

DTIG

Defense Threat
Informations Group

Das Boden- Luft Lenkwaffensystem SA-18 GROUSE & SA-24 GRINCH

Fachdokumentation

Autor : Adrian Ochsenbein



Version 1.4
August 2009

SA-18 GROUSE

DoD / NATO-Code:	SA-18A GROUSE	SA-18B GROUSE	SA-24 GRINCH
System:	9K38 Igla	9K38N Igla-N	9K338 Igla-S
Lenkwaffe:	9M39	9M39N	9M342
Länge:	1.708 m	1.708 m	1.708 m
Durchmesser:	72.2 mm	72.2 mm	72.2 mm
Spannweite:	160 mm	160 mm	nicht bekannt
Antrieb:	1 Stufe Feststoff	1 Stufe Feststoff	1 Stufe Feststoff
Gewicht:	10.6 kg	13.1 kg	11 kg
Sprengkopf:	1.27 kg FRAG-HE	3.2 kg FRAG-HE	2.3 kg Continuous-Rod
Zündung:	Aufschlagzünder	Aufschlagzünder	Laser Aufschlags- und Näherungszünder
Geschwindigkeit:	570 m/s	nicht bekannt	600 m/s
Reichweite:	0.5-5.2 km	0.5-4.2 km	0.5-6.0 km
Einsatzhöhe:	10-3'500 m	10-3'000 m	10-3'500 m
Lenkung:	passiv IR + Fotokontrast	passiv IR + UV	passiv IR + Fotokontrast

Beschreibung:

Die SA-18 GROUSE ist ein von einem Mann einsetzbares Kurzstrecken-Boden-Luft-Lenkwarensystem zur Bekämpfung von Hubschraubern und Kampfflugzeugen in tiefer Flughöhe.

Entwicklung:

Am 12. Februar 1971 erteilte das Zentralkomitee der Sowjetunion den Auftrag zur Entwicklung einer neuen, tragbaren Flugabwehrlenkwaffe, welche ab Ende der 1970er Jahre die Systeme SA-7 GRAIL und SA-14 GREMLIN ersetzen sollte. Mit dem neuen System sollten folgende Flugziele bekämpft werden können:

- tief- und schnellfliegende Kampfflugzeuge
- frontal anfliegende Kampfflugzeuge und Kampfhubschrauber (All-Aspect)
- stark manövrierende Flugziele
- Kampfhubschrauber in extremem Tiefflug und Konturenflug

Nebst den oben erwähnten Bekämpfungsmöglichkeiten sollte das neue System über folgende Eigenschaften verfügen:

- grosse Resistenz gegenüber Infrarot-Störgeräten und Störmittel (IRCM)
- Einsatzreichweite von mehr als 5'000 m und Einsatzhöhe von mindestens 3'000 m
- mögliche Integration eines IFF Gerätes (Freund-Feind Erkennung)
- Möglichkeit zur Anbindung an die C²I Systeme der Flugabwehrtruppen

Der Entwicklungsauftrag wurde dem Konstruktionsbüro KBM in Kolomna zugesprochen. Als Projektleiter wurde S.P. Nepobedimyj gewählt. Der Entwicklungsauftrag für den Suchkopf ging an die Firma LOMO MOP in St. Petersburg (damals Leningrad). Das neue Flugabwehrsystem bekam die Bezeichnung **9K38 Igla**. Die NATO gab diesem System später die Bezeichnung **SA-18 GROUSE**. Gemessen an den damaligen technischen Möglichkeiten waren die Zielvorgaben aber zu hoch gesteckt und zu ambitiös. Die für das Jahr 1973 angesetzten Schiessversuche mussten abgesagt werden. Zu diesem Zeitpunkt war die Entwicklung der Lenkwaffe noch weit von der Fertigstellung entfernt. Besonders die Fertigung des hochentwickelten 9E410 Infrarot-Suchkopfes bereitete grosse Probleme. Als die Entwicklung des Suchkopfes im Jahre 1978 immer noch nicht abgeschlossen war, entschied sich das Zentralkomitee der Sowjetunion für eine Zwischenlösung. Der bereits fertiggestellte Rumpf und Raketenmotor der neuen Lenkwaffe sollte mit dem bewährten Suchkopf der SA-14 (9K34 Strela-3) zu einem Interim-System weiterentwickelt werden. Dieses System bekam die Bezeichnung **9K310 Igla-1**. Es wurde im Jahre 1981 bei den russischen Landesstreitkräften eingeführt und bekam von der NATO die Bezeichnung **SA-16 GIMLET**.

Die Entwicklung der 9M39 Lenkwaffen des 9K38 Igla Systems bereitete weiterhin Probleme. Insbesondere die Entwicklung der Gyro-Stabilisierungsplattform und des 9E410 Suchkopfes zog sich

in die Länge. Schliesslich konnten im Jahr 1981 die ersten Schiessversuche durchgeführt werden. Danach folgten weitere Modifikationen am System und der Lenkwaffe. Nach 12 Jahren Entwicklungszeit wurde die SA-18 GROUSE (9K38 Igla) schliesslich am 23. September 1983 bei den russischen Landesstreitkräften eingeführt. Es existieren folgende Varianten:

SA-18A GROUSE (9K38 Igla)

Die Grundversion 9K38 Igla gehört zur vierten Generation russischer, schultergestützten Fliegerabwehr-Lenk Waffen. Sie gehört zur Klasse der sogenannten MANPADS (Man-Portable Air Defense System). Die SA-18 wurde im Jahre 1983 bei den russischen Streitkräften eingeführt. Sie verfügt über ähnlich gute Leistungen wie westliche Lenkwaffen der selben Generation.

Der **9P39** Transportbehälter besteht aus glasfaserverstärktem Kunststoff und dient gleichzeitig als Wegwerf-Startrohr. In dem versiegelten Startrohr ist die **9M39** Lenkwaffe untergebracht. Die zum Start des Flugkörpers erforderlichen Systeme sind in dem **9P519** Start- und Visiergerät untergebracht. Dieses kann mit wenigen Handgriffen am Startrohr befestigt werden. Das Auswechseln eines ausgeschossenen Startrohres dauert rund 13 Sekunden. Der an der Stirnseite des Start- und Visiergerätes aufgesteckte zylindrische **9P238** Behälter nimmt die Thermalbatterie sowie das Kühlsystem für den Suchkopf auf. Am Start- und Visiergerät ist eine einfach gehaltene Schulterstütze angebracht. Diese erleichtert das Zielen und den Anschlag von der Schulter. Mit dem 9P519 Start- und Visiergerät können wahlweise 9M39 und 9M313 (SA-16 GIMLET) Lenkwaffen verschossen werden. Das gesamte System wiegt in schussbereitem Zustand 17 kg. Die 9M39 Lenkwaffe wiegt 10.6 kg. Mit der 9K38 Igla werden folgende Schussdistanzen erreicht:

- frontal anfliegendes Kampflugzeug: 500-2'500 m
- wegflegendes Kampflugzeug: 800-5'200 m
- vorbeifliegendes Kampflugzeug: 500-3'000 m

Frontal anfliegende Luftziele können bis zu einer Fluggeschwindigkeit von 360 m/s bekämpft werden. Die maximale Fluggeschwindigkeit für die Bekämpfung von einem wegflegenden Luftziel liegt bei 320 m/s. Vorbeifliegende Flugziele können bis zu einer Fluggeschwindigkeit von 400 m/s bekämpft werden. Schnelle Flugziele (über 250 m/s) können frontal in bis zu einer Flughöhe von 1'500 m bekämpft werden. Bei schnellen, wegflegenden Zielen liegt die maximale Bekämpfungshöhe bei 1'800 m.

Der gekühlte Suchkopf der 9M39 Lenkwaffe arbeitet auf zwei unterschiedlichen Bandbreiten. Zusätzlich wird das Ziel im Endanflug durch mehrere UV- und Fotokontrastzellen abgetastet. Diese ermöglichen die Zielerfassung vor dunklem Hintergrund, wie Berge und Wälder. Der Suchkopf besitzt einen Schwenkbereich von 80° und verfügt über eine gute All-Aspect Leistung. Die SA-18 besitzt als erste schultergestützte Flab-Lenk Waffe aus russischer Produktion einen IR-Suchkopf mit Flare-Rejection- Fähigkeit (ausblenden oder ignorieren von IR-Störquellen, welche durch abgeworfene Flares entstehen und automatisches Zurückschalten auf das Flugziel).

Die 9M39 Lenkwaffe besitzt einen Aufschlagzünder. Ebenso wird beim Einschlag im Ziel der noch nicht verbrannte Raketentreibstoff (sofern vorhanden) gezündet. Optional kann an die Igla das **1L148** IFF Gerät, und das **1L15-1** C² Gerät angeschlossen werden.

Das Igla System wurde äusserst robust konstruiert. Das System kann ohne Druckkammer in Flughöhen von bis zu 12'000 m transportiert werden. Ebenso kann es für über 30 Minuten in 1.5 m Wassertiefe belassen werden, ohne dass es Schaden nimmt. Auch verträgt das System Stürze aus 2 m Höhe auf festen Untergrund. Die 9K38 Igla kann in einem Temperaturbereich von -40 bis +50° C eingesetzt werden.

SA-18A GROUSE (9K38E Igla-E)

Die Igla wird auf dem Exportmarkt unter der Bezeichnung **9K38 Igla-E** zum Kauf angeboten. Die Exportversion verfügt über die selben Leistungen wie die Version der russischen Streitkräfte. Sie ist allerdings mit einem älteren IFF-System ausgerüstet.

SA-18A GROUSE (9K38D Igla-D)

Die Version 9K38D Igla-D wurde speziell für Fallschirm- und Gebirgstruppen entwickelt. Sie kann zum besseren Transport in zwei Traglasten zerlegt werden. Unmittelbar vor dem Einsatz werden die beiden Teile zusammengesetzt. Das System besitzt die selben Leistungen wie die Grundversion 9K38 Igla. Die Igla-D wurde nur in einer kleinen Stückzahl produziert und bei den russischen Streitkräften eingeführt.

SA-18A GROUSE (9K38V Iгла-V)

Die Version 9K38V Iгла-V wurde für den Luft-Luft Einsatz mit Kampfhubschraubern entwickelt. Sie kann mit den russischen Kampfhubschraubern Mi-24/-35 HIND, Mi-28 HAVOC und KA-50 HOKUM eingesetzt werden. Auch Hubschrauber aus westlicher Produktion können mit der Iгла-V bestückt werden. Die Lenkwaffen werden an den Stummelflügeln der Kampfhubschrauber angebracht und können von dort aus gegen gegnerische Luftziele zum Einsatz gebracht werden. Die luftgestützte Iгла-V besitzt die selben Leistungen wie die bodengestützte 9K38 Iгла.

SA-18B GROUSE (9K38N Iгла-N)

Die verbesserte 9K38N Iгла-N wurde anfangs 90er Jahre bei den russischen Streitkräften eingeführt. Sie verfügt über einen modifizierten Suchkopf, sowie einen schwereren Sprengkopf. Gerüchten zufolge sollen Teile des neuen Suchkopfes aus einer im Afghanistankrieg erbeuteten FIM-92 STINGER nachgebaut worden sein.

Die Iгла-N wiegt rund 2.5 kg mehr als die Basisversion 9K38 Iгла. Durch das grössere Gewicht besitzt sie eine verringerte Reichweite von 4.2 km. Durch den verbesserten Suchkopf konnte die Treffererwartung um rund 25-50% vergrößert werden. Auch dieser Suchkopf wird vor dem Lenkwaffenstart durch Gas gekühlt. Ebenso hat der 3.2 kg schwere Sprengkopf eine bessere Wirkung im Ziel.

Mit der Iгла-N können frontal anfliegende Luftziele bis zu einer Fluggeschwindigkeit von 360 m/s bekämpft werden. Die maximale Fluggeschwindigkeit für die Bekämpfung von wegfliegenden Luftzielen liegt bei 280 m/s.

Gleichzeitig mit der Einführung der verbesserten Iгла-N wurde auch das **Jighit** System der Firma Izmeritel vorgestellt. Das Jighit System besteht aus zwei 9M39 Raketen in ihren Container/Startrohren, einem Dreibein-Stativ mit integriertem, höhenverstellbarem Sitz und Zweihand-Griff, einer Elektronikbox, einem Taglicht-Zielsystem, zwei Batterie- und Kühlmittelbehälter, sowie einem Wetterschutzdach für den Schützen. Ebenso kann das 1L148 IFF-Gerät angeschlossen werden. Mit dem Jighit System können sämtliche Lenkwaffen der Iгла-Familie verschossen werden.

Vom Hersteller Izmeritel wurden die folgenden Leistungsangaben zum 203-OPU Jighit System veröffentlicht:

Anzahl einsatzbereiter Lenkwaffen	2 (9M39, 9M313 oder 9M342)
Besatzung	1
Feuerarten	Einzelschuss oder Salvenschuss
Richtbereich Azimut	360°
Richtbereich Elevation	-10 bis +70°
Nachladezeit	2.5 - 3.0 Minuten
Einsatztemperatur	-44 bis + 50°
Systemgewicht	105 kg
Systembreite (mit Spreizbeinen)	2.315 m
Systembreite (ohne Spreizbeine)	1.200 m
Systemhöhe (mit Wetterschutzdach)	1.520 m
Systemhöhe (beim Transport)	0.88 m

SA-24 GRINCH (9K338 Iгла-S)

Die Ausführung 9K338 Iгла-S entstand aus Eigeninitiative der Firma KBM. Die Firma hatte keinen Entwicklungsauftrag seitens der russischen Streitkräfte. Die Iгла-S entstand als Reaktion auf die U.S. amerikanischen Einsätze im Golfkrieg 1991, sowie auf dem Balkan 1999. Bei der Entwicklung wurde höchste Priorität auf die Einsatzfähigkeit im Umfeld von IR-Störmassnahmen gelegt. Ebenso sollten kleine, unbemannte Fluggeräte (Drohnen) bekämpft werden können. Auch sollte die Bekämpfung von tieffliegenden Marschflugkörpern möglich sein.

Die 9K338 Iгла-S gehört zur neusten Generation russischer, schultergestützten Flugabwehrlenkwaffen. Sie wird seit Anfang 2002 auf dem Exportmarkt angeboten. Die Iгла-S besitzt ähnlich gute Leistungen wie die neusten Ausführungen der amerikanischen FIM-92 STINGER und der französischen MISTRAL. Mancherorts wird die Iгла-S auch mit **Iгла-2** bezeichnet.

Bei der Iгла-S kommt der modifizierte **9P39-1** Transport- und Startbehälter zum Einsatz. Dieser beinhaltet die neukonstruierte **9M342** Lenkwaffe. Ebenso kommt bei der Iгла-S das modifizierte **9P519-1** Start- und Visiergerät zum Einsatz. Die 9M342 Lenkwaffe ist mit einem vollkommen neu konstruierten Suchkopf bestückt. Auch dieser Suchkopf wird vor dem Lenkwaffenstart durch Gas gekühlt. Das Steuersystem ist mit den neuesten, digitalen Rechnerkomponenten ausgerüstet. Ebenso

werden vollkommen neue Suchalgorithmen für die Bekämpfung von Flugzielen verwendet. Der Sprengkopf wird neu durch einen Laser- Näherungszünder zur Detonation gebracht und wiegt rund 1.0 kg mehr als beim Basismodel 9K38.

Durch die Verwendung von digitalen Rechnerkomponenten konnte im Lenkwaffenrumpf Platz eingespart werden. Der freigewordene Platz wird für den neuen Sprengkopf, den Näherungszünder und den vergrößerten Raketentreibsatz verwendet. Durch die Verwendung eines grösseren und leistungsfähigeren Raketentreibsatzes konnte die Reichweite der Iglá-S um rund 15% gesteigert werden. Die Iglá-S kann zum besseren Transport in zwei Traglasten zerlegt werden.

Optional kann an die Iglá-S an das **1L229D** IFF Gerät und an das **9S520** Nachtsicht- und C² Gerät mit der 1L110-2 Bedienungseinheit angeschlossen werden. Als Alternative kann auch das **1PN97 Maugli-2** Nachtsichtgerät verwendet werden. Die Ausführung Iglá-S bekam von der NATO die Bezeichnung **SA-24 GRINCH**.

Mit der Iglá-S lassen sich frontal anfliegende Luftziele bis zu einer Fluggeschwindigkeit von 400 m/s bekämpfen. Die maximale Fluggeschwindigkeit für die Bekämpfung von wegflegenden Luftzielen liegt bei 320 m/s

SA-N-14 GROUSE (9K38M Iglá-M)

Die seegestützte SA-N-14 GROUSE ist für den Einsatz auf kleinen Kampfschiffen und Patrouillenbooten konzipiert. Sie wird von dem auf den Schiffen montierten **MTU-4US** Vierfach-Starter eingesetzt. Auch diese Starteinheit ist wiederum von einer Person bedienbar. Der MTU-4US Starter hat einen Schwenkbereich von 360° im Azimut sowie einen solchen von -8° bis +64° in der Elevation. Das gesamte System wiegt im schussbereiten Zustand (mit vier Lenkwaffen) rund 300 kg. Alle Komponenten der Iglá-M sind gegen erhöhte Luftfeuchtigkeit sowie den korrosiven Einfluss von Meerwasser geschützt. Die Iglá-M besitzt die selben Leistungen wie die Grundversion 9K38 Iglá.

An der Marineausstellung IMDS-2005 in St. Petersburg wurde das System **3M47 Ghibka** vorgestellt. Das System besteht aus einer fernbedienbaren elektro-optischer Zieleinheit sowie vier bis acht 9M39 Lenkwaffen. Das System kann auf Schiffen ab 200 t Gewicht installiert werden.

Vom Hersteller Almaz-Antey wurden die folgenden Leistungsangaben zum 3M47 Ghibka System veröffentlicht:

Anzahl einsatzbereiter Lenkwaffen	4-8 (9M39, 9M313 oder 9M342)
Besatzung	1
Feuerarten	Einzelschuss oder Salvenschuss
Richtbereich Azimut	150°
Richtbereich Elevation	0 bis +60°
Nachladezeit	2.5 - 3.0 Minuten
Drehgeschwindigkeit	45° / Sekunde
Systemgewicht	1.3 - 2.0 Tonnen (je nach Version)
Reaktionszeit	maximal 8 Sekunden
Aufwärm- und Startzeit	3 Minuten
max. Erfassungsdistanz Flugzeug	12 - 15 km
max. Erfassungsdistanz Lenkwaffe	8 km

Die SA-18 Lenkwaffen kommen auch bei dem im Jahr 2002 vorgestellte **Phoenix** SHORAD (Short Range Air Defense System) des Firmenkonsortiums ICDS zu Einsatz. Das System besteht aus einer passiv arbeitenden Multisensoren Überwachungseinheit (IRSS - panoramic passive Infra-Red Surveillance System) und einer Ziel- und Verfolgungseinheit (IRST - Infra-Red Search-and-Track). Die Bewaffnung besteht aus zwei 7.62 mm PKT MG's sowie aus 2 x 2 SA-18 Startrohren. Auch die leistungsstarke Iгла-S lässt sich mit dem Phoenix System einsetzen. Die Sensoreinheit wiegt 250 kg und lässt sich in verschiedene Fahrzeuge installieren. Vorgestellt wurde das Phoenix System, installiert in einem Gaz-3937 Vodnik 4 x 4 Geländefahrzeug.

Vom Hersteller ICDS wurden die folgenden Leistungsangaben zum Phoenix System veröffentlicht:

Anzahl einsatzbereiter Lenkwaffen	4 - 8 (9M39, 9M313 oder 9M342)
Besatzung	2
Feuerarten	Einzelgeschoss oder Salvengeschuss
Richtbereich Azimut	360°
Richtbereich Elevation	-10 bis +40°
Sichtbereich Visier (Elevation)	18°
Systemgewicht	250 kg (Sensoreinheit ohne Waffen)
Energieverbrauch	2 kVA
Auflösung / Genauigkeit	0.5 mrad
Update-Rate	0.5 Hz
spektraler Suchbereich / Wellenlänge	8-12 µm
Gleichzeitig verfolgbare Ziele	bis zu 50
max. Erfassungsdistanz grosses Flugzeug	bis 20 km
max. Erfassungsdistanz Kampfflugzeug	15 - 18 km
max. Erfassungsdistanz Hubschrauber	8 - 9 km
max. Erfassungsdistanz Marschflugkörper	5 - 7 km

Einsatz:

In den russischen Streitkräften ist in jedem motorisierten Schützenbataillon ein Zug, bestehend aus drei Iгла-Trupps, integriert. Jeder Trupp ist mit drei Iгла Systemen ausgerüstet. Je nach Ausrüstung des Schützenbataillons verwendet der Iгла-Zug BMP-2, BMP-3 oder BTR-80 Kampfschützenpanzer.

Auf Stufe Regiment oder höher ist jeder Flugabwehr- und Radarbatterie ein Iгла-Zug zugeteilt. Ebenso werden grössere Kommandoposten durch jeweils einen Zug mit Iгла-Systemen geschützt. In diesem Fall erfolgt der Einsatz im Verbund mit den SHORAD Batterien des Regimentes / der Brigade. In den russischen Streitkräften werden zur Zeit folgende SHORAD Systeme eingesetzt: SA-8 GECKO (Osaka), SA-13 GOPHER (Strela-10), SA-15 GAUNTLET (Tor) oder SA-19 GRISOM (2K22 Tunguska).

In den russischen Streitkräften steht jedem Iгла-Team ein externes **1L15-1** Warn- und Lagedarstellungsgerät zur Verfügung. Das Gerät besitzt ein Display, auf dem die Anflugrichtung und die Entfernung (bis 25 km) feindlicher Luftfahrzeuge dargestellt wird. Die Daten werden mittels einer Funkverbindung von den C² und C²I Systemen der Flugabwehr-Regimenter an das Gerät übermittelt (R-147 Funkempfänger) und dort grafisch dargestellt. In den russischen Flugabwehr-Regimenten werden die folgenden C² und C²I Systemen eingesetzt: 9S80 Sboraka, 9S737 Ranzhir, das alte 9S482 / PU-12 System sowie die 9S470 Kommandostation der SA-11 GADFLY.

Die 9K38 Iгла kann optional mit dem **1L148** IFF System ausgerüstet werden. Das 1L148 IFF Gerät blockiert den Lenkwaffenstart, wenn ein Flugziel der eigenen Streitkräfte anvisiert wird. Bei den russischen Streitkräften wird zur Ausbildung der Iгла-Truppen der **9F589 Konus** Trainings- und Schiesssimulator eingesetzt.

An die Iгла kann das **1PN97 Maugli-2** Nachtsichtgerät angeschlossen werden. In Kombination mit dem 1L15-1 Warn- und Lagedarstellungsgerät ermöglicht dies den Nachteinsatz mit der Iгла. Das Maugli-2 Nachtsichtgerät misst 308 x 96 x 76 mm und wiegt 1.9 kg. Es wird vom Konstruktionsbüro KBM in Kolomna hergestellt. Es hat einen Blickwinkel von 24° im Azimut und in der Elevation. Das Visierstück kann bis zu einem Vergrößerungsfaktor von 2.5 stufenlos eingestellt werden. Im Visierstück ist ein Restlichtverstärker der zweiten Generation mit einer Brennweite von 25 mm integriert. Der Restlichtverstärker wird von zwei AA Batterien während 18 Stunden mit Energie versorgt. Mit dem Maugli-2 Nachtsichtgerät können in sternklaren Nächten Flugziele auf eine Distanz von maximal 4.5 km erfasst werden. Die Elemente des Maugli-2 und des 1L15-1 Systems lassen sich auch an das Jight System anschliessen.

Mit der Präsentation der Iгла-S wurde auch das **9S520** Nachtsicht- und C² Gerät vorgestellt. Das System besteht aus einem Nachtsichtgerät sowie dem 1L110-2 Warn- und Lagedarstellungsgerät. Das 9S520 System ermöglicht mit der Iгла-S den Nachteinsatz. Die Geräte des 9S520 Systems lassen sich auch an das Jight System anschliessen.

Zur SA-18 gehört die **9V866** Testeinheit. Mit diesem System lässt sich der Zustand der Lenk Waffen überprüfen und kontrollieren. Die Tests können im Feld von der Truppe durchgeführt werden. Ebenso existiert die **9F663** Trainingseinheit sowie die **9F635** Feld-Trainingseinheit.

Der Bekämpfungsa blauf mit der 9K38 I gla läuft folgendermassen ab: Bei der Zielerfassung erfasst der Schütze das Ziel visuell. Zur Vorbereitung eines Starts muss der Schütze, um den Infrarotsuchkopf freizulegen, zunächst die Mündungsverschlusskappe vom 9P39 Startrohr entfernen und das Visier hochklappen. Danach aktiviert er über einen Kippschalter an der 9P519 Start- und Visiereinheit den 9P238 Batterie/Kühlmittel-Behälter. Dieser Behälter versorgt den Infrarotsuchkopf und den Gyrokreisel während zirka 90 Sekunden mit Strom und Kühlmittel. Diese Zeit muss ausreichen, um ein Ziel anzuvisieren und die Rakete zu starten. Ansonsten muss eine neue 9P238 Einheit angeschlossen werden. Der Schütze visiert nun das Ziel an und drückt den Abzug. Der Suchkopf erfasst nun die Hitzeemission des Flugzieles. Gleichzeitig wird der Gyrokreisel hochgefahren und das Navigationssystem beginnt mit der Berechnung der Lenk Waffen-Flugbahn. Ebenso erfolgt die Zielabfrage mit dem 1L148 IFF-Gerät. Diese Operationen dauern 1-1.6 Sekunden. Die komplette Startsequenz vom Initiieren der 9P519 Einheit bis zum Start der Lenk Waffe beträgt ohne Vorwarnung zirka 5-7 Sekunden. Mit dem Einsatz des 1L15-1 Warn- und Lagedarstellungsgerät kann diese Zeit auf etwa 3-5 Sekunden reduziert werden.

Das mit der **I gla-S** eingeführte 9P519-1 Start- und Visiergerät unterstützt den Schützen bei der Zielerfassung und Verfolgung mit permanent leuchtenden Markierungen in der Zieloptik. Bei der I gla-S liegt die erforderliche Zeitspanne von der Entdeckung des Zieles bis zum Abfeuern der Lenk Waffe bei 5 Sekunden. Beim Einsatz mit dem 9S520 C² System werden die Zieldaten direkt im 9P519-1 Visiergerät dargestellt. Dem Schützen wird die Distanz und die Richtung zum Ziel mittels Zahlen und Symbolen dargestellt. Mit dem Einsatz des 9S520 Systems kann die Zeit für die komplette Startsequenz auf 3 Sekunden verringert werden.

Ist die Lenk Waffe startbereit, wird dies dem Schützen über eine Signallampe an der Visiereinrichtung sowie über ein akustisches Signal mitgeteilt. Bei der Betätigung des Abzuges zündet die Booster-Stufe des Zweistufen-Feststoffmotors. Der Booster wirft die Rakete mit einer Beschleunigung von rund 40 m/s ca. 10 m weit aus dem Startrohr. Danach zündet das Raketentriebwerk und beschleunigt die 9M39 Lenk Waffe auf eine maximale Geschwindigkeit von 570 m/s. Ebenso beginnt die Lenk Waffe mit einer Geschwindigkeit von 19-21 Umdrehungen pro Sekunde um die Längsachse zu rotieren. Nach einer Flugdistanz von 120 m wird der Sprengkopf geschärft. Beim Einsatz der I gla muss der Schütze eine Schutzbrille tragen. Diese schützt die Augen des Schützen vor dem heissen Raketenstrahl sowie vor wegfliegenden Teilen. Beim Einsatz mit der I gla-S braucht der Schütze diese Schutzbrille nicht mehr zu tragen.

Mit der SA-18 lassen sich Ziele auf Distanzen von über 5 km erfassen und bekämpfen. Im praktischen Einsatz lässt sich der Schütze aber genügend Zeit für die Startvorbereitung sowie die Zielidentifikation. Normalerweise wird das Ziel auf eine Distanz von 1.5-2 km bekämpft.

Der Infrarotsuchkopf steuert über die Navigations- und Steuereinheit des Flugkörpers ins Ziel. Als Navigationsverfahren wird die sog. Proportionalnavigation verwendet. Der Suchkopf erfasst den heissen Triebwerksausgang und andere erhitzte Flugzeugteile. Die Navigationssoftware steuert die Lenk Waffe an den angenommenen bzw. berechneten Treffpunkt heran. Allfällige Kursänderungen werden durch das Navigationssystem ermittelt und an die Lenk Waffe gesendet. Die Auswanderung der Sichtlinie von der Lenk Waffe aus betrachtet auf das Ziel wird zu jedem Zeitpunkt mit einem Proportionalitätsfaktor multipliziert und die Lenk Waffenflugrichtung um diesen neuen Vorhaltewinkel als Vorhalt korrigiert. Die Lenk Waffe korrigiert demzufolge automatisch Beschleunigungs- und Flugrichtungsänderungen des Flugzieles. Unmittelbar vor dem Auftreffen im Ziel steuert die Navigationssoftware die Lenk Waffe auf den geometrischen Schwerpunkt des anvisierten Flugzeuges zu. Im optimalen Fall schlägt die Lenk Waffe von unten, etwa in der Mitte des Flugzeugrumpfes ein. Der Suchkopf ist weitgehend immun gegen die IR-Störgeräte ALQ-131, ALQ-144 und ALQ-184 westlicher Kampflugzeuge und Hubschrauber. Die Treffererwartung mit einem einzelnen Schuss einer Standard 9K38 I gla auf ein Kampflugzeug liegt gemäss Hersteller bei 45-63%.

Lenk Waffe:

Die **9M39** Lenk Waffen werden in den versiegelten, vor Witterungseinflüssen geschützten, 9P39 Transport- und Abschussbehältern aus dem Herstellungswerk ausgeliefert. Die Lenk Waffen können ohne Kontrolle 10 Jahre in den Behältern transportiert und gelagert werden. Zur Funktionskontrolle kann die 9V866 Prüfeinheit an den 9P39 Transportbehälter angeschlossen werden. Diese Prüfung kann im Herstellerwerk oder im Felde vorgenommen werden.

Die 9M39 Lenk Waffe ist ein einstufiger Flugkörper mit Feststoffantrieb. Am Flugkörperheck ist eine zylinderförmige Ausstossladung angebracht. Mit dieser wird die Lenk Waffe aus dem 9P39 Startrohr

geschossen. Nach deren Ausbrennen wird diese abgeworfen und das Marschtriebwerk wird gezündet. Am Flugkörperheck sind vier Stabilisierungsflügel angebracht. Diese Stabilisierungsflügel sind zusammengefaltet und liegen eng an der Rumpfoberfläche an. Im vorderen Drittel des Rumpfes sind vier kleine Steuerflügel angebracht. Diese sind, während sich die Lenkwaffe im Startrohr befindet, in Vertiefungen im Lenkwaffenrumpf versenkt. Die Stabilisierungs- und Steuerflügel entfalten sich unmittelbar, nachdem die Lenkwaffe den Startbehälter verlassen hat. An der Lenkwaffenspitze, vor dem Fenster des Suchkopfes befindet sich ein sogenanntes "Aerospike". Es besteht aus einer ca. 10 cm langen, schlanken Stahlstange mit einer Spitze. Mit dem "Aerospike" wird der stumpf abgerundeten Lenkwaffenspitze eine bessere, aerodynamische Form gegeben. Ebenso wird verhindert, dass sich das Fenster, hinter dem sich der IR-Suchkopf befindet, während des Überschallfluges übermässig erhitzt.

Im hinteren Bereich der Lenkwaffe ist der Feststoff-Raketentreibsatz untergebracht. Dieser besteht aus zwei Sektionen. Die erste Sektion besteht aus einem schnell abbrennenden Treibsatz, der die Lenkwaffe nach dem Start auf die Marschgeschwindigkeit beschleunigt. Nach dem Ausbrennen der ersten Sektion zündet verzugslos die zweite Sektion. Diese Sektion ist weniger stark und sorgt für das Aufrechterhalten der Marschgeschwindigkeit. In der Lenkwaffenspitze sind der Infrarot-Suchkopf, die elektronischen Komponenten sowie die Steuereinheit der Lenkwaffe untergebracht. Unmittelbar dahinter befindet sich der 1.27 kg schwere Sprengkopf.

Der **9E410** Suchkopf befindet sich in der Lenkwaffenspitze hinter einem IR-transparenten Fenster. Der passive Infrarotsuchkopf der 9M39 Lenkwaffe besteht aus einem Indium Antimonid Sensor. Dieser Sensor wird vor dem Start durch flüssigen Stickstoff aus der 9P519 Einheit gekühlt. Zusätzlich sind um diesen Sensor mehrere UV- und Fotokontrastzellen angebracht. Diese Zellen bestehen aus Bleisulfid Sensoren. Die Fotokontrastzellen dienen zum Unterdrücken von IR-Störmassnahmen (IRCM). Die UV-Zellen dienen zur Zielerfassung vor dunklem Hintergrund wie Wolken und Berge. Dieser Multielement-Suchkopf operiert in den Wellenlängen-Bereichen zwischen 1.5 und 2.5 μm (heisse Triebwerksteile) sowie zwischen 3 und 5 μm (warme Flugzeugoberfläche). Um Gegenmassnahmen zu erschweren, besitzt er ein sehr enges Blickfeld. Um die Zielerfassung zu vereinfachen und um besseren Kontakt zum Ziel zu halten, ist der Suchkopf um 80° schwenkbar. Der Suchkopf besitzt rund um die Sonne einen toten Winkel von 20°. Durch die intensive IR-Strahlung der Sonne kann der Suchkopf in diesem Sektor keine Ziele erfassen. Der Suchkopf ist in der Lage, Luftfahrzeuge mit sehr geringen Infrarotsignaturen auf mindestens 4 km und bis über 6 km Entfernung zu erfassen.

Der Gefechtskopf enthält eine 0.405 kg schwere Sprengstofffüllung, die in einen 0.865 kg schweren Splittermantel aus Wolfram eingebettet ist. Der Sprengkopf wird durch zwei unabhängig arbeitende Zündsysteme zur Detonation gebracht. Bei einem Volltreffer bringt ein Aufschlagzünder die Sprengladung mit einer kurzen Verzögerung zur Detonation. Diese Verzögerung ermöglicht es, dass der Sprengkopf in das Ziel eindringen kann. Der zweite Zünder spricht an, wenn die Lenkwaffe bei flachem Auftreffwinkel von der Zieloberfläche abprallt. Gleichzeitig mit der Zündung des Sprengkopfes erfolgt die Detonation des noch nicht vollständig ausgebrannten Raketentreibstoffes. Nur bei sehr kurzen Schussdistanzen unter 2.5 km befindet sich im Antriebsteil der 9M39 Lenkwaffe noch unverbrannter Treibstoff. Die verbleibende Treibstoffmenge variiert zwischen 0.6-1.3 kg. Bei einem Fehlschuss zerlegt sich der Flugkörper nach einer Flugzeit 15 Sekunden durch eine Selbstzündung.

Die verbesserte 3M39N Lenkwaffe der **Igla-N** verfügt über eine modifizierten Suchkopf. Bei diesem Suchkopf wurden die Fotokontrastzellen durch neuentwickelte Ultraviolett-Zellen ersetzt. Ebenso wurden am Infrarotsensor kleinere Modifikationen vorgenommen. Der abgeänderte Suchkopf ähnelt dem Suchkopf der FIM-92 STINGER. Der 3.2 kg schwere Splittergefechtskopf ist eine Neukonstruktion. Er verfügt neben einer verbesserten Splitterwirkung zusätzlich auch über eine Bandwirkung. Dieser Sprengkopf besitzt eine weitaus letalere Wirkung als der kleine, nur 1.27 kg wiegende Sprengkopf der Standard Igla. Durch das Mehrgewicht besitzt die Igla-N eine verringerte Reichweite.

Der Zweifarben-Infrarotsuchkopf der neuen **Igla-S** ist eine Neukonstruktion und besteht aus Infrarot- und Fotokontrastzellen. Auch dieser Suchkopf wird vor dem Lenkwaffenstart durch flüssigen Stickstoff gekühlt. Er verfügt über eine digitale Datenverarbeitung mittels Hochleistungs-Prozessoren. Auch werden für den Lenkwaffenflug völlig neue Bekämpfungsalgorithmen verwendet. Auch die Igla-S steuert kurz vor dem Aufschlag im Ziel auf den geometrischen Schwerpunkt des anvisierten Flugzeuges zu. Der 2.3 kg schwere Continuous-Rod Sprengkopf wird durch einen Laser-Näherungszünder zur Detonation gebracht. Der Gefechtskopf ist lageunabhängig (kardanisch) im Lenkwaffenrumpf aufgehängt. Durch diese lageunabhängige Aufhängung ist es möglich die Splitterwirkung in Richtung des Zieles zu bündeln, bzw. zu fokussieren. Die Detonation erfolgt ab einer Entfernung von 5.0 m (oder weniger) zum Ziel. Nebst dem Näherungszünder steht auch ein Aufschlagzünder zur Verfügung.

Status:

Sämtliche Ausführungen der SA-18 GROUSE befinden sich noch in Produktion und werden auf dem Exportmarkt zum Kauf angeboten. Einzig die Produktion der 9K38D Iгла-D wurde eingestellt.

Die SA-18 ersetzte in den 80er Jahren die bei den Russischen Streitkräften im Einsatz stehenden Systeme SA-7 GRAIL und SA-14 GREMLIN. Die bereits als Interimslösung eingeführte SA-16 GIMLET bleibt weiterhin im Einsatz und wird nicht ersetzt. Bis Ende 2004 wurden rund 11'000 9M39 Lenk Waffen hergestellt. In Serbien und Indien wird die SA-18 in Lizenz hergestellt. Mit 2'500 Startgeräten ist Indien der grösste Benutzer der SA-18 ausserhalb Russlands.

Die moderne 9K338 Iгла-S wird weltweit als eine der besten Lenk Waffe ihrer Klasse angesehen. Die leistungsstarke Iгла-S wurde unter anderem an Venezuela, Mexiko, Syrien und Indien verkauft. Die russischen Streitkräfte bestellten vorerst nur 100 Startgeräte mit einer unbekanntenen Anzahl Lenk Waffen.

Die SA-18 wird für die Modernisierung (Kampfwertsteigerung) von verschiedenen Flugabwehrsystemen verwendet. Einige Benutzer der SA-9 GASKIN und SA-13 GOPHER Flugabwehrsysteme modernisierten ihre alten Systeme wie folgt:

- Das System **Strelets** ist ein abgeändertes SA-13 GOPHER (Strela-10M) Flugabwehrsystem. Anstatt der vier 9M333 Lenk Waffen ist es mit 2 x 4 SA-18 Startrohren sowie einem Laser-Distanzmesser bestückt.
- Ebenso wird ein Modernisierungspaket für die weltweit im Einsatz stehenden **SA-9 GASKIN** (Strela-1) Systeme angeboten. Auch an diesem System wurden die vier alten 9M31 Lenk Waffen durch 2 x 4 SA-18 Startrohre ersetzt.
- Beim **ZU-23M1** Upgrade für die ZU-23 2 x 23mm Flab-Kanone wird das System zusätzlich mit einer elektrooptischer Zieleinheit sowie zwei SA-18 Startrohren bestückt.
- Beim **ZSU-23-4M1** Upgrade für das ZSU-23-4 Shilka Flab-Kanonensystem wird das System zusätzlich mit vier SA-18 Startrohren bestückt.

Die SA-18 GROUSE kam bei den kriegerischen Auseinandersetzungen auf dem Balkan und im Kaukasus zum Einsatz. In Tschetschenien wurden mindestens sechs russische Hubschrauber vom Typ Mi-8 HIP, Mi-24 HIND und Mi-26 HALO mit SA-18 Lenk Waffen der Widerstandskämpfer abgeschossen. Diese Hubschrauber waren allesamt mit dem L-144 IR-Störsystem sowie den 26 mm ASO-2V IR-Fackelwerfern ausgerüstet. Doch beide Systeme zeigten keine Wirkung gegen den hochempfindlichen IR-Suchkopf der 9K38 Iгла.

Benutzer der SA-18 GROUSE:

Armenien, Ägypten, Brasilien, Bulgarien, Burma, ehem. DDR, Eritrea, Finnland, Indien, Indonesien, Kasachstan, Kuwait, Malaysia, Marokko, Mazedonien, Mexiko, Nicaragua, Peru, Russland, Serbien, Singapur, Slowakische Republik, Sri Lanka, Südkorea, Syrien, Thailand, Ungarn, Ukraine, Venezuela, Vietnam, Weissrussland

Benutzer der SA-N-14 GROUSE:

Mexiko, Russland, Ukraine, Vietnam, Weissrussland

Quellen:**Literatur:**

Jane's Land-Based Air Defence. Verschiedene Ausgaben. Jane's Verlag

Russia's Arms and Technologies. The XXI Century Encyclopedia Volume 9 – Air and ballistic missile defense. The Publishing House - Arms and Technologies, 2004

On Arrow and Needles. Michal Fiszer und Jerzy Gruszczynsk, Journal of Electronic Defense, 2002

Russian Surface-to-Air Missiles. Szulc, Tomasz. Military Technology 2004

Russian Arms Catalog. 2002

Internet:

<http://pvo.guns.ru/>

<http://www.globalsecurity.org>

<http://www.fas.org>

<http://www.janes.com>

<http://www.rusarm.ru>

<http://www.snariad.ru>

<http://www.warfare.ru>

<http://www.vko.ru>

<http://mdb.cast.ru/>

<http://www.missiles.ru>

<http://www.military.cz>

<http://www.milparade.com/>

<http://rbase.new-factoria.ru/>

<http://www.designation-systems.net/>

sowie verschiedene Foren mit dem entsprechenden Thema