




20 DE DEZEMBRO DE 2014

DCS WORLD SU-25T
MANUAL DE VOO

MARCELO DIAS
EAGLE DYNAMICS
[Endereço da empresa]



Introdução a Aeronave.....	1
Su-25T Frogfoot.....	1
Modo de Aviônicos para Jogo	2
Modo de Navegação	2
Modo Ar-Ar	2
Modo Ar-Solo	2
Instrumentos do Cockpit do Su-25T.....	3
SPO-15 “Beryoza” Radar Warning Receiver	4
Weapon Status Panel	5
Weapon System Control Panel.....	5
Autopilot (ACS) Panel	6
Modos de Operação do HUD do Su-25T e Indicadores de TV.....	8
Simbologia HUD Básica	8
Navigation Mode.....	8
ФН0 (Fi0) - Longitudinal Aiming Close Air Combat Mode	8
Comunicações e Mensagens de Rádio	9
Comandos de Rádio	9
Mensagens de Rádio	9
Mensagens e Avisos de Voz	9
Modelo de Dinâmica de Voo Avançado do Su-25T.....	10
Considerações Especiais para Voar o Su-25T	10
Taxi	10
Decolagem.....	10
Decolagem com vento cruzado	10
Pouso.....	11
Entrega de Armas	12
Armas Ar-Ar.....	12
Mísseis de curto alcance R-73 e R-60.....	12
Aplicação de Metralhadora Interna e Capsulas de Metralhadoras Contra Alvos Aéreos... 12	
Armas Ar-Solo.....	12
Bombas de Baixo-Arrasto, Não Guiadas	12
Bombas de Alto-Arrasto, Não Guiadas.....	12
Bombardeio Auxiliado por Mira por TV	12
Foguetes Não Guiados e Metralhadora Interna	13
Pods de Metralhadoras	13
Bombas e Mísseis Guiados Por TV	13

Mísseis de Designação a Laser	14
Mísseis de Equitação por Feixe de Laser.....	14
Entrega de Mísseis Antirradar	15
Suplementos.....	17
IDs dos Aeródromos.....	17
Lista de Acrônimos	17
Armas	18

INTRODUÇÃO A AERONAVE

Su-25T Frogfoot

O Su-25 tem capacidades destinadas à busca e ataque de blindados de pequeno porte. Depois de sua introdução, ficou claro de que não havia nenhuma necessidade para a criação de uma aeronave antitanque especializada. Em 1976, o Conselho de Ministros da URSS emitiu autorização para o início da concepção e construção de um avião de ataque para todos os climas com armas antitanque.

O sistema primário de mísseis guiados antitanque (ATGM – **A**nti-**T**ank **G**uide **M**issile) para o Su-25T é o "Vikhr" (**Вихрь** – Vórtice). Foi posteriormente seguido pelo "Vikhr-M", com orientação laser. O sistema primário de mira "Shkval" (**шквал** – Agitação, Enxurrada), provê a aquisição e orientação automática de alvos. Funciona em conjunto com o sistema "Prichal" (**Причал** – Ancoradouro, Cais) que oferece iluminação e telêmetro a laser.

Para as operações com pouca luz, a aeronave pode ser equipada com um *pod* montado na fuselagem com uma câmera de televisão de baixo nível. Este sistema é chamado de "Mercury". "Mercury" fornece um sistema de mira eletro-óptico para o "Shkval" em operações noturnas.

A imagem de televisão a partir dos sistemas de mira é transferida para o monitor de televisão TI-23M (TVM – **T**ele**V**ision **M**onitor), o qual está posicionado na parte superior direita do painel de instrumentos. O "Shkval" proporciona uma ampliação de 23 vezes do alvo e o "Mercury" fornece um nível de ampliação de cinco vezes. Isso ajuda a identificar alvos distantes: uma casa - 15 km, um tanque - 8-10 km, um helicóptero como um "Apache" - 6 km.

O sistema integrado de Guerra Eletrônica (EW – **E**lectronic **W**arfare) provê a detecção e direção encontradas no ar, no solo e de emissores de radar da marinha, com uma precisão de +/- 30 graus de azimute. O sistema EW pode detectar e classificar os radares que emitem nas faixas de 1,2-18 GHz. Totalmente ajustável, o Ataque Eletrônico (EA – **E**lectronic **A**ttack) de interferência (jamming) pode ser usado para reduzir a eficácia dos radares de controle de armas que operam em modos de onda de pulso e contínuas. *Pods* EA podem ser fixados sob as asas em pontos de colocação suspensos. Para a proteção contra mísseis guiados por infravermelho, foguetes descartáveis (flares) são usados. O Su-25T é equipado com 192 cartuchos de *flares*. Também para proteção contra mísseis guiados por infravermelho, o sistema de bloqueio (jamming) electro-óptico "Sukhogruz" está instalado na secção de cauda da aeronave. Esta poderosa lâmpada de césio com um consumo de energia de 6 kW cria um sinal de interferência de amplitude modulada que impede mísseis guiados por infravermelho de se orientarem.

Para acionar os radares de defesa aérea, o Su-25T pode ser equipado com os *pods* de designação de alvo "Viyuga" ou "Phantasmagoria". Isso permite que o Su-25T designe alvos de mísseis anti-radar, como o **Kh-58** e **Kh-25MPU**.

Embora o Su-25T é muito melhor do que o Su-25 padrão no que diz respeito às suas capacidades de lançamento de armas, o seu desempenho de voo deu um passo para trás. O peso adicional em particular, tem dado um fraco desempenho e manuseio para o Su-25T. O Su-25T é uma plataforma de armas poderosas, mas é preciso um piloto hábil para fazer isso bem.

Ao voar o Su-25T no DCS World, sugerimos que você defina seus controles de entrada de inclinação, rotação e leme para eixo linear. Isto vai proporcionar um controle mais realista da aeronave.

MODO DE AVIÔNICOS PARA JOGO

Dados em comum:

- **Mode.** Indicado fora do canto superior esquerdo do visor. Pode mostrar NAV (navigation), A2A (air-to-air) or A2G (air-to-ground).
 - Navigation: [1]
 - Air-to-Air: [2], [4] or [6]
 - Air-to-Ground: [7]
- **Radar Range.** Fora da parte superior direita do visor é a configuração atual do alcance do radar.
 - Zoom in: [=]
 - Zoom out: [-]
- **True Airspeed (TAS).** Fora do canto inferior esquerdo do visor é a velocidade real de sua aeronave.
- **Radar Altitude.** Fora da parte inferior direita do visor é o altímetro por radar que indica a sua altitude acima do solo ou da água.
- **Current Heading.** Dentro do visor na parte superior central é o seu rumo magnético da aeronave atual.

Modo de Navegação

- Você pode alternar o seu *waypoint* com [LCtrl - ~].

Modo Ar-Ar

- Auto Lock Center Aircraft: [RAIt - F6]
- Auto Lock Nearest Aircraft: [RAIt - F5]
- Auto Lock On Next Aircraft: [RAIt - F7]
- Auto Lock Previous Aircraft: [RAIt - F8]

Modo Ar-Solo

- Auto Lock Center Ground Target: [RAIt - F10]
- Auto Lock Nearest Ground Target: [RAIt - F9]
- Auto Lock On Next Ground Target: [RAIt - F11]
- Auto Lock Previous Ground Target: [RAIt - F12]

INSTRUMENTOS DO COCKPIT DO SU-25T

1. Landing gear control lever
2. Autopilot (ACS) control panel
3. Angle of Attack (AOA) indicator and Accelerometer ("G meter")
4. Airspeed indicator (IAS)
5. Attitude direction indicator (ADI)
6. Vertical velocity indicator (VVI)
7. Tachometer (revolutions per minute or RPM)
8. Fuel quantity indicator
9. "EKARAN" built-in test system display
10. SPO-15 "Beryoza" radar warning receiver (RWR) panel
11. IT-23M cathode ray tube (CRT) television (TV) display
12. Aircraft clock
13. "Sukhogruz" infrared (IR) jammer indicator lamp
14. Weapon system control panel (WCS)
15. Flaps, slats, airbrake and landing gear configuration indicator
16. Radar altimeter
17. Barometric pressure altimeter
18. Horizontal situation indicator (HSI)
19. Neutral (takeoff) trim in pitch, roll and yaw indicator lamp
20. Weapon status panel
21. Engine temperature
22. Hydraulic pressure meters
23. Warning lamps

SPO-15 “Beryoza” Radar Warning Receiver

O display RWR indica quaisquer radares de ameaças iluminando (“pintando”) a aeronave. As informações são apresentadas como símbolos que representam o tipo e direção da ameaça. Seis símbolos iluminados na parte inferior do visor notificam o piloto do tipo de radar de ameaça. O sistema indica tanto radares amigos quanto inimigos.

O sistema fornece detecção de sinais de radar para os seguintes ângulos: Azimute – $\pm 180^\circ$ e Elevação – $\pm 30^\circ$.

O número máximo de ameaças na tela: Ilimitado.

Tempo de duração do display de histórico de ameaça: 8 segundos.

Modos de função: **Todos** (aquisição) ou **Bloqueio** (interruptor "ОБЗОР/ОТКЛ").

Tipo de ameaças:

- **П** – airborne radar
- **З** – long-range radar
- **Х** – medium-range radar
- **Н** – short-range radar
- **Ф** – early warning radar
- **С** – AWACS

As luzes de “elevação relativa”, “força de emissão” e “bloqueio/lançamento” são apenas em relação à ameaça principal.

Se o tempo entre os picos de radar de ameaça for de oito ou mais segundos as luzes de azimute não irão piscar.

No caso de um pico tipo-aquisição, o tom de áudio de baixa será emitido.

Se um radar está em modo de bloqueio, o indicador “bloqueio/lançamento” irá acender juntamente com um tom de alta frequência estável.

Um míssil ARH pode ser detectado pelo sistema após um míssil estabelecer um bloqueio usando seu próprio buscador de radar. Neste caso, o míssil irá se tornar a primeira ameaça. A sugestão para reconhecer um míssil ARH é o rápido aumento na intensidade do sinal (lâmpada de “força de emissão”).



Figura 1: Indicador “Beryoza” SPO-15LM

...

Em um ambiente de ameaça complexa, muitas vezes é difícil definir o tipo e a direção da ameaça. Neste caso, recomenda-se usar o filtro de modo do RWR [**RShift - R**] que remove todos os emissores que operam em modo aquisição.

O RWR pode produzir diversos alertas de áudio. Você pode ajustar o volume pressionando as teclas [**RAlt - ,**] e [**RAlt - .**].

Weapon Status Panel

O painel de status de armas está localizado na parte inferior direita do painel de instrumentos frontal. O tipo, quantidade e disponibilidade de armas atualmente selecionada e as munições de armas restantes são indicados.



Figura 2: Painel de status de armas

- As lâmpadas amarelas na fileira superior indicam a disponibilidade e presença de armas nas estações de fixação. Quando as munições são lançadas ou liberadas a lâmpada amarela correspondente escurece.
- As lâmpadas verdes na linha inferior indicam as armas selecionadas no momento que estão prontas para o lançamento ou liberação.
- O tipo de arma selecionada é indicado no canto superior direito do painel:
 - **Б** para bombas
 - **УР** para mísseis
 - **НРС** para foguetes
 - **ВПУ** para o canhão de 30 mm embutido
- Os tiros de canhão restantes são indicados no canto inferior direito do painel:
 - **К** para cheio
 - **1/2** para metade
 - **1/4** para um quarto

Weapon System Control Panel

O painel de controle do sistema de armas pode ser visto próximo do canto inferior esquerdo do painel de instrumentos. Dentre outras funções, este painel é usado para controlar a quantidade de saraivada de armas (salvo mode) [**LCtrl - Space**] e o intervalo de lançamento [**LShift - V**] / [**V**].



Figura 3: Painel de Controle do Sistema de Armas do Su-25T

O controle de sistema de armas inclui:

- O interruptor de modo de lançamento com posições **ЗАЛП – 0.1 - 0.2 – 0.3 – 0.4 – СЕРИЯ КМГУ-МБД** para munições de queda livre e **0 – ФИКС – ПРОГР** para ser usado com *gunpods*.

- O interruptor de tamanho de saraivada com posições **ПО 1 - ПО 2 – ПО 4 – ВСЕ**.

O interruptor de modo de lançamento controla a maneira como as armas ar-solo são empregadas:

- **ЗАЛП** (SALVO) – todas as armas no modo salvo são liberadas simultaneamente.
- **0.1 – 0.4** – armas individuais no modo salvo são liberadas com o intervalo (em segundos) selecionado entre elas.
- **СЕРИЯ КМГУ-МБД** (SSC-MJM SERIES) – a special release mode for the KMGU submunitions dispenser and multiple ejection rack (MER). KMGU submunitions are dispensed at 2-second intervals, MER munitions are released 0.3 seconds apart, according to the total quantity specified by the salvo size switch.
- **0** – gunpods boresighted (aligned with aircraft longitudinal axis) for firing in a dive.
- **ФИКС** (FIX) – gunpods barrel depression set to a fixed value for strafing runs in level flight. The barrel depression angle is controlled with **[RCtrl - []** and **[RCtrl -]]**.
- **ПРОГР** (PROGR) – gunpod barrel depression angle under automatic control for strafing a target designated with the onboard laser rangefinder from level flight.

O interruptor de tamanho de saraivada é alternado com **[LCtrl - Space]** e seleciona a quantidade de munições a ser liberada em cada uma das posições:

- **ПО 1 – ПО 2 – ПО 4 – ВСЕ** (Isolado – Em pares – Quatros de uma vez – Todos) – A quantidade de munições a serem liberadas.

...

Autopilot (ACS) Panel

O painel do sistema de controle automático ACS-8 (ACS ou “piloto automático”) está localizado à esquerda do painel de instrumentos. Ele indica o modo operacional do ACS e inclui seis botões iluminados.

Os modos de operação do ACS disponíveis incluem:

- Route-following and Landing
- Combat steering
- Attitude hold mode (retains current pitch and bank)
- Barometric altitude hold
- Barometric altitude and bank angle hold
- Emergency leveling mode
- Radar altitude hold with automatic terrain avoidance
- Momentary override (programming) mode



Figura 4: Painel ACS

The attitude and/or altitude hold modes attempt to retain the aircraft and/or altitude as it was the moment the mode was engaged.

In all modes except for "Emergency leveling", "Route-following" and "Landing," the ACS is limited to ± 60 degrees in bank and ± 35 degrees in pitch. When any of these limits is reached, the ACS disengages and the aircraft reverts to manual control. ACS modes cannot be engaged beyond these limits.

The ACS is further limited to 15 degrees angle of attack (AOA) and 0-3 G, as measured by the aircraft instruments. It is not recommended to engage the autopilot at AOAs exceeding 12 degrees. If AOA exceeds 12 degrees while the autopilot is active, the pilot should immediately advance the engine throttles to increase airspeed and thrust.

The "momentary override" mode is engaged by pressing and holding [LAlt-~] in any autopilot mode (corresponding to the "SAU" trigger on the control stick of the real Su-25T). This mode allows temporary manual control of the aircraft, usually to adjust the desired attitude and/or altitude. This override mode has two peculiarities in the "Combat steering" ACS mode (see the description of the "Combat steering" mode further below).

Pressing [LAlt-9] will disable any engaged ACS modes (corresponding to the "OTKL. SAU" trigger on the control stick of the real Su-25T).

- Route-following mode - AY-MAPШП. This mode is selected by pressing the [A] or [LAlt-6] key with the aircraft avionics in the "ENROUTE" or "RETURN" navigation operational mode. The autopilot follows the assigned flight path.
- Landing mode - AY-ПОСАД. This mode is selected by pressing the [A] or [LAlt-6] key with the aircraft avionics in the "LANDING" navigation operational mode, which is switched to automatically from the "ENROUTE" and "RETURN" navigation operational modes when approaching a runway. The "Landing" ACS mode keeps the aircraft on the landing aerodrome's glide slope beacon. The ACS switches off automatically after descending to 50 meters altitude above ground level (AGL). If the aircraft departs the glide slope beacon for any reason, the ACS mode switches automatically from "Landing" to "Attitude to horizon" mode. The "Landing" ACS mode is normally disengaged by the pilot for a manual landing from an altitude of 100-200 m AGL. Autopilot descent to the 50 m AGL minimum is recommended only in conditions of poor visibility, when the runway is obscured by fog.
- Combat steering mode - AY-MAPШП-KB. This mode is selected by pressing the [A] or [LAlt-6] key when a target or terrain point is locked by the onboard "Shkval" targeting system. The autopilot uses bank to steer the aircraft onto the locked target bearing. The pitch axis is used to maintain altitude. Engaging the "Momentary override" mode AY-MAPШП by pressing and holding [LAlt-~] allows the pilot to control the aircraft only in the pitch axis - the ACS retains control of bank angle. After releasing the "override" mode, the autopilot returns the aircraft to the initial altitude.
- Attitude hold mode - AY. This mode is selected by pressing [LAlt-1]. It stabilizes the current angles of pitch and bank.
- Barometric altitude and bank angle hold mode - AY-KB. This mode is selected by pressing [LAlt-2]. It stabilizes the current pressure altitude above sea level (ASL) and angle of bank. It is convenient for making continuous level turns.
- Emergency leveling mode - AY-ПГ. This mode is selected by pressing [LAlt-3]. It brings the aircraft to straight and level flight from any initial attitude. While the initial bank angle exceeds ± 80 degrees, ACS control is applied first in roll, then in pitch. When bank angle is within ± 7 degrees and pitch angle within ± 5 degrees, the "barometric altitude hold" ACS mode is activated and bank is further reduced to zero.
- Barometric altitude hold mode AY-KB. This mode is selected by pressing [H] or [LAlt-4]. It stabilizes the current pressure altitude ASL.
- Radar altitude hold mode - AY-PB. This mode is selected by pressing [LAlt-5]. It stabilizes the current radar altitude AGL. In this ACS mode the "terrain avoidance" submode is also active.

The "terrain avoidance" submode is engaged whenever:

- The current altitude AGL as measured by the radio altimeter is half or less than its initial value in the "barometric altitude hold" ACS mode, or
- The rate of descent measured by the radio altimeter exceeds -50 m/s.

In the absence of an assigned waypoint, glideslope beam or locked target (e.g. in non-navigation avionics operational modes), pressing [A] to engage the autopilot will default to the "emergency leveling" mode, illuminating the corresponding pushbutton on the ACS-8 panel.

When landing crosswind exceeds 10 m/s, it is recommended to disengage the ACS autopilot at a radar altitude of not less than 100 m AGL to revert to manual control.

In the "ENROUTE" and "LANDING" navigation operational modes of the aircraft avionics, the "attitude hold" AY [LAlt-1] and "altitude hold" ("barometric" AY-KB [LAlt-4] or "radar" AY-PB [LAlt-5]) ACS modes are available. When one of these modes is engaged, the "route-following" or "landing" ACS modes cannot be selected until the prior mode is switched off by a repeated press of [LAlt-1], [LAlt-4] or [LAlt-5].

"Terrain avoidance" is engaged automatically from the "radar altitude hold", "barometric altitude hold", or "attitude hold" ACS modes, and also in "ENROUTE" and "LANDING" navigation avionics operational modes with any attitude or altitude hold ACS mode (e.g. "radar altitude hold", "barometrical altitude hold") engaged.

"Emergency leveling" ACS mode can be deactivated by pressing either [LAlt-9] or [A]. So in the navigation operational mode, switching from the "emergency leveling" to "route-following" ACS modes requires two presses of the [A] key.

In the "combat steering" ACS mode, loss of target or terrain point lock for any reason causes the ACS to automatically switch to the "emergency leveling" mode.

Modos de Operação do HUD do Su-25T e Indicadores de TV

Simbologia HUD Básica

...

Navigation Mode

...

Фн0 (Fi0) - Longitudinal Aiming Close Air Combat Mode

- **[4] e [6]**
- **IRH**
- **60:** R-60 (AA-8 "Aphid") – 1500-2000 metros perseguindo um alvo voando a 700 Km/h
- **73:** R-73 (AA-11 "Archer") – 3000-4000 metros perseguindo um alvo voando a 700 Km/h

COMUNICAÇÕES E MENSAGENS DE RÁDIO

Comandos de Rádio

Mensagens de Rádio

Mensagens e Avisos de Voz

MODELO DE DINÂMICA DE VOO AVANÇADO DO SU-25T

Um modelo de dinâmica de voo avançado foi criado para o Su-25T. Esta seção descreve algumas das muitas características marcantes do modelo de voo avançado.

A dinâmica da aeronave é calculada com base nas mesmas equações físicas que descrevem o movimento de translação e de rotação de um corpo sólido sob a influência de forças externas e momentos, não considerando a natureza da sua origem.

- Trajetória e movimentos angulares parecem mais naturais devido a modelagem correta das propriedades inerciais da aeronave.
- Transições entre os modos de voo de maneira suave sem mudanças bruscas de ângulo de velocidades rotacionais (angle rotational speeds) e atitude (por exemplo: após um delize de cauda (tail-slide) ou quando pousa com um ângulo de rolagem (roll) em uma roda de pouso).
- Efeito giroscópico com a rotação da aeronave é levado em conta.
- Efeito assimétrico das forças externas é levado em conta, juntamente com o efeito de forças externas que não passam pelo centro de gravidade (por exemplo: o impulso do motor, forças de rampa de arrasto (drag chute). Estas forças estão corretamente modeladas em qualquer modo de voo e provocam um momento de rotação adequado.

Considerações Especiais para Voar o Su-25T

Taxi

Curvas da roda do nariz devem ser realizadas sem estar mais rápido do que 5-10 Km/h a fim de evitar rolagem (rolling) da aeronave na sua asa ou danificar o sistema pneumático do trem dianteiro.

Decolagem

Os freios das rodas vão segurar a aeronave até 80% da rotação do motor. Ao dar potência aos motores para a decolagem, solte os freios das rodas assim que a RPM subir até 70-75% e aumente o impulso para a potência militar total que a aeronave começará a rolar para a decolagem. Mantenha-se em linha reta com a pista com leves toques no pedal. Assim que a velocidade subir para 160-180 Km/h, para peso de decolagem normal, ou 200-220 Km/h, para peso máximo de decolagem, puxe o manche para trás cerca de 2/3 do caminho para levantar o nariz para decolagem. Um bom ângulo de inclinação de decolagem pode ser aproximado pela colocação das extremidades dos dois tubos de *pitot* ao longo do horizonte. A aeronave decolará quase imediatamente assim que você levantar o nariz a um ângulo de decolagem adequado. Se a aeronave não está transportando cargas externas, ela terá a tendência de aumentar a inclinação dinamicamente, fato que pode ser combatido empurrando cuidadosamente o manche para frente.

Recolha o trem em 10 m acima do solo e os *flaps* assim que a velocidade subir para 320-340 Km/h a uma altitude de pelo menos 150 m. Enquanto o trem é levantado, a pressão hidráulica pode diminuir temporariamente no segundo sistema hidráulico, ativando a luz de advertência “ГИДРО 2” (“HYDRO-2”).

Decolagem com vento cruzado

Uma das características peculiares do Su-25/25T é o curto espaço e base do trem de pouso, o que faz que das decolagens e pousos com vento cruzado um grande desafio. No entanto, a aeronave pode ser mantida estável ao rolar em um vento cruzado de 11-14 m/s, desde que a pista esteja seca. Quando rolando em um vento cruzado, a aeronave tenderá a inclinar com o vento, o que pode ser corrigido com uma força contrária ao vento. A aeronave também poderá ser corrigida com uma entrada suave do pedal na direção oposta.

Pouso

Na aproximação, o trem de pouso deve ser estendido uma vez que a velocidade caia abaixo de 400 Km/h. Quando estender os *flaps* a aeronave terá uma tendência a dar um “balão”. O balanço da aeronave nas Configurações de Decolagem/Pouso é quase idêntica à Configuração de Voo normal. Se a aeronave se desequilibrar seja no seu eixo longitudinal ou lateral quando configurado para pouso, o trem de pouso ou os *flaps* podem não ter estendido totalmente ou ter estendido assimetricamente. Neste caso, recolha os *flaps* para executar o pouso na Configuração de Voo normal. Ajuste todas as velocidades de aproximação e pouso para aumentarem em 40-60 Km/h.

É necessária uma gestão cuidadosa da velocidade na aproximação final para realizar um pouso adequado. Reduza a velocidade para 290-310 Km/h definindo a aeronave para a Configuração de Decolagem/Pouso no início da decida do *glideslope*. Reduza a velocidade para 260-280 Km/h no momento em que chegar ao Farol Marcador Interno (Inner Marker Beacon). Comece a planar assim que se aproximar da pista, a aproximadamente 5-8 m de altitude, 250-270 Km/h e 100 m antes da cabeceira da pista. Depois do alinhamento final a aproximadamente 1 m acima do solo, reduza a potência para *Idle* e, enquanto a aeronave reduz a velocidade, aumente a inclinação segurando o manche para trás de modo que os tubos de *pitot* alinhem com o horizonte. O toque no solo deve ocorrer a 220-240 Km/h. Prossiga baixando a roda do nariz, empurrando cuidadosamente o manche para frente, solte o freio de rampa (chute) e aplique os freios das rodas. Mantenha a proa no eixo da pista com entradas suaves no pedal. Se a aeronave se desviar ao frear, solte os freios, corrija a proa e só então reaplique os freios. Se a aeronave se arriscar a correr fora da pista a uma velocidade superior a 50 Km/h, recolha o trem de pouso, abra a capota e execute um desligamento de emergência.

ENTREGA DE ARMAS

O Su-25T é uma aeronave tática perfeita para a Força Aérea Russa.

Armas Ar-Ar

Mísseis de curto alcance R-73 e R-60

O Su-25T pode carregar mísseis **R-73** e **R-60** de curto alcance no modo de mira longitudinal (longitudinal aiming mode).

- **[6]**.

Recomendamos que você não dispare até que o indicador de alvo esteja visível ou 2 Km.

- **[Space]**.

Aplicação de Metralhadora Interna e Capsulas de Metralhadoras Contra Alvos Aéreos

- **[6]**.
- **[C]**.
- **[RAIt - []]** e **[RAIt -]]**
- **[Space]**.

Armas Ar-Solo

Bombas de Baixo-Arrasto, Não Guiadas

FAB-100, FAB-250 e FAB-500.

- **[7]**.
- **[D]**.
- **[LCtrl - Space]**.
- **[LShift - V]** e **[V]**.
- **[Space]**.

Bombas de Alto-Arrasto, Não Guiadas

RBK, KMGU-2, BetAB

- **[7]**.
- **[Space]** (CCRP)
- **[Space]**.

Bombardeio Auxiliado por Mira por TV

Bombas não guiadas podem ser usadas em conjunto com o sistema de mira por TV “Shkval” ou o sistema de mira por TV de baixo nível de luz “Mercury”.

A entrega de bombas usando estes sensores é feita da seguinte forma:

Passo 1

Selecione o modo ar-solo pressionando a tecla **[7]**. Selecione a bomba desejada pressionando a tecla **[D]**. Confirme o tipo de bomba selecionada no HUD. Para detectar e identificar alvos, você deve ligar o sistema de

mira por TV “Shkval” pressionando a tecla **[O]** ou o sistema “Mercury” pressionando a tecla **[RCtrl - O]**. Procure pelo seu alvo movendo o centro da zona de escaneamento (scan) com as teclas **[;]**, **[,]**, **[.]** e **[/]**. Em cima da aquisição do alvo, estabilize o sensor no solo pressionando a tecla **[Enter]**. Para uma identificação de alvo positiva você deve alterar ampliação do nível do sensor pressionando as teclas **[=]** (zoom in) e **[-]** (zoom out).

Passo 2

Posicione o quadro de aquisição no alvo. Pilote a aeronave até a direção do alvo e ligue o telêmetro a laser/designador de alvo pressionando a tecla **[RShift - O]**.

Passo 3

Pressione o botão de liberação de arma no seu joystick ou a tecla **[Space]** no seu teclado. O WCS irá iniciar o cálculo do ponto de liberação e um símbolo de diamante que representa o ponto de designação irá aparecer no HUD. Na posição superior do HUD, um anel de direção irá ser mostrado. Pilote a aeronave de modo que o símbolo de “cauda” de aeronave esteja posicionado no centro do anel. ...

...

Foguetes Não Guiados e Metralhadora Interna

Foguetes não guiados incluem todos os foguetes e mísseis que não são equipados com um sistema de orientação. Estes incluem o **S-5** no lançador de foguetes **UB-32**, o **S-8** no lançador de foguetes **B-8**, o **S-13** no lançador de foguetes **UB-13**, e o **S-24** e **S-25**. A metralhadora interna é a metralhadora **GSh-301** 30-mm com 150 rodadas.

Passo 1

Identifique o alvo visualmente.

Passo 2

Selecione o modo ar-solo pressionando a tecla **[7]** e alternando a tecla **[D]** até que o foguete de sua escolha ser selecionado. Ou, pressione **[C]** para tornar a metralhadora sua arma ativa. Confirme que a arma correta está selecionada no HUD. Manobre em um raso mergulho na direção do alvo.

Passo 3

Quando a pontaria estiver sobre o alvo e as condições de lançamento forem satisfatórias, a mensagem “LA” irá aparecer no HUD. Dispare os foguetes ou as metralhadoras pressionando o botão de lançamento de armas no seu joystick ou pressionando a tecla **[Space]** no seu teclado.

Pods de Metralhadoras

O Su-25T pode carregar *pods* de metralhadoras **SPPU-22-1** que podem operar em modo de ângulo de depressão zero, modo de ângulo de depressão fixa e modo programado (rastreamento de ponto).

...

Bombas e Mísseis Guiados Por TV

O Su-25T é equipado para carregar a bomba **KAB-500Kr** e o míssil **Kh-29T** com o buscador óptico “Tubus”. ...

...

- Personnel and minor structures – 5 m.
- Cars and armored vehicles – 10 m.
- Tactical aircraft and helicopters – 20 m.
- Transport and strategic aircraft – 30-60 m.
- Buildings – 20-60 m.
- Ships – 60 m.

...

Após a liberação/lançamento você pode começar imediatamente outra tarefa.

...

Mísseis de Designação a Laser

O Su-25T pode usar os mísseis (homing) de designação a laser **Kh-29L** e **Kh-25ML**. ...

...

- Personnel and minor structures – 5 m.
- Cars and armored vehicles – 10 m.
- Tactical aircraft and helicopters – 20 m.
- Transport and strategic aircraft – 30-60 m.
- Buildings – 20-60 m.
- Ships – 60 m.

...

Mísseis de Equitação por Feixe de Laser

O Su-25T pode usar o míssil de equitação por feixe de laser “Vikhr”. O “Vikhr” é um míssil antitanque especializado (ATGM) destinado a destruir unidades blindadas móveis.

O procedimento de entrega para a tal arma é o seguinte:

Passo 1

Selecione o modo ar-solo pressionando a tecla **[7]**. Selecione os ATGMs pressionando a tecla **[D]**. Confirme o tipo de arma selecionada no HUD. Para detectar e identificar alvos, você deve ligar o sistema de mira por TV “Shkval” pressionando a tecla **[O]**, ou o sistema “Mercury” pressionando a tecla **[RCtrl - O]**. Procure pelo seu alvo movendo o centro da zona de escaneamento (scan) com as teclas **[;]**, **[,]**, **[.]** e **[/]**. Em cima da aquisição do alvo, estabilize o sensor no solo pressionando a tecla **[Enter]**. Para uma identificação de alvo positiva você deve alterar ampliação do nível do sensor pressionando as teclas **[=]** (zoom in) e **[-]** (zoom out).

Passo 2

Para bloquear um alvo, você deve manualmente configurar um tamanho especificado (conhecido como “base de destino”) do alvo corretamente. Por padrão, o tamanho especificado do alvo é de 10 m para alvos blindados.

O sistema de mira “Shkval” irá bloquear sobre objeto mais próximo dentro do quadro de aquisição que tem dimensões comparáveis com o tamanho do alvo configurado. Se um objeto incorreto estiver bloqueado, mova o quadro de aquisição para o alvo correto usando as teclas **[;]**, **[,]**, **[.]** e **[/]**.

Quando o alvo está bloqueado, uma mensagem “AC” irá aparecer no monitor de TV – autobloqueio.

Passo 3

Ligue o telêmetro a laser usando a tecla **[RShift - O]**. O alcance do alvo é indicado pela escala de alcance mostrada no HUD.



Quando atingir o alcance de lançamento máximo, manobre a aeronave para a posição do marcador de alvo dentro da retícula de zona de lançamento de míssil. Uma vez que a mira estiver completa, o símbolo de linha de visão irá estar dentro da retícula de zona de lançamento de míssil.

Quando a mensagem “LA” aparecer, libere a arma pressionando o botão de liberação de arma no seu joystick ou pressione a tecla **[Space]** no seu teclado.

Passo 4

Tome nota se o alvo foi destruído pelo míssil. Se não e o alcance do alvo ainda permite, lance outro míssil. Lembre-se que você deve bloquear o alvo em todo o tempo que o míssil estiver em voo. Se o bloqueio é quebrado antes do míssil atingir o alvo, o míssil provavelmente irá se perder.

Enquanto o míssil está em voo, mantenha a proa atual da aeronave de tal modo que ela não exceda o limite de articulação angular do “Shkval”. Tente evitar velocidades angulares altas que podem fazer com que o míssil perca a orientação do feixe do laser.

Passo 5

Desligue o telêmetro a laser pressionando a tecla **[RShift - O]**. Lembre-se que o telêmetro/designador de alvo tem um limite, um tempo de duração contínua, que é cerca de um minuto. Depois disso, o dispositivo precisa de um tempo para esfriar ou corre o risco de ser danificado. Durante este tempo de esfriamento indicado por “Л”, uma lâmpada verde irá piscar a 2 Hz; quando o dispositivo tiver suficientemente frio, a lâmpada irá se apagar. O tempo de esfriamento é quase igual ao tempo de trabalho, e depende das condições de temperatura do ambiente.

O “Vikhr” tem capacidades limitadas contra alvos aéreos de baixa velocidade tais como helicópteros e aeronaves de baixa velocidade. O engajamento de alvos aéreos é o mesmo como descrito acima. Entretanto, o alcance de lançamento contra alvos aéreos, especialmente em cursos de perseguição, cai significativamente. Use o “Vikhr” contra alvos aéreos a menos de 3 – 5 Km sempre, dependendo da velocidade do alvo e do ângulo de aspecto.

Entrega de Mísseis Antirradar

O Su-25T pode empregar mísseis antirradiação **Kh-25MPU** e **Kh-58** contra radares de superfície. Para mirar estas armas, o *pod* de sistema de mira de emissores L-081 “Fantasmagoria” é suspensa a partir da barriga da aeronave. Este *pod* detecta as emissões de radar de um radar de defesa aérea e indica o míssil para o alvo designado.

O processo de aquisição e bloqueio é da seguinte maneira:

Passo 1

Selecione o modo ar-solo pressionando a tecla [7]. Selecione o míssil desejado, alterando com a tecla [D]. Confirme a identificação da arma selecionada no HUD.

Passo 2

Depois de detectar uma ameaça no RWS, manobre sua aeronave de modo que você voe na direção da emissão da ameaça e ative o *pod* de sistema de mira de emissores (ETS – Emitter Targeting System) pressionando a tecla [I]. O ETS irá detectar o emissor de radar e o marcador e o índice da ameaça irão ser mostrados no HUD.

Tipos de ameaças e seus índices associados são listados na tabela abaixo.

Passo 3

Posicione o TDC sobre a marca do alvo no HUD com as teclas [;], [,], [.] e [/] e então pressione a tecla [Enter] para bloquear o alvo. Observe a distância para alvejar escalado no HUD. Quando a distância máxima de lançamento for atingida e a mensagem “LA” aparecer no HUD, você pode lançar o míssil.

Mísseis antirradiação (ARM) são uma classe de armas “Atirar-E-Esquecer” e não requerem o suporte da aeronave depois de serem disparadas. Depois que o míssil foi lançado, você pode passar para sua próxima tarefa.

Para sobreviver no campo de batalha moderno, você deve estar familiarizado com diferentes sistemas SAM, o grau de perigo que cada um possui, e atacar o mais perigoso primeiro. Por exemplo: o SA-10C (S-300) ou sistema SAM Patriot são mais perigosos em comparação com outros sistemas SAM e eles devem ser destruídos a longa distância com o **Kh-58 ARM**.

SAM or Ship	Radar designation	HUD designation
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
SA-10 S-300PS SR 64N6E	Big Bird	BB
SA-10 S-300PS SR 5N66M	Clam Shell	CS
SA-10 S-300PS TR 30N6	Flap Lid	FL
SA-11 Buk SR 9S18M1	9S18M1	S11
SA-6 Kub STR 9S91	1S91	SA6
SA-8 Osa 9A33	9A33	SA8
SA-15 Tor 9A331	9A331	S15
SA-19 Tunguska 2S6	2S6	S19
SA-3 SR P-19	Flat Face	FLF
SA-3 TR SNR-125	SNR-125	SA3
USS "Carl Vinson"	Sea Sparrow	SS
CG "Ticonderoga"	SM2	SM2
FFG "Oliver H. Perry"	SM2	SM2
"Admiral Kuznetsov" cruiser	SA-N-9 Gauntlet	SN9
"Neustrashimy" frigate	SA-N-9 Gauntlet	SN9
"Moskva" missile complex	SA-N-6 Grumble	SN6
"Albatros" boat	SA-N-4	SA8
"Rezky" cruiser	SA-N-4	SA8

SUPLEMENTOS

IDs dos Aeródromos

ID	ICAO	Aerodrome Name	Alternate
01	URKA	Anapa	03
02	URKL	Krasnodar Center	08
03	URKN	Novorossiysk	06
04	URKW	Krymsk	03
05	URKH	Maykop - Khanskaya	08
06	URKG	Gelendzhik	03
07	URSS	Sochi - Adler	10
08	URKK	Krasnodar - Pashkovsky	02
09	UGSS	Sukhumi - Babushara	10
10	UG23	Gudauta	09
11	UGSB	Batumi	13
12	UGKS	Senaki - Kolkhi	14
13	UG5X	Kobuleti	12
14	UGKO	Kutaisi - Kopitnari	12
15	URMM	Mineralnye Vody	16
16	URMN	Nalchik	17
17	XRMF	Mozdkok	21
18	UGTB	Tbilisi - Lochini	19
19	UG24	Tbilisi - Soganlug	18
20	UG27	Vaziani	18
21	URMO	Beslan	17

Lista de Acrônimos

AAA	Anti-Aircraft Artillery
ACS	Automatic Control System
ADI	Attitude Direction Indicator
AGL	Above Ground Level
AOA	Angle Of Attack
APU	Auxiliary Power Unit
ARH	Active Radar Homing
ARM	Antiradiation Missiles
ASL	Above Sea Level
ATC	Air Traffic Control
ATGM	Anti-Tank Guided Missile
AWACS	Airborne Warning and Control System
CBU	Cluster Bomb Unit
CCIP	Continuously Computed Impact Point
CCRP	Continuously Computed Release Point
CG	Center of Gravity
CRT	Cathode Ray Tube
DCS	Digital Combat Simulator
EA	Electronic Attack
EO	Electro Optical
ETS	Emitter Targeting System
EW	Electronic Warfare
FOV	Field Of View
GBU	Guided Bomb Unit
HSI	Horizontal Situation Indicator
HUD	Head Up Display

IAS	Indicated Airspeed
ILS	Instrument Landing System
IR	Infrared
IRH	Infrared Homing
LA	Launch Authorized
LLTV	Low Light Level TV
RPM	Revolutions Per Minute
RTB	Return To Base
RWR	Radar Warning Receiver
RWS	Radar Warning System
SAM	Surface-to-Air Missile
SEAD	Suppression of Enemy Air Defenses
TAS	True Airspeed
TOF	Time of Flight
TV	Television
TVM	Television Monitor
VVI	Vertical Velocity Indicator
WCS	Weapon Control System

Armas

HUD	Nome	Nome 2	Tipo	Orientação	Alcance	TNT	Veloc. Máx.	Lim.	Peso	Comp.	Diam.	Tipo
	GSh-301	NPPU-8	20-30 mm									ВПУ
	Gsh-23L	SPPU-22	23 mm, Manual or Laser	-	3 Km	-	690-890 m/s	-	320 Kg	-	-	ВПУ
60	R-60	AA-8 "Aphid"	AA, SR, 1500-2000 m	IRH	5 Km	6 Kg	2 Mach	18 G	65 Kg	2,08 m	0,13 m	УР
73	R-73	AA-11 "Archer"	AA, MR, 3000-4000 m	Inertial & IRH	15 Km	7,4 Kg	2,5 Mach	30 G	110 Kg	2,90 m	0,17 m	УР
9A4173	9A4173	AT-16	AS, MR, ATGM, "Vikhr" M	S-Act. Laser	10 Km	-	1,8 Mach	20 G	45 Kg	2,80 m	0,13 m	УР
25МЛ	Kh-25ML	AS-10 "Karen"	AS, SR, "Vikhr"	S-Act. Laser	20 Km	90 Kg	0,72 Mach	20 G	300 Kg	3,71 m	0,27 m	УР
29Л	Kh-29L	AS-14 "Kedge"	AS, MR, "Vikhr"	S-Act. Laser	10 Km	317 Kg	2,5 Mach	24 G	657 Kg	3,87 m	0,38 m	УР
29Т	Kh-29T	AS-14 "Kedge"	AS, MR	TVH	12 Km	317 Kg	2,5 Mach	24 G	670 Kg	3,87 m	0,38 m	УР
	FAB-100	M62	Gen. Pur. (iron, low-drag)	Unguided	-	44,9 Kg	-	-	99,8 Kg	1,69 m	0,21 m	АБ
	FAB-250	-	Gen. Pur. (iron, low-drag)	Unguided	-	120 Kg	-	-	249 Kg	2,16 m	0,32 m	АБ
	FAB-500	-	Gen. Pur. (iron, low-drag)	Unguided	-	240 Kg	-	-	506 Kg	2,41 m	0,44 m	АБ
	BetAB-500	-	Pen. (iron, high-drag, concrete-piercing)	Unguided		75 Kg			478 Kg	2,20 m	0,35 m	АБ
	ODAB-500		(iron, high-drag)	Unguided								АБ
	RBK		(CBU, high-drag)	Unguided								АБ
	KMGU		(dispensers, containers, high-drag)	Unguided								АБ
	ZAB-500		Incendiária									АБ
C5	S-5 (UB-32)		57 mm	Unguided	3 Km	1,05 Kg	2.422,8 Km/h	-	3,86 Kg	0,88 m	0,05 m	HPC
	S-8KOM (B-8)	Warhead type: shaped-charge fragmentation	80 mm Warhead weight: 3,6 Kg Armor pen.: 400 mm	Unguided	1300 m 4000 m	-	610 m/s	-	11,3 Kg	1,57 m	-	HPC
	S-13 (UB-13)		122 mm	Unguided	2,5 Km	32,5 Kg	2.700 Km/h	-	68 Kg	1,80 m	0,12 m	HPC
	S-24		240 mm	Unguided	2 Km	123 Kg	2.530 Km/h	-	235 Kg	2,33 m	0,24 m	HPC
	S-25		340 mm	Unguided	3 Km	190 Kg	2.520 Km/h	-	480 Kg	3,31 m	0,34 m	HPC
	S-25L		340 mm	Laser	3 Km	190 Kg	2.520 Km/h	-	480 Kg	3,31 m	0,34 m	HPC
500Kp	KAB-500Kr		GBU	TVH	-	195 Kg	-	-	560 Kg	3,05 m	0,35 m	Б
	Kh-25MPU	AS-12 "Kegler"	AS, MR, ARM	Inertial & PR	25 Km	90 Kg	0,76 Mach	20 G	320 Kg	4,19 m	0,27 m	УР
58	Kh-58(U)	AS-11 "Kilter"	AS, MR, ARM	Inertial & PR	70 Km	150 Kg	4 Mach	16 G	640 Kg	4,80 m	0,38 m	УР

- **Б** para bombas
- **УР** para mísseis
- **НРС** para foguetes
- **ВПУ** para o canhão de 30 mm embutido
- **АБ** free-fall munitions