оборудован подвесным контейнером целеуказания "Вьюга" или "Фантазмагория", который осуществляет целеуказание ГСН противорадарных ракет Х-58 и Х-25МПУ.

Производство самолетов Су-25Т было организовано на ТАГО, и к лету 1990 года на нем был построен первый самолет. В первой половине 1991 года завод выпустил первую установочную партию самолетов. Всего ТАГО успел до развала СССР выпустить опытную партию самолетов Су-25Т в количестве 8 машин. За период 1994-1996 гг. была выпущена серия из 12 машин Су-25Т, часть самолетов была передана России, а часть - Министерству обороны Грузии. Производство самолетов Су-25 на ТАГО сопряжено со значительными трудностями экономического и политического порядка, что и обусловило целесообразность и необходимость переноса серийного производства самолетов на территорию России.

## РЕЖИМ УПРОЩЕННОЙ АВИОНИКИ

Режим упрощенной авионики предназначен для новичков и пользователей предпочитающих аркадные настройки. При включении упрощенной авионики в настройках сложности (смотрите раздел "Игровые настройки" в руководстве по пользовательскому интерфейсу) в правый верхний угол экрана выводится радар отображающий необходимую информацию в трех режимах, навигация, воздушный бой, работа по земле.

Радар - упрощенная авионика



**Рисунок 2: Отображение радара в режиме упрощенной авионики**

На радаре отображается плановый вид сверху-вниз, в котором ваш самолет находится всегда в нижней части красного экрана. Объекты расположенные на экране выше, в пространстве находятся впереди вас, объекты отображающиеся по бокам экрана, соответственно находятся правее и левее вашего самолета.

Ряд цифр вокруг экрана отображают различные параметры полета.

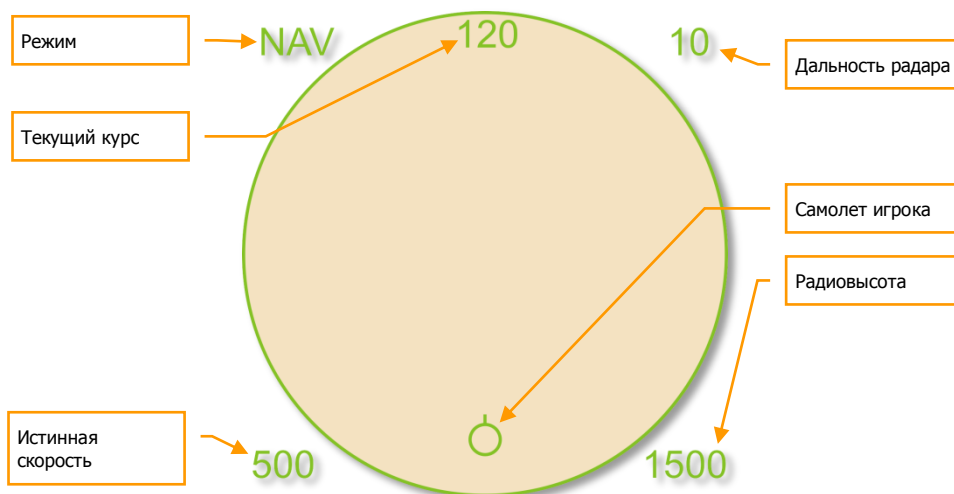


Рисунок 3: Символы присутствующие во всех режимах

Набор параметров полета вокруг экрана отображается в каждом из трех режимов радара.

- **Режим.** Индикатор выбранного режима, навигация, воздушный бой, работа по земле.
  - NAV. Режим навигации. [1]
  - A2A. Режим Воздух-Воздух. [2...6]
  - A2G. Режим Воздух-Земля. [7]
- **Дальность радара.** Отображает дальность - масштаб экрана радара. Шкала дальности 2, 5, 10, 20, 40, 80, 160 км.
  - Увеличить масштаб: [=]
  - Уменьшить масштаб: [-]
- **Истинная скорость.** Отображает скорость перемещения самолета относительно воздуха.
- **Радиовысота.** Отображает высоту самолета над рельефом земли.
- **Текущий курс.** Отображает текущий курс самолета в градусах.
- **Самолет игрока.** Символ самолета игрока неподвижен относительно экрана радара.

Ниже дается описание индикации радара в трех режимах, навигация, воздушный бой, работа по земле.





## Режим Воздух-Воздух

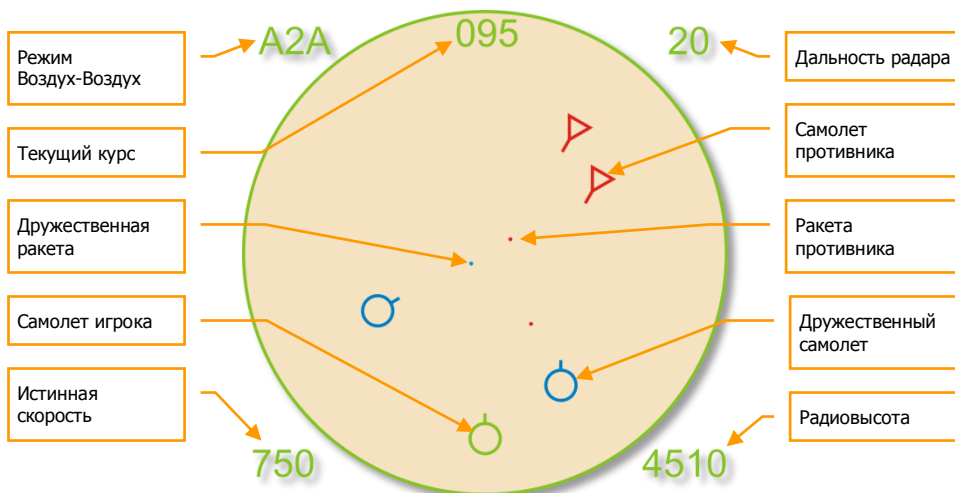


Рисунок 5: Режим Воздух-Воздух

Уникальные символы представленные в режиме воздух-воздух:

- **(Дружественный самолет)**. Все самолеты вашей коалиции отображаются в виде синих колец с вектором скорости.
- **(Самолет противника)**. Все самолеты коалиции противника отображаются в виде красных треугольников с вектором скорости.
- **(Дружественная ракета)**. Все ракеты выпущенные самолетами вашей коалиции отображаются синими точками.
- **(Ракета противника)**. Все ракеты выпущенные самолетами коалиции противника отображаются красными точками.

Клавиатурные команды для быстрого захвата типов целей:

- Автозахват ЛА в центре: **[RAIt - F6]**
- Автозахват ближайшего ЛА: **[RAIt - F5]**
- Автозахват следующего ЛА: **[RAIt - F7]**
- Автозахват предыдущего ЛА: **[RAIt - F8]**

## Режим Воздух-Земля

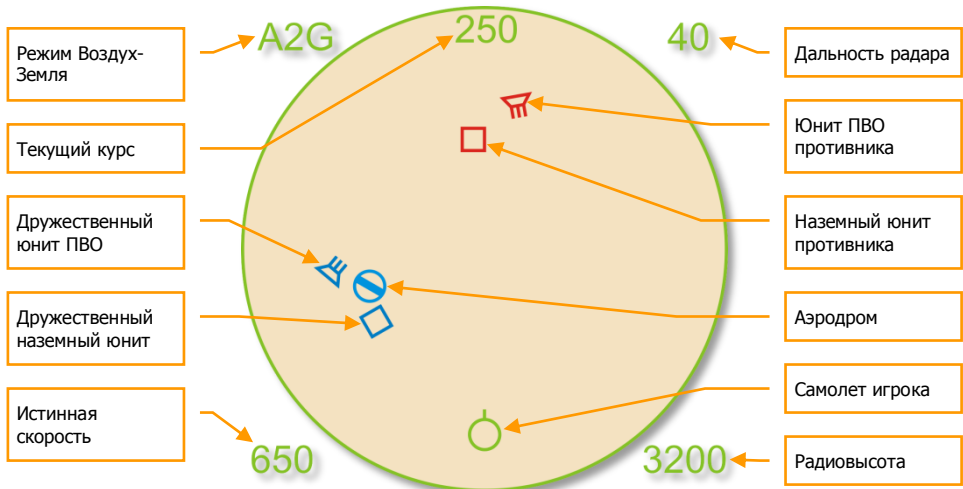


Рисунок 6: Air to Ground Mode

Уникальные символы представленные в режиме воздух-земля:

- **(Дружественный наземный юнит).** Любой дружественный наземный юнит отображается синим квадратом.
- **(Наземный юнит противника).** Любой наземный юнит противника отображается красным квадратом.
- **(Дружественный юнит ПВО).** Любой дружественный юнит ПВО отображается синей трапецией с тремя штрихами.
- **(Юнит ПВО противника).** Любой юнит ПВО противника отображается красной трапецией с тремя штрихами.

Клавиатурные команды для быстрого захвата типов целей:

- Автозахват наземной цели по центру: **[RAIt - F10]**
- Автозахват ближайшей наземной цели: **[RAIt - F9]**
- Автозахват следующей наземной цели: **[RAIt - F11]**
- Автозахват предыдущей наземной цели: **[RAIt - F12]**

# ПРИБОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СУ-25Т

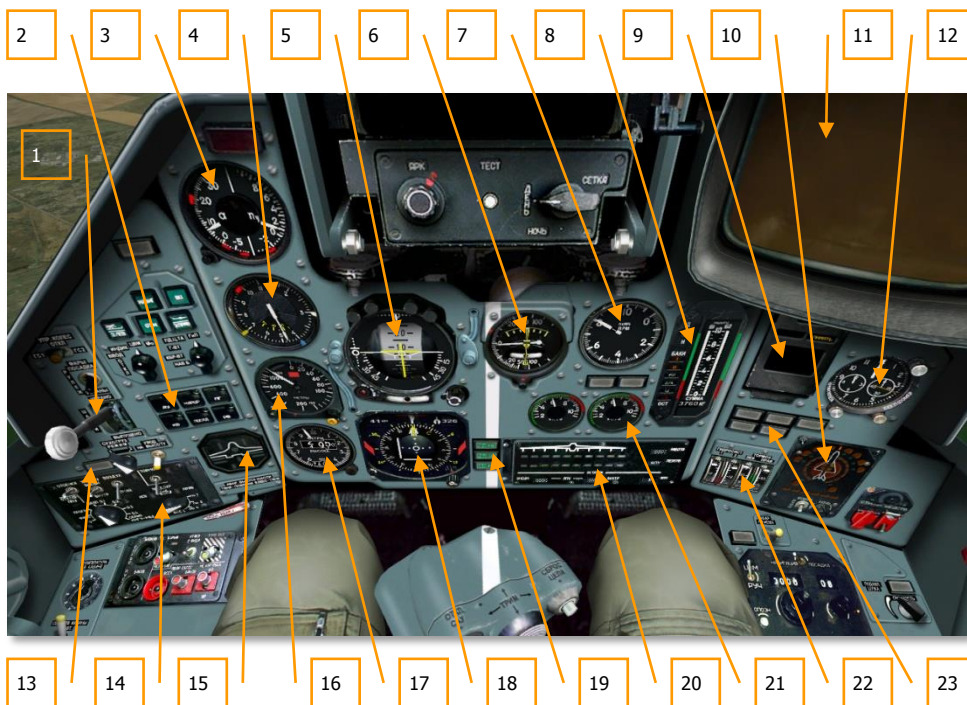


Рисунок 7: Приборная панель самолета Су-25Т

1. Кран шасси.
2. Щиток САУ.
3. Комбинированный указатель угла атаки и перегрузки.
4. Комбинированный указатель скорости.
5. Командно-пилотажный прибор.
6. Указатель вертикальной скорости.
7. Указатель оборотов двигателей.
8. Топливомер.
9. Панель системы "Экран".
10. СПО-15 "Береза".

11. Телевизионный индикатор ИТ-23М.
12. Часы.
13. Световой индикатор работы системы "Сухогруз".
14. Щиток системы управления вооружением.
15. Пилотажно-посадочный индикатор.
16. Радиовысотомер.
17. Барометрический высотомер.
18. Плановый навигационный прибор.
19. Индикаторы нейтральных положений триммеров в каналах тангажа, крена и рысканья.
20. Панель системы управления вооружением.
21. Указатели температуры газа за турбинами.
22. Указатели давления в гидросистеме.
23. Светосигнальное табло.

## Указатель скорости

Указатель скорости предназначен для индикации приборной скорости полета самолета. Шкала указателя скорости проградуирована в пределах от 0 до 1100 км/час



Рисунок 8: Указатель скорости самолета Су-25

## Пилотажно-посадочный индикатор

Пилотажно-посадочный индикатор предназначен для световой сигнализации положения шасси, закрылков и тормозных щитков. Если одна из стоек шасси не заняла выпущенное или убранное положение, то в центре индикатора загорается лампа красного цвета.

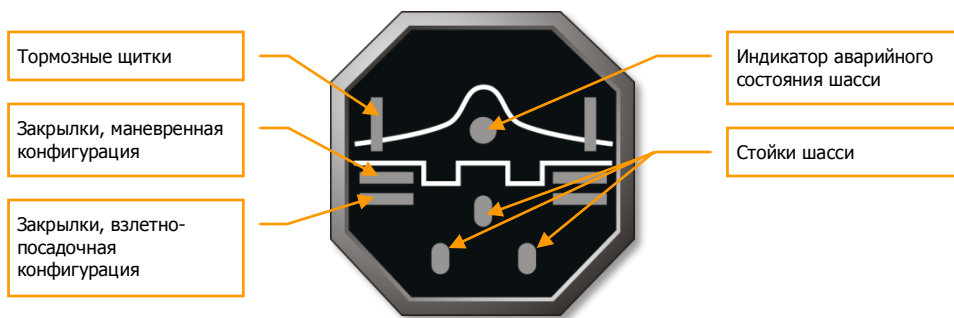


Рисунок 9: ППИ самолета Су-25

## Указатель угла атаки и перегрузки

Указатель угла атаки и перегрузки предназначен для индикации текущих значений местного угла атаки и нормальной перегрузки. На левой стороне указателя отображаются значения угла атаки в градусах. Значения нормальной перегрузки в единицах G отображаются на правой шкале указателя.



Рисунок 10: Указатель угла атаки и перегрузки

## Командно-пилотажный прибор (КПП)

Командно-пилотажный прибор (КПП) предназначен для индикации текущих значений углов тангажа и крена самолета. В нижней части прибора расположен указатель скольжения - "шарик". Отклоняя с помощью педалей рули направления можно ликвидировать возникающее скольжение, добиваясь центрального положения "шарика".

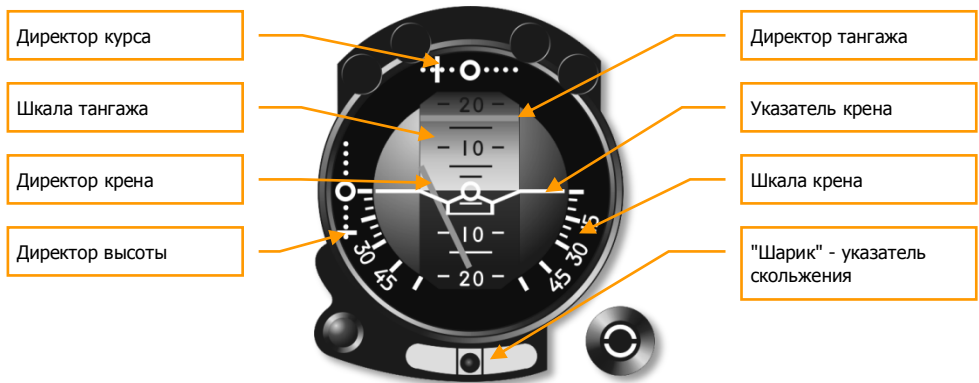


Рисунок 11: Командно-пилотажный прибор (КПП)

На лицевой части прибора расположены директор крена и директор тангажа, которые показывают отклонение траектории полета самолета от заданной. Когда обе планки находятся в центральном положении, самолет находится на заданной траектории полета.

При инструментальной посадке маневром самолета необходимо добиваться минимального отклонения планок директора высоты и директора курса от центрального положения.

## Прибор навигационный плановый (ПНП)

Прибор навигационный плановый (ПНП), предназначен для контроля положения самолета относительно заданной линии пути в горизонтальной плоскости, сторон света, а также радиоориентиров при полете по маршруту и заходе на посадку. Подвижная шкала текущего курса вращается относительно неподвижной метки. Метка текущего курса находится в верхней части прибора.



Рисунок 12: Прибор навигационный плановый

На счетчике дальности отображается дальность до текущей точки маршрута.

Внутри курсовой шкалы имеется стрелка указателя заданного курса. Она показывает направление заданного курса на текущую точку маршрута в плане.

Указатель курсового угла на навигационный ориентир показывает прямое направление на текущую точку маршрута. Дальность до текущей точки маршрута измеряется в километрах. При точном выдерживании маршрута полета стрелка курсового угла на навигационный ориентир должна совпадать с указателем заданного курса.

Планка отклонения от равносигнальной зоны курсового радиомаяка расположена в центральной части прибора. Она отображает отклонение текущего положения самолета от линии заданного курса. При посадке по ILS эта планка показывает отклонение самолета от глиссады.

## Указатель вертикальной скорости, поворота и скольжения

Указатель вертикальной скорости (вариометр) предназначен для измерения и индикации вертикальной скорости самолета, т. е. скорости подъема или спуска. Указатель скольжения дублирует указатель скольжения на КПП.

Указатель скольжения указывает на направление скольжения, однако, он не может дать количественную информацию о величине скольжения.



Рисунок 13: Указатель вертикальной скорости, поворота и скольжения

## Радиовысотомер

Радиовысотомер предназначен для индикации истинной высоты полета самолета. Диапазон измеряемых высот лежит в пределах от 0 до 1500 метров.





Рисунок 14: Радиовысотомер

## Указатель оборотов двигателей

Указатель оборотов двигателя предназначен для индикации числа оборотов роторов обоих двигателей. Измерения индицируются в процентах от величин максимальных оборотов.



Рисунок 15: Указатель оборотов двигателей

## Топливомер

Шкала "Р" предназначена для индикации остатка топлива в основных баках. Шкала "Т" индицирует остаток топлива в расходном баке.

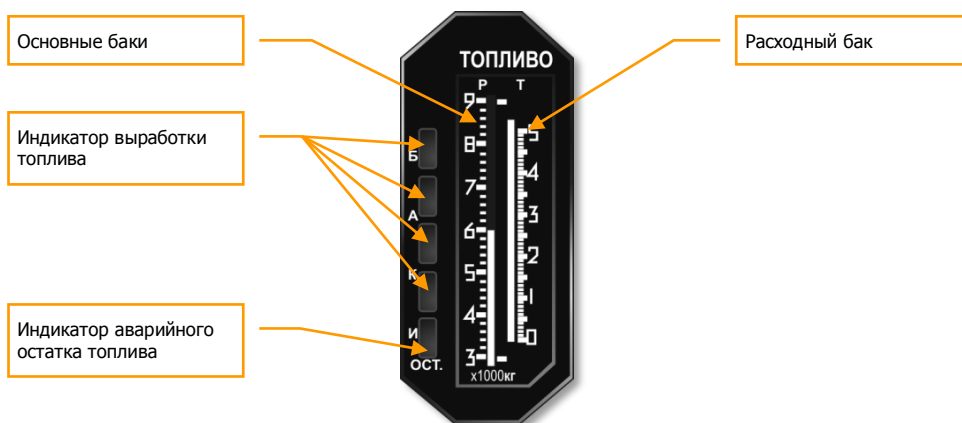


Рисунок 16: Топливомер

## Индикаторы температуры газов

Индикаторы температуры газов за турбинами показывают значения температуры газов, в градусах Цельсия, за турбинами левого и правого двигателей.



Рисунок 17: Индикатор температуры газов за турбиной

## Система предупреждения об облучении (СПО)

На индикаторе СПО отображается информация о радиолокационных станциях облучающих самолет (угрозах). Информация выдается в виде символов обозначающих тип и направление на облучающие самолет РЛС. Шесть световых индикаторов в нижней части, информируют летчика о типах облучающих самолет РЛС. Система выдает предупреждение об облучении от всех источников, как враждебных, так и дружественных.

Система обеспечивает устойчивый прием сигналов облучения РЛС в пределах +/- 180 градусов по азимуту и +/- 30 градусов по углу места.

Количество одновременно отображаемых источников облучения – не ограничено.

Время хранения данных об источнике – 8 секунд.

Режимы индикации – "обзор/захват" (АЗС "ОБЗОР/ОТКЛ" в кабине МиГ-29).

Перед носом силуэта самолета находится индикатор исправности. В случае нормальной работы системы этот индикатор светится желтым светом.

Типы облучающих РЛС:

**П** - РЛС класса "Воздух-Воздух"

**З** - РЛС дальнего радиуса действия

**Х** - РЛС среднего радиуса действия

**Н** - РЛС ближнего радиуса действия

**F** - Наземная РЛС системы раннего обнаружения

**С** - РЛС системы ДРЛО

Лампы индикации относительного превышения, мощности сигнала РЛС и лампа "Захват/Пуск" показывают соответствующие параметры только для текущей главной цели.

Если период обзора РЛС не превышает 8 секунд то лампы "пелен" горят непрерывно.

В режиме обзора в наушники выдается прерывистый сигнал низкого тона.

При переходе РЛС в режим захвата, загорается центральная лампа красного цвета "Захват/пуск" и в наушники выдается непрерывный сигнал высокого тона.

В случае обнаружения факта пуска ракеты, лампа "Захват/пуск" начинает мигать и в наушниках слышен прерывистый сигнал высокого тона.

Активная ракета, после захвата цели АРГСН, обнаруживается системой и всегда классифицируется в качестве главной угрозы. Для этого типа угрозы характерно быстрое увеличение мощности сигнала (последовательное загорание ламп "Мощность сигнала") который можно интерпретировать как относительную дальность до ракеты.

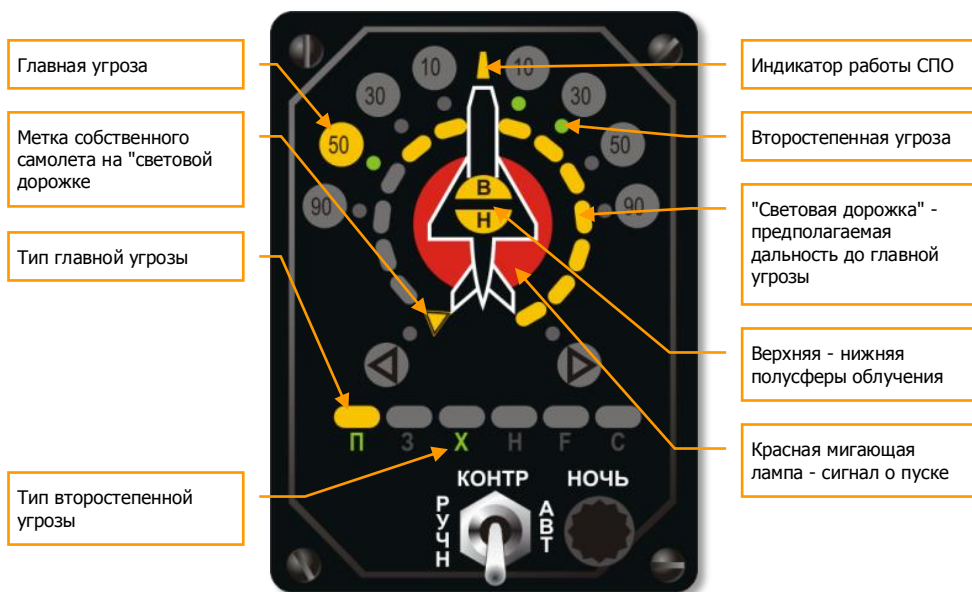


Рисунок 18: Индикатор системы СПО-15 "Береза"

Умение правильно интерпретировать информацию, индицирующуюся на панели СПО, является жизненно необходимым навыком в боевой обстановке.

Как пример рассмотрим сложившуюся ситуацию на примере рисунка выше.

Как видно из рисунка, на панели СПО отображены две угрозы:

- Главная угроза с направления 50 градусов (10 часов) отображается большим оранжевым индикатором. Оранжевый индикатор, в ряду типов угроз, горит над символом "П", обозначающим "перехватчик", в класс которых входят все истребители. Круговая шкала мощности сигнала ("световая дорожка") состоящая из оранжевых сегментов, показывает относительную мощность излучения главной угрозы. Большой красный индикатор под символом самолета сообщает о захвате вашего самолета РЛС главной угрозы. Горящие сегменты верхней и нижней полусферы атаки "В" и "Н", в центре силуэта самолета, сообщают, что угроза находится на одной высоте с вами, в пределах угла места 15 градусов. Следовательно, интерпретировать все это можно так: ваша главная угроза это самолет истребитель, приближающийся с направления 10 часов, примерно на одной высоте с вами, и, судя по факту захвата и относительной мощности, готовый к пуску ракет.
- Вторичная угроза находится на азимуте 10-30 градусов (1-2 часа), отображается зелеными круглыми индикаторами. Зеленый индикатор "Х" в ряду типов угроз сообщает, что вас облучает ЗРК средней дальности. Больше никакой информации по вторичным угрозам не выводится.

В сложной радиолокационной обстановке бывает непросто определить направление и типы угроз, в этом случае рекомендуется пользоваться фильтром **[RShift-R]** отсекающим все РЛС в режиме обзора. В результате на панели СПО будут индцироваться только РЛС, которые находятся в режиме захвата вашего самолета.

Система СПО является источником многочисленных звуковых сигналов, регулировать громкость которых, можно клавишами **[RAIt-,] – [RAIt-.]**.

## Панель СУВ

Панель системы управления оружием находится в нижней части приборной доски. На панели индцируется тип и состояние выбранных АСП, а также остаток боекомплекта пушки.



Рисунок 19: Панель управления оружием самолета Су-25

- Желтые индикаторы наличия АСП индцируют наличие боеприпасов на узлах подвески самолета. При сбросе боеприпасов они гаснут.
- Зеленые индикаторы готовых к применению АСП индцируют выбранные и подготовленные к пуску/сбросу боеприпасы на узлах подвески.
- На индикаторе типа выбранных АСП индцируется тип выбранных к применению боеприпасов:
  - Б** – бомбы;
  - УР** – управляемые ракеты;
  - НРС** – неуправляемые ракеты;
  - ВПУ** – встроенная пушечная установка.
- Индикатор остатка боекомплекта ВПУ имеет значения:
  - К** – полный боекомплект;
  - 1/2** – половина боекомплекта;
  - 1/4** – четверть боекомплекта;
  - Зебра** – боекомплект израсходован.

## Щиток системы управления оружием

Щиток системы управления оружием находится с левой стороны приборной панели внизу. Щиток служит для выбора режимов применения оружия, установки количества применяемых боеприпасов **[LCtrl-Space]** и интервала сброса между ними **[V]**.



Рисунок 20: Щиток системы управления вооружением самолета Су-25Т

Органы управления системы управления оружием:

- Переключатель режимов разгрузки с положениями **ЗАЛП – 0.1 - 0.2 – 0.3 – 0.4 – СЕРИЯ КМГУ-МБД**. Положения **0 – ФИКС - ПРОГР** для применения СППУ.
- Переключатель вариантов разгрузки с положениями **ПО 1 – ПО 2 – ПО 4 – ВСЕ**

Переключатель режимов разгрузки необходим для установки интервала разгрузки авиационных средств поражения и управления режимами стрельбы подвесных пушечных установок.

**ЗАЛП** – все выбранные к применению АСП разгружаются одновременно.

**0.1– 0.4** - время в секундах (интервал) между разгрузкой отдельных АСП.

**СЕРИЯ КМГУ-МБД** – специальный режим разгрузки для контейнеров мелких грузов (КМГУ) и многозамковых балочных держателей (МБД). При этом разгрузка одного КМГУ происходит за 2 секунды, затем происходит разгрузка следующего КМГУ и т.д. по количеству выбранных к разгрузке КМГУ. Разгрузка одного МБД происходит за 0.3 секунды, затем происходит разгрузка следующего МБД и т.д. по количеству выбранных к разгрузке МБД.

**0** – режим стрельбы из СППУ с нулевым отклонением стволов, при стрельбе с пикирования.

**ФИКС** – режим стрельбы из СППУ с фиксированным отклонением стволов, при стрельбе с горизонтального полета по протяженным целям. Отклонение стволов осуществляется клавишами **[RCtrl - [ ]** и **[RCtrl - ] ]**.

**ПРОГР** – режим стрельбы с программным отслеживанием точки прицеливания. Необходимо использование лазерного дальномера. Используется при стрельбе с горизонтального полета по малоразмерной цели в переднюю полусферу.

Переключатель вариантов разгрузки необходим для установки количества АСП для разгрузки **[LCtrl-Space]**.

**ПО 1 – ПО 2 – ПО 4 – ВСЕ** – количество назначенных для разгрузки АСП.

Необходимо отметить, что даже если установлен порядок разгрузки по 1-му АСП (ПО 1), с точек подвески 2, 3, 9, 10 всегда будет происходить разгрузка с двух симметрично расположенных пилонов. Это необходимо для исключения возникновения значительных моментов по крену и рысканию, возникающих в случае асимметричной подвески.

МБД разгружаются всегда полностью. Сброс отдельных бомб с балочного держателя невозможен.

При применении пушечного оружия положения переключателя вариантов разгрузки будут обозначать следующее:

**ПО 1** – применение ВПУ.

**ПО 2** – применение пары СППУ.

**ПО 4** – применение всех СППУ.

В случае выбора СППУ возможна стрельба в горизонтальном полете по протяженной цели в режиме ФИКС. Для этого, клавишами [RCtrl - []], [Rctrl-[]] необходимо отклонить стволы на заданный угол, контролируя его по положению прицельной марки на ИЛС.

В случае необходимости применения сосредоточенного огня по малоразмерной цели из горизонтального полета, необходимо применять режим ПРОГР. Для этого необходимо отклонить стволы на заданный угол, клавишами [RCtrl - []], [Rctrl-[]] включить лазерный дальномер [RShift-O], маневром самолета наложить прицельную марку на цель и нажать гашетку. При начале стрельбы стволы пушечных установок будут автоматически отслеживать изменяющееся положение цели в вертикальной плоскости.

## Щиток САУ

Щиток САУ-8 находится с левой стороны приборной панели. Щиток служит для индикации режима работы САУ и состоит из шести кнопок со световыми индикаторами.

Перечень режимов САУ:

- Маршрут и посадка;
- Боевое применение;
- Стабилизация угловых положений (крен и тангаж);
- Стабилизация барометрической высоты и угла крена;
- Приведение к горизонту;
- Стабилизация барометрической высоты;
- Стабилизация радиовысоты с автоматическим режимом – "увод с опасной высоты"
- Режим "Коррекция"

Все режимы стабилизации углов и высоты при включении, используют в качестве заданных текущие параметры полета.

Во всех режимах, кроме "Приведение к горизонту", МАРШРУТ и ПОСАДКА, автопилот имеет ограничения:  $\pm 60$  градусов по крену и  $\pm 35$  по тангажу. При превышении указанных ограничений, автопилот отключается. Включить любой режим, находясь за пределами ограничений, нельзя.



Рисунок 21: Щиток САУ

Автопилот имеет следующие ограничения по углу атаки и перегрузке (по показаниям прибора). Угол атаки - 15 градусов. Перегрузка - от 0 до 3 единиц. Не рекомендуется включать автопилот при значениях текущего угла атаки, превышающих 12 градусов. Если при включенном автопилоте приборный угол атаки превысит значение 12 градусов, необходимо увеличить приборную скорость полета (дачей РУДов).

Режим "Коррекция" включается клавишами [LAIt-~] во всех режимах автопилота (соответствует гашетке САУ на РУС самолета). На время удержания кнопки текущий режим автопилота отключается, что дает возможность корректировать заданные к выдерживанию параметры. Режим имеет особенности при боевом применении (см. описание режима "Боевое применение" ниже).

Любой режим автопилота отключается клавишами [LAIt-9] (соответствует гашетке "Откл. САУ" на РУС самолета).

- Режим МАРШРУТ - **АУ-МАРШР**. Включается клавишей [A] или [LAIt-6] при работающих навигационных режимах МАРШРУТ [1] и ВОЗВРАТ [1] – второе нажатие. Автопилот выдерживает направление на очередной ПМ и заданную на маршруте барометрическую высоту.
- Режим ПОСАДКА - **АУ-ПОСАД**. Включается клавишей [A] или [LAIt-6] при работающем навигационном режиме ПОСАДКА [1] – третье нажатие или автоматически из режимов МАРШРУТ и ВОЗВРАТ. Осуществляет автоматическое выдерживание положения самолета относительно равносигнальных зон курсоглиссадных радиомаяков аэродрома посадки. Режим отключается автоматически при достижении высоты 50 метров по радиовысотомеру. При уходе из равносигнальной зоны курсового или глиссадного маяков режим ПОСАДКА сбрасывается и автоматически включается режим "Приведение к горизонту". При заходе на посадку с использованием режима ПОСАДКА стандартной практикой является отключение автопилота на высотах 100 - 200 метров по показаниям радиовысотомера. Заход в автоматическом режиме до высоты 50 м (минимально возможная с использованием САУ-8) рекомендуется только в условиях отсутствия видимости полосы (туман).
- Режим "Боевое применение" - **АУ-МАРШР-КВ**. Включается клавишей [A] или [LAIt-6] при наличии информации о сопровождаемой цели (или точке на земной поверхности) от комплекса "Шквал". В этом режиме автопилот управляет по крену так, чтобы вектор скорости самолета совпал с направлением на захваченную цель (точку). В канале тангажа осуществляется стабилизация барометрической высоты на момент включения режима. При включении режима "Коррекция" **АУ-МАРШР** (зажатию гашетки САУ на РУС – [LAIt-~]) летчик может управлять самолетом в канале тангажа. При этом управление по крену осуществляется автопилотом. После отключения режима "Коррекция"



(отжати гашетки CAУ - [LAIt-~]), автопилот возвращает самолет на исходную высоту, заданную при включении режима "Боевое применение".

- Режим "Стабилизация угловых положений" - **АУ**. Включается клавишами [LAIt-1]. Осуществляет стабилизацию углов крена и тангажа.
- Режим "Стабилизация высоты барометрической и углов крена" - **АУ-КВ**. Включается клавишами [LAIt-2]. Осуществляет стабилизацию барометрической высоты и углов крена. Наиболее применим при необходимости выполнить разворот (вираж) на постоянной высоте.
- Режим "Приведение к горизонту" - **АУ-ПГ**. Включается клавишами [LAIt-3]. Выполняет приведение самолета к горизонту из любого исходного пространственного положения. При начальном угле крена большем, чем  $\pm 80$  градусов, управление выполняется только по крену. В дальнейшем включается управление по тангажу. При достижении текущих углов  $\pm 7$  градусов по крену и  $\pm 5$  тангажу включается режим стабилизации угла крена 0 градусов и текущей барометрической высоты.
- Режим "Стабилизация барометрической высоты" **АУ-КВ**. Включается клавишами [H] или [LAIt-4]. Стабилизирует текущую барометрическую высоту на момент включения режима.
- Режим "Стабилизация радиовысоты" **АУ-ПВ**. Включается клавишами [LAIt-5]. Стабилизирует текущую, на момент включения режима, радиовысоту с использованием информации от радиовысотомера. В этом режиме возможно автоматическое включение режима "Увод с опасной высоты".

Параметры, при которых включается увод:

- Текущая радиовысота меньше половины заданной с учетом скорости изменения;
- Вертикальная скорость при снижении достигла или превысила значение  $-50$  м/с.

Во всех режимах, кроме навигационных (в навигационном при отсутствии выбранного ППМ, или захвата КГРМ) и боевого с сопровождением цели комплексом "Шквал", включение автопилота означает включение режима "Приведение к горизонту" с загоранием соответствующей сигнализации на пульте CAУ-8.

В режиме ПОСАДКА, при боковой составляющей ветра более 10 м/с, рекомендуется отключать автопилот на высоте не менее 100 м с последующим переходом на ручное управление.

Режим "Увод с опасной высоты" работает в следующих режимах: "Стабилизация радиовысоты", "Стабилизация барометрической высоты", "Стабилизация угловых положений", а также в режимах МАРШРУТ и ПОСАДКА при включенной стабилизации угловых положений или высот полета ("Стабилизация радиовысоты", "Стабилизация барометрической высоты").

Режим "Приведение к горизонту" можно отключить двумя способами – [LAIt-9] или [A]. Соответственно, в навигационном режиме для перехода из режима "Приведение к горизонту" в режим автопилота МАРШРУТ требуется два нажатия клавиши [A].

В режиме "Боевое применение", при срыве захвата цели (точки), сопровождаемой комплексом "Шквал", автоматически включается режим "Приведение к горизонту".

# Режимы работы ИЛС и ТВ индикатора самолета Су-25Т

## Базовая символика на ИЛС

Существует набор символов на ИЛС, который остается неизменным во всех режимах работы ИЛС.

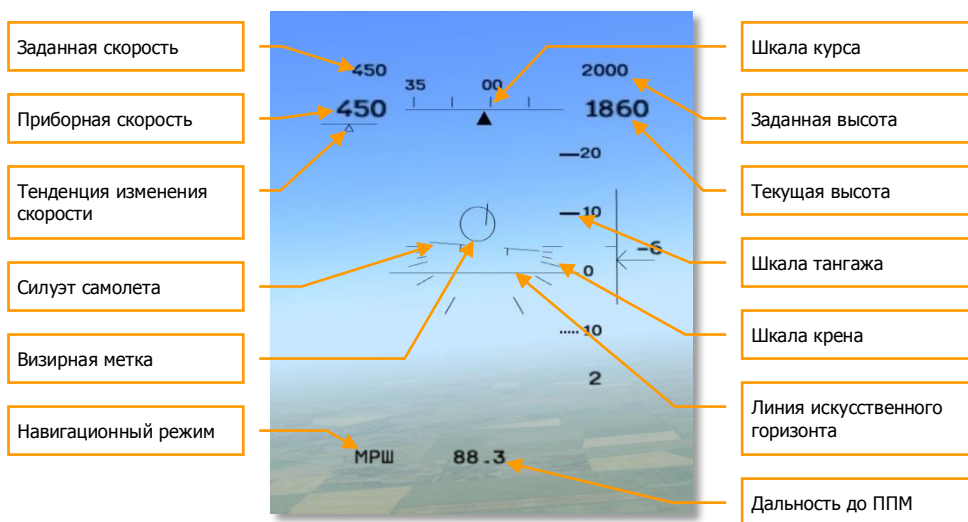


Рисунок 22: Базовая символика на ИЛС Су-25Т

- В центральной части ИЛС расположен подвижный силуэт самолета, показывающий значение тангажа и крена.
- Подвижная шкала текущего курса расположена у верхней границы ИЛС. На ней отображаются значения текущего курса самолета (например, значению 350 градусов соответствует цифра 35).
- Слева от шкалы курса индицируется приборная скорость самолета. Над ней находится заданная скорость, которая зависит от режима полета и в случае полета по маршруту обозначает заданную скорость на маршруте.
- Под цифровым указателем находится треугольный индекс тенденции изменения скорости, который показывает величину продольного ускорения. Вправо – ускорение, влево – замедление.
- Справа от шкалы курса индицируется значение текущей высоты полета. На высотах менее 1500 метров над поверхностью земли индицируется радиовысота с точностью

до 1 м. При превышении 1500 метров выводится барометрическая высота над уровнем моря с точностью до 10 метров. Выше показывается значение заданной высоты, которая зависит от режима полета и в случае полета по маршруту обозначает заданную высоту на маршруте.

- Визирная метка VM (большое кольцо) при отсутствии ошибок пилотирования VM совмещается с центром силуэта самолета. В общем случае визирная метка показывает требуемое направление полета самолета для выдерживания заданного курса и высоты.
- Шкала тангажа, расположенная в правой части ИЛС, показывает текущее значение тангажа, отмеряемое по центральной части подвижного силуэта самолета.
- Правее шкалы тангажа присутствует индикатор вертикальной скорости, который показывает текущую вертикальную скорость самолета в виде аналоговой стрелки с цифровым значением над ней. При достижении вертикальной скорости, по модулю большей 30 м/с, аналоговая стрелка упирается в ограничитель, а цифровое значение скорости начинает мигать.
- В левом нижнем углу отображается выбранный режим полета.
- Внизу, по центру ИЛС, индицируется дальность до текущего поворотного пункта маршрута.

## Навигационный режим

В навигационном режиме на ИЛС выводится различная информация навигационного характера. Есть также три подрежима: МАРШРУТ (МРШ), ВОЗВРАТ (ВЗВ), ПОСАДКА (ПОС), БЕЗ ЗАДАЧИ. Переключение между подрежимами происходит последовательным нажатием клавиши [1], либо автоматически, при следовании по полетному плану.

- В подрежиме МАРШРУТ на ИЛС отображается визирная метка, которая показывает направление на текущую точку маршрута.
- Над показаниями текущей высоты и скорости будут индицироваться показания заданной, на данном участке маршрута, высоты и скорости.
- Под шкалой тангажа индицируется номер текущего пункта маршрута, а также дальность до текущего пункта маршрута внизу по центру ИЛС. При достижении текущего пункта маршрута навигационная система автоматически переключится на следующий пункт маршрута и номер текущего пункта маршрута сменится.



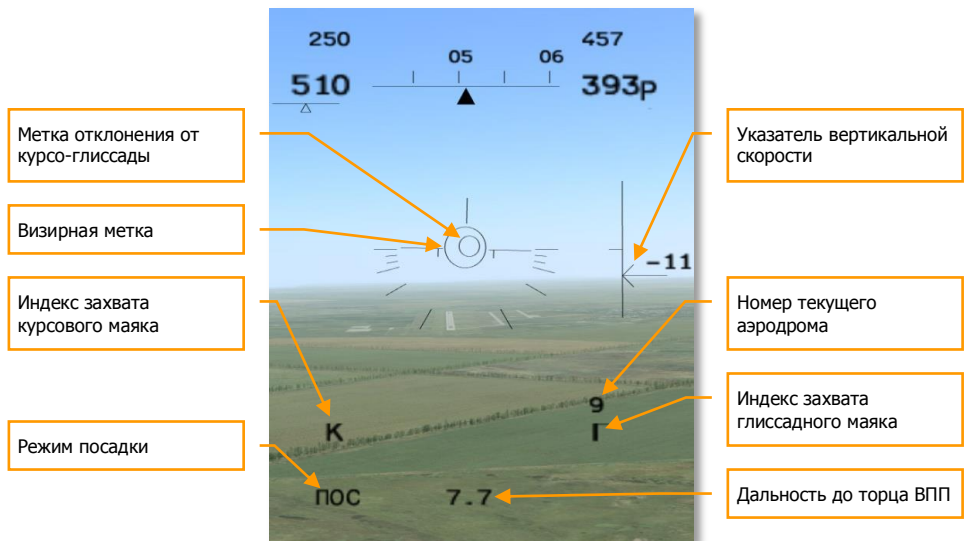


Рисунок 24: Посадка с использованием инструментальной системы посадки

## Режим применения ракет "воздух-воздух" – Фи0

Режим применения ракет с ТГСН Фи0 (Фи–ноль) является основным режимом применения ракет "воздух-воздух" на самолете Су-25Т.

Принцип прицеливания в этом режиме чрезвычайно прост. После активизации режима Фи0 клавишами [4] или [6] автоматически выбираются к применению имеющиеся ракеты В-В с ТГСН (Р-60 или Р-73), и на ИЛС отображается индикация, приведенная на рисунке ниже.

В этом режиме активизируется ТГСН ракеты, которая имеет поле обзора в виде конуса с углом в 2 градуса вперед по оси ракеты. Для того чтобы ТГСН ракеты захватила цель, достаточно, чтобы цель попала в конус видимости ТГСН, центр которого индицируется прицельным крестом внутри силуэта самолета на ИЛС.

Для прицеливания необходимо маневром самолета наложить прицельный крест на цель. Когда ТГСН ракеты захватывает цель, немедленно выдается команда ПР. После появления этой команды можно выполнять пуск ракеты.

Обратите внимание, что при генерации команды ПР в этом режиме не учитывается дальность до цели, и, если захват произошел на значительной дальности, особенно на догонных курсах, есть большая вероятность, что ракете не хватит энергии и она не сможет догнать цель. Общие рекомендации в этом случае сводятся к тому, что необходимо определять дальность до цели визуально.

Следует учитывать, что дальность пуска ракет Р-60 в заднюю полусферу маневрирующей цели, летящей на скорости около 700 км/ч, составляет 1500-2000 метров, для ракет Р-73 аналогичная дальность составляет 3000-4000 метров.

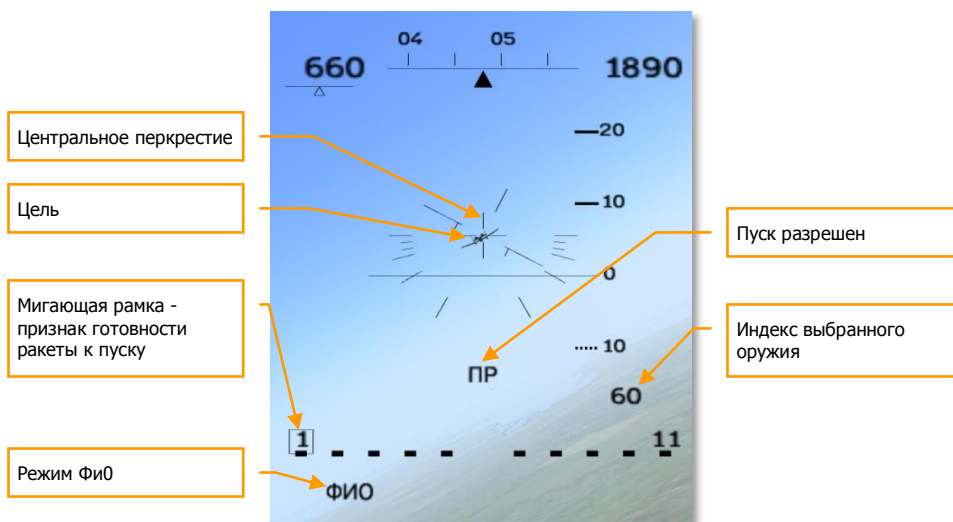


Рисунок 25: Режим Фи0

- В левом нижнем углу ИЛС индицируется индекс ФИО сообщающий о включенном режиме.
- В центре перекрестия видна цель.
- Команда ПР сообщает о том, что ТГСН ракеты захватила цель.
- Ниже шкалы тангажа высвечивается цифровой индекс выбранного оружия: для ракет Р-60 – 60 , для ракет Р-73 – 73.
- Ниже индицируются индексы наличия ракет и готовность к пуску. На рисунке выше видно, что ракеты Р-60 подвешены на 1-ю и 11-ю точки подвески, при этом ракета на точке 1 обрамлена мигающей квадратной рамкой, символизирующей о захвате ТГСН ракеты цели и о готовности к пуску.

## Режим применения оружия "воздух-поверхность"

Самолет Су-25Т может применять различные виды авиационных средств поражения класса "воздух-поверхность". В этот арсенал входят свободнопадающие и управляемые бомбы, неуправляемые авиационные ракеты (НАР), управляемые ракеты. Это один из немногих самолетов в арсенале ВВС России, который может применять современные высокоточные виды оружия, такие как противотанковые ракеты с лазерно-лучевой системой наведения "Вихрь", ракеты с лазерным и ТВ наведением Х-25МЛ, Х-29Л и Х-29Т, бомбы с ТВ наведением КАБ-500Кр, а также противорадиолокационные ракеты Х-25МПУ и Х-58.

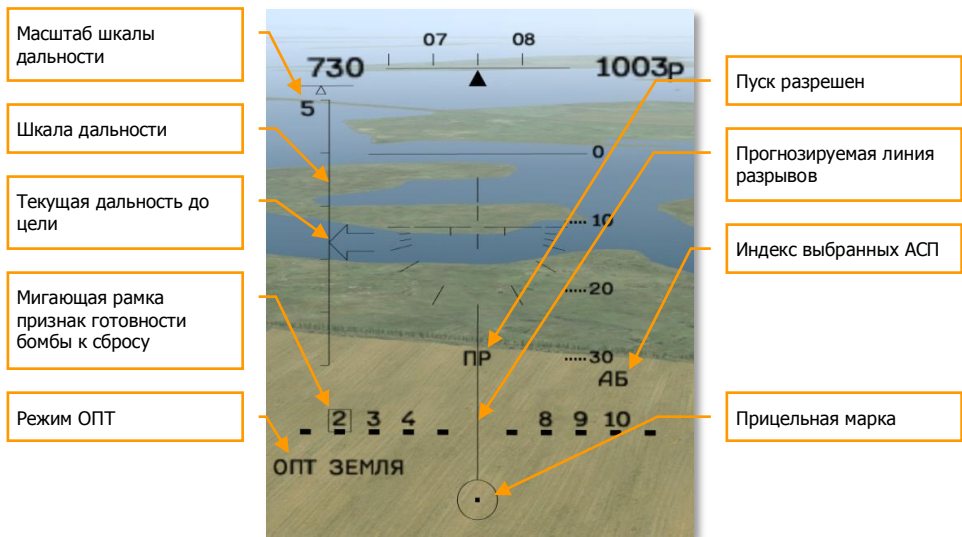
## Бомбометание свободнопадающих АСП

В эту категорию входят все виды неуправляемых бомб, например ФАБ-250, ФАБ-500, БетАБ-500, кассет – РБК-250, РБК-500 и контейнеров КМГУ, ЗАБ и т.д.

Для применения этих АСП по наземным целям включаем режим ЗЕМЛЯ [7] и выбираем, клавишей [D], свободнопадающие бомбы, кассеты или контейнеры.

В этом режиме появляются дополнительные символы на ИЛС для вывода прицельной информации. В нижнем левом углу появляется название режима ЗЕМЛЯ. Под шкалой тангажа индицируется тип АБСП, все свободнопадающие боеприпасы индицируются индексом АБ.

Методика применения свободнопадающих АСП практически одинакова, необходимо наложить прицельную марку на цель и, при условии соблюдения необходимых параметров сброса, при появлении команды ПР, произвести сброс нажатием на гашетку.



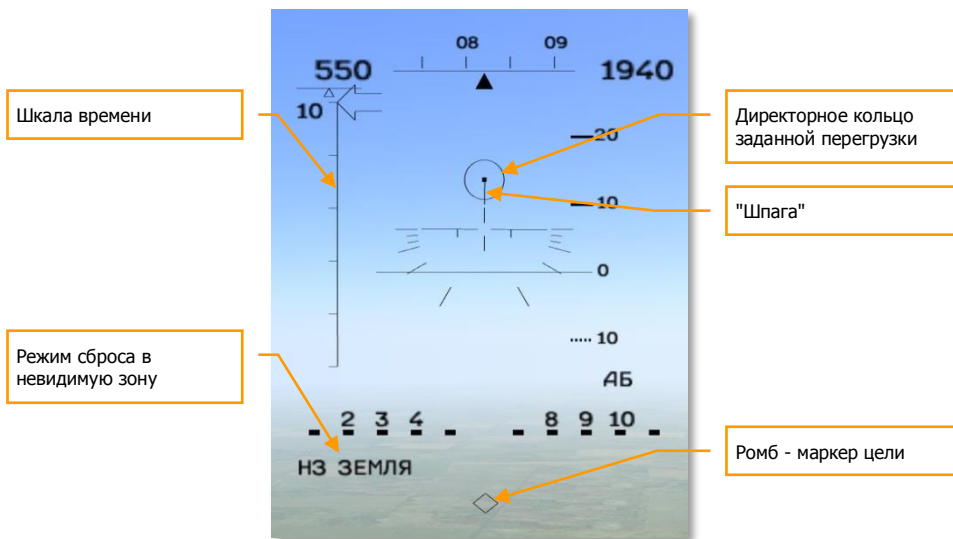
**Рисунок 26: Режим применения свободнопадающих бомб - ОПТ**

- В центре нижней части ИЛС находится прицельная марка, которая индицирует точку падения первой авиабомбы.
- От прицельной марки вверх идет прогнозируемая линия разрывов, которая указывает направление точек падения АБСП на местности.
- Под шкалой тангажа находится индекс класса авиационных средств поражения, авиабомбы – АБ.
- Команда ПР индицирует, что все начальные условия сброса, такие как дальность, высота и скорость выполнены, можно производить сброс.

- В левом нижнем углу находится индекс ОПТ и ЗЕМЛЯ, обозначающие режим бомбометания в визуальном режиме.
- Выше индицируются индексы наличия АБСП и готовность к сбросу. На рисунке выше видно, что авиабомбы подвешены на 2, 3, 4, 8, 9, 10-ю точки подвески, при этом авиабомба на точке 2 обрамлена мигающей квадратной рамкой, символизирующей о готовности к сбросу.

В случае применения АСП с тормозными устройствами, суббоеприпасов из КМГУ или некоторых кассетных боеприпасов, обладающих большим лобовым сопротивлением, из-за их быстрого торможения, прицельная марка даже при пикировании не поднимается с нижнего ограничителя ИЛС, т.е. ее невозможно наложить на цель. В этом случае лучше пользоваться режимом бомбометания в невидимую зону.

Для бомбометания в этом режиме, необходимо маневром самолета наложить прицельную марку, лежащую на нижнем ограничителе ИЛС, на цель и зажать гашетку. После этого на месте прицельной марки возникнет знак - ромб, привязанный к цели. В верхней части ИЛС появится директорное кольцо заданной перегрузки, в центр которого необходимо поместить конец "шпаги", вытягивающейся вверх из силуэта самолета.



**Рисунок 27: Режим сброса свободнопадающих бомб в невидимую зону - НЗ**

Шкала дальности слева превращается в шкалу времени до сброса, проградуированную в секундах. Стрелка-указатель оставшегося до сброса времени пойдет вниз по шкале только за 10 секунд до сброса. Для успешного бомбометания необходимо точно выдерживать параметры полета и держать текущую перегрузку - конец "шпаги" точно в центре директорного кольца заданной перегрузки. После того, как шкала времени обнулится, произойдет автоматический сброс бомб, после чего можно отпустить гашетку.



## Применение НАР и встроенной пушечной установки

В категорию неуправляемых авиационных ракет (НАР) входят все ракеты и реактивные снаряды, не оснащенные какими-либо системами наведения. К ним относятся НАР типа С-5 в блоке УБ-32, С-8 в блоке Б-8, С-13 в блоке УБ-13, С-24, С-25. Неподвижная встроенная пушечная установка НППУ-8 включает в себя 30-мм двухствольную пушку ГШ-30 с боезапасом в 200 снарядов.

Для применения НАР необходимо включить режим ЗЕМЛЯ [7] и выбрать клавишей [D] необходимый тип НАР. При этом ИЛС примет следующий вид:

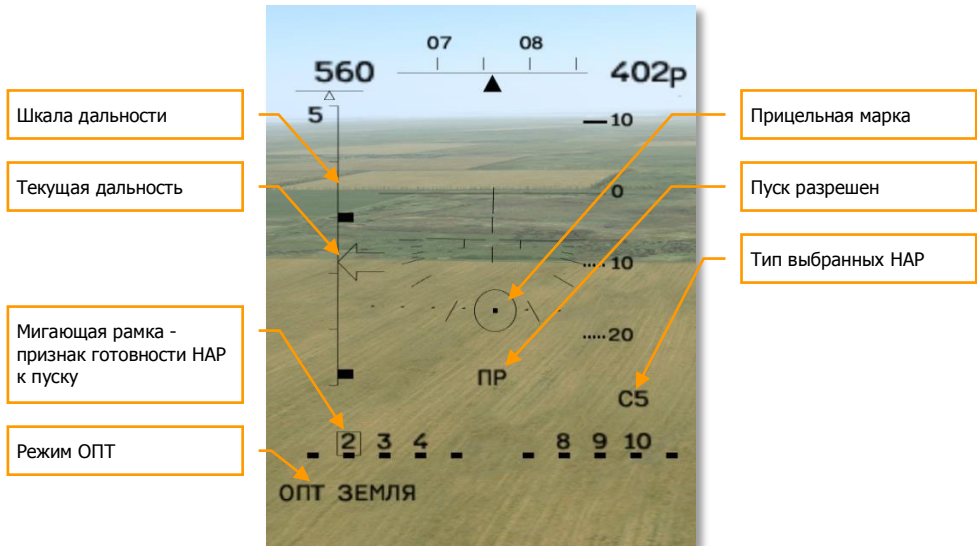


Рисунок 28: Режим применения НАР

- Под силуэтом самолета появится прицельная марка, указывающая на точку падения ракет.
- Под шкалой тангажа индицируется тип выбранных НАР. На рисунке выше показан символ С5 для НАР С-5.
- Ниже индицируются индексы наличия АБСП данного типа.
- В нижнем левом углу ИЛС индицируется режим ОПТ ЗЕМЛЯ.

Для применения НАР необходимо визуально обнаружить цель и перевести самолет в пологое пикирование. В пикировании необходимо маневром самолета наложить ПМ на цель и при достижении разрешенной дальности пуска, когда стрелка на левой шкале дальности достигнет первой отметки и появится команда ПР, произвести пуск.

Применение встроенной пушечной установки почти не отличается от применения НАР. Для этого необходимо включить режим ЗЕМЛЯ [7] и выбрать ВПУ клавишей [С]. При этом ИЛС примет следующий вид:

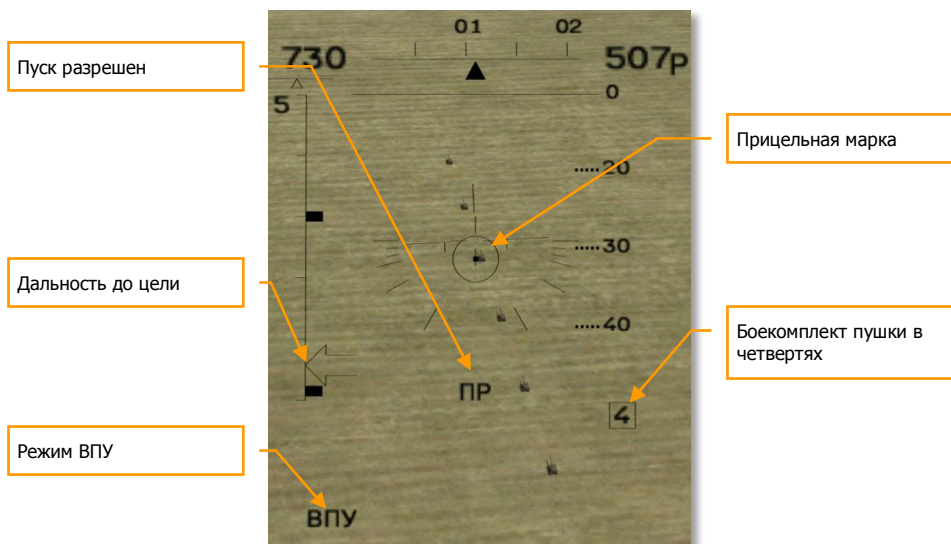


Рисунок 29: Режим применения ВПУ

- Под силуэтом самолета появится прицельная марка, указывающая на точку падения снарядов.
- Под шкалой тангажа индицируется количество оставшегося боекомплекта в четвертях. Т.е. полный боекомплект отображается цифрой 4, последняя четверть – цифрой 1.
- В нижнем левом углу ИЛС индицируется режим ВПУ.

Для применения ВПУ необходимо визуально обнаружить цель и перевести самолет в пологое пикирование. В пикировании необходимо маневром самолета наложить ПМ на цель и при достижении разрешенной дальности стрельбы, когда стрелка на левой шкале дальности достигнет первой отметки, и появится команда ПР, произвести стрельбу.

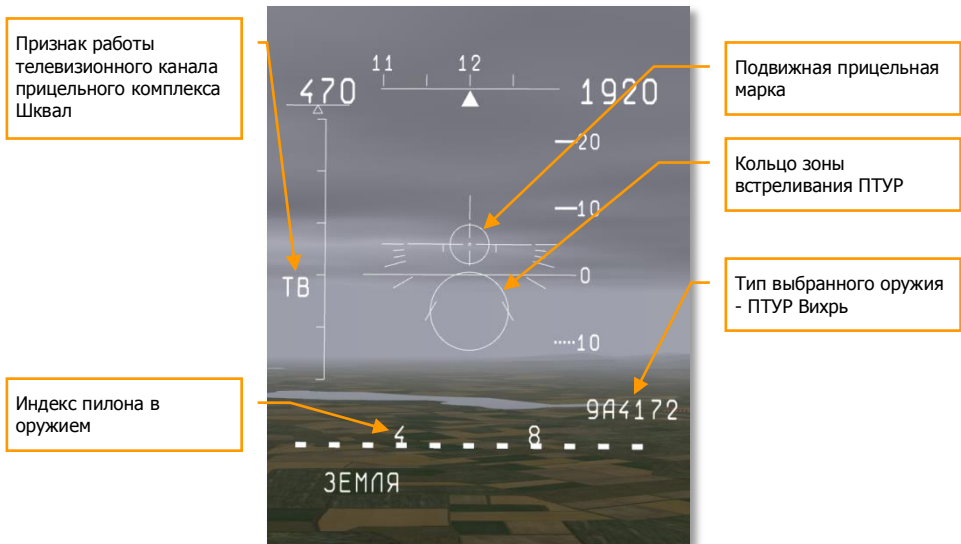
## Применение высокоточного оружия "Воздух-Поверхность"

В категорию высокоточных авиационных средств поражения входят противотанковые управляемые ракеты с лазерно-лучевой системой наведения "Вихрь", управляемые ракеты с лазерной ГСН Х-25МЛ и Х-29Л, управляемые ракеты с ТВ-наведением Х-29Т, корректируемые авиабомбы с ТВ-наведением КАБ-500Кр.

Бомбы и ракеты с ТВ-наведением являются оружием класса "пустил-забыл" и не нуждаются в поддержке носителя после пуска, в отличие от ракет с лазерной ГСН, для которых надо подсвечивать цель бортовым лазером на протяжении всего полета боеприпаса.

Для применения всего спектра высокоточного оружия необходимо задействовать автоматический прицельный комплекс И-251 "Шквал", либо низкоуровневую телевизионную обзорно-прицельную систему "Меркурий", которая подвешивается под фюзеляж самолета в контейнере, при необходимости проведения ночных операций. Телевизионная картинка с обеих выводится на ТВ-индикатор ИТ-23М в правом верхнем углу приборной панели.

Для применения высокоточных АСП необходимо включить режим ЗЕМЛЯ [7], и включить либо комплекс "Шквал" [O], либо "Меркурий" [RCtrl-O]. При этом ИЛС примет следующий вид:



**Рисунок 30: Режим применения ПТУР Вихрь с прицельным комплексом Шквал-Меркурий**

- В центре находится подвижная прицельная марка (ПМ) линии визирования (ЛВ) прицельного комплекса Шквал, которая может перемещаться управляющими клавишами [J], [K], [I], [L].
- Ниже находится кольцо зоны востреливания ПТУР. Для пуска ПТУР необходимо совместить прицельную марку с кольцом зоны востреливания.
- Слева от шкалы дальности индицируется индекс ТВ, признак работы комплекса "Шквал", при работе с системой Меркурий появляется индекс НТВ.
- Под шкалой тангажа индицируется название выбранного оружия, на рисунке выше индексом 9A4172 обозначаются противотанковые ракеты комплекса "Вихрь". Ракеты X-25МЛ индицируются индексом 25МЛ, X-29Л – 29Л, X-29Т – 29Т, КАБ-500Кр – 500Кр.
- Ниже индицируются индексы пилонов, на которых подвешено оружие данного типа.

- В нижнем левом углу ИЛС индицируется режим ЗЕМЛЯ.

После этого производится поиск цели путем перемещения линии визирования прицельного комплекса клавишами [J], [I], [L], [R] с контролем изображения на ТВ индикаторе. При этом прицельная марка на ИЛС будет двигаться вслед за центром зоны обзора прицельного комплекса.



Рисунок 31: Вид ИЛС при применении ПТУР Вихрь

При включении прицельной системы на ТВ индикатор выводится изображение с ТВ камеры, поверх которого рисуется прицельная и полетная информация:

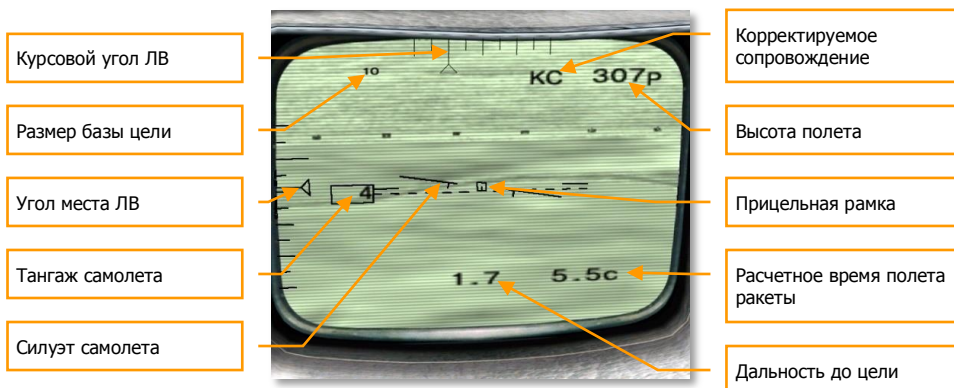


Рисунок 32: Вид ТВ-индикатора ИТ-23М при поиске цели с включенным прицельным комплексом Шквал

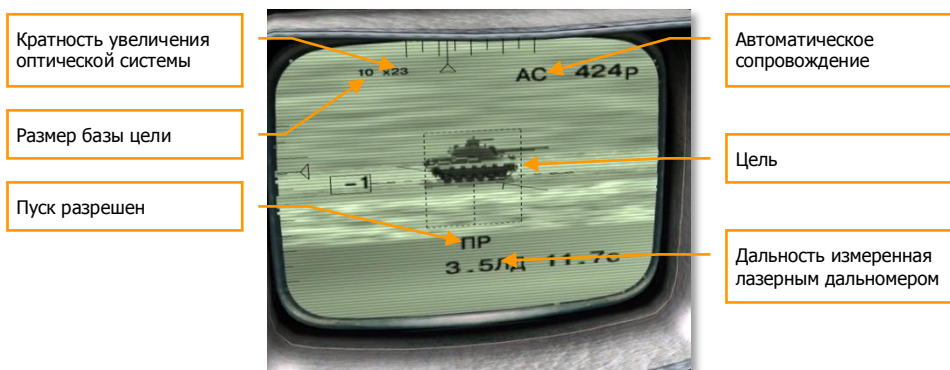
- В центре индикатора расположена прицельная рамка, размер которой зависит от размера базы предполагаемой цели.
- В левом верхнем углу индицируется размер базы цели в метрах. На рисунке выше – 10 м. База цели - это характерная максимальная размерность цели. Для бронетехники она находится в пределах 10 метров, для ЛА - от 10 до 60 метров, в зависимости от типа, для кораблей и больших зданий - 60 метров. Автоматический захват возможен только в случае, когда база цели выставлена в соответствии с размерностями цели с точностью до 5 м, объекты более 60 м не требуют такой точности и захватываются автоматически при установке базы в значение 60 м. Клавиши **[RCtrl-]**, **[RCtrl-]**.
- Сверху и слева находятся шкалы отклонения линии визирования (ЛВ). Текущее положение ЛВ индицируется треугольными индексами. Курсовая (верхняя) шкала проградуирована от +40 до -40 градусов, Шкала угла места (левая) проградуирована от +20 до -90 градусов.
- Правее шкалы угла места в прямоугольной рамке индицируется значение угла тангажа самолета.
- В центре индикатора, вокруг прицельной рамки расположен подвижный силуэт самолета, аналогичный индицируемому на ИЛС. По нему можно осуществлять контроль тангажа и крена самолета.
- В правом верхнем углу индицируется высота полета.
- Левее индицируется индекс КС – корректируемое сопровождение. Он обозначает, что в данный момент комплекс находится в режиме поиска, захваченной цели нет.
- В нижнем правом углу индицируется расчетное время полета выбранной ракеты до цели в секундах. После пуска ракеты на этом месте индицируется время оставшееся до попадания ракеты в цель.
- Внизу индицируется значение наклонной дальности до цели вычисленное угломестным способом в километрах.

При обнаружении цели необходимо подвести к ней прицельную рамку, после чего прицельный комплекс сможет произвести автоматический захват. Для уверенного опознавания цели используется возможность сужать поле зрения ТВ камеры до значения 0,73 x 0,97 градуса, что позволяет получить максимальную кратность увеличения x23. Угол обзора можно регулировать клавишами **[+]** и **[-]**, устанавливая соответственно кратность увеличения x23 или x8.

После опознавания цели, необходимо выбрать требуемый тип средств поражения и проконтролировать дальность разрешенного пуска по шкале дальности на ИЛС. Если дальность до цели и другие стартовые условия позволяют произвести пуск, необходимо выполнить следующие операции.

В случае применения оружия с ТВ ГСН (ракеты X-29Т или бомбы КАБ-500Кр) произвести пуск, нажав на гашетку, в случае применения оружия с лазерно-лучевой (ПТУР "Вихрь") или полуактивной лазерной (ракеты X-25МЛ, X-29Л) системами наведения, необходимо включить лазер клавишами **[RShift-O]**, убедиться в выдаче команды ПР и произвести пуск.

При этом индикация на ТВ индикаторе будет иметь следующий вид:



**Рисунок 33: Вид ТВ индикатора ИТ-23М при автоматическом сопровождении цели прицельным комплексом Шквал с включенным лазерным дальномером**

- В верхнем левом углу рядом с размером базы цели "10" на рисунке выше индицируется кратность увеличения ТВ системы комплекса. В данном случае - x23.
- В верхнем правом углу, левее показания радиовысотомера (424 м. на рисунке выше), индицируется индекс АС – автоматическое сопровождение. При этом прицельный комплекс автоматически отслеживает перемещение цели относительно самолета во всем диапазоне возможных углов автосопровождения,  $\pm 35$  градусов по горизонтали и от  $+15$  до  $-85$  градусов по вертикали. Отклонению 0 градусов соответствует длинный штрих на вертикальной шкале и центральный – на горизонтальной.
- Внизу в центре индицируется значение наклонной дальности, полученное с помощью лазерного дальномера, о чем говорит индекс ИД, показанный за значением дальности.
- Выше индицируется команда "пуск разрешен" – ПР.

После пуска ракет с лазерным наведением необходимо проконтролировать попадание и немедленно выключить лазер (ЛД). Это требование обусловлено с тем, что ЛД имеет очень теплонапряженный режим работы и не может функционировать длительное время.

После выключения ЛД необходимо время на охлаждение, приблизительно равное времени сеанса работы. ЛД автоматически отключается после достижения максимальной температуры.

В случае необходимости, есть возможность повторно включить лазер, не выжидая цикл охлаждения, путем быстрого пятикратного нажатия кнопок включения, после чего лазер будет работать 1 минуту до отключения. Последовательная работа более 4-5 минут без охлаждения, почти гарантированно выводит ЛД из строя. Не рекомендуется использовать лазер более 20 мин за полет, превышение этого лимита может привести к отказу устройства. В режиме охлаждения лазерного дальномера, индекс ЛД, индицирующийся с левой стороны шкалы дальности, мигает с частотой 2 Гц.

Необходимо также учитывать, что ракеты "Вихрь" можно пускать залпом по 2 штуки с небольшой задержкой, что позволяет увеличить вероятность поражения цели. Сверхзвуковая скорость полета ракет Вихрь также позволяет поразить несколько целей за один заход.

Ракетный комплекс "Вихрь" можно также использовать против неманевренных летательных аппаратов, таких как вертолеты и самолеты на взлетно-посадочных режимах. Порядок обнаружения и захвата такой же, как наземных целей, но необходимо учитывать, что вероятность поражения таких целей значительно ниже.

## Применение противорадиолокационных ракет

Самолет Су-25Т имеет возможность применять противорадиолокационные ракеты (ПРР) Х-25МПУ и Х-58 против радиоизлучающих целей, таких как РЛС обзора, РЛС подсвета целей и наведения ракет. Т.к. радиоизлучающие объекты имеют разные рабочие частоты, то существуют ограничения на применения ПРР по определенным типам целей. Например, ПРР не предназначены для поражения мобильных ствольных зенитных установок. За более детальной информацией о характеристиках ракет и поражаемых целях обращайтесь к главе - Оружие класса "воздух-поверхность" ВВС России.

Для применения противорадиолокационных ракет необходим подвесной контейнер станции радиотехнической разведки (ТРТ) и выдачи целеуказания для ПРР Л-081 "Фантасмагория", который подвешивается под фюзеляж самолета на 6-ю точку подвески.

Для применения ПРР необходимо включить режим ЗЕМЛЯ [7] и включить станцию РТР клавишей [1]. Далее, ориентируясь по показаниям системы предупреждения об облучении СПО-15 "Береза", направить самолет в направлении источника излучения. В случае, когда источник излучения войдет в зону обзора станции РТР, т.е.  $\pm 30$  градусов от оси самолета, на ИЛС появятся маркер цели в виде ромба. Если выбранный тип оружия имеет возможность поражать обнаруженную цель, под маркером появляется название типа цели. При этом ИЛС будет иметь следующий вид:

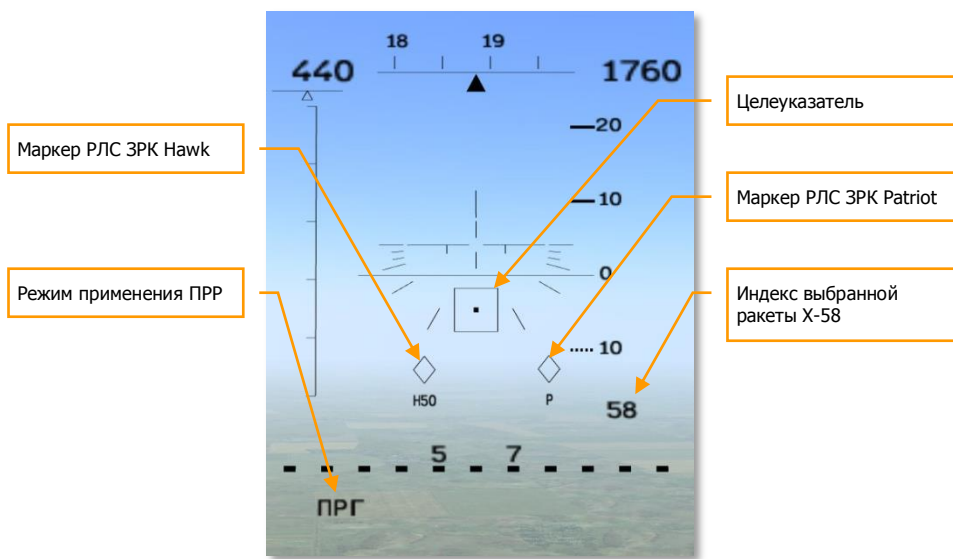


Рисунок 34: Вид ИЛС в режиме целеуказания ПРП

- В центре ИЛС, под силуэтом самолета, находится целеуказатель в виде квадратной рамки, предназначенный для выделять требуемой цели. Перемещается управляющими клавишами [↵], [←], [↶], [↷].
- Под шкалой тангажа индицируется индекс выбранного типа ракет 58 – X-58.
- В левом нижнем углу индицируется название режима целеуказания для ПРП – ПРГ (программирование радиолокационных головок).
- В нижней части ИЛС присутствуют два маркера цели в виде ромбов. Под целями, которые можно атаковать выбранным типом ракет индицируются их типы, **P** – РЛС ЗРК "Patriot", H50 – РЛС ЗРК "Hawk".

После того как на ИЛС появились маркеры целей, необходимо принять решение о поражении цели и выделить ее целеуказателем. Для этого необходимо переместить целеуказатель клавишами [↵], [←], [↶], [↷] на цель и нажать клавишу захвата [Enter]. После этого цель обрамляется круглым маркером. На шкале дальности появляется стрелка, которая индицирует текущую дальность до цели и риска максимальной дальности пуска.



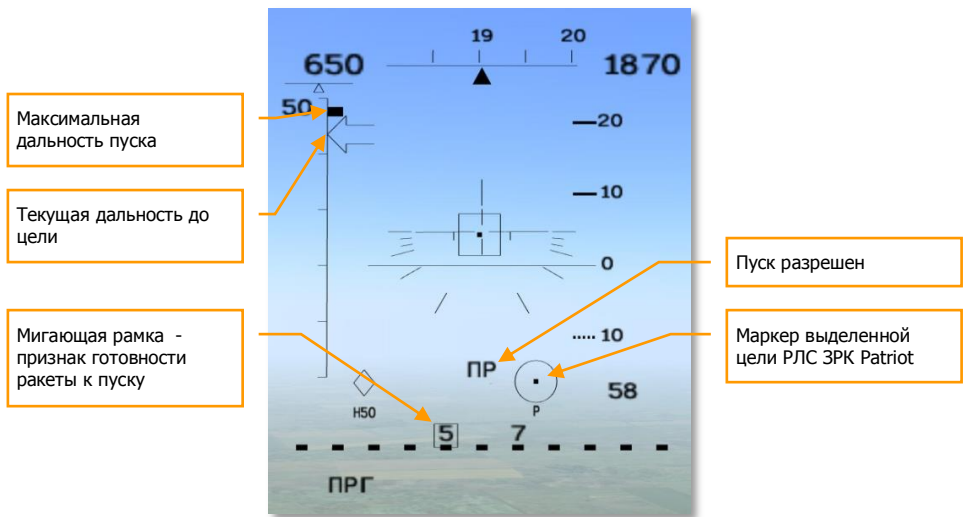


Рисунок 35: Вид ИЛС в режиме захвата РЛС

- На шкале дальности находится риска максимальной дальности пуска.
- С правой стороны шкалы перемещается стрелка, указывающая на текущую дальность до цели.
- После выделения цели целеуказателем цель обрамляется круглым маркером.
- В случае соблюдения стартовых условий и разрешенной дальности пуска, появляется команда "пуск разрешен" - ПР.
- Мигающая рамка вокруг индекса пилонa под номером 5 обозначает готовность ракеты к пуску.

В случае соблюдения стартовых условий и разрешенной дальности пуска появляется команда "пуск разрешен" – ПР, после чего необходимо произвести пуск нажатием на гашетку.

## СЕТКА

Неподвижная сетка является резервным прицельным средством. Она обычно применяется для стрельбы из пушек в случае отказа основных прицельных систем, либо в случае невозможности получения точной прицельной информации от основных прицельных систем в текущих условиях полета. Сетка представляет собой проградуированную двухмерную шкалу. Используется для прицеливания с учетом известных табличных поправок для выбранного оружия и текущих условий полета. Центр сетки совмещен с осевой линией самолета.

Неподвижная сетка может быть выведена на ИЛС в любом боевом режиме клавишей [8], при этом текущий режим сохраняется, но индикация на ИЛС заменяется сеткой. Отключение неподвижной сетки производится также нажатием клавиши [8].

Поправки стрельбы выбираются летчиком путем выноса центра перекрестия сетки относительно цели на требуемый угол с помощью масштабных делений сетки. Прицеливание и стрельба ведется сопроводительно-заградительным способом на дальности 200-400 метров. В процессе атаки необходимо маневром самолета добиться такого положения цели, при котором продолжение продольной оси цели проходило бы через центр перекрестия сетки.

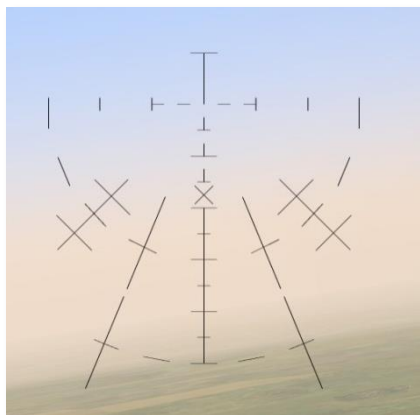


Рисунок 36: Неподвижная сетка прицела

# РАДИОСООБЩЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Все радиосообщения и команды строятся по определенному принципу:  
**позывной "кому", позывной "от кого", сообщение.**

- Позывной "кому" - указывает, кому предназначено сообщение.
- Позывной "от кого" - указывает, от кого исходит сообщение.
- Сообщение - содержит передаваемую информацию.

Пример 1:

**Майкоп, 251, удаление 5, полосу наблюдаю, шасси выпустил, к посадке готов.**

Это сообщение передано руководителю полетов (РП) с позывным "Майкоп" (аэродром Майкоп) от борта с позывным "251". Летчик борта сообщает РП, что находится на удалении 5 км от ВПП, полосу наблюдает визуально, шасси выпустил и подготовился к посадке.

Пример 2:

**Второй, пуск ЗРК, 3 часа, выполняю оборонительный маневр.**

При взаимодействии внутри звена все сообщения ведомых адресованы командиру звена (игроку), поэтому позывной игрока в начале сообщения опускается.

В данном сообщении второй ведомый сообщает игроку, что обнаружил пуск ракеты ЗРК в направлении "3 часа" и начинает выполнение оборонительного маневра с целью уклонения от ракеты.

Определение направления по часам получило широкое распространение в военно-воздушных силах стран антигитлеровской коалиции во время второй мировой войны. Способ очень прост: летчик представляет свое положение в плане (на карте) в центре циферблата часов. Направление полета (нос самолета) указывает на 12 часов, хвост на 6 часов, справа – 3 часа, слева – 9 часов.

Принимая указание типа "**цель ниже, 4 часа**" летчик понимает, что цель находится ниже его ЛА направлением направо и чуть назад.

РАДИОСООБЩЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ КОРОТКИМИ И ПОНЯТНЫМИ.

Следующая таблица описывает виды сообщений и радиоконанд в игре. В зависимости от типа сообщения может потребоваться от двух до четырех последовательных нажатий клавиш (F1-F10) для выбора требуемого сообщения.

- Получатель сообщения – эта колонка указывает, кому предназначено сообщение, это может быть: звено, отдельный ведомый, РП, наземный персонал.
- Команда – указывает тип сообщения ("Атаковать", "Запрос на взлет...", и т.д.)
- Подкоманда – уточнение (например, "Атакуй мою цель" или "Боевой порядок пеленг").
- Ответ и комментарии – описание ответа абонента и комментарии.

## Команды игрока

Получатель сообщения	Команда	Подкоманда	Описание команды	Ответ
Звено, Ведомый	Атаковать ...	Мою цель	Игрок приказывает ведомому атаковать захваченную им с помощью РЛС, ОЛС или НСЦ цель. Уничтожив цель, ведомый вернется на свое место в боевом порядке.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает "[X] Принял", "[X] Понял", или "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Моего противника	Игрок приказывает ведомому атаковать самолет противника, атакующий игрока.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или: "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Воздушные цели	Игрок приказывает ведомому покинуть боевой порядок и атаковать воздушные цели, находящиеся в пределах зон обнаружения прицельных систем. Уничтожив цели, ведомый вернется на свое место в боевом порядке.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Работаю по воздушной цели", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Объекты ПВО	Игрок приказывает ведомому покинуть боевой порядок и атаковать обнаруженные средства ПВО противника. Уничтожив цель, ведомый вернется на свое место в боевом порядке.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Работаю по средствам ПВО", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Наземные Цели	Игрок приказывает ведомому покинуть боевой порядок и атаковать наземные цели противника. Уничтожив цели, ведомый вернется на свое место в боевом порядке.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Цель атакую", где [X] это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Морские цели	Игрок приказывает ведомому покинуть боевой порядок и атаковать	Если ведомый может выполнить эту команду он сообщает: "[X] Атакую корабль", где [X] - это номер ведомого в

			обнаруженные надводные цели. Уничтожив цели, ведомый вернется на свое место в боевом порядке.	боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Цель и в строй	Игрок приказывает ведомому покинуть боевой порядок и выполнить плановое задание самостоятельно, в соответствии с указанными в миссии целевыми зонами и приоритетами, после чего вернуться в боевой порядок.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или: "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Цель и возврат	Игрок приказывает ведомому покинуть боевой порядок и выполнить плановое задание самостоятельно, в соответствии с указанными в миссии целевыми зонами и приоритетами и вернуться на аэродром.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или: "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
Звено, Ведомый	Следуй...	Возврат на точку	Ведомый покинет боевой порядок и направится к запланированному аэродрому для посадки. Если аэродром для посадки не запланирован, ведомый попытается приземлиться на ближайший аэродром своей коалиции.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или: "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Маршрут	Ведомый покинет боевой порядок и проследует по заданному в миссии маршруту.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или: "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Держать позицию	Ведомый покинет боевой порядок и будет ожидать команды в текущем месте.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или: "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею

				возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
Звено, Ведомый	РЭБ ...	Включить	Игрок приказывает ведомому включить станцию постановки помех.	Ведомый сообщает: "[X] Станция РЭБ включена", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Выключить	Игрок приказывает ведомому выключить станцию постановки помех.	Ведомый сообщает: "[X] Станция РЭБ выключена", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
Звено, Ведомый	Дымы...	Включить	Игрок приказывает ведомому включить дымогенераторы.	Ведомый включает дымы и сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или: "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
		Отключить	Игрок приказывает ведомому выключить дымогенераторы.	Ведомый выключает дымы и сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или: "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
Звено, Ведомый	Прикрой меня		Игрок приказывает ведомому атаковать ближайший самолет, представляющий угрозу для игрока.	Ведомый сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или "[X] Подтверждаю", где [X] это номер ведомого в боевом порядке.
Звено, Ведомый	Сброс подвесок		Игрок приказывает ведомому сбросить подвески.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке.
Звено	Боевой порядок	Возврат в строй	Самолеты звена прекратят выполнять текущую задачу и вернуться в боевой порядок группы.	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Понял, занимаю строй", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] это номер ведомого в боевом порядке.
		Пеленг	Самолеты звена займут свои позиции в боевом порядке "Пеленг"	Если ведомый может выполнить эту команду, он сообщает: "[X] Принял", "[X] Понял", или "[X] Подтверждаю", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке. Если ведомый не может выполнить команду, он ответит: "[X] Не подтверждаю", или: "[X] Не имею возможности", где [X] - это номер ведомого в боевом порядке..
		Колонна	Самолеты звена займут свои позиции в боевом порядке "Колонна"	
		Фронт	Самолеты звена займут свои позиции в боевом порядке "Фронт"	
		Сомкнутый	Игрок приказывает ведомым сомкнуть строй - уменьшить расстояние между самолетами.	

		Разомкнутый	Игрок приказывает ведомым разомкнуть строй – увеличить расстояние между самолетами.	
ДРЛО	Позывной ДРЛО	Курс на ближайшую цель	Игрок запрашивает курс, дистанцию и высоту полета до ближайшего ЛА противника.	<p>Если противник находится в пределах зон наблюдения самолета ДРЛО или КП, то следует сообщение: "[А], [В], обнаружена группа [Х] удаление [У], [С], [D]" где [А] - это позывной игрока, [В] - позывной ДРЛО, [Х] – азимут на противника (в градусах), [У] – расстояние до цели, [С] - высота цели, [D] - аспект (сближаетесь, расходитесь, дистанция не меняется).</p> <p>Если самолеты ДРЛО или КП не сопровождают никакие цели, то последует ответ: "[А], [В], Целей не наблюдаю".</p> <p>Если противник находится на расстоянии пять километров и ближе от самолета игрока, то передается сообщение: "[А], [В], Цель перед вами".</p>
		Курс на точку	Игрок запрашивает курс на ближайший аэродром своей коалиции.	"[А], [В], курс на точку [Х], удаление [У]", где [А] - это позывные игрока, [В] - позывной ДРЛО, [Х] – курс на аэродром (в градусах), [У] - расстояние до аэродрома.
		Дайте обстановку	Игрок запрашивает обстановку в районе действия АВАКСа	<p>Если противник находится в пределах зон наблюдения самолета ДРЛО или КП, то следует сообщение: "[А], [В], обнаружена группа [Х] удаление [У], [С], [D]" где [А] - это позывной игрока, [В] - позывной ДРЛО, [Х] – азимут на противника (в градусах), [У] – расстояние до цели, [С] - высота цели, [D] - аспект (сближаетесь, расходитесь, дистанция не меняется).</p> <p>Если самолеты ДРЛО или КП не сопровождают никакие цели, то последует ответ: "[А], [В], Целей не наблюдаю".</p>
		Сообщите госпринадлежность цели	Игрок запрашивает государственную принадлежность захваченной цели.	<p>Если цель опознана как противник, то следует ответ: "[А], [В], сопровождаете цель" где [А] - это позывные игрока, [В] – позывной ДРЛО.</p> <p>Если целью оказался дружественный объект, то следует ответ: "[А], [В], сопровождаете своего".</p>

РП (F6)	Позывной аэродрома	Запрос на запуск	Игрок запрашивает разрешение на запуск двигателей.	От РП следует ответ: "[A], [B], запуск разрешаю, ветер [X][X] метров в секунду", где [A] это позывной игрока, [B] - позывной РП, [X][X] - скорость ветра.
		Запрос на руление	Игрок запрашивает разрешение вырулить на ВПП.	От РП следует ответ: "[A], [B], разрешаю руление на полосу [X][X]", где [A] это позывной игрока, [B] - позывной РП, [X][X] - номер полосы.
		Запрос на взлет	Игрок запрашивает разрешение на взлет.	Если ВПП свободна, то от РП следует ответ: "[A], [B], взлет по готовности, отход по схеме на 300, по давлению [X][X][X][X]", где [A] это позывной игрока, [B] - позывной РП, [X][X][X][X] - давление аэродрома.
		Потерял ориентировку	Игрок сообщает, что потерял ориентировку и просит сообщить курс на аэродром	РП сообщает: "[A], [B], ваш прибор [X]". Где [A] это позывной игрока, [B] - позывной РП, [X] – курс на аэродром.
		Возврат на точку	Игрок связывается с аэродромом посадки и сообщает о своей дальности и высоте.	Если ВПП свободна, то от РП следует ответ: "[A], [B], Следуйте курсом [X][X][X], удаление [Y][Y][Y], давление [V] [V][V][V], посадочный [C][C], занимайте высоту круга", где [A] это позывной игрока, [B] - позывной РП, [X][X][X] - курс, [Y][Y][Y] - удаление до ВПП, [V][V][V][V] - давление аэродрома и [C][C] - посадочный курс.
		Запрос на посадку	Игрок запрашивает разрешение на посадку и сообщает о своей готовности.	Если ВПП свободна, то от РП следует ответ: "[A], [B], Посадку разрешаю, посадочный [C][C]", где [A] это позывной игрока, [B] - позывной РП, и [C][C] - посадочный курс. Например: "312, Цокот, посадку разрешаю, посадочный 09".  Если ВПП занята, то от РП следует ответ "[A], [B], Посадку запрещаю, уходите на второй круг"
Наземный персонал...	Перезарядка...		Игрок запрашивает наземный обслуживающий персонал (НОП) о подвеске выбранного набора оружия.	НОП отвечает: "Принял". После подвески оружия НОП сообщает: "Командир, оружие подвешено".
		Заправка топливом...	25%	Игрок запрашивает НОП о заправке 25% топлива.
	50%		Игрок запрашивает НОП о заправке 50% топлива.	
	75%		Игрок запрашивает НОП о заправке 75% топлива.	
	100%		Игрок запрашивает НОП о заправке 100% топлива.	



	Запрос на ремонт		Игрок запрашивает полный ремонт ЛА	Полный ремонт ЛА производится в течение 3 минут.
Другие...			Другие команды заданные создателем миссии через триггерную систему событий	

**Таблица 13**

## Радиосообщения объектов ИИ

В процессе игры объекты ИИ будут посылать радиосообщения игроку. Во время боевого вылета ведомые будут сообщать о своих действиях и предупреждать об обнаруженных угрозах, руководитель полетов будет давать информацию, касающуюся взлетно-посадочных операций.

- Инициатор сообщения – указывает, кто посылает сообщение.
- Событие – ситуация, в которой генерируется сообщение.
- Радиосообщение – текст радиосообщения, которое слышит игрок.

### Радиосообщения

Инициатор сообщения	Событие	Радиосообщение
Ведомый	Начинает разбег.	"[X], начал движение", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Убрал шасси.	"[X], шасси убрал", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Был поражен объектами противника.	"[X] в меня попали", или "[X] имею повреждения", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Готов к катапультированию.	"[X] катапультируюсь", или "[X] прыгаю", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Возвращается на базу после получения повреждений.	"[X] возврат", или "[X] иду на точку", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Произвел пуск ракеты класса "воздух-воздух".	"Пуск ракеты [X]", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Ведет стрельбу из пушки.	"Веду стрельбу [X]", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Наблюдает облучение РЛС противника.	"[X], облучение, [Y] час", где [X] - номер ведомого и [Y] - направление на источник излучения по циферблату часов.
Ведомый	Наблюдает облучение радаром ПВО противника.	"[X] облучение с земли, [Y] час", где [X] - номер ведомого и [Y] - направление на источник излучения по циферблату часов.
Ведомый	По ведомому был произведен пуск ракеты класса земля-воздух.	"[X] пуск ЗРК, [Y] час", где [X] - номер ведомого и [Y] - направление на ракету по циферблату часов.
Ведомый	По ведомому был произведен пуск ракеты класса "воздух-воздух".	"[X] пуск ракеты, [Y] час", где [X] - номер ведомого и [Y] - направление на ракету по циферблату часов.
Ведомый	Визуально наблюдает ЛА противника.	"[X] вижу цель, [Y] час", где [X] - номер ведомого и [Y] - направление на противника по циферблату часов.
Ведомый	Выполняет оборонительный маневр.	"[X] выполняю оборонительный маневр", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Поразил ЛА противника.	"[X] цель поражена", "[X] цель уничтожена", или "[X] Попал! Попал!", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Поразил наземный объект или корабль противника.	"[X] объект поражен", или "[X] есть попадание", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Наблюдает на радаре ЛА противника и запрашивает разрешение на атаку.	"[X] разрешите атаковать", где [X] - номер ведомого.

Ведомый	Произвел сброс бомб	"[X] сброс", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Произвел пуск ракеты класса воздух-земля.	"[X] пуск ракеты", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Произвел пуск НАР.	"[X] отработал НАРами", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Начинает атаку цели в запланированной точке.	"[X] на боевом" или "[X] начинаю работу", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Наблюдает появление на радаре новой цели.	"[A] обнаружил цель, азимут [X][X] удаление [Y][Y][Y]" где [A] номер ведомого, [X][X] азимут на цель и [Y][Y] удаление до цели в милях если самолет США и в километрах для самолетов России.
Ведомый	Остается запас топлива только для возвращения на базу.	"[X] рубеж возврата", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Закончился боезапас.	"[X] боекомплект израсходовал", где [X] - номер ведомого.
Ведомый	Наблюдает, что ЛА противника находится сзади самолета игрока.	"Сзади!"
Ведомый	Наблюдает, что самолет игрока поражен.	"Первый, катапультируйся!"
Руководитель полетов (РП)	Самолет игрока достиг точки входа в глиссаду после запроса на посадку.	"[X], работайте с посадкой", где [X] - позывной самолета.
Руководитель полетов (РП)	Свой самолет находится в радиусе 8 км от игрока (кроме самолетов звена)	"[X], борт по курсу [Y][Y]", где [X] - позывной самолета и [Y] - азимут на ближайший самолет.
Руководитель полетов (РП)	Самолет игрок сел на полосу и закончил пробег.	"[X], рулите на стоянку", где [X] - позывной самолета.
Руководитель полетов (РП)	Самолет игрока достиг точки входа в глиссаду, был передан под управление КП. Полоса свободна.	"[X], выполняйте заход, посадочный [Y][Y]", где [X] - позывной самолета [Y] - посадочный курс полосы.
Руководитель полетов (РП)	Самолет игрока достиг точки входа в глиссаду, был передан под управление КП. Полоса занята.	"[X], выполняйте уход", где [X] - позывной самолета.
Руководитель полетов (РП)	Самолет игрока выше глиссады.	"[X], выше глиссады", где [X] - позывной самолета.
Руководитель полетов (РП)	Самолет игрока ниже глиссады.	"[X], ниже глиссады", где [X] - позывной самолета.
Руководитель полетов (РП)	Самолет игрока на глиссаде.	[X], на глиссаде", где [X] - позывной самолета.

Таблица 14

## Речевые сообщения

Использование современных технологий значительно расширило боевые возможности летательных аппаратов. Современные самолеты обладают встроенными средствами диагностики состояния различных систем и узлов летательного аппарата, средствами информирования летчика о неисправностях бортовых систем и о приближении критических режимов полета.

Американские пилоты называют речевой информатор женским именем "Бетти", российские – "Рита". В таблице представлены все сообщения, генерируемые речевым информатором, и описаны ситуации, к которым они применимы.

- Причина сообщения – Причина вызывающая соответствующее сообщение речевого информатора
- Сообщение – Фраза, генерируемая речевым информатором.

### Сообщения речевого информатора

Причина сообщения	Сообщение
Пожар в правом двигателе.	"Пожар в правом двигателе"
Пожар в левом двигателе.	"Пожар в левом двигателе"
Элементы системы управления полетом получили повреждения или были выведены из строя.	"Проверь управление полетом"
Шасси осталось в выпущенном положении на скорости более 470 км/ч.	"Убери шасси"
Самолет находится на посадочной глиссаде с убранными шасси.	"Выпусти шасси"
Остаток топлива позволяет долететь только до ближайшего своего аэродрома.	"Аварийный остаток топлива"
Остаток топлива 1500 литров/фунтов.	"Остаток 1500 килограмм"
Остаток топлива 800 литров/фунтов.	"Остаток 800 килограмм"
Остаток топлива 500 литров/фунтов.	"Остаток 500 килограмм"
САУ не выполняет свои функции.	"Отказ САУ"
Повреждена навигационная система.	"Отказ ИНС"
Не работает станция постановки помех.	"Отказ СПП"
Отказ гидросистемы.	"Отказ гидросистемы"
Отказ системы предупреждения о пуске ракет.	"Отказ СППР"
Не функционирует оборудование в кабине пилота.	"Отказ оборудования"
Отказ ОЛС.	"Отказ ОЛС"
Отказ РЛС.	"Отказ РЛС"
Командно-пилотажный прибор не работает.	"Отказ КПП"
Повреждены системы, не относящиеся к системе управления оружием и системе управления полетом.	"Внимание"
Самолет достиг или превысил предельно допустимый угол атаки.	"Предельный угол атаки - предельная перегрузка"
Самолет достиг или превысил предельно допустимое значение	"Предельный угол атаки -

вертикальной перегрузки.	предельная перегрузка"
Самолет достиг или превысил предельно допустимую скорость.	"Предельная скорость"
Впереди внизу, на расстоянии 15 км или ближе, обнаружена ракета противника, летящая в направлении самолета игрока.	"Ракета впереди внизу"
Впереди сверху, на расстоянии 15 км или ближе, обнаружена ракета противника, летящая в направлении самолета игрока.	"Ракета впереди сверху"
Сзади снизу, на расстоянии 15 км или ближе, обнаружена ракета противника, летящая в направлении самолета игрока.	"Ракета сзади снизу"
Сзади сверху, на расстоянии 15 км или ближе, обнаружена ракета противника, летящая в направлении самолета игрока.	"Ракета сзади сверху"
Справа снизу, на расстоянии 15 км или ближе, обнаружена ракета противника, летящая в направлении самолета игрока.	"Ракета справа снизу"
Справа сверху, на расстоянии 15 км или ближе, обнаружена ракета противника, летящая в направлении самолета игрока.	"Ракета справа сверху"
Слева снизу, на расстоянии 15 км или ближе, обнаружена ракета противника, летящая в направлении самолета игрока.	"Ракета слева снизу"
Слева сверху, на расстоянии 15 км или ближе, обнаружена ракета противника, летящая в направлении самолета игрока.	"Ракета слева сверху"

**Таблица 15**

## ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ СУ-25Т

В этой главе перечислены некоторые заметные отличия усовершенствованной флайт-модели.

Динамика самолета всегда рассчитывается на основе одних и тех же общих уравнений физики, описывающих поступательное и вращательное движение твердого тела под воздействием внешних сил и моментов, вне зависимости от природы их возникновения.

- Траекторное и угловое движение выглядит более естественно вследствие правильного моделирования инерционных свойств самолета.
- Нет характерных для стандартной модели, заметных на глаз переключений между режимами, которые проявляются в виде неестественно резкого изменения угловых скоростей вращения самолета (например, при сходе с "Колокола") или пространственного положения (например, при посадке с углом крена, на одну из опор шасси).
- Естественным образом учитывается гироскопический эффект при вращении самолета (в стандартной модели данный эффект не учитывается).
- Несимметричное действие на самолет внешних сил (таких как "разנותя" двигателей и т.п.), а также действие внешних сил, проходящих не через центр тяжести самолета (например: сила тяги двигателей, сила сопротивления несимметричной подвески оружия) корректно обрабатывается на любых этапах полета и вызывает вращательный момент в нужную сторону.

Центр тяжести самолета может изменять свое положение в связанной системе координат.

- Имеется понятие продольной и поперечной центровки, которая может изменяться в зависимости от заправки самолета топливом, подвески грузов на пилонах.
- Естественным образом учитывается несимметричная подвеска грузов на пилонах, правильно влияющая на характеристики поперечного управления (в зависимости от скорости полета, нормальной перегрузки и пр.).

Аэродинамическая модель описывает аэродинамические характеристики самолета, как объекта, состоящего из набора связанных между собой элементов планера (фюзеляж, консоли крыла, стабилизатора и т.п.), для которых производится отдельный расчет характеристик во всем диапазоне местных углов атаки и скольжения (в т.ч. и закритическом), местных скоростных напоров и чисел Маха, с учетом отклонения органов управления и степени разрушения отдельных элементов планера и органов управления.

- Корректно моделируется аэродинамика самолета во всем диапазоне углов атаки и скольжения.
- Эффективность поперечного и бокового управления, а также степень боковой и поперечной статической устойчивости зависят от угла атаки, продольной и поперечной центровки.
- Естественным образом учитывается режим авторотации крыла при вращении по крену на больших углах атаки.

- Естественным образом учитывается кинематическое, аэродинамическое и инерционное взаимодействие продольного, поперечного и бокового каналов (движение рыскания при выполнении вращений по крену, движение крена при даче педалей и пр.).
- Наличие угла скольжения обусловлено не только управляющим воздействием летчика (как в стандартной модели), но и пространственным положением самолета.
- В случае разрушения элементов планера движение самолета задается не программно (типовым образом), а получается естественным образом, методом исключения из аэродинамического расчета разрушенного элемента целиком, или частично.
- Самолет обладает правильным характером сваливания (покачивание с крыла на крыло с одновременными колебаниями по курсу).
- Реализован различный характер аэродинамической тряски в зависимости от режима полета: при превышении максимально допустимого угла атаки, числа Маха и пр.

Модель динамики реактивного двигателя представляет из себя сложный комплекс моделей основных элементов ТРД: компрессора, камеры сгорания, турбины и стартер-генератора.

- Обороты МГ зависят от режима полета: высоты и числа Маха, а также от атмосферных условий: давления и температуры.
- Моделируется кратковременный заброс оборотов при приемистости.
- Время приемистости и дросселирования двигателя, а также его управляемость (запаздывание реакции на РУД) зависят от оборотов.
- Значение температуры газов за турбиной сложным образом зависит от режима работы двигателя, режима полета и атмосферных условий.
- Удельный расход топлива нелинейно зависит от режима работы двигателя и режима полета.
- Корректно моделируется динамика параметров работы двигателя (оборотов и температуры газов) в процессе запуска и остановки двигателя. Реализован режим авторотации двигателя от набегающего потока, "зависания" оборотов (при продолжающемся росте температуры) в случае неудачного запуска при неправильном положении РУД на ранних стадиях запуска, а также "встречный" запуск и автоматический запуск в воздухе.
- Реализован момент от вращающихся элементов двигателей.

Модель левой и правой гидросистем включает в себя модели источников и потребителей гидравлической энергии.

- Каждая гидросистема (левая и правая) питает свою группу потребителей гидравлической энергии (шасси, бустеры элеронов, закрылки, носки крыла, переставной стабилизатор, поворот ПК, тормозные системы и т.п.), в соответствии с техническим описанием самолета.
- Давление в левой и правой гидросистеме зависит от баланса производительности гидронасосов с одной стороны, и расхода гидрожидкости потребителями гидравлической энергии с другой стороны (бустеры, силовые приводы и т.п.). При

этом, производительность гидронасосов, в свою очередь, зависит от оборотов левого и правого двигателя соответственно, а расход гидрожидкости потребителями - зависит от интенсивности их работы.

- Моделируется как полный, так и частичный отказ силовых приводов при падении давления в соответствующей гидросистеме.

Модель системы управления включает в себя модели основных элементов: механизм триммирования и триммерного эффекта, бустерное управление в поперечном канале, демпфер рыскания.

- Модель триммера тангажа и рыскания, а также модель механизма триммерного эффекта крена реализованы с различной логикой, с учетом разницы в работе триммера и механизма триммерного эффекта. В частности, положение триммера тангажа не влияет на положение РУС на околонулевых скоростях полета/руления. Работоспособность триммеров и механизма триммерного эффекта зависит от наличия электропитания в бортовой сети самолета.
- При падении давления в левой ГС, поперечная управляемость самолета ухудшается с ростом приборной скорости полета (уменьшается ход РУС вбок, что имитирует недостаточность усилий летчика). Продольная и боковая управляемость самолета не зависят от давления в ГС.
- Скорость выпуска и уборки механизации крыла и переставки стабилизатора зависит от давления в ГС.
- Выпуск механизации крыла в посадочное положение на больших приборных скоростях полета приводит сначала к частичному, а затем и к полному заклиниванию силовых приводов, и влечет за собой повреждение трубопроводов гидросистемы (утечку гидрожидкости и падение давления в гидросистеме).
- Выпуск шасси на больших приборных скоростях полета приводит сначала к частичному, а затем и к полному заклиниванию силовых приводов, и влечет за собой повреждение трубопроводов гидросистемы (утечку гидрожидкости и падение давления в гидросистеме).

## Процедура запуска двигателей, при "холодном" старте на стоянке

- Включить электропитание **[RShift-L]** и проконтролировать включение индикации на приборах и ИЛС.
- Переместить РУД (ручку газа джойстика) в крайнее заднее положение – малый газ.
- Произвести запуск двигателей клавишами **[RShift-Home]**, либо по очереди, правый двигателей - **[RCtrl-Home]**, левый двигатель - **[RAlt-Home]**.
- Проконтролировать раскрутку роторов двигателей по указателю оборотов и выход двигателей на режим малого газа (обороты на МГ: 31-40%, в зависимости от метеорологических условий).



- Проконтролировать рост и стабилизацию температуры газов за турбинами двигателей по указателям температуры: не более 420 градусов на режиме малого газа (обычно 300 – 350 градусов). Заброс температуры в процессе запуска не должен превышать 770 градусов.

В случае запуска двигателя при положении РУД не на упоре "малый газ" происходит перелив топливом камеры сгорания и обороты двигателя "зависают" в промежуточном положении, при этом начинается неконтролируемый рост температуры, с возможностью возникновения пожара двигателя.

В случае, возникновения подобной ситуации, необходимо срочно прекратить запуск – [RShift-End], либо раздельно: правый двигателей - [RCtrl-End], левый двигатель - [RAlt-End]. После полной остановки роторов, необходимо выждать 1 – 5 минут для охлаждения двигателя и затем повторить запуск.

Для ускорения процедуры запуска двигателей допускается переводить РУД выше упора "малый газ", вплоть до "максимала", при оборотах более 15-20%. Однако такой способ запуска уменьшает его надёжность и может привести к "зависанию" оборотов двигателя.

## Автоматический запуск в воздухе

В случае останова двигателя в воздухе (при скорости более 150км/ч) возможен его последующий автоматический запуск, т.е. без необходимости нажатия кнопки запуска. Для этого достаточно перевести РУД на малый газ, и тогда запуск начнётся автоматически. Успешный запуск двигателя в воздухе возможен при оборотах авторотации не менее 12%.

## Особенности пилотирования Су-25Т

### Руление

Повороты с малым радиусом на рулении выполнять на скорости не более 5-10 км/ч во избежание опрокидывания самолета на крыло или повреждения пневматика переднего колеса.

### Взлет

Колесные тормоза удерживают самолет на месте до частоты вращения роторов двигателей не более 80%, поэтому на старте, при увеличении оборотов до 70-75%, следует отпустить тормоза и начать разбег, доводя обороты до максимальных в процессе разбега. Направление разбега выдерживается небольшими и плавными отклонениями педалей. По достижении скорости 160-180 км/ч при нормальной взлетной массе и 200-220 км/ч – при максимальной, РУС отклоняют на себя примерно на 2/3 хода и создают взлетный угол, ориентируясь на положение штанг ПВД, концы которых должны лечь на линию горизонта. Самолет отрывается от ВПП практически одновременно с созданием взлетного угла, при этом самолет без подвесок энергично стремится увеличить угол тангажа, что легко парируется соразмерной отдачей РУС от себя.

На высоте 10 м начать уборку шасси, а по достижении скорости 320-340 км/ч на высоте не менее 150 м перевести закрылки последовательно в маневренное и убранное положение. В процессе уборки шасси возможно кратковременное падение давления во второй гидросистеме и срабатывание светосигнализатора "ГИДРО 2".

## Взлет с боковым ветром

Особенность самолета Су-25/25Т – узкая колея и короткая база шасси, что делает взлет и посадку с боковым ветром достаточно сложной. Тем не менее, самолет на сухой ВПП можно удержать на разбеге и пробеге при боковой составляющей ветра до 11-14 м/с. При движении по земле самолет кренится по ветру, поэтому эту тенденцию необходимо парировать отклонением РУС в сторону ветра. Кроме этого, из-за эффекта флюгера самолет стремится развернуться носом против ветра, что парируется аккуратными плавными отклонениями педалей.

## Посадка

Шасси при заходе на посадку выпускают на скорости менее 400 км/ч. При выпуске механизации крыла самолет несколько "вспухает". Балансировка самолета после перехода во взлетно-посадочную конфигурацию (ВПК) практически не отличается от балансировки в полетной конфигурации (ПК). Если же в процессе выпуска механизации наблюдается значительная разбалансировка в продольном или поперечном отношении, что говорит о невыпуске или несимметричном выпуске закрылков, необходимо убрать механизацию и произвести посадку в полетной конфигурации. При этом все скорости планирования и посадки увеличиваются на 40-60 км/ч.

Правильная посадка возможна только при точном выдерживании скорости в процессе захода. На глиссаде в ВПК скорость плавно гасят от 290-310 км/ч в начале снижения до 260-280 км/ч над БПРМ. Выравнивание следует начинать на высоте 5-8 м при скорости 250-270 км/ч примерно за 100 м до торца ВПП. После завершения выравнивания на высоте не более 1 м РУД плавно переводят в положение "Малый газ" и по мере гашения скорости создают самолету посадочный угол, ориентируясь по законцовкам штанг ПВД, которые к концу выдерживания должны лечь на линию горизонта. Приземление происходит на скорости 220-240 км/ч. Далее необходимо плавной отдачей РУС от себя опустить носовое колесо, выпустить тормозной парашют и применить тормоза колес. Направление на пробеге выдерживают небольшими и плавными отклонениями педалей. Если при торможении не удастся избежать увода самолета, следует отпустить тормоза, выровнять самолет вдоль оси ВПП и вновь начать торможение. При угрозе выкатывания самолета за ВПП на скорости более 50 км/ч необходимо убрать шасси, открыть фонарь и обесточить самолет.

## Посадка с боковым ветром

При расчете на посадку с боковым ветром следует подобрать такой угол упреждения, чтобы самолет снижался без крена и скольжения точно в направлении торца ВПП. В конце выдерживания непосредственно перед приземлением следует педалями устранить угол упреждения, совместив продольную ось самолета с направлением оси ВПП, а РУС отклонить на ветер. Касание в этом случае происходит без юза, а положение РУС позволяет сразу после приземления парировать кренение самолета по ветру. После приземления на основные стойки шасси педали следует поставить нейтрально и незамедлительно, но аккуратно опустить

носовое колесо. Убедившись в правильности направления пробега самолета вдоль оси ВПП, приступить к торможению с использованием тормозов колес. При боковом ветре более 4-5 м/с тормозной парашют не применяется, т.к. удержать самолет на ВПП в этом случае практически невозможно. Если самолет в процессе торможения проявляет тенденцию к рысканью, следует отпустить тормоза, вновь выровнять самолет вдоль оси ВПП и после этого возобновить торможение.

## Ошибки при выполнении посадки

### Перелет

Происходит вследствие повышенной скорости на глиссаде или неправильного расчета на посадку, при котором точка начала выравнивания выносится вперед, совмещаясь, например, с торцом полосы. При значительном перелете следует уйти на второй круг.

### Недолет

Возникает вследствие потери скорости непосредственно перед выравниванием или на выравнивании, а также при заходе на посадку ниже глиссады. Для исправления ошибки следует увеличить обороты двигателей для достижения заданной скорости (выполнить заход с подтягом).

### Высокое выравнивание

является следствием неправильной оценки высоты начала выравнивания или слишком энергичного взятия РУС на себя на выравнивании. Чтобы исправить ошибку, необходимо задержать РУС, дав возможность самолету снизиться до высоты нормального выдерживания, и взятием РУС на себя создать посадочный угол. В случае высокого выравнивания и потери скорости самолет парашютирует, при этом происходит грубое приземление с большой вертикальной скоростью.

## Сваливание и штопор

При потере скорости в горизонтальном полете самолет в штопор не входит, а парашютирует, совершая колебания по курсу и крену. При перетягивании РУС во время выполнения маневра возможны как колебания по крену, так и самопроизвольные полубочки (сваливание на крыло). Для вывода из этого режима достаточно просто отдать РУС от себя.

Ввести самолет в штопор в ПК и в маневренной конфигурации (МК) возможно только преднамеренно. В ПК и МК выход самолета из штопора происходит после установке РУС в нейтральное положение, а для ускорения выхода из штопора можно применить стандартную методику: отклонить педали против штопора и отдать РУС от себя.

В ВПК возможно непреднамеренное попадание в штопор при превышении допустимого угла атаки, особенно при задней центровке (при отстреле боекомплекта встроенной пушечной установки (ВПУ) на Су-25 и вне зависимости от наличия боекомплекта на Су-25Т). При этом самолет из установившегося штопора практически не выводится.

## ПРИМЕНЕНИЕ ОРУЖИЯ

Все системы управления оружием (СУО) современных самолетов обладают только им присущими особенностями эксплуатации. Достаточно сильно отличаются подходы к построению взаимодействия летчика и системы управления вооружением (СУВ) на американских и российских самолетах. В данном разделе приводится информация о последовательностях действий летчика с элементами СУВ, необходимых для успешного применения оружия.

Обычно, для применения оружия летчику необходимо выполнить следующие шаги:

- Обнаружить цель
- Захватить цель
- Применить оружие

### Су-25Т

Штурмовик Су-25Т является наиболее совершенным тактическим ударным самолетом, состоящим на вооружении ВВС РФ. Он способен наносить удары высокоточным оружием по различным видам целей, в том числе, и по малоразмерным подвижным в любое время суток.

Самолет оборудован телевизионным прицельным комплексом И-251 "Шквал", скомплексированным с лазерным дальномером-целеуказателем "Причал". Для действий в темное время суток возможна подвеска ночной низкоуровневой телевизионной прицельной системы "Меркурий".

Самолет также может нести ракеты ближнего боя Р-73 и Р-60 для самообороны.

### Применение оружия "воздух-воздух"

#### Применение ракет ближнего боя Р-73 и Р-60

Самолет имеет возможность применять ракеты ближнего боя Р-73 и Р-60 в режиме ФиО. В этом режиме активизируется ГСН ракеты, которая имеет поле обзора в виде конуса, с углом раскрытия 2 градуса вперед по оси ракеты. Для того, чтобы ГСН ракеты захватила цель, достаточно, чтобы цель попала в конус видимости ГСН, центр которого индицируется прицельным крестом внутри силуэта самолета на ИЛС.

Процедура захвата и обстрела цели состоит из нескольких шагов:

1. При обнаружении визуально видимой воздушной цели необходимо включить режим ФиО клавишей режима "воздух-воздух" [6]. Выбрать необходимый тип ракет клавишей [D] контролируя тип по индикации на ИЛС.

2. Маневром самолета необходимо добиться положения цели близко к центральному перекрестию ИЛС. Когда цель окажется в зоны обзора ГСН ракеты, будет слышен звуковой сигнал – аналог команды ПР, сигнализирующий о захвате цели ГСН ракеты.
3. Визуально определить дальность до цели, и, если она меньше максимальной разрешенной дальности пуска выбранных ракет, произвести пуск, нажав кнопку стрельбы на джойстике или **[Space]** на клавиатуре.

Обратите внимание, что при генерации команды ПР в этом режиме не учитывается дальность до цели, и, если захват произошел на значительной дальности, особенно на догонных курсах, есть большая вероятность, что ракете не хватит энергии, и она не сможет долететь до цели. Общие рекомендации в этом случае сводятся к тому, что необходимо определять дальность до цели визуально.

## Применение ВПУ и СППУ против воздушных целей

Применение ВПУ и ВППУ против воздушных целей возможно с ограниченной точностью.

1. Визуально опознать цель.
2. Выбрать режим "воздух-воздух" **[6]**. Выбрать к применению ВПУ или СППУ клавишей **[C]**. В этом режиме на ИЛС индицируется "прогноз-дорожка", которая графически представляет трассу полета снарядов. Выставить клавишами **[RAIt-[]]**, **[RAIt-[]]** требуемую базу цели, которая равна размаху крыльев в метрах. База цели индицируется в верхней части ИЛС.
3. Маневром самолета наложить "прогноз-дорожку" на цель таким образом, чтобы концы крыльев цели касались границ "дорожки" и произвести стрельбу, нажав кнопку стрельбы на джойстике или **[Space]** на клавиатуре.

Эффективный огонь можно вести с дальности менее 800 метров. Стоит также учитывать, что точность стрельбы повышается при совпадении плоскостей маневра цели и вашего самолета. Стрельба в режиме "прогноз-дорожка" возможна только на догонных курсах.

## Применение оружия "воздух-земля"

Самолеты типа Су-25Т могут нести широкий спектр авиационных средств поражения, в том числе свободнопадающие бомбы, бомбовые контейнеры и кассеты, НАРы, управляемые ракеты с телевизионным, лазерным и лазерно-лучевым наведением, телевизионные корректируемые бомбы, съемные подвижные пушечные установки.

### Применение свободнопадающих бомб с низким сопротивлением

В эту категорию бомб входят обычные свободнопадающие бомбы ФАБ-100, ФАБ-250, ФАБ-500. Они имеют достаточно низкий коэффициент сопротивления и пологую траекторию, благодаря чему есть возможность прицельно и произвести сброс по визуально видимой цели.

1. Визуально опознать цель.
2. Переключить СУВ в режим применения оружия по земле **[7]**. Выбрать необходимые АСП клавишей **[D]**, контролируя тип по индикации на ИЛС. На щитке СУВ необходимо выбрать количество сбрасываемых боеприпасов **[LCtrl-Space]**, а также, при необходимости,

интервал сброса между ними [V]. В пологом пикировании на цель поддерживать скорость 500-600 км/ч.

3. Когда прицельная марка начнет двигаться от нижней границы отражателя ИЛС, совместить ее с целью и, при выполнении условий разрешающих сброс, после появления команды ПР произвести сброс бомб, нажав кнопку стрельбы на джойстике или [Space] на клавиатуре. В случае, если к разгрузке выбрана серия авиабомб, необходимо держать кнопку стрельбы нажатой до окончания разгрузки.

БОМБЫ МОЖНО СБРАСЫВАТЬ ПОСЛЕ ПОЯВЛЕНИЯ НА ИЛС СИМВОЛА ПР. ПЕРЕД СБРОСОМ БОМБ НЕОБХОДИМО ПЕРЕВЕСТИ САМОЛЕТ В ПОЛОГОЕ ПИКИРОВАНИЕ. КОЛЕБАНИЯ ПО КРЕНУ, ТАНГАЖУ И РЫСКАНИЮ, А ТАКЖЕ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ ПРИВЕДУТ К ОТКЛОНЕНИЮ МЕСТА ПАДЕНИЯ БОМБ ОТ ПЛАНИРУЕМОГО

## Применение свободнопадающих бомб с тормозными устройствами

В эту категорию бомб входят свободнопадающие бомбы с тормозными устройствами, бомбовые контейнеры КМГУ, а также бетонобойные бомбы БетАБ. Они имеют высокий коэффициент сопротивления и достаточно крутую траекторию, что затрудняет прицеливание по визуально видимой цели.

Применять данные боеприпасы рекомендуется в режиме сброса в невидимую зону - "под капот". Для этого необходимо проделать следующие шаги.

1. Визуально опознать цель.
2. Переключить СУВ в режим применения оружия по земле [7]. Выбрать необходимые АСП клавишей [D], контролируя тип по индикации на ИЛС.
3. Совместить прицельную марку, лежащую на нижней границе отражателя ИЛС, с целью и нажать кнопку стрельбы на джойстике или [Space] на клавиатуре. При этом инерциальная система начнет счисление точки сброса, на месте прицельной марки возникнет знак - ромб, который привязан к цели. В верхней части ИЛС появится директорное кольцо заданной перегрузки, в центр которого необходимо поместить конец "шпаги", вытягивающейся вверх из силуэта самолета. Шкала дальности слева на ИЛС превращается в шкалу времени до сброса, проградуированную в секундах. Стрелка-указатель оставшегося до сброса времени пойдет вниз по шкале только за 10 секунд до сброса. Для успешного бомбометания необходимо точно выдерживать параметры полета по крену и рысканию. После того, как шкала времени обнулится, произойдет автоматический сброс АСП.
4. Отпустить кнопку стрельбы.

## Бомбометание с предварительной засечкой цели

Свободнопадающие АСП можно применять с предварительной засечкой цели с помощью телевизионного прицельного комплекса "Шквал" или ночной прицельной станцией "Меркурий".

Процедура бомбометания в этом режиме состоит из нескольких шагов:

1. Переключить СУВ в режим применения оружия по земле [7]. Выбрать необходимый тип АСП клавишей [D], контролируя тип по индикации на ИЛС. Для обнаружения и опознавания цели необходимо включить прицельный комплекс "Шквал" [O] или ночную

станцию "Меркурий" [RCtrl-O]. Произвести поиск цели, переместив клавишами [;], [,], [.] , [/] зону обзора прицельного комплекса в нужном направлении. При обнаружении цели стабилизировать зону обзора нажатием клавиши [Enter]. Для уверенного опознавания цели можно увеличить изображение клавишами [+], [-].

2. После обнаружения и опознавания цели необходимо поместить прицельную рамку на цели. Направить самолет по курсу на цель и включить лазерный дальномер-целеуказатель клавишами [RShift-O].
3. Нажать кнопку стрельбы на джойстике или [Space] на клавиатуре. При этом инерциальная система начнет счисление точки сброса, на месте прицельной марки возникнет знак - ромб, который привязан к цели. В верхней части ИЛС появится директорное кольцо заданной перегрузки, в центр которого необходимо поместить конец "шпаги", вытягивающейся вверх из силуэта самолета. Шкала дальности слева на ИЛС превратится в шкалу времени до сброса, проградуированную в секундах. Стрелка-указатель оставшегося до сброса времени пойдет вниз по шкале только за 10 секунд до сброса. Для успешного бомбометания необходимо точно выдерживать параметры полета по крену и рысканию. После того, как шкала времени обнулится, произойдет автоматический сброс АСП.
4. Отжать кнопку стрельбы. Выключить лазерный дальномер [RShift-O]. Необходимо учитывать, что лазерный дальномер-целеуказатель имеет ограниченное время непрерывной работы, которое составляет около одной минуты, затем устройству необходимо время для охлаждения. При этом транспарант Л на ИЛС мигает с частотой 2 Гц. После истечения времени необходимого на охлаждение, транспарант Л гаснет. Время охлаждения приблизительно равно времени работы и зависит от температурных условий окружающей среды. При частом и продолжительном использовании лазерного дальномера он может выйти из строя.

В случае применения КМГУ необходимо выносить точку прицеливания ближе, т.к. сброс суббоеприпасов из КМГУ происходит не мгновенно, а только после открытия створок грузовых отсеков.

## Применение НАР и НППУ

В категорию неуправляемых авиационных ракет (НАР) входят все ракеты и реактивные снаряды, не оснащенные какими-либо системами наведения. К ним относятся НАР типа С-5 в блоке УБ-32, С-8 в блоке Б-8, С-13 в блоке УБ-13, С-24, С-25. Неподвижная встроенная пушечная установка НППУ-8 включает в себя 30-мм двуствольную пушку ГШ-30 с боезапасом в 200 снарядов.

1. Визуально опознать цель.
2. Переключить СУВ в режим применения оружия по земле [7]. Выбрать необходимые НАР клавишей [D] или встроенную пушечную установку [C], контролируя тип по индикации на ИЛС. Перевести самолет в пологое пикирование на цель.
3. Когда прицельная марка совместится с целью и условия пуска будут соблюдены (загорится команда ПР), открыть огонь, нажав кнопку стрельбы на джойстике или [Space] на клавиатуре.

## Применение СППУ

Самолет Су-25Т может применять съемные подвижные пушечные установки СППУ-22-1 с неотклоненными блоками стволов, в режиме фиксированного угла отклонения блоков стволов и в режиме программного (следающего) отклонения блоков стволов.

Так как режим стрельбы из СППУ с неотклоненными блоками стволов ничем не отличается от режима стрельбы из НППУ, то мы рассмотрим только два режима: с фиксированным углом отклонения блоков стволов и режим программного (следающего) отклонения блоков стволов.

Режим с фиксированным отклонением блоков стволов применяют при стрельбе с горизонтального полета по протяженным целям:

1. Визуально опознать цель.
2. Переключить СУВ в режим применения оружия по земле [7]. Выбрать режим стрельбы из ВПУ нажатием клавиши [C].
  - 2.1. Далее переключиться на СППУ сочетанием клавиш [LCtrl-Space] и проконтролировать выбор оружия по ИЛС и щитку СУВ. При этом будут выбраны два контейнера СППУ. На переключателе режимов разгрузки будет выбран режим ФИКС, а на переключателе вариантов разгрузки – ПО 2.
  - 2.2. Если у вас на подвеске находятся четыре контейнера СППУ, то необходимо еще раз нажать [LCtrl-Space] и проконтролировать выбор оружия по щитку СУВ. При этом на переключателе режимов разгрузки будет выбран режим ФИКС, а на переключателе вариантов разгрузки – ПО 4.
3. Клавишами [RAIt-[]], [RAIt-[]] изменить угол наклона стволов, ориентируясь по прицельной марке на ИЛС.
4. Совершите необходимый маневр для выхода на курс вдоль протяженной цели и переведите самолет в сбалансированный горизонтальный полет. Когда прицельная марка на ИЛС совместится с начальной точкой протяженной цели, открыть огонь, нажав кнопку стрельбы на джойстике или [Space] на клавиатуре.

Во время стрельбы можно незначительно менять траекторию полета с помощью руля направления. Любые колебания по крену могут привести к значительному промаху.

Режим программного (следающего) отклонения блоков стволов применяется для поражения точечных целей:

1. Визуально опознать цель.
2. Переключить СУВ в режим применения оружия по земле [7]. Выбрать режим стрельбы из ВПУ нажатием клавиши [C].
  - 2.1. Далее переключить типа оружия на СППУ сочетанием клавиш [RCtrl-Space] и проконтролируйте выбор оружия по ИЛС и щитку СУВ. При этом будут выбраны два контейнера СППУ. На переключателе режимов разгрузки будет выбран режим ФИКС, а на переключателе вариантов разгрузки – ПО 2.
  - 2.2. Если у вас на подвеске находятся четыре контейнера СППУ, то необходимо еще раз нажать [Ctrl-Space] и проконтролировать выбор оружия по щитку СУВ. При этом на



переключателе режимов разгрузки будет выбран режим ФИКС, а на переключателе вариантов разгрузки – ПО 4.

3. Клавишами **[RAit-]**, **[RAit-]** изменить угол наклона стволов, ориентируясь по прицельной марке на ИЛС.
4. Включить лазерный дальномер **[RShift-O]**, на переключателе режимов разгрузки будет выбран режим ПРОГР.
5. В пологом пикировании совместите прицельную марку с целью и, при появлении команды ПР, откройте огонь, нажав кнопку стрельбы на джойстике или **[Space]** на клавиатуре. Во время стрельбы для минимизации промаха необходимо исключить любые колебания самолета по крену и рысканию.
6. После поражения цели выключить лазерный дальномер-целеуказатель клавишами **[RShift-O]** и выйти из атаки.

## Применение бомб и ракет с телевизионным наведением

Самолет Су-25Т может применять бомбы КАБ-500Кр и ракеты Х-29Т с ТВ ГСН. Оружие этого типа позволяет осуществить принцип "пустил-забыл" и не требует поддержки самолета носителя после сброса или пуска. Данные типы АСП рассчитаны для уничтожения заглубленных командных центров, пунктов управления, железобетонных укрытий, а также других хорошо защищенных целей. Ракеты типа Х-29Т могут поражать корабли.

Самое существенное ограничение этого вида оружия - это невозможность применения в темное время суток и в плохих метеоусловиях.

Процедура обнаружения, захвата и обстрела цели состоит из нескольких шагов:

1. Переключить СУВ в режим применения оружия по земле **[7]**. Выбрать необходимый тип АСП клавишей **[D]**, контролируя тип по индикации на ИЛС. Для обнаружения и опознавания цели необходимо включить прицельный комплекс "Шквал" **[O]**. Далее необходимо произвести поиск цели, переместив клавишами **[;]**, **[,]**, **[.]**, **[/]** зону обзора прицельного комплекса в нужном направлении. При обнаружении цели стабилизировать зону обзора нажатием клавиши **[Enter]**. Для уверенного опознавания цели можно увеличить изображение клавишами **[+]**, **[-]**.
2. Для захвата цели необходимо корректно выставить базу цели. По умолчанию база цели составляет 10 м. Это характерный максимальный размер объекта. Рекомендуется использовать следующие значения баз цели:
  - 2.1. Люди и мелкие сооружения – 5 м.
  - 2.2. Автомобили и бронетехника – 10 м.
  - 2.3. Самолеты тактической авиации и вертолеты – 20 м.
  - 2.4. Транспортные и стратегические самолеты – 30...60 м.
  - 2.5. Здания – 20...60 м.
  - 2.6. Корабли – 60 м.

Прицельный комплекс "Шквал" произведет автоматический захват ближайшего к прицельной рамке объекта, размерность которого сопоставима с базой цели. В случае захвата постороннего объекта необходимо управляющими клавишами [;], [,], [-], [/] передвинуть прицельную рамку в сторону цели.

После захвата цели на ТВ индикаторе появится индекс "АС" - автоматическое сопровождение.

3. Проконтролировать дальность до цели по шкале дальности на ИЛС. При достижении дальности разрешенного пуска и появлении команды ПР, произвести сброс или пуск, нажав кнопку стрельбы на джойстике или [Space] на клавиатуре.

После сброса или пуска можно сразу приступить к выполнению дальнейшей задачи.

Необходимо заметить, что АСП с телевизионными ГСН невозможно применять в условиях ограниченной видимости и ночью, т.к. они работают в оптическом диапазоне и подвержены всем ограничениям по видимости, характерным для дневных телевизионных устройств. Для уверенного захвата цели необходимо, чтобы цель была освещена естественным или искусственным источником света.

## Применение бомб и ракет с лазерным наведением

Самолет Су-25Т может применять ракеты Х-29Л, Х-25МЛ с лазерным наведением и противотанковый ракетный комплекс "Вихрь" с лазерно-лучевым наведением. Ракеты Х-25МЛ и Х-29Л рассчитаны для уничтожения заглубленных командных центров, пунктов управления, железобетонных укрытий и сооружений, позиций ПВО и артиллерии, а также других защищенных целей. Ракетный комплекс "Вихрь" с ракетой 9А4172 является специализированным противотанковым комплексом для борьбы с бронированными малоразмерными подвижными целями.

Процедура обнаружения, захвата и обстрела цели состоит из нескольких шагов:

1. Переключить СУВ в режим применения оружия по земле [7]. Выбрать необходимый тип ракет клавишей [D], контролируя тип по индикации на ИЛС. Для обнаружения и опознавания цели необходимо включить прицельный комплекс "Шквал" [O] или станцию "Меркурий" [RCtrl-O]. Далее необходимо произвести поиск цели переместив клавишами [;], [,], [-], [/] зону обзора прицельного комплекса в нужном направлении. При обнаружении цели стабилизировать зону обзора нажатием клавиши [Enter]. Для уверенного опознавания цели можно увеличить изображение клавишами [+], [-].
2. Для захвата цели необходимо корректно выставить базу цели. По умолчанию база цели составляет 10 м. Это характерный максимальный размер объекта. Рекомендуется использовать следующие значения баз цели:
  1. Люди и небольшие сооружения – 5 м.
  2. Автомобили и бронетехника – 10 м.
  3. Самолеты тактической авиации и вертолеты – 20 м.
  4. Транспортные и стратегические самолеты – 30...60 м.
  5. Здания – 20...60 м.
  6. Корабли – 60 м.

Прицельный комплекс произведет автоматический захват ближайшего к прицельной рамке объекта, размерность которого сопоставима с базой цели. В случае захвата постороннего объекта, необходимо, управляющими клавишами [;], [L], [R], [I], передвинуть прицельную рамку в сторону цели.

После захвата цели на ТВ индикаторе появится индекс "АС" - автоматическое сопровождение.

3. Проконтролировать дальность до цели по шкале дальности на ИЛС. При достижении дальности разрешенного пуска, необходимо включить лазерный дальномер-целеуказатель [RShift-O] и проконтролировать появления команды ПР. Произвести пуск, нажав кнопку стрельбы на джойстике или [Space] на клавиатуре.
4. По экрану телевизионного индикатора проконтролировать поражение цели, в случае необходимости, если позволяет дистанция, произвести повторный пуск. После пуска ракет необходимо подсвечивать цель лазером до попадания. В это время самолет ограничен в маневре, допустимые углы маневрирования лежат в пределах углов сопровождения цели прицельного комплекса "Шквал".
5. После поражения цели выключить лазерный дальномер-целеуказатель клавишами [RShift-O] и выйти из атаки. Необходимо учитывать, что лазерный дальномер-целеуказатель имеет ограниченное время непрерывной работы, которое составляет около одной минуты, затем устройству необходимо время для охлаждения. При этом транспарант "ЛД" на ИЛС и ТВ-индикаторе мигает с частотой 2 Гц. После истечения времени необходимого на охлаждение, транспарант "ЛД" гаснет. Время охлаждения приблизительно равно времени работы и зависит от температурных условий окружающей среды. При частом и продолжительном использовании лазерного дальномера он может выйти из строя.

## Применение ПТУР "Вихрь"

Процедура обнаружения, захвата и обстрела цели состоит из нескольких шагов:

1. Переключить СУВ в режим применения оружия по земле [7]. Выбрать необходимый тип ракет клавишей [D], контролируя тип по индикации на ИЛС. Для обнаружения и опознавания цели необходимо включить прицельный комплекс "Шквал" [O] или станцию "Меркурий" [RCtrl-O]. Далее необходимо произвести поиск цели переместив клавишами [;], [L], [R], [I] зону обзора прицельного комплекса в нужном направлении. При обнаружении цели стабилизировать зону обзора нажатием клавиши [Enter]. Для уверенного опознавания цели можно увеличить изображение клавишами [+], [-].
2. Для захвата цели необходимо корректно выставить базу цели. По умолчанию база цели составляет 10 м.

Прицельный комплекс произведет автоматический захват ближайшего к прицельной рамке объекта, размерность которого сопоставима с базой цели. В случае захвата постороннего объекта, необходимо, управляющими клавишами [;], [L], [R], [I], передвинуть прицельную рамку в сторону цели.

После захвата цели на ТВ индикаторе появится индекс "АС" - автоматическое сопровождение.

3. Проконтролировать дальность до цели по шкале дальности на ИЛС. При достижении дальности разрешенного пуска, необходимо включить лазерный дальномер-целеуказатель [RShift-O].

Маневром самолета совместить кольцо зоны встреливания с прицельной маркой и проконтролировать появление команды ПР. Произвести пуск, нажав кнопку стрельбы на джойстике или [Space] на клавиатуре.



Рисунок 37: Вид ИЛС при применении ПТУР Вихрь

4. По экрану телевизионного индикатора проконтролировать поражение цели, в случае необходимости, если позволяет дистанция, произвести повторный пуск. Во время полета ракеты избегать резкого маневрирования во избежание выхода ракеты из лазерного раstra.
5. После поражения цели выключить лазерный дальномер-целеуказатель клавишами [RShift-O] и выйти из атаки.
6. Ракетный комплекс "Вихрь" может ограниченно применяться против низкоскоростных воздушных целей типа вертолетов или низкоскоростных самолетов. Методика поиска и захвата воздушных целей аналогична описанной выше. Однако, стоит учитывать, что дальность пуска по воздушным целям, особенно на догонных курсах, существенно снижается. Рекомендуется применять ракеты комплекса "Вихрь" по воздушным целям, на дальности менее 3...5 км в зависимости от скорости и ракурса цели.

## Применение противорадарных ракет

Самолет Су-25Т может применять противорадарные ракеты Х-25МПУ и Х-58 по радиоизлучающим целям. В список целей входят все основные РЛС обзора и наведения ракет современных комплексов ПВО. Для применения этого типа оружия на самолет должен быть подвешен контейнер станции целеуказания Л-081 "Фантазмагория".

Процедура обнаружения, захвата и обстрела цели состоит из нескольких шагов:

1. Переключить СУВ в режим применения оружия по земле [7]. Выбрать необходимый тип ракет клавишей [D], контролируя тип по индикации на ИЛС.
2. При обнаружении угрозы на СПО необходимо развернуть самолет в направлении угрозы и включить режим программирования радиолокационных головок ракет – ПРГ клавишей [I]. Станция целеуказания обнаружит цель, на ИЛС будут выведена метка и индекс угрозы.

Типы угроз и ассоциированных с ними индексов, приведены в таблице ниже:

Комплекс ПВО или корабль	Наименование РЛС	Обозначение в режиме ПРГ
Patriot	AN/MPQ-53	P
Improved Hawk	AN/MPQ-50	H50
Improved Hawk	AN/MPQ-46	H46
Roland	Roland search radar	G
Roland	Roland	R
С-300ПС	РПН 30Н6	30Н6
С-300ПС	НВО 5Н66М	5Н66
С-300ПС	РЛО 64Н6Е	300
С-125	РЛО П-19	П19
С-125	СНР	125
Бук	9С18М1	БУК
Куб	1С91	КУБ
Оса	9А33	ОСА
Тор	9А331	ТОР
Стрела-10	Радиодальномер	С10
Тунгуска	2С6	2С6
USS "Carl Vinson"	Sea Sparrow	SS
CG "Ticonderoga"	SM2	SM2

FFG "Oliver H. Perry"	SM2	SM2
ТАКР "Адмирал Кузнецов"	Кинжал	КНЖ
ФР "Неустршимый"	Кинжал	КНЖ
РК "Москва"	Форт	ФРТ
МПК "Альбатрос"	Оса-М	ОСА
СКР "Резкий"	Оса-М	ОСА

**Таблица 18**

Управляющими клавишами [;], [,], [./], [/\], наложить целеуказатель на метку цели и нажать клавишу захвата [Enter]. Контролировать дальность до цели по шкале дальности на ИЛС. При достижении дальности пуска и появлении команды ПР произвести пуск ракеты.

Противорадарные ракеты являются оружием класса "пустил-забыл" и не требуют поддержки носителя после пуска. После пуска ракеты можно продолжить выполнение задачи, либо начать выполнение противоракетного маневра.

Необходимо четко представлять степень опасности различных ЗРК и наносить удар в первую очередь по наиболее опасным комплексам. Например, к таковым относятся ЗРК типа С-300 или Patriot, и их необходимо уничтожать ракетами типа Х-58 в приоритетном порядке.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Список терминов и сокращений

GPS	Global Positioning System – среднеорбитальная спутниковая радионавигационная система НАВСТАР, разработанная в США
NAVSTAR	- NAVigation Satellites for Timing And Ranging (навигационные спутники для определения времени и расстояний) – название системы GPS в англоговорящих странах, отсюда русское НАВСТАР
NDB	Nondirectional radio-beacon (отдельная приводная радиостанция ОПРС)
VOR	Very-high-frequency omnidirectional range (всенаправленный курсовой радиомаяк УКВ-диапазона)
АА	Армейская авиация
АБРИС	Авиационная бортовая радиотехническая интегрированная система
АБСП	Авиационные боеприпасы свободного падения
АВСК	Аппаратура внутренней связи и коммутации
АДВ	Автоматизированный доворот (на цель)
АЗС	Автомат защиты сети
АНО	Аэронавигационные огни
АРГСН	Активная радиолокационная головка самонаведения
АРК	Автоматический радиоконпас
АРП	Автоматический радиопеленгатор
АСП	Авиационные средства поражения
АЦП	Аналогово-цифровой преобразователь
АЭР	Аэродром
БАНО	Бортовые аэронавигационные огни. Красный – левый, зеленый – правый.
БВБ	Ближний воздушный бой (Dogfight)
БД	Боевые действия
БМД	Боевая машина десанта
БМП	Боевая машина пехоты

БП	Боевое применение
БПРМ	Ближняя приводная радиостанция с маркером
БПРС	Ближняя приводная радиостанция (1000 м от торца ВПП)
БРДМ	Боевая разведывательно-дозорная машина
БРЭО	Бортовое радиоэлектронное оборудование
БЧ	Боевая часть
В-В	Воздух-Воздух
В-З	Воздух-Земля
ВВС	Военно-Воздушные Силы
ВМ	Визирная метка на ИЛС
ВМГ	Винтомоторная группа
ВПП	Взлетно-посадочная полоса
ВПУ	Встроенная пушечная установка
ВС	Вооруженные силы
ВС	Воздушное судно
ВСУ	Вспомогательная силовая установка
ВЦУ	Внешнее целеуказание
ВЧП	Высокая частота повторения (импульсов доплеровского излучения)
ГЛОНАСС	ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система (среднеорбитальная), Россия
ГПК	Гиropолукомпас
ГСН	Головка самонаведения
ДВБ (BVR)	Дальний ракетный бой (Beyond Visual Range)
ДИСС	Доплеровский измеритель составляющих скоростей
ДО (Chaff)	Дипольные отражатели. Ловушки для ракет с радиолокационной ГСН
ДПРМ	Дальняя приводная радиостанция с маркером
ДПРС	Дальняя приводная радиостанция (4000 м от торца ВПП)
ДРЛО (AWACS)	Дальнее радиолокационное обнаружение (Airborne Warning and Control System)
ДУАС	Датчик угла атаки и скольжения
ЖБУ	Железо-бетонное укрытие



ЖКИ	Жидкокристаллический индикатор
ЗА (AAA)	Зенитная артиллерия (Anti-Aircraft Artillery)
ЗПУ	Заданный путевой угол
ЗРК (SAM)	Зенитный ракетный комплекс (Surface-Air Missile)
ЗУ	Зенитная установка
ИА	Истребительная авиация
ИВС	Истинная воздушная скорость
ИИ	Искусственный интеллект
ИК (IR)	Инфракрасный (InfraRed)
ИКВ	Инерциальная курсо-вертикаль
ИК-ВК	Информационный комплекс вертикали и курса.
ИКГСН	Инфракрасная головка самонаведения
ИКП	Индикатор командный пилотажный
ИЛС (HUD)	Индикатор на лобовом стекле (Head Up Display)
ИНС	Инерциальная навигационная система
ИПВ	Индикатор прямой видимости. ТВ дисплей самолетов Су-27/33, МиГ-29
ИПМ	Исходный пункт маршрута
ИСП (ILS)	Инструментальная система посадки (Instrument Landing System)
ИТ	Индикатор телевизионный
КАБ	Корректируемая авиабомба
КАПК	Круглосуточный автоматический прицельный комплекс
КВД	Контур высокого давления (двигателя)
КДП	Командно-диспетчерский пункт
КМГУ	Контейнер мелких грузов универсальный
КНД	Контур низкого давления (двигателя)
КОЛС	Квантовая оптико-локационная станция
КП	Командный пункт
КПМ	Конечный пункт маршрута
КПП	Командно-пилотажный прибор.

КУР	Курсовой угол радиостанции
КУЦ	Курсовой угол цели
ЛА	Летательный аппарат
ЛБУ	Линейное боковое уклонение
ЛД	Лазерный дальномер
ЛЛКУ	Лазерно-лучевой канал управления
ЛТЦ (Flare)	Ложные тепловые цели. Ловушки для ракет с ИК ГСН
ЛУР	Линейное упреждение разворота
МК	Магнитный курс
МКГ	Метка курсо-глиссады на ИЛС
мпв	Мотопехотный взвод
мпр	Мотопехотная рота
МПР	Магнитный пеленг радиостанции
МСА	Международная стандартная атмосфера
мсб	Мотострелковый батальон (РФ)
мсбр	Мотострелковая бригада (РФ)
мсв	Мотострелковый взвод (РФ)
мсп	Мотострелковая рота (РФ)
МФД (MFD)	Многофункциональный дисплей (Multi Functional Display)
НАР	Неуправляемая авиационная ракета (Rocket)
НВУ	Нашлемное визирное устройство
НОП	Наземный обслуживающий персонал
НПП	Навигационно-пилотажный прибор.
НППУ	Несъемная подвижная пушечная установка
НСЦУ	Нашлемная система целеуказания
овпбу	Отдельный вертолетный полк боевой и управления
ОГВ(с)	Объединенная группировка войск (сил)
ОПРС	Отдельная приводная радиостанция (NDB)
ОПС	Оптическая прицельная система

ОСП	Оборудование системы посадки. Система посадки по дальней и ближней приводным радиостанциям (ICAO 2NDB Approach)
ОТ	Оперативная точка
ошп	Отдельный штурмовой авиационный полк
ПАН	Передовой авиационный наводчик
ПАРГСН	Полуактивная радиолокационная головка самонаведения
ПВД	Приемник воздушного давления
ПВО (AD)	Противовоздушная оборона (Air Defense)
ПЗРК	Переносной ЗРК
ПНК	Пилотажно-навигационный комплекс
ПНП	Планово-навигационный прибор
ПНП (HSI)	Плановый навигационный прибор (Horizontal Situation Indicator)
ППД	Приемник полного давления
ППМ	Промежуточный пункт маршрута (Waypoint)
ПР	Пуск разрешен
ПРГСН	Пассивная радиолокационная головка самонаведения
ПрПНК	Прицельно-пилотажно-навигационный комплекс
ПРР	Противорадиолокационная ракета
ПРС	Приводная радиостанция
ПСО	Поисково-спасательное обеспечение
ПТБ	Подвесной топливный бак
ПТРК	Противотанковый ракетный комплекс
ПТУР	Противотанковая управляемая ракета
ПУ	Путевой угол
РБК	Разовая бомбовая кассета
РК	Радиокоррекция
РЛПК	Радиолокационный прицельный комплекс
РЛС	Радиолокационная станция (Radar)
РНП (STT)	Режим непрерывной пеленгации (Single Target Track)
РСЗО	Реактивная система залпового огня

РУ	Расчетный угол
РУД	Ручка управления двигателем (Throttle)
РУС	Ручка управления самолетом (Stick)
РЭБ (ECM)	Радиоэлектронная борьба (Electronic Counter Measure)
САП	Станция активных помех
САП	Система аварийного покидания
САС	Система аварийной сигнализации
САУ	Система автоматического управления
СВ	Сухопутные войска
СГФ	Средняя горизонталь фюзеляжа
СДУ	Система дистанционного управления
СЕИ	Система единой индикации
СНП (TWS)	Сопровождение на проходе (Track While Scan)
СНС	Спутниковая навигационная система
СПО	Система предупреждения об облучении
СППУ	Съемная подвижная пушечная установка
СРО	Самолетный радиолокационный ответчик госопознавания
СРП	Система ракетного предупреждения
СТ	Свободная турбина
СУВ	Система управления вооружением
СУО	Система управления оружием
СЧП	Средняя частота повторения (импульсов доплеровского излучения)
ТА	Тактическая авиация
тб	Танковый батальон
ТВ	Телевизионный (индикатор)
ТГСН	Тепловая головка самонаведения
ТРД	Турбореактивный двигатель
ТТХ	Тактико-технические характеристики
УВД	Управление воздушным движением

УР	Управляемая ракета
УСТ	Универсальное сигнальное табло
УЦО	Устройство цифрового обмена
ФАБ	Фугасные авиационные бомбы
ФАР	Фазированная антенная решетка
ФПУ	Фактический путевой угол
ХС	Хвостовой сигнал. Белого цвета, установлен на киле
ЦАП	Цифро-аналоговый преобразователь
ЦВМ	Цифровая вычислительная машина
ЦРУ	Центральное распределительное устройство (энергетика)
ЦСО	Центральный сигнальный огонь
ЧПИ	Частота повторения импульсов
ША	Штурмовая авиация
ЩАР	Щелевая антенная решетка
ЭВУ	Экранно-выхлопное устройство
ЭОС	Электронно-оптическая система
ЭПР	Эффективная площадь рассеивания