الموسوعة العالية للأسحلة

الباب الرابع قوات الدفاع الجوي

المصدر: موقع مقاتل في الصحراء

تفريغ: أبو حمزة السوداني

المحتويات

الفصل الأول: الصوارخ أرص/ جو ذاتية الحركة ٣
الفصل الثاني: صواريخ أرض/ جو المقطورة (المحملة) ٦٠
الفصل الثالث: صواريخ أرض جو المحمولة على الكتف ١١٥
الفصل الرابع: المدافع المضادة للطيران ١٤٧
أولاً: المدافع الذاتية الحركة ١٤٩
ثانياً: المدافع المقطورة ١٧٨

المقدمة:-

الهدف الرئيسي لقوات الدفاع الجوي هو منع القوات الجوية المعادية من تنفيذ هجماتها، ضد الأهداف الحيوية للدولة، أو ضد القوات الصديقة؛ ومنعها من التدخل للتأثير على تحركات وعمليات القوات الصديقة براً وبحراً وجواً؛ فهي تحمي الأهداف والقوات ضد هجمات الطائرات المقاتلة والقاذفة، والصواريخ الباليستية، وهجمات الطائرات العمودية المسلحة. تحقيق المفاجأة للعدو مطلب أساسي لنجاح مهمة الدفاع الجوي؛ إذ إن احتمال تدمير عدو وهو غير منتبه أو غير مستعد يكون أعلى، والتأثير النفسي لنيران عنيفة وغير متوقعة يؤدي إلى تقليل كفاءة وإرباك الأطقم الجوية إلى حد بعيد. ورد الفعل السريع مطلوب أيضاً، للتغلب على السرعة الكبيرة للطائرات الحديثة، التي قللت من زمن تعرضها، علاوة على أن ما تحمله من سلاح قوي، يصبح تهديداً خطيراً لوسائل الدفاع الجوي، في حالة اكتشافها مبكراً.

تطورت تكنولوجيا أسلحة الدفاع الجوي، لتزيد من مرونتها، وقدرتها على التحرك السريع، والفتح والاستعداد القتالي في أقلّ وقت ممكن .كما أدت تقنيات مراكز القيادة الحديثة، ووسائل الاتصالات المتطورة، إلى تقليل الزمن اللازم لرد الفعل وزمن دورة الاشتباك؛ وأتاحت لنظم الدفاع الجوي الاشتباك مع أكثر من هدف في وقت واحد، وتحويل الاشتباك من هدف إلى آخر في أقلّ وقت ممكن؛ إضافة إلى تكامل وسائل اكتشاف وتمييز وتخصيص وتتبع الأهداف .فالمنظومة الواحدة تستخدم لهذا الهدف، الوسائل الرادارية والحرارية والبصرية، في عمل متكامل، يؤدي إلى نتائج دقيقة؛ وتصعب أعمال الخداع والتضليل التي يمكن أن يبادر إليها العدو .إن تطور مراكز القيادة لقوات الدفاع الجوي، توفر السيطرة الآلية الكاملة على الدفاع الجوي عن الدولة وعن القوات، وتربط بين أداء كلّ منهما. وكذلك تؤمن الحصول على الإنذار من مختلف الوسائل المتاحة، سواء كانت متمركزة في الفضاء، أو برية أو جوية أو بحرية؛ وتحلل المعلومات المتاحة، مع تخصيص المهام لكلّ سلاح، طبقاً لإمكانياته وطبقاً للموقف العام والخاص.

إن منظومة الدفاع الجوي تشتمل على مكونات عديدة مختلفة، مثل رادارات الإنذار ورادارات إدارة النيران، ورادارات التوجيه، ووسائل التوجيه التلفزيوني والحراري، ومراكز تحليل ونشر المعلومات؛ إضافة إلى المدافع والصواريخ والطائرات المقاتلة التي تكلف بمهام لمصلحة الدفاع الجوي .أهم عناصر نيران الدفاع الجوي، هي الصواريخ الموجهة، والتي أصبحت ذات سرعة كبيرة جداً، تصل من ٥ إلى ٨ أضعاف سرعة الصوت، وتميزت بتوافر أكثر من وسيلة للتوجيه، لتضمن إصابة الهدف، حتى تنجح في التداخل وتضليل إحدى وسائل التوجيه المتاحة.

إن مراكز القيادة والسيطرة والتحكم لقوات الدفاع الجوي، هي النموذج الأوضح للاستفادة من الأساليب الرقمية، ومعدات القتال فائقة السرعة، وارتباط جميع عناصر الدفاع الجوي ومراكز قيادته المختلفة من خلال شبكة الحاسب، التي يتدفق خلالها تيار المعلومات في كلا الاتجاهَين في صورته الرقمية التي يرسلها الحاسب الرئيسي مباشرة، لأيّ حاسب متخصص متصل بالسلاح المكلف برد الفعل، سواء كان صاروخاً أو مدفعاً أو مقاتلة، لتنفيذ رد الفعل المناسب في أقلّ زمن ممكن وبدون تدخل أو بأقلّ تدخل بشري ممكن.

تعاني وسائل إنذار الدفاع الجوي بشدة من كثافة الأعمال الإلكترونية المضادة. ويرتكز جزء كبير من التطور التكنولوجي لتلك الوسائل في اتجاه التغلب على الإعاقة الإلكترونية وذلك بتقليل أو منع الاكتشاف أو بالخداع عن المواصفات الفنية الحقيقية لوسائل الإنذار، حتى لا يمكن العدو من وضع برنامج الإعاقة المناسب أو يضع البرنامج الخاطئ موضع التنفيذ؛ وبذلك يقلّ تأثير تلك الإعاقة .كما أن جميع الرادارات الحديثة تعمل بالأساليب الرقمية، التي من خلالها يمكن استبعاد إشارات الإعاقة أو التقليل من آثارها.

الفصل الأول: الصوارخ أرص/ جو ذاتية الحركة

المحتويات

الفصل الأول: الصوارخ أرص/ جو ذاتية الحركة ٣
النظام الصاروخي أرض /جو Shahine ٤
النظام الصاروخي أرض /جو Crotale ٦
النظام الصاروخي أرض /جو Chaparral ٩
النظام الصاروخي أرض /جو Roland ١٣
النظام الصاروخي أرض /جو SA -6 Gainful ١٨
النظام الصاروخي أرض /جو SA - 8 Gecko ٢٢
النظام الصاروخي أرض /جو SA - 9 Gaskin ٢٥
النظام الصاروخي أرض /جو Avenger ٢٨
النظام الصاروخي أرض /جو SA - 13 Gopher ٣٣
النظام الصاروخي أرض /جو ADATS ٣٧
النظام الصاروخي أرض /جو Bradely Linebacker ٤٠
النظام الصاروخي أرض/ جو Leflasys ٤٣
النظام الصاروخي أرض/ جو Tunguska M1 ..... ٤٦
النظام الصاروخي أرض/ جو LAV-AD ٤٩
النظام الصاروخي أرض/ جو THAAD ٥٢
النظام الصاروخي أرض/ جو Starstreak ٥٥
النظام الصاروخي أرض/ جو PANTSYR ٥٧

النظام الصاروخي أرض /جو Shahine

النظام الصاروخي أرض/ جو الذاتي الحركة Shahine

بلغ هذا النظام مرحلة التجارب عام 1977، ومولته المملكة العربية السعودية، وكان من المقرر أن يلحق بالخدمة عام ١٩٨٠. ويستند في تصميمه على Crotaleوصنعه نفس الفريق الصناعي، ولكنه يختلف عنه في أمور هامة .

والنظام مركب على هيكل دبابة MX-30وعربة الاكتشاف "التحديد "مزودة برادار مختلف من فئة "دوبلر"، يحدد الأهداف المتحركة، وهوائي عريض يعطي حزمة موجية بعرض ١,٥ درجة "بالمقارنة مع كروتال ٣,٥ درجة ."

وتحمل كل وحدة إطلاق ستة حاويات بدلاً من أربعة .أما الصاروخ نفسه فهو من نوع R-460بمحرك أطول قليلاً يعطي سرعة نهائية أكبر تبلغ ٢,٥ ماخ، وبالتالي مدى أطول، ويشتمل كامل الجهاز أيضاً على عدد كبير من منصات إطلاق مقذوفات "جافيلو "ومدفع مزدوج MX-30 SAعيار ٣٠ مم جميعها مرتبطة رقمياً بنفس الجهاز العامل في جميع الأحوال الجوية .

والصاروخ Shahineصاروخ أرض /جو متميز ذو دفع ذاتي يعمل تحت كل الظروف المناخية، ويمكن حمله على عربة من طراز AMX - 30 - MBTوصمم هذا السلاح ليتوافق مع نظام السلاح Giat Industreisمن طراز AMX - 30 SA.

1.بلد المنشأ :فرنسا .

2.الاستخدام :صاروخ أرض/ جو يعمل على ارتفاعات منخفضة، ذاتي الحركة .

3.الدول المستخدِمة :المملكة العربية السعودية، وتم دخوله، عام ١٩٨٢ .

المواصفات العامة والفنية

المواصفات العامة

الصاروخ R 460

·الطول 3.12 :م

·القطر 0.156 :م

.اتساع الأجنحة 0.59 :م

.وزن القاذف 100 :كجم

.القوة الدافعة :محرك الصاروخ يعمل بالوقود الصلب

.وزن الرأس المدمرة 15 :كجم

.سرعة الصاروخ 2.8 :ماخ

.أقصى ارتفاع مؤثر 6800 :م

.أقل ارتفاع مؤثر 15 :م

.نوع الرأس المدمرة R 460 :شديدة الانفجار، كثيرة الشظايا

.الفتيل :فتيل احتكاكي تقاربي

.عربة الإطلاق :هيكل طراز AMX - 30 ATTS

النظام الصاروخي أرض /جو Crotale

النظام الصاروخي أرض/ جو الذاتي الحركة Crotale

بدأت الشركة الفرنسية Thomsone CSFبإنتاج نظام صاروخي أرض /جو متحرك يعمل على ارتفاعات منخفضة، وفي جميع الأحوال الجوية بناء على طلب من دولة جنوب أفريقيا وبمشاركة الحكومة الفرنسية عام 1964.وطوره فريق بقيادة شركتي "إنجان ماترا"، "تومسون CSF".

وقد اعتمدت القوات الجوية الفرنسية فيما بعد إنتاج صواريخ Crotaleوتعني صواريخ Raiilesnakeأو الحية ذات الأجراس، حيث دخل الخدمة الفعلية عام ١٩٧١ ..

وفي عام ١٩٧٥ اعتمدت المملكة العربية السعودية النموذج المعدل من صواريخ Crotaleحيث تحمل على عربات ذات هيكل Shahine MX-30.

وفي عام ١٩٧٨ استوردت المملكة العربية السعودية صواريخ Crotaleذات المواصفات القياسية. ذلك ليتم استخدامها من قِبَل قوات الدفاع الجوي .

وفي عام ١٩٧٨ تسلمت القوات الفرنسية ٢٠ بطارية من هذه الصواريخ حيث استخدمتها في المهام الدفاعية للقواعد الجوية .

وأعد هذا النظام لتدمير الطائرات التي تطير بسرعة تصل إلى ١,٢ ماخ وعلى ارتفاعات تتراوح بين ٥٠، ٣ آلاف متر وتناور بجاذبية تصل إلى ٢ G.

ويتألف نظام كروتال النموذجي، من رادار بحث نبضي يعمل على نظام التردد ٥ من صنع تومسون، مثبت على ناقلة هيدروليكية صنع "تشيكيس /براندت" ركبت حاويات إطلاق رباعية مع رادار تتبع أحادي النبضة يعمل على نطاق التردد Cعلى وحدة الإطلاق .ويمكن لكل عربة مراقبة، تدعى وحدة الاكتشاف، قيادة ثلاث وحدات إطلاق جميعها من فئة أخف من ١٥ ألف كجم، ويمكن نقلها جواً، ولها القدرة على التحرك عبر الأراضي .

أما المقذوف فهو مزود على كل من طرفيه بزعانف صليبية الشكل لضبط توجيهه، الخلفية منها ضد الانقلاب، والأمامية تؤثر على التموج والزوغان .

وعند إطلاقه يتسارع المقذوف حتى سرعة ٢,٣ ماخ في ٢,٣ ثانية بقوة محرك من نوع SNPAذي طبقة واحدة، يستعمل سبائك من وقود "بروبرجول "مزدوج الأسس D-B، وبعدئذ يتولى توجيه المقذوف جهاز أشعة تحت الحمراء" .يعمل ضمن مجال رؤية يبلغ ١٠ × ١٠ ويخضع لحزمة من الترددات تعمل في نطاق Xوذلك أثناء التوجيه الراداري داخل شعاع عرضه 1.1مطبقة على الهدف. وفي حالة تعذر استعمال التتبع الراداري يمكن الاستعانة بجهاز تعقب بصري .

أما الرأس الحربي فهو عبارة عن جهاز يزن ١٥ كجم ذو شظايا موجهة ذات قدرة قاتلة حتى ٨ أمتار، وقد زُوِدَ بصمام يعمل بالأشعة تحت الحمراء .

يعمل النظام بحاسب آلي رقمي موديل 1050 - SN، ووصلة سلكية حتى ٤٠٠ م أو وصلة لاسلكية حتى ٥ كم. ويمكن تسليح ١٢ صاروخ في ثلاث وحدات إطلاق .

إن الاستخدام المتزامن لوحدة اكتشاف وثلاث وحدات إطلاق يسمح برماية ١٢ صاروخ على شكل رشقات موجهة ضد ستة أهداف مختلفة خلال زمن قدره ٤٠ ثانية، ويبلغ الفاصل الزمني لرد الفعل بين أول اكتشاف والإطلاق ٦ ثواني في الاشتباك العاجل و١٠ ثواني في الاشتباك العادي .

.1بلد المنشأ :فرنسا .

.2الاستخدام :صاروخ أرض/ جو منخفض الارتفاع، ذاتي الحركة .

.3الدول المستخدِمة :البحرين، تشيلي، مصر، فرنسا، ليبيا، باكستان، المملكة العربية السعودية، جنوب أفريقيا، دولة الإمارات العربية المتحدة، أبو ظبي، أسبانيا، ودول أخرى .

المواصفات العامة والفنية :

.الصاروخ:

النوع	V5 "R 440 Missile"
الطول	2.89م
القطر	0.15م
الاتساع والأجنحة منفردة	0.54م
وزن المقذوف أثناء الإطلاق	84كجم
القوة الدافعة	محرك صاروخي يعمل بالوقود الصلب
وزن الرأس الحربي	15كجم
نوع الرأس الحربي	440 Rذو مادة شديدة الانفجار، كثيرة الشظايا .
الفتيل	فتيل احتكاكي تقاربي
السرعة القصوى	930م/ث
أقصى ارتفاع	5000-5500م معتمداً على السرعة القصوى

أقل مدى مؤثر 15م

زمن التحميل دقيقتان لتحميل ٤ صواريخ

٠عربة الاكتشاف والإطلاق:

النوع	**وحدة الاكتشاف**	**وحدة الرماية**
	Acquisition Vehicle	Launch Vehicle
النوع	عربة الاكتشاف	عربة الإطلاق
الطاقم	2	2
الوزن القتالي	12620كجم	14950كجم
الطول	6.22م	6.22م
العرض	2.72م	2.72م
الارتفاع	3.05م	3.41م
ارتفاع بطن العربة عن الأرض :	0.45م	0.45م
في وضع التحرك :	0.156 - 0.656م	0.156 - 0.656م
في وضع العمل:		
المسافة بين محور العجل الأمامي والخلفي	3.6م	3.6م
أقصى سرعة على الطرق	70كم/ ساعة	70كم /ساعة
أقصى مسافة على الطرق	600كم	600كم
اجتياز مانع مائي، ارتفاعه لا يزيد عن	0.68م	0.68م
صعود مرتفع، زاوية ميله		
على المسطحات الخرسانية:	40%عند سرعة2 كم/ ساعة	40%عند سرعة ٢ كم/ساعة
على المسطحات الرملية :	10%عند سرعة ٢٥كم/ساعة	10%عند سرعة ٢٥كم/ساعة
اجتياز حاجز رأسي، ارتفاعه	0.3م	0.3م
التدريع	3-5مم	3-5مم

النظام الصاروخي أرض /جو Chaparral

النظام الصاروخي أرض/ جو الذاتي الحركة Chaparral

في عام ١٩٦٥، وقعت شركة "فيلكو فورد"، عقداً مع قيادة المقذوفات بالجيش الأمريكي لصنع هذا النظام البري الخفيف الحركة من المقذوفات أرض /جو، الذي يستخدم مقذوف Sidewinderالموجود بالفعل ورمزه – I CAAM .

وقد حصلت البحرية على ما كان موجوداً أصلاً من المقذوفات التي كانت قريبة الشبه بالمقذوف AI - M9ولكن مع تعديلات بسيطة لإطلاقها من الأرض. وبدأت عمليات الإطلاق الاختبارية في يوليه ١٩٦٥. من وحدات مبدئية للإطلاق .

وبدأت عمليات الإنتاج منذ أبريل ١٩٦٦، للعربة M-730تحمل أربعة مقذوفات على قاذف قضيبي مركب على عربة، وهي واحدة من سلسلة العربات المجنزرة البرمائية M-113، التي يطوي منها القاذف أثناء التحرك، ولكن عند توقع نشاط جوي معاد، توقف العربة ويرفع القاذف .

وتحمل العربة M-730ثماني قذائف للتعمير، بالإضافة إلى طاقم مكون من خمسة أفراد ومهماتهم وتعييناتهم لمدة ثلاثة أيام، وهي عربة قتال بها منظار تسديد بصري. يستخدمه الرامي الموجود في برج الإطلاق للتسديد على الهدف. وبمجرد أن ينتهي جهاز البحث بالأشعة تحت الحمراء. من التقاط الهدف، يطلق المقذوف وبعد ذلك يوجه آلياً .

وفي الفترة ما بين 1970-1974، قام الجيش بتنفيذ برنامج التحسينات، وأدى ذلك إلى إنتاج المقذوف MIM-720 C، الذي سُلم للقوات الميدانية لأول مرة في يوليه ١٩٧٧ .

ويتضمن المقذوف المحسن رأساً حربية نوع ٢٥٠، مصنوعة في ترسانة "بيكاتيني"، ويفجرها صمام راداري اتجاهي من نوع Dedo M-817مصنوع في مختبرات "هاري دياموندز"، وجهاز بحث يعمل بالأشعة تحت الحمراء كل الاتجاهات وتحت كل الظروف من نوع DAWU-1، وتشمل جهاز سينجر للتعارف، ومحرك روكيت داين عديم الدخان، وقبة غير لامعة للقاذف، ورادار لكل الأحوال الجوية .

وقد بيع نظام Chaparralإلى إسرائيل التي استخدمته في حرب ١٩٧٣ .

1.بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية .

2.الاستخدام :صاروخ أرض/ جو يعمل على ارتفاع منخفض، ذاتي الحركة .

3.الدول المستخدمة :مصر، إسرائيل، المغرب، البرتغال، تايوان، تونس، الولايات المتحدة الأمريكية .

المواصفات العامة والفنية

·المقذوف(MIM – 72G Missile) :

الطول	2.091م
القطر	0.127م
اتساع الأجنحة	0.63م
وزن المقذوف	86.2كجم
القوة الدافعة	محرك صاروخي يعمل بالوقود الصلب
التوجيه	بواسطة جهاز توجيه آلي

·الرأس المدمرة :

وزن الرأس	12.6كجم
نوع الرأس	مادة شديدة الانفجار، ذات شظايا
	أقصى سرعة أكثر من ١ ماخ

·أقصى مدى مؤثر:

لأهداف الهليكوبتر	8000م
أنواع الطائرات الأخرى	9000م

·أقل مدى مؤثر 500 **:**م

·أقصى ارتفاع مؤثر 3000 **:**م

·أقل ارتفاع مؤثر 15 **:**م

·عربة القاذف :

الطاقم	4فرد
الوزن القتالي للقاذف	13024كجم
الوزن بدون تحميل "بدون القاذف والصواريخ "	6425كجم
القدرة النوعية	16.1حصان/ طن للنموذج الأساس

	21.1حصان/ طن RISE
ضغط العربة على الأرض	0.61كجم/ سم ^{2}
طول الجسم	6.06م
العرض للجسم	2.69م
الارتفاع المخفض	2.54م
الارتفاع الكلي	2.68م With Bows And Larpsilin Cover
ارتفاع بطن العربة عن الأرض	0.4م
العرض بين عجل الجنزير	2.159م
عرض الجنزير	381مم
طول الجزء من الجنزير الملامس للأرض	2.82م
السرعة القصوى على الطرق	67.2كم/ ساعة في اتجاه الأمام
السرعة عند صعود مرتفع زاوية ميله ١٠ %	20.1كم/ ساعة
السرعة في الماء	5.5كم/ ساعة
السعة الكلية لخزانات الوقود	401لتر
أقصى مسافة على الطرق	504كم
صعود مرتفع زاوية ميله	60 %
السير على ميل جانبي زاويته	30 %
اجتياز حاجز رأسي ارتفاعه	0.62م
عبور خندق عرضه	1.68م

.قوة النيران

التسليح **:**قاذف له أربعة أدلة بأربعة صواريخ علاوة على ٨ صواريخ مخزن .

.خفة الحركة والمناورة

المحرك **:**ديزل ديترول، موديل ٦ V-53،ذو ٦سلندر، يبرد بالماء قوّته ٢١٠ حصاناً، مع سرعة 2800دورة، في الدقيقة.

ديزل ديترول، موديل V-53T٦،ذو 6سلندر، يبرد بالماء قوّته 275حصاناً، مع سرعة 2800دورة، في الدقيقة .

·**أجهزة نقل الحركة** - Basic **:**مزود بـ ٦ سرعة أمامية، و٢ سرعة خلفية .

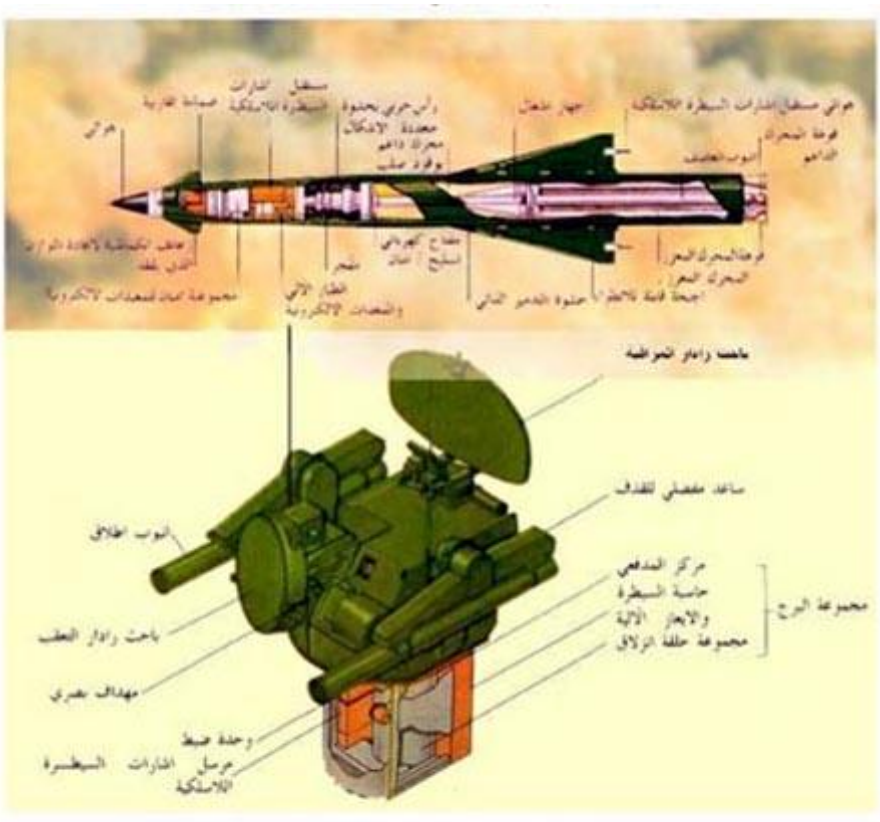
- RISE مزود بـ ٤ سرعة أمامية، وسرعة خلفية واحدة .

·**أجهزة التعليق** **:**نظام القضيب الالتوائي "أعمدة عصر ."

·**النظام الكهربي** 28 **:**فولتاً.

النظام الصاروخي أرض /جو Roland

النظام الصاروخي أرض/ جو الذاتي الحركة Roland



مكونات النظام الصاروخي أرض/ جو Roland

تُظهر هذه المنظومة SAMالمتحركة المعدة للاستعمال في ميادين القتال كيف يستغرق صنع أجهزة التسليح الحديثة مدة أطول ونفقات أكثر مما قدر لها في الأساس .

وأجريت الدراسات الأولية شركة "نور أفاياسيون "الفرنسية بتسمية SABAIأي مقذوف أرض/ جو على ارتفاع منخفض، وشركة "بولكوف" الألمانية بتسمية 250 - Bوذلك عام ١٩٦٣ .

وعهد إلى الشركتين بالتطوير المشترك عام 1964، وفيما بعد، عندما شكلتا Aerospatiale، و MBBمجموعة المصالح الاقتصادية "أورميسايل "لإدارة شؤون هذا المشروع وغيره من مشارع التسليح .

وفي يونيه ١٩٦٨ دمر أول مقذوف بتوجيه كامل هدفاً طائراً 20 – CTفي حقل تجارب .LANDوكان من المنتظر بلوغ مرحلة الاستخدام الأولية في يناير ١٩٧٠ بعد تقييم مكثف من قِبَل القوات البرية عام ١٩٦٩، ولكنها لم تدخل الخدمة حتى أوائل عام .1980

ولم يعلن عن مجموع النفقات الفرنسية الألمانية، ولكن نفقات نقل التقنية إلى الولايات المتحدة الأمريكية قدرت بمبلغ ١٠٨٠ مليون دولار عام ١٩٧٥، إضافة إلى ٢٦٥ مليون دولار بعد سنتين من ذلك .

وترجع تسمية Rolandلاسم بطل شعبي ألماني. وهذا النظام تحمله عربة واحدة يمكنها مرافقة القوات المدرعة الحديثة، وكانت العربة الأساسية عبارة عن هيكل الدبابة الفرنسية 30 - AMXما لبث أن لحقتها الألمانية ماردر CBZ، أما العربة الأمريكية فهي M - 109 Rوكذلك الشاحنة ذات العجلات برلبية ٤×٤ .GBDوجميع العربات السابقة تحمل مقذوفين في حاويات، تستخدم أيضاً كصناديق إطلاق .

قسم المقذوف الأساسي عام ١٩٦٣ بين ألمانيا القسم الأمامي وفرنسا القسم الخلفي وهكذا صنعت شركة SNBE جهاز الدفع بحشوة معززة وسمي "روبيه "ويستعمل وقوداً مزدوج الأسس، تعطي قوة دافعة عالية وهكذا تبلغ سرعة المقذوف حوالي ١,٦ ماخ في معظم عمليات الاعتراض مما يعتبر كافياً لمعظم الأهداف .

وقد زود المقذوف بزعانف صليبية الشكل أمامية وخلفية تفتح فجأة عندما يغادر المقذوف الحاوية، وتستخدم الزعانف الأمامية لإعادة التوازن الذي يفقد، وتعطي جميع حركات التحكم بواسطة حارقة "ايرسبسيال " النموذجية ذات شفرات في مجرى الغاز تعمل عبر فوهات المحرك، مما يحتاج إلى قوة أقل مما تحتاجه الأسطح الأيروديناميكية .ومن أحسن مميزات Rolandرأسه الحربي الذي يحتوي على حشوة مقذوفة قاتلة حتى دائرة نصف قطرها ٦ أمتار ويفجره فتيل احتكاكي تقاربي من النوع اللاسلكي ـ الكهربائي صنع .TRT

والتسليح الأساسي للمنظومة هو Roland 1وهو جهاز بصري للرؤية الواضحة .اعتمده الجيش الفرنسي، ويتألف من هيكل دبابة 30 - AMXتحمل جهاز رادار "دوبلر" من صنع "سيمنس /"تومسون - "CSF ويستعمل للبحث والمراقبة حتى مدى ١٦ كم تقريباً .

وحيث أن العامل على الجهاز مدرب على كيفية التصرف لدى حدوث تشويش، فإنه يبلغ آمر العربة إذا شعر بتهديد معاد. فتوقف العربة، ويدار برجها باتجاه التهديد بالخطر، ويبدأ العامل بالتفتيش في هذا الاتجاه نزولاً وصعوداً بوساطة التلسكوب البصري المكبر Roland 1، وعندما يلتقط هدفاً ينتظر حتى يصل إلى مرمى نيرانه ثم يطلق بواسطة زر تحت قدمه بينما يظل على الاحتفاظ بخط تصويبه حتى يلتقط جهاز "السيطرة الآلية عن بعد على خط تسديد "ـ جهاز يعمل بالأشعة تحت الحمراء، استعمل لأول مرة على مقذوف هاربون ويصحح الانحراف على مقياس زوايا يعمل بالأشعة تحت الحمراء، ويرسل إشارات التصحيح عبر وصلة لاسلكية، تعمل على موجات سنتمترية .ويستمر العامل على تعقب الهدف حتى ينفجر الرأس الحربي .

إن شركة "ايرسبسيال "مسؤولة عن Roland 1بينما شركة MBBمسؤولة عن Roland 2الصالح لجميع الأحوال الجوية، والمحمول على عربة "ماردر "وهو مختلف من حيث أن قائد العربة يشرف بنفسه على عملية الاشتباك بكاملها، فهو يدرس جدول عرض المراقبة، ويحدد اتجاه الهدف المعادي، ويدير البرج، ويستعمل رادار تعقب نوع "دومينو ٣٠ "من صنع تومسون NSFللكشف عن الهدف والثبات عليه حتى تنفجر الرأس الحربي .

وقررت فرنسا شراء ١٠٨٠٠ مقذوف لدعم ١٤٤ وحدة إطلاق من نوع Roland 1و ٧٠٢ من نوع Roland 2 في ميادين القتال. بينما تشتري ألمانيا ١٢٢٠٠ مقذوف لدعم ٣٤٠ وحدة في الجيش، بينما اشترت القوات الجوية الألمانية ٢٠٠ وحدة إطلاق Roland 2لقواعدها الجوية .

وفي 9يناير ١٩٧٠ أعلن الجيش الأمريكي عن اختياره لصاروخ Roland 2بعد فوزه في مباراة "جهاز الدفاع الجوي القصير المدى "التي جرت لاستبدال المقذوف .Chaparral

وقد عهد إلى شركة "هيوز "بالمسؤولية عن كامل الجهاز وتقوم اليوم ببناء المهداف الكهربائي /البصري والرادارين، وقسم التوجيه في المقذوف والصمامات، بينما تبني شريكتها "بوينج ايرسبايس "البرج وأذرع الإطلاق وزعانف المقذوف وقسم الدفع والرأس الحربي. وقد جرت عدة تغييرات أساسية وعديدة، فالجهاز الصاروخي بكامله، مثلاً كمجموعة واحدة يمكن نقلها إلى هيكل آخر في حال توقف الأول عن العمل .

كما أن رادار التعقب أقوى كثيراً من نظيره الأوروبي، ومجهز بمعدات أقوى ضد التدابير الإلكترونية المضادة المعادية .ولكن حجم مشاكل نقل التقنية، بالإضافة إلى المعارضة الأمريكية "لمعدات الدفاع الغربية"دعا إلى القيام بمجهود جبار /لتخفيض التغيرات إلى أدنى حد ممكن وحل المشاكل، وقد أوضح الجنرال "فرايك راجانو" من الجيش الأمريكي بأن أعمال المطابقة المنجزة وصلت إلى حد استعمال تيار كهربائي بتردد ٥٠ هيرتز .

وفي عام ١٩٧٨كانت تجري على Rolandتجارب مكثفة مشتركة ضمن نطاق تجربة المقذوفات الأوروبية على الحاملة الأمريكية M-109، وتجربة المقذوفات الأمريكية على الحاملات الأوروبية .

وكان من المنتظر في أكتوبر ١٩٧٨ طلب ١٠٠٠ منظومة، وعندما يستخدم هذا النوع على مستوى الفرق، سوف يحتاج الجيش الأمريكي ١٤٠٠٠ مقذوف يبلغ ثمنها حوالي ٤٠٠٠ مليون دولار .

.1بلد المنشأ :مشروع مشترك بين ألمانيا، وفرنسا .

.2الاستخدام :صاروخ أرض/ جو يعمل على ارتفاع منخفض، ذاتي الحركة على جنزير .

.3الدول المستخدمة :الأرجنتين، البرازيل، فرنسا، ألمانيا، العراق، نيجيريا، قطر، أسبانيا، الولايات المتحدة الأمريكية، فنزويلا .

المواصفات العامة والفنية :

.1المواصفات العامة:

.المقذوف

النوع	Roland 2. Roland 3
الطول	2.4م
القطر	0.16م
اتساع الأجنحة	0.5م
الوزن:	
Roland 2	66.5كجم
Roland 3	75.0كجم

القوة الدافعة محرك صاروخي يعمل بالوقود السائل

التوجيه أجهزة تحكم وقيادة

٠الرأس المدمرة:

الوزن Roland 2 6.5كجم، شديدة الانفجار ذات عبوة مجوفة بالشظايا والفتيل احتكاكي

الوزن Roland 3 9.2كجم، شديد الانفجار ذات عبوة مجوفة بالشظايا والفتيل احتكاكي

السرعة القصوى:

- Roland 2 500م/ ث
- Roland 3 570م/ ث

أقصى مدى مؤثر:

- Roland 2 6300م
- Roland 3 8000م

أقل مدى مؤثر:

- Roland 2 500م
- Roland 3 500م

أقصى ارتفاع مؤثر:

- Roland 2 5500م
- Roland 3 6000م

أقل مدى مؤثر:

- Roland 2 10م
- Roland 3 10م

زمن التحميل 6ثواني

٠المواصفات الفنية للعربةMarder/ Chassis :

الطاقم	3أفراد
الوزن القتالي	32500كجم
القدرة النوعية	18.5حصان/ طن

ضغط العربة على الأرض	0.93كجم /سم ^{2}
طول العربة	6.915م
عرض العربة	3.24م
ارتفاع العربة	2.92م
ارتفاع بطن العربة عن الأرض	0.44م
طول الجزء من الجنزير الملامس للأرض	3.9م
أقصى سرعة على الطرق	70كم /ساعة
السعة الكلية لخزانات الوقود	652لتر
أقصى مدى على الأرض	520كم
اجتياز مانع مائي بالتجهيزات بعمق لا يزيد عن	1.5م
صعود مرتفع زاوية ميله	60%
اجتياز حاجز رأسي ارتفاعه	1.15م
عبور خندق عرضه	2.5م
النظام الكهربائي	24فولتاً

.2قوة النيران:

·**التسليح** **:**رشاش رئيسي مضاد للطائرات 1X Trin Rail Roland Launcher : Typically

·**الذخيرة** 12 :صاروخ رولاند.

النظام الصاروخي أرض /جو SA -6 Gainful

النظام الصاروخي أرض/ جو الذاتي الحركة SA-6 Gainful

بدأ هذا النظام عام ١٩٥٩، وشوهد لأول مرة في نوفمبر ١٩٦٧ في مناسبات عديدة ومنذ ذلك الحين، أسيء تفسير هذا النظام من قِبل المراقبين الغربيين، حيث ذكروا قنوات الدخول للنفاث التضاغطي على أنها بروزات انسيابية الشكل. ويعرف في روسيا باسم UBA.

وفجأة بدأت طائرات القتال الإسرائيلية في حرب ١٩٧٣ في التساقط واكتسب SA-6شهرة فورية بقدرته على تدمير هدفه مهما حاول التخلص بالمناورة أو باستخدام وسائل التشويش الإلكترونية .

والنظام متحرك بكامله، ويمكن نقله جواً، وله إمكانيات برمائية حيث يحمل على هيكل معدل من نوع BT – 76 وتشمل كل وحدة إطلاق ثلاث عربات، كل منها تحمل قاذفاً ثلاثياً، وعربة شاحنة، ثم عربة رادار نوع ستريت فلاش .

ولكل جيش سوفيتي بري خمس من هذه السرايا، حيث تنتشر ثلاث على مسافة ٥ كم وراء الخط الأول، وتقوم الاثنتان الأخريان بتغطية الثغرات على مسافة ١٠ كم أخرى إلى الخلف .

وتوفر رادارات الإنذار المبكر، المعلومات الأولية عن الأهداف، وفي مصر، استخدم الرادار B-15، المحمول على ناقلة مع وحدات SA - 6، ولكن رادار التوجيه الأساس هو "ستريت فلاش "الذي يتميز بهوائيين أساسيين محمولين في الأبراج، ويقوم بواجبات متعددة فيقوم الصحن العلوي بتعقب الهدف المنتخب بشعاع ضيق واحد درجة بذبذبة قدرها 8 - 7.7هرتز، وينقل تعليمات التوجيه إلى المقذوف بذبذبة قدرها 9 - 8.5هرتز، مع مرونة في الذبذبة لتغطي نطاقاً واسعاً .والتوجيه النهائي النصف الفعال من النوع العامل على الموجة المستمرة S W، والذي لم يكن لدى إسرائيل إمكانية لمواجهته في عام ١٩٧٣. فيما عدا الرقائق المعدنية التي لم يكن لها قيمة عموماً .

والمقذوف به نظام دفع نفاث تضاغطي/ صاروخي .قلده الغرب بسرعة، ويقوم محرك الدفع الذي يستعمل الوقود الجاف، بتحريك القذيفة بعجلة تزايدية من ٢٠ Gإلى أن تصل السرعة إلى ١,٥ ماخ، ثم باحتراق الوقود بالكامل يسقط المحرك الصاروخي، ويتحول الغلاف بعدها إلى نفاث تضاغطي، يغذى بهواء ساخن من مولد يعمل بالوقود الجاف، ويدفع العجلة التزايدية إلى سرعة ثابتة قدرها ٢,٨ ماخ .

ويتم التحكم بواسطة أجنحة صليبية الشكل في منتصف الجسم وزعانف ثابتة خلفية ذات جنيحـات للتحـكم في التقلب ولحمل هوائيات الاستقبال/ التحديد .وعادة ما تزود الرأس المدمرة، بصمامات تعمل بوساطة الأشعة تحت الحمراء .

.1بلد المنشأ **:**الاتحاد السوفيتي "سابقاً ."

.2الاستخدام **:**صاروخ أرض/ جو يعمل على ارتفاع منخفض إلى متوسط، ذاتي الحركة مجنزر .تم دخوله الخدمة بشكل مبدئي في عام ١٩٦٥ وتم استخدامه بشكل كامل في عام ١٩٧٠ .

.3الدول المستخدمة **:**تم دخوله في استخدام العديد من الدول الآتية :الجزائر، أنجولا، بلغاريا، كوبا، جمهورية كازاخستان، مصر، المجر، صرب البوسنة، الهرسك، الهند، العراق، ليبيا، بولندا، رومانيا، روسيا، سلوفاكيا، سورية، تانزانيا، أوكرانيا، فيتنام، اليمن، يوغسلافيا "سابقاً ."

واستخدم هذا الصاروخ الذي سمي من قبل مصر، وسورية باسم كوادرات في حرب ١٩٧٣، واستخدم من قبل القوات الليبية عام ١٩٨٦ ضد الولايات المتحدة الأمريكية، وفي عام ١٩٨٧/١٩٨٦ ضد الطائرات الفرنسية في تشاد، وفي أنجولا ضد طائرات جنوب أفريقيا، وفي العراق خلال عمليات عاصفة الصحراء، وفي حرب البوسنة ضد طائرات حلف الناتو .

المواصفات العامة والفنية :

.1المواصفات العامة:

·الصاروخ: SA - 6 Missile

الطول	8.5م
القطر	0.335م
اتساع الأجنحة	1.523م
الوزن عند الإطلاق	599كجم
القوة الدافعة	محرك صاروخي/ محرك مزود بمضخة نفاثة ومحرك مساعد
التوجيه	رادار أرضي شبة فعال
السرعة القصوى	2.8ماخ
أقصى مدى مؤثر	24000م
أقل مدى مؤثر	4000م
أقصى ارتفاع مؤثر	14000م
أقل ارتفاع مؤثر	بالصيغة الرادارية
100م:	بالصيغة المرئية

25م

زمن التحميل 10دقائق

٠الرأس المدمرة

النوع مادة شديدة الانفجار ذات شظايا

الوزن 56كجم

الفتيل فتيل احتكاكي تقاربي

٠عربة الإطلاق:

الطاقم	3أفراد
الوزن القتالي	14000كجم
القدرة النوعية	17.14حصاناً/ طناً
ضغط العربة على الأرض	0.48كجم/ سم^2
الطول الكلي بالمقذوف	7.389م
طول الهيكل	6.79م
العرض	3.18م
الارتفاع بالصواريخ	3.45م
الارتفاع حتى سطح الهيكل	1.8م
ارتفاع بطن العربة عن الأرض	0.4م
العرض بين عَجَل الجنزير	2.67م
عرض الجنزير	0.360م
طول الجزء من الجنزير الملامس الأرض	3.8م
السرعة القصوى للعربة	44كم /ساعة
السعة الكلية لخزانات الوقود	250لتر
أقصى مدى على الطرق	260كم

معدل الاستهلاك	0.96لتر/ كم
اجتياز مانع مائي بعمق لا يزيد ارتفاعه عن 1.1م	
صعود مرتفع زاوية ميله	60%
السير على ميل جانبي زاويته	30%
اجتياز حاجز رأسي ارتفاعه	متر واحد
عبور خندق عرضه	2.5م

.2قوة النيران:

·**التسليح** 3 **:**صواريخ سام ٦ .

.3خفة الحركة والمناورة :

·**المحرك** **:**موديل V - 6 R، ذو ٦ سلندر، يبرد بالماء ويعمل بالديزل، قوّتة 240حصاناً، مع سرعة ١٨٠٠ دورة، في الدقيقة.

·**أجهزة نقل الحركة** **:**يدويه ذات خمس سرعات أمامية، وسرعة واحدة خلفية .

·**جهاز القيادة** **:**جهاز تغيير السرعات ومكابح "فرامل ."

·**أجهزة التعليق** **:**قضيب التوائي "أعمدة عصر ."

·**النظام الكهربائي** 24 **:**فولتاً .

·**البطاريات** **:**بطاريتان جهد كل منهما ١٢ فولتاً .

.4القدرة على البقاء :

·**التدريع** 9.4 **:**مم.

·**التحكم بالإطلاق** **:**تدفق متواصل غير منقطع ويتم بواسطة رادار في عربة منفصلة.

النظام الصاروخي أرض /جو SA - 8 Gecko

النظام الصاروخي أرض/ جو الذاتي الحركة SA-8 Geeko

ظهر هذا النظام في 7نوفمبر ١٩٧٥ أثناء استعراض عسكري في الميدان الأحمر، حيث ظهرت عربة جديدة تحمل قاذفاً رباعياً قابل للدوران والارتفاع، ويعلوه رادار قابل للطي، يغلب أنه يعمل على نطاق الترددات F بذبذبة تقل عن 4هرتز.الذي سمي، بشيء من عدم الدقة، "الرولاند السوفيتي "الذي يكاد يكون من المؤكد أنه مشتق من SA - 4بحري، ورغم أن حجم العربة ٦ × ٦ البرمائية كبير إلا أنه يمكن حملها في طائرة انتونوف A N - 22مع مقذوفاتها الجاهزة للإطلاق .

يقدر أن هناك ثماني مقذوفات أخرى داخل الجسم، أي ما يكفي لإعادة التعمير مرتين، يوجد قرب مؤخرة العربة قاذف رباعي .

وتشمل مجموعة التوجيه راداراً مركزياً لتعقب الأهداف، ورادارين لأشعة توجيه المقذوفات، ومستشعرين لربط القيادة والالتقاط، وجهاز تعقب بصري، وجهاز تسديد يضم منظاراً مجهرياً .ولكل الرادارات هوائيات مسطحة من نوع "كاسجرين "والجهاز الرئيس عبارة عن رادار اكتشاف على نطاق Cبذبذبة ١٣ ـ ١٥ هرتز ومداه حوالي ٢٥ كم .

وهوائيات التوجيه ذات شكل مشابه ولكنها أصغر حجماً، وقدرتها على الحركة بالاتجاه محدودة، وتحت كل منها وصلة للاتصال القيادي .

وتشير المعلومات أن التوجيه الآلي (نصف الفعال) إلى الهدف ليس مرجحاً، والمعتقد أن كل الصواريخ (SA 8) –موجهة بالأشعة تحت الحمراء .وللمقذوف زعانف صغيرة بالذيل، وبروزات تحكم أمامية، وجهاز التقاط راداري، ومصباح كاشف خارجي .

ويعطي المحرك الجاف المزدوج الدفع في عجلة تزايدية كبيرة جداً حتى الاحتراق الكامل بسرعة تتجاوز ٢ ماخ .

والمعتقد أن الصواريخ تطلق أزواجاً مع فاصل زمني قصير للغاية، وتعمل أنظمة تعقب الصاروخ إلى اليمين وإلى اليسار على مواجهات مختلفة مع مرونة في التردد داخل النطاق (I)لمكافحة تدابير التشويش الإلكتروني التي قد يستخدمها الهدف، مع المساندة بالتعقب بالمنظار .

ويستخدم هذا النظام في القوات البرية السوفيتية)سابقاً (منفردة في المناطق الأمامية .

.1بلد المنشأ **:**فرنسا .

الاتحاد السوفيتي)سابقاً .(

.2 الاستخدام **:**صاروخ أرض/جو يعمل على الارتفاعات المنخفضة، ذ/ح)عجل .(

.3 الدول المستخدمة **:**الجزائر، أنجولا، دول الكومنولث المستقلة، تشيكوسلوفاكيا)سابقاً(، الهند، العراق، إيران، الأردن، ليبيا، بولندا، سورية، يوغسلافيا "سابقا "

المواصفات العامة والفنية :

.1الموصفات العامة :

·الصاروخ :SA – 8

الطول	3.15م
القطر	0.21م
اتساع الأجنحة	0.64م
الوزن عند الإطلاق	130كجم
القوة الدافعة	محرك صاروخي يعمل بالوقود الجاف
التوجيه	توجيه سلبي
أقصي مدى مؤثر:	
SA - 8 A -	12000م
SA - 8 B -	15000م
أقل مدى مؤثر	1500م
أقصى ارتفاع مؤثر	5000م
أقل ارتفاع مؤثر	25م

·الرأس المدمرة :

النوع	شديدة الانفجار، ذات شظايا
الوزن	19كجم
الفتيل	فتيل تقاربي احتكاكي

السرعة القصوى 2.4ماخ

·القاذف(SA 8B TEL) :

الطاقم	5أفراد
الوزن القتالي	17500كجم
الطول	9.14م
العرض	2.8م
الارتفاع شامل الرادار	4.2م
الارتفاع حتى سطح الجسم	1.845م
ارتفاع بطن العربة عن الأرض	0.4م
المسافة بين محاور العجل	3.057م ، و ٢,٧٨٨ م
أقصى سرعة على الطريق	60كم/ساعة
أقصى سرعة في الماء	8كم/ساعة
المدى المتوسط على الطريق	500كم
السعة الكلية لخزانات الوقود	350لتر
اجتياز حاجز رأسي ارتفاعه	0.5م
عبور خندق عرضه	1.2م
الوحدة النارية للقاذف	6صواريخ SA - 8

.2خفة الحركة والمناورة

·المحرك **:**موديل D 20 B-200، يعمل بالديزل، قوّته 200حصاناً، مع سرعة ٢٠٠٠ دورة، في الدقيقة.

النظام الصاروخي أرض /جو SA - 9 Gaskin

النظام الصاروخي أرض/ جو الذاتي الحركة، SA-9 Gaskin

ظهر هذا النظام لأول مرة في نوفمبر ١٩٧٥ أثناء العرض العسكري بالميدان الأحمر، مركباً على عربات الاستكشاف البرمائية BRDM-2Aوقد افترض في وقتها على الفور أن هذا النظام للمقذوفات الخفيفة أرض / جو .

ويستخدم هذا النظام مقذوف مصمم على أساس تكبير النوع SA – 7ولم تشاهد المصادر الغربية هذا المقذوف حتى منتصف سنة ١٩٧٨ .

وفي كل النماذج التي شوهدت نجد أن العربة تحمل أربعة صناديق إطلاق وأحياناً يركب الزوج الخارجي بمفرده على قاعدة قابلة للارتفاع والدوران .ويمكن أثناء التحرك طي القواذف نحو المؤخرة، حيث تثبتها إلى الأجناب، ولا يتضح للمشاهد وجود رادار، أو تسديد بصري أو أي نظام لرصد وتعقب الأهداف، رغم أنه من الطبيعي يجب أن يوجد أي منها .

والمفترض أن رصد الأهداف يتم بواسطة رادارات مركبة في عربات أخرى، تقوم بإبلاغ البيانات إلى كل رامي للنظام SA - 9، بل وربما يتم توجيه الصواريخ آلياً. وبعدها يفترض أن الرامي يقوم بالتسديد بصرياً، ويستخدم لوحة تحكم صغيرة بها نظام ضوئي أحمر/ أخضر لإطلاق المقذوفات فرادى أو أزواج، أو الأربع صواريخ سوياً .

وفي عام ١٩٧٧، وردت تقارير عن وجود عربات BRDM-2Aمجهزة ببرج به رادار، ويكاد يكون من المؤكد أنه قريب أو مشابه للرادار "جن ديش "المستخدم في عربات القتال المدرعة المضادة للطائرات ZSU-23-4شيلكا" ويتم دائماً تركيب "شيلكا" على هيكل العربة BT – 76البرمائية ذات الجنزير، وهذه العربة محكمة الإغلاق للوقاية النووية والبكترولوجية، والكيماوية، ولذلك فهي مثالية للنظام SA – 9لأنها قادرة على حمل الصواريخ، والرادار، وصناديق المقذوفات الاحتياطية التي يضيق بها جسم الشاحنة ذات الأربع عجلات.

1.بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي "سابقاً ".

2.الاستخدام :صاروخ أرض/ جو يعمل على الارتفاع المنخفض. محمل على عربة BRDM – A2 4×4، ذاتية الحركة "عَجَل ".

3.الدول المستخدِمة : الجزائر، أنجولا، بنين، بلغاريا، دول الكومنولث المستقلة، كوبا، تشيكوسلوفاكيا "سابقاً"، مصر، المجر، الهند، العراق، ليبيا، موريتانيا، موزمبيق، نيكاراجوا، منظمة التحرير الفلسطينية، بولندا، جبهة البوليساريو، رومانيا، سورية، تنزانيا، فيتنام، اليمن، يوغسلافيا "سابقاً ."

المواصفات العامة والفنية :

1.المواصفات العامة:

الطاقم	3أفراد
الوزن القتالي	7000كجم
الطول	5.8م
العرض، في وضع التحرك	2.3م
ارتفاع بطن العربة عن الأرض	0.43م
العرض، بين العَجَل	1.84م
المسافة بين محوري العَجَل، الأمامي والخلفي	3.1م
السرعة القصوى، على الطريق	100كم/ ساعة
السرعة القصوى، في الماء	10كم/ ساعة
أقصى مدى على الطريق	750كم
السعة الكلية لخزانات الوقود	290لتراً
صعود مرتفع، زاوية ميله	60%
اجتياز حاجز رأسي، ارتفاعه	0.4م
عبور خندق عرضه	1.2م

2. قوة النيران:

·**التسليح** - **:** التسلح الرئيسي، ٤ صواريخ .SA-9

-معدل الدروان، ١٥-٢٠ درجة في الثانية.

-قوس الاتجاه، ٣٦٠ درجة.

-حدود الارتفاع، من 20 +درجة إلى + ٨٠ درجة.

·**الذخيرة** 4 **:** صواريخ في وضع الإطلاق و صاروخان احتياطي في العربة.

3.خفة الحركة والمناورة:

·**المحرك** GAZ 41 **:**ذو ٨ سلندر، يبرد بالماء، قوّته ١٤٠ حصاناً مع سرعة 3400دورة، في الدقيقة.

.4القدرة على البقاء :

·**التدريع** 5-14 **:**مم.

النظام الصاروخي أرض /جو Avenger

النظام الصاروخي أرض/ جو الذاتي الحركة Avenger

في بداية الثمانينيات من القرن العشرين، طور قسم أنظمة الدفاع، التابع لشركة "بوينج ايروسبيس Defence " Systems Division of the Boeing Aerospace Company، النظام الصاروخي أرض /جو Avenger، كمشروعٍ خاص به. ولم تزد المدة، التي استغرقها تصنيعه، منذ أن كان فكرة حتى تم لتصنيعه، وسُلِّم للجيش الأمريكي، للتجارب، عن عشرة أشهر .

كان Avengerيتكون من مركبة ٤ × ٤ سريعة الحركة، متعددة الأغراض HMMWV، مركبٌ بها برج في المؤخرة، وثمانية صواريخ في وضع استعداد للإطلاق .كذلك، يمكن استخدام البرج كوحدة مستقلة بذاتها .

وكان تحديد الهدف، يتم، إما بالرؤية المباشرة، باستخدام نظارة تسديد، أو نظام النظر الأمامي بالأشعة تحت الحمراء .FLIRوعلى كل جانب من جانبي البرج، أربعة صواريخ Stingerأرض/ جو، مثل المستخدمة في النموذج المحمول على الكتف .

وخلال التجارب، التي أجراها الجيش الأمريكي عليه في مايو 1984، بمركز "ياكيما "بواشنطن Yakima Washington Firing Center، أُطلقت ثلاث طلقات حية من صاروخ Stinger، على أهداف هوائية باليستية .كانت الطلقة الأولى من مركبة تسير، بمفردها على طريق غير معتمد، بسرعة ٣٢ كيلومتراً في الساعة، وكانت إصابة الطلقة للهدف مباشرة .وكانت الطلقة الثانية، أثناء الليل، وكانت الوحدة ثابتة، وأحرزت إصابة مباشرة. أما الطلقة الثالثة، فأطلقت والمركبة تتحرك، أثناء سقوط المطر، وانحرفت الطلقة عن هدفها قليلاً، ولكنها سُجلت كنوعٍ من القتل التكتيكي، إذ أن الطلقة قد مرت في مدى التدمير .

وفي أغسطس ١٩٨٤، قيَّمت هيئة الدفاع الجوي بالجيش الأمريكي نظام Avenger، وأثناء ذلك التقييم، نجحت مقذوفات تلك الصواريخ في الاشتباك مع ١٧١ طائرة من إجمالي ١٧٨ طائرة، ثابتة ومتحركة الجناح، في عمليات ليلية ونهارية .

وفي عام ١٩٨٥، زُوِّدَ هذا النظام الصاروخي بمدفع Gatling، من نوع GECAL-50، من صنع شركة "جنرال اليكتريكGeneral Electric "، وأُجريت عليه التجارب في ميدان الرماية في "فيرمونت Vermont "

.أطلق المدفع GECAL-50، ذي المواسير الثلاث، من Avenger، في أزمنة انفجار مختلفة، وأثبت أن جهاز الدفع المثبت جيروسكوبياً، يحقق زمن من ١ إلى ٣,٥ ملي/ ثانية .

وأثبتت هذه التجارب أن نظام التثبيت الجيروسكوبي يمكن أن يتتبع الأهداف بالسهولة نفسها، التي يتتبعها بها عند تركيبه على مركبة ٤ × ٤ سريعة الحركة، متعددة الأغراض .HMMWV

وفي عام ١٩٨٦، أصدر الجيش الأمريكي طلباً لتلقي عروضاً، لنظام Stinger، المثبت على قواعد Pedestal-Mounted Stinger-PMS، كأحد المكونات الخمسة، الرئيسية لنظام الدفاع الجوي بالمنطقة الأمامية . ورُشحت ثلاث شركات، وفازت كل شركة بعقد قيمته مائة ألف دولار، لتقديم نموج أولي من النظام، للجيش الأمريكي، لاختباره، على هيكل مركبة ٤×٤ سريعة الحركة، متعددة الأغراض .HMMWVكانت الفرق الثلاثة المختارة، هيBoeing :، وقد قدمت Avenger، /General Dynamica/ Thomson-CSF Hughes Electro-Optica Datat Systems Group، وشركة LVT Aerospaceبنموذج .Crossbow

بدأت تجارب مكثفة في بداية عام 1987، بميدان "أورجراندOrgrande "، بمدينة "نيومكسيكو"، وتضمنت سلسلة التجارب المكثفة :إطلاق النيران، وتحديد الأهداف، وتتبعها، والاختبارات البيئية، وأختيرت شركة Boeing.

وفي أغسطس ١٩٨٧، حصل قسم أنظمة الدفاع بشركة بوينج على عقد من قيادة الصواريخ بالجيش الأمريكي، للبدء في إنتاج نظام الدفاع الجوي .PMSوكان العقد المبدئي لعشرين نظاماً مقابل 16.2مليون دولار .ثم وصلت قيمة العقد إلى ٢٣٢ مليون دولار على ٣٢٥ وحدة إطلاق خلال خمس سنوات .

وكان العقد الثاني، الذي وقع في عام ١٩٨٩ يغطي ٣٩ نظاماً)على أن يتم التسليم خلال الفترة من يوليه ١٩٨٩ حتى يونيه ١٩٩٠). وكان العقد الثالث لشراء ٧٠ وحدة إطلاق في عام 1989، وكان الرابع لشراء ٧٢ وحدة في مارس عام ١٩٩٠، والخامس لشراء 72وحدة إطلاق في مايو ١٩٩١ .

وفي ميزانية عام 1991، أُعتمد عقد قيمته ٤٣٦ مليون دولار، لإنتاج ٦٠٠ نظام للجيش و٧٩ نظاماً لمشاة البحرية، على مدار خمس سنوات .

سلمت أول دفعة من أنظمة PMS، في نوفمبر ١٩٨٨، ودخل الخدمة العملية في الجيش الأمريكي، في عام ١٩٨٩، في البداية، مع فوج الفرسان الثالث المدرع بالجيش الأمريكي، في "فورت بليس .Fort Bliss "

يُعد نظام Avengerأول نظام دفاع جوي، يطلق على أهداف متحركة، يتم إنتاجه للجيش الأمريكي. ومع ترسية عقد الإنتاج، انتقلت شركة "بوينج "ببرنامج Avengerإلى "هانتسفيلHuntsville "، و"الاباماAlabama "، حيث يجري تجميع النظام، واختباره وتسليمه لقيادة الصواريخ بالجيش الأمريكي، في ترسانة "ريستون " Redstoneالمجاورة .ويقوم مصنع شركة "بوينج "في "أوك ريدجOak Ridge "، بتجميع البرج وآلية القاذف، والمجموعة القاعدية، التي تنصب البرج على المركبة .HMMWV

بلغ إجمالي متطلبات الجيش الأمريكي حاليا ١٧٧٩ نظاماً، مع سعي مشاة البحرية الأمريكية إلى الحصول على أنظمة إضافية. وبعد بيع نظام Stingerلعدد من العملاء الأجانب، تعتقد شركة بوينج ان حجم إنتاجها قد يزيد عن ٢٠٠٠ وحدة .

.1بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية .

.2الاستخدام :نظام صاروخي أرض /جو ذاتي الحركة يعمل على الارتفاعات المنخفضة

.3الدول المستخدمة :الولايات المتحدة الأمريكية، .

المواصفات العامة والفنية :

1.المواصفات العامة

·الصاروخ:

الطول	1.52م
القطر	0.070م
اتساع الأجنحة	0.091م
الوزن أثناء الإطلاق	10.1كجم
القوة الدافعة	محرك صاروخي مطور يعمل بالوقود الجاف
التوجيه	إيجابي يعمل بالأشعة تحت الحمراء، والأشعة البنفسجية

·الرأس المدمرة:

النوع	شديد الانفجار ذات شظايا
الوزن	3كجم
السرعة	2.2ماخ
أقصى مدى مؤثر	أكثر من ٤٥٠٠ م
أقل مدى مؤثر	200م
أقصى ارتفاع مؤثر	3800م
أقل ارتفاع مؤثر	حتى مستوى سطح الأرض

·القاذف:

الطاقم	فردان
الوزن القتالى	3900كجم
وزن البرج والأدلة	1134كجم
الطول	4.953م
العرض	2.184م
الأرتفاع	2.59
تجهيز الإطلاق:	2.13م

-الطول	2.159م
-العرض	1.778م
-الارتفاع	
ارتفاع بطن العربة عن الأرض	0.406م
عرض العَجَل من الداخل	1.81م
المسافة بين محوري العَجَل الأمامي والخلفي	3.3م
زاوية الاقتراب	69درجة
زاوية الابتعاد	45درجة
أقصى سرعة	105كم/ ساعة
أقصى مدى على الطريق	563كم
السعة الكلية لخزانات الوقود	94لتراً
صعود مرتفع زاوية ميله	60%
السير على ميل جانبي زاويته	40%
اجتياز حاجز رأسي ارتفاعه	0.65م
اجتياز مانع مائي عرضه	0.76م
الإطارات	36×12.5/ 16.5

.2قوة النيران:

- ·**التسليح** 2 **:**صندوق إطلاق يحوي عدد ٤ صاروخ .Stinger

- رشاش من عيار ١٢,٧ مم.

·**قوس الاتجاه** 360 :درجة

·**زاوية الارتفاع للتسليح الرئيسي** من 10 - درجات إلى + ٧٠ درجة.

.3 خفة الحركة والمناورة:

·**المحرك** **:**ذو ٨ سلندر، يبرد بالماء، يعمل بالديزل.

·**أجهزة نقل الحركة** **:**أوتوماتيك مزود بثلاث سرعات أمامية، وسرعة خلفية .

·**صندوق السرعات** **:**سرعتان .

·**أجهزة التعليق** **:**تعتمد في الأمام وفي الخلف على أعمدة لي مزدوجة "نظام القضيب الالتوائي.

·**النظام الكهربائي** 24 **:**فولتاً.

·**الفرامل** **:**العجل الأمامي أوتوماتيك.

النظام الصاروخي أرض /جو SA - 13 Gopher

النظام الصاروخي أرض/ جو الذاتي الحركة SA-13 Gopher

هو نظام صواريخ أرض/ جو ذاتي الحركة، دخل نظام الصواريخ المحمول SA-13 Gopher، أرض/ جو، البرمائي، المجهز بـ NBC، والمزود برادار قصير الفاعلية على المدى المحدد له فقط، في الخدمة العملياتية بالقوات العراقية في عام ١٩٧٧. وكذلك في جيوش "كومنولث الدول المستقلة"، وقد حل هذا النظام، محل نظام SA-9 Gaskin/ brdm-2، تدريجياً الذي يتأخر عنه كثيراً، لتحسين سرعة حركة البطاريات المضادة للطائرات في فرق المشاة الآلية والدبابات .وكان نظام الصواريخ SA-13أُدخل الخدمة، في مجموعة القوات الألمانية Group of Forced Germany، في ربيع عام ١٩٨٠، وقد استخدمه عددُ من الدول الأخرى، منذ ذلك الحين .

أُستخدم نظام صواريخ SA-13 Gopher، في القتال، في تشاد وأنجولا، وأستخدم كذلك في حرب الخليج عام ١٩٩١، من جانب العراق .

أدى ميدان فِرق الدبابات والمشاة الآلية، عالية الاستعداد، إلى توسيع مستوى كتائب الدفاع الجوي، التي كانت تتكون من ست مركبات ZSU-23-4وست صواريخ .Gopher' وتتكون كتيبة الدفاع الجوي من أربعة صواريخ SA-13وأربع مركبات ZSU-23-4، و أثنين أو ثلاث مراكز للقيادة، من نوع BTR-60PU-12، ومركبة رادار من نوع .MT-LBu Dog Earإضافة إلى أن بعض فرق المجموعة الأولى، قد استبدلت كتائب الدفاع الجوي الخاصة بها، التي كانت تتكون من صواريخ ومركبات 2SA-13/ZSU-23-4، بكتائب تضم ست صواريخ S6وست مركبات BMP-2، أو .SA-13. وتستخدم مركبات BMP-2، في الوقت الحالي، لنقل أطقم الصواريخ SA-16 /SA-14أرض/ جو المحمولة، بمعدل ثلاث قاذفات لكل مركبة .BMP-2وتظل وحدة الاستطلاع المجهزة بمركبة رادار Dog Earبطاقم F/ G، يتكون طاقمها من خمسة أفراد. ويبلغ المدى المكتسب للرادار، Dog Ear 80كم، ومدى التتبع ٣٥ كم .كذلك، يُعد النظام الصاروخي SA-13من المكونات الحيوية لبطاريات الدفاع الجوي في مشاة البحرية الروسية، وقد حل محل .SA-9 TEL

هناك نوعان من قواذف الصواريخ SA- 13، هما كما سماهما الجيش الأمريكي TELAR-1، و .TELAR-2 وتشير التجارب التي أجريت عليهما إلى عدم وجود اختلافات مهمة في البناء، ولكن من المعلوم أن -TELAR

1، يحمل أربع وحدات لهوائي جهاز الكشف الراداري السالب Flat Box B؛ واحدة في كل زاوية من الجزء الخلفي لسطح المركبة، وواحدة مواجهة، بالقرب من السائق، وواحدة بين فتحات رؤية السائق في المقدمة، بينما لا يوجد بنظام Telar-2 أي من هذه الوحدات السابقة، ويستخدم قائد بطارية صواريخ SA-13نظام TELAR-1.

يبلغ وزن النظام الصاروخي SA-13، الذي يُعرف في)كومنولث الدول المستقلة)، بـ ZRK-BD Strela-10 53.4كجم، ويبلغ طوله 2.2متراً، و قطره ٠,١٢ متراً،ُوعرض جناحيه 0.4متر، وتبلغ أقصى سرعة له ٢ ماخ. ويحمل هذا الصاروخ رأساً مدمرة HE، تزن خمسة كيلوجرامات، ومجهز بوحدة بحث في كل الاتجاهات بالأشعة تحت الحمراء، بكبريتيد الرصاص السلبي المحسن، التي تعمل على نطاقيّ تردد لإعطاء تمييز عالي ضد الإجراءات المضادة بالأشعة تحت الحمراء، مثل التوهجات والرؤوس الخادعة، أو وحدة البحث بالأشعة تحت الحمراء في جميع الإتجهات، التي تعمل بأنتيموناید)الانديوم المبرد بواسطة) مخفض لدرجة الحرارة .وعادة يحمل نظام TELARأربع حاويات تضم قاذفات صواريخ SA-13جاهزة للإطلاق، وأربعة أجهزة تعمير في منطقة الحمولة، وقد استخدم مع وجود أحد صناديق قاذفات الصواريخ SA-9 Gaskin، في مكانه أو مع المزج بين الاثنين. وهذا يتيح فرصة استخدام السمات القتالية للصاروخين استخداماً كاملاً وذلك بالسماح باستخدام النظام الأقل كلفة SA-9 Strela-10، ضد الأهداف "السهلة "والأكثر كلفة وتطوراً SA-13 - Strelal-10، ضد الأهداف "الصعبة ."

ويتيح المزج بين النظامين فرصة اختيار نوع نظام البحث بالاشعة تحت الحمراء على الصاروخ، لاستخدامه ضد الأهداف شديدة الانخفاض، وكذلك في الظروف الجوية غير الملائمة .

ويقدر أدنى مدى للنظام الصاروخي SA-13بخمسمائة متر وأقصى مدى فعال بخمسة آلاف مترٍ، مع تراوح حدود الارتفاع بين 10و ٣٥٠٠ متر .

ويوجد ببعض المركبات رشاش عيار ٧,٦٢ مم من نوع PKT، مثبت بمسمار في مقدمة غطاء الجزء الأمامي، للحماية الموضعية .

استخدمت بعض المركبات الأخرى، مزيداً من القضبان، لتوفير دعمٍ إضافي، للنظام المثبت على الجزء الخلفي من سطحها .ويوضع هوائي الرادار الدائري، الذي يزيد أدنى مدى له عن عشرة كيلومترات بين زوجين من عِلب الصواريخ، وهو عبارة عن وسيلة لقصر الهدف على المدى الخاص به فقط، لمنع استهلاك الصاروخ خارج المدى الفعال .

.1بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي "سابقاً ."

.2الاستخدام :صاروخ أرض/ جو ذاتي الحركة على عربة مجنزة يعمل على الارتفاعات المنخفضة .

.3الدول المستخدمة :أفغانستان، الجزائر، أنجولا، بلغاريا، دول الكومنولث المستقلة، كوبا، تشيكوسلوفاكيا "السابقة"، المجر، العراق، الأردن، ليبيا، بولندا، سورية .

المواصفات العامة والفنية :

.1المواصفات العامة :

.الصاروخ :

Strela - 10 "9 M 37 M" Strela - 9 "9M 31 M"

الوزن:	53.4كجم	70.2كجم

الصاروخ في الحاوية	30كجم	39.5كجم
الصاروخ في الصندوق		
القطر:		
الصندوق من داخل الحاوية	1900×290×290مم	2330×290 ×290مم
التوجيه :	التسديد البصري وتوجيه آلي نحو الهدف	التسديد البصري وتوجيه آلي نحو الهدف
الرأس المدمرة:	شديد الانفجار	شديد الانفجار ذا شظايا
الوزن	2.6كجم	2.7كجم
عدد الشظايا	460شظية	100 (Mods)
السرعة القصوى	2ماخ	1.5ماخ
السرعة القصوى للهدف عند الرماية	420م/ ث	300م/ ث

٠عربة القاذف Strela - 10 M3 Version :

الطاقم	3أفرد
زاوية الارتفاع	80 +درجة
زاوية الانخفاض	5 -درجة
معدل الدوران في الارتفاع	من ٣ - ٥ درجة في الثانية
معدل الدوران في الأتجاه	من ٣ - ١٠٠ درجة في الثانية
الوزن القتالي	12300كجم
الطول بالصاروخ	6.6م
الطول من دون الصاروخ	6.45م
العرض	2.85م
الارتفاع في وضع الإطلاق	3.8م
الارتفاع أثناء التحرك	2.3م
السرعة القصوى على الطرق	61.6كم /ساعة

السرعة القصوى في الماء	6كم /ساعة
السعة الكلية لخزانات الوقود	450لتراً
أقصى مدى على الطريق	500كم
اجتياز حاجز رأسي ارتفاعه	0.7م
عبور خندق عرضه	2.7م

.2قوة النيران :

·**التسليح** 4 **:**صواريخ SA-13

·**الذخيرة** 8 **:**صواريخ

.3خفة الحركة والمناورة :

·**المحرك** YAMZ238 **:**فولت، يعمل بالديزل، قوّته ٢٤٠ حصان .

.4القدرة على البقاء :

·**التدريع**7 **:**مم .

النظام الصاروخي أرض /جو ADATS

النظام الصاروخي أرض/ جو ADATS

النظام الصاروخي ADATS، هو نظام دفاع جوي لمواجهة الطائرات المنخفضة الارتفاع، للمدى القريب . Short Range Air Defense SHORADتستخدمه القوات الكندية .وتصنع أجزاء منه في سويسرا وأجزاء أخرى في كندا .تستخدم كندا ٣٦ مجموعة من هذا النظام في دفاعها الجوي؛ وهي في الخدمة منذ عام ١٩٩٤ .وتستخدم القوات التايلاندية مجموعة من هذا النظام في موقع ثابت، وترتبط مع باقي النظام الجوى التايلاندي.

النظام ADATS، الكندي، مركب على العربة المدرعة ذات الجنزير M 113، ويمكن تركيبه في موقع حصين ثابت كذلك. يمكن أن يعمل النظام ضمن شبكة دفاعية، تشمل ٦ عربات من النظام تنتشر في المنطقة المطلوب حمايتها، بحيث تكون المسافة بين العربات في حدود ٢٠كم. ويمكن أيّ عربة من عربات النظام، أن تقود الشبكة، وتصبح باقي عربات الشبكة تابعة لها .كما يمكن أن ترتبط هذه الشبكة بإمكانيات ومراكز القيادة والسيطرة الأخرى، وأن تتبادل معها المعلومات في الوقت الحقيقي .وتشمل المعلومات المتبادلة الموقف الجوي العام، والخاص، وأوامر التحكم في الأسلحة وأوامر القيادة والسيطرة، ومعلومات تمييز الأهداف، وحالة النظام الدفاعي، ومواقع عربات النظام، وأسبقية الأهداف، وموقف الاشتباك، بيانات تجنب آثار الإعاقة الإلكترونية . الشبكة الدفاعية المكونة من ست عربات، يمكنها الاشتباك مع ٤٨ هدفاً في وقت واحد .

يستخدم النظام صواريخ أرض/ جو، قادرة على التعامل مع جميع أنواع التهديدات منخفضة الارتفاع، بما فيها الطائرات العمودية الهجومية .ويبلغ مدى الصواريخ ١٠ كم .ويستخدم أسلوب التوجيه بواسطة أشعة الليزر. وتبلغ سرعته أكثر من 3ماخ. ويتحمل المناورات العنيفة. وله رأس حربي من النوع شديد الانفجار ذي الشظايا، زنته ١٢كجم .وتحمل كلّ عربة ثمانية صواريخ موزعة على جانبَي العربة.

يستخدم النظام ADATSمعدات توجيه الصاروخ وتتبع الهدف، التي تعمل بالأسلوب الكهروبصري، من إنتاج شركة Lockheed Martinمن النوع TADS / PNVS؛ إضافة إلى نظام الرؤية الحرارية الأمامية FLIR. والعربة مزودة بكاميرا تلفزيونية ونظام لتحديد المدى يعمل بواسطة أشعة الليزر.

رادار النظام ADATS، يعمل في الحيز الترددي .Xويستخدم في تخصيص وتمييز الأهداف .ويمكن الرادار أن يخصص الأهداف، لعربة أخري من عربات الشبكة الدفاعية، من طريق وصلة نقْل المعلومات ونظام القيادة والسيطرة الذي يتحكم في إدارة الشبكة .ويمكن الرادار أن يعمل أثناء حركة العربة، ويبلغ مداه حوإلى 25كم. يبدأ الاشتباك باكتشاف الرادار للهدف، وتحريك برج العربة في اتجاهه. ويستخدم نظام الأشعة دون الحمراء FLIR وكاميرا التلفزيون في تدقيق معلومات الهدف، باستخدام كلّ الوسائل المتاحة، ثم يطلق الصاروخ .يقلّ زمن دورة الاشتباك عن 6 ثوان .ويبلغ الزمن اللازم لإطلاق صاروخ ثانٍ نحو الهدف بعد إطلاق الصاروخ الأول حوالي ثانيتَين.

.1بلد المنشأ **:**تصنع أجزاء في كندا وأجزاء في سويسرا .

.2الاستخدام **:**نظام دفاع جوي متحرك، للتعامل مع جميع أنواع الأهداف المنخفضة. ويمكن العمل من داخل مواقع ثابتة محصنة .

.3الدول المستخدمة **:**كندا، تايلاند.

المواصفات العامة والفنية:

.1عربة النظام

اسم العربة: M-113 A2.

الطاقم: 3أفراد، سائق وقائد ومشغل للنظام.

الوزن الإجمالي: 15.8طناً.

سرعة التحرك على الطرق : 58كم/ س.

مدى العمل: 400كم.

.2التسليح

الصاروخ: ADATS.

العدد: 8.

سرعة طيران الصاروخ: 3.

القدرة على المناورة: 60 g.

مدى الصاروخ: 10كم.

وزن الرأس الحربي: 12.5كجم.

نوع الرأس الحربي: شديد الانفجار ذو شظايا أو شحنة مشكلة.

نظام التوجيه : أشعة الليزر.

أقصى ارتفاع للصاروخ: 7آلاف م.

الزاوية الأفقية: 360درجة.

زاوية التتبع الرأسية: من – ١٠ درجات إلى +٩٠ درجة.

زاوية الإطلاق: من ٤,٥ درجات إلى 85 درجة.

طول الصاروخ: 2.5م.

قطر الصاروخ: 15.2سم.

وزن الصاروخ عند الإطلاق: 51كجم.

طول عبوة الصاروخ: 2.20م.

عرض عبوة الصاروخ: 27.3سم.

نوع الطبة: إقترابية تعمل بالليزر، أو طبة طرقية ميكانيكية.

3.الرادار

الحيز: يعمل في الحيز .X

المدى: 25كم.

النظام الصاروخي أرض /جو Bradely Linebacker

النظام الصاروخي أرض/ جو Bradely Linebacker

في مارس 1995، تعاقدت القوات البرية الأمريكية مع شركة Boeingالأمريكية، على تسليح عربة القتال المدرعة Bradelyبصواريخ الدفاع الجوي Stinger، وبناء نظام للدفاع الجوي قصير المدى Short range air defense SHORAD.أطلق على النظام Bradley Linebacker، وهو قادر على إطلاق النيران أثناء الحركة، ليلاً ونهاراً وفي مختلف الأحوال الجوية. وهو قادر كذلك على التعامل مع كافة أنواع التهديدات الجوية، بما فيها طائرات القتال المعتادة، والطائرات العمودية، والصواريخ الطوافة، والطائرات الموجهة من دون طيار، وذلك في مدى تأثير الصواريخ .Stingerوالنظام يستخدم نفس مكونات نظام الدفاع الجوي Avenger، المجهز على عربة HMMWV .

استلمت القوات البرية الأمريكية ٩ وحدات من النظام Linebacker، حتى نوفمبر ١٩٩٧، من الإنتاج الأولي . ودخلت الخدمة، واشتركت في تجارب قوة القرن الحادي والعشرين .وبلغت مطالب الجيش الأمريكي الإجمالية ٩٩ وحدة من النظام، دخلت كلّها الخدمة في الفرقة الثالثة من مشاة الجيش.

العربة المدرعة مجهزة بقاذف من النوع SVML، الذي يمكنه إطلاق أربعة صواريخ من النوع .Stinger وتحمل العربة ستة صواريخ أخرى، جاهزة لإعادة التعمير. الصاروخ المستخدم من النموذج -RMP FIM 92D، وهو صاروخ من مرحلتَين، يستخدم الوقود الصلب .وهو مزود بباحث يعمل بالأشعة دون الحمراء . وينتظر في عام 2004، دخول النموذج الجديد من صاروخ Stinger، الذي يمكنه تتبع الهدف على أساس الصورة الضوئية أو الحرارية، باستخدام تقنية مصفوفة المستشعرات في المستوى البؤري Focal plane array.

النظام Linebackerمزود بالمدفع M 242، عيار ٢٥ مم، الذي يبلغ معدل نيرانه ٢٠٠ طلقة في الدقيقة؛ إضافة إلى الرشاش M 240c، عيار ٧ 62.مم، المتحد المحور مع قاذف الصواريخ .ويوجد على جانبَي المدفع قاذفتان لقنابل الدخان من النوع .M 257

يمكن برج التسليح، أن يتبع الأهداف، أثناء تحرك العربة؛ وبذلك يقلل الزمن اللازم لاشتباك الصاروخ مع الهدف، بواسطة إمكاناته الذاتية .ونجحت تجارب الإطلاق وإصابة الهدف، أثناء تحرك العربة بسرعة بلغت ٤٠ كم /س.

.1بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية.

.2الاستخدام :نظام للدفاع الجوي القريب. يعمل مع فرق المشاة.

.3الدول المستخدمة :الولايات المتحدة الأمريكية.

المواصفات :العامة والفنية:

.1الأبعاد

طول العربة: 6.5م.

عرض العربة: 3.6م.

.2الأوزان

وزن العربة: 29.900كجم.

.3الأداء

أقصى سرعة على الطريق: 60كم/ س.

أقصى سرعة في الماء: 6.5كم/ س.

مدى العمل: 450كم.

الطاقم: 5.

.4التسليح

المدفع الرئيسي : M 242.

العيار: 25مم.

العدد: 1.

المدفع الثانوي: M 240c.

العيار : 7.62مم.

العدد: 1.

الصاروخ: Stinger.

العدد: 4، معَد، على القاذف، 6مخزنة بالعربة .

الطول : 1.5م.

القطر: 7سم.

الوزن: 10كجم.

نوع الرأس الحربي : شديد الانفجار، ذو شظايا.

وزن الرأس الحربي: 3كجم.

أقصى سرعة: 2.2ماخ.

أقصى مدى : 4.5كم.

أقصى ارتفاع: 3.8كم.

التوجيه: ذاتي بالأشعة دون الحمراء أو باحث بالموجات فوق البنفسجية.

5.الذخيرة

العيار: 25 مم .

العدد: 300قذيفة جاهزة، و٣٠٠ قذيفة مخزنة بالعربة.

العيار: 7.62مم.

العدد: 800طلقة جاهزة، و٢٨٠٠ قذيفة مخزنة بالعربة.

النظام الصاروخي أرض/ جو Leflasys

النظام الصاروخي أرض/ جو Leflasys

أنتجت شركة STNATlASالألمانية نظام الدفاع الجوي، قصير المدى Leflasys، ليعمل مع القوات البرية. كما أنتجت نموذجاً خاصاً معداً للتصدير الخارجي، يحمل اسم .ASRDالنظام مجهز في العربة المدرعة Wiesel 2، التي تنتجها شركة .Rheinmetall

النظام مخصص لحماية الأهداف الحيوية، مثل مراكز القيادة، ومراكز الاتصال ومعالجة المعلومات، والمطارات، وكذلك القوات أثناء تحركها أو أثناء تمركزها في ميدان القتال، ضد الأهداف الجوية التي تطير على ارتفاعات منخفضة أو الطائرات العمودية. ومن المنتظر أن يلبي هذا النظام احتياجات قوات رد الفعل السريع الألمانية .بدأ إنتاج ٥٠ عربة من هذا النظام، إضافة إلى ١٠ مراكز لقيادة الفصائل، وسبعة مراكز قيادة للبطاريات، خلال عام ٢٠٠٠ .واستلمت القوات الألمانية أول فصيلة كاملة في يوليه .2001ومن المخطط الانتهاء من توريد كلّ مطالب القوات الألمانية في عام ٢٠٠٣. وقد تعاقدت حكومة اليونان على تدبير ٥٤ عربة من النظام ASRAD، في أكتوبر ٢٠٠٠؛ على أن يبدأ التسليم في عام ٢٠٠٣ .النظام المخصص لليونان مجهز على العربات .HMMWV

صممت شركة STNنموذجاً متطوراً، أطلقت عليه ASRAD؛ يستخدم الصاروخ Bolideوالرادار HARD 3-Dمن إنتاج شركة .Ericsonالصاروخ Bolideهو صاروخ أرض / جو موجه بأشعة الليزر، وله مدى يبلغ ٨ كم .ولقد تعاقدت الحكومة الفنلندية على تدبير النظام المطور، الذي سيجهز على العربة UNIMUG 5000من إنتاج شركة .Mercedes – Benzومخطط البدء في التسليم في عام ٢٠٠٤.

نظام LEFLASYSيستخدم أربعة صواريخ معدة للإطلاق من النوع .Stingerويمكنه استخدام صواريخ Igla، أو Mistral، أو RBS 70 MK 2، أو .Starbustويمكن نقْل النظام في الطائرة العمودية .CH – 53 مركز قيادة الفصيلة يحتوي على الرادار HARDالذي يعمل في الحيز الترددي X، ويبلغ مداه ٢٠ كم؛ وهو مزود بنظام خاص لاكتشاف الطائرات العمودية، في وضع التعلق.

تُخصَّص الأهداف بواسطة تلقي العربات التي تحمل الصواريخ، البيانات من الرادار، أو بواسطة النظام الكهربي البصري ADADمن إنتاج شركة THALES، المجهز فوق سطح العربات .النظام مزود كذلك بنظام الرؤية الحرارية الأمامية FLIR، ونظام التقدير لمسافة يعمل بواسطة أشعة الليزر أو بواسطة كاميرا تلفزيونية . العربات مزودة كذلك بنظام لتحديد الموقع بواسطة الأقمار الصناعية GPSونظام للملاحة التصويرية.

يُخصَّص مركز قيادة الفصيلة الأهداف لمجموعة تتكون من ٥ إلى ٨ عربات صواريخ، تبعد عن المركز بمسافة تصل إلى ٢٠ كم. تنقل بيانات الأهداف بواسطة وصلة نقْل بيانات .كما يمكن نقْل هذه المعلومات إلى مركز قيادة فصيلة مجاورة كذلك.

1.بلد المنشأ :ألمانيا.

2.الاستخدام :نظام دفاع جوي قصير المدى، ضد الأهداف التي تطير على ارتفاع منخفض، والطائرات العمودية.

3.الدول المستخدِمة :ألمانيا، فنلندا، اليونان.

المواصفات العامة والفنية:

1.الأوزان

الوزن الكلي للعربة: 4أطنان.

2.منصة الصواريخ

الزاوية الأفقية لمنصة الصواريخ:	360درجة دوران مستمر.
الزاوية الرأسية لمنصة الصواريخ:	10درجات إلى 70 +درجة.
أقصى زاوية أفقية لمجموعة المستشعرات:	قطاع من 15–إلى +١٥ درجة.
أقصى زاوية ارتفاع:	4+درجات.
أقصى زاوية انخفاض:	16-درجة.
جهد التغذية الكهربائية لمنصة الصواريخ:	من ١٨ إلى ٣٢ فولتاً ـ تيار مستمر.
القدرة الكهربائية للمنصة وحدها:	150واتاً.
القدرة الكهربائية للنظام أثناء البحث عن الأهداف:	300وات.
القدرة الكهربائية للنظام أثناء وضع الاشتباك الكامل:	450واتاً.
وزن منصة الصواريخ:	320كجم.

3.المستشعرات

كاميرا حرارية: طول الموجة ٨-١٢ ميكروناً.

كاميرا تلفزيونية: مزود بكاميرا تليفزيونية.

مستشعر يعمل بأشعة الليزر: مزود بمستشعر ليزري.

4.الرادار

النوع: HARD 3-D.

حيز التردد: X.

عدد الأهداف التي يمكن تتبعها في وقت واحد: 20هدفاً.

مقاومة الإعاقة الإلكترونية: مزود بأنظمة مقاومة للإعاقة الإلكترونية

5.التجهيزات الإضافية

وصلة نقْل بيانات : مزود بوصلة نقل بيانات.

نظام ملاحة بواسطة الأقمار الصناعية: AN – PSN 11.

نظام ملاحة تصويرية: مزود بنظام ملاحة تصويرية.

نظام اتصال لاسلكي: SEM 80 /90 , SEM 93.

نظام تعارف وتمييز للأهداف الصديقة: IFF MSR 200 X E.

نظام اتصال داخلي: مزود بنظام اتصال داخلي.

النظام الصاروخي أرض/ جو Tunguska M1

النظام الصاروخي أرض/ جو Tunguska M1

نظام الدفاع الجوي الروسي للارتفاع المنخفض، Tunguska M1، نظام مشترك من المدافع والصواريخ .تنتجه شركة Ulyanovskالروسية .ويمكنه الاشتباك مع الأهداف المهاجمة من وضع الثبات أو من وضع الحركة؛ مستخدماً الصواريخ للأهداف البعيدة، والمدافع للدفاع المركزي عن تجمع القوات .ويمكنه التعامل مع الطائرات التقليدية أو الطائرات العمودية. كما يمكن استخدامه ضد الأهداف البرية .النظام دخل الخدمة في القوات البرية الروسية والقوات الهندية.

تحمل العربة Tunguska M1، ثمانية صواريخ 9M 311 – M 1، من النوع الذي يطلق عليه حلف شمال الأطلسي اسم .SA-19 Garisonوهو صاروخ ذو توجيه راداري نصف إيجابي، بالأوامر من خلال وضوح خط رؤية مباشرة. ويزن الصاروخ 40كجم، ويزن الرأس الحربي 9كجم.

العربة مزودة بمدفع ثنائي السبطانة، عيار ٣٠ مم .وتستخدم راداراً لاكتشاف وتخصيص وتتبع الأهداف؛ إضافة إلى معَدات تسديد بصرية، وحاسب إلى لإدارة النيران. يبلغ مدى الكشف للرادار ١٨ كم، ومدى التتبع للأهداف ١٦ كم .

النظام مجهز على العربة ذات الجنزير المدرعة Tunguska – M 1، التي تزن ٣٤ طناً، ولها محرك متعدد أنواع الوقود، وآلية نقْل للحركة من النوع الآلي، ونظام تعليق متغير الارتفاع، ليناسب التحرك على أنواع مختلفة من الطرق .

تتكون بطارية النظام Tungusha M1من ٦ عربات، وعربة لحمل الصواريخ وعربة للصيانة.

1.بلد المنشأ :روسيا.

2.الاستخدام :نظام الدفاع الجوي للارتفاع المنخفض .يستخدم الصواريخ والمدافع.

3.الدول المستخدمة :روسيا، الهند.

المواصفات العامة والفنية:

1.العربة

وزن عربة النظام: 34طناً.

أقصى سرعة للعربة: 65كم/ س.

الطاقم: 4.

2.الصاروخ

نوع الصواريخ: 9 M311 - M1.

عدد الصواريخ: 8.

التوجيه: راداري نصف إيجابي.

مدى اكتشاف الأهداف: / 8كم.

مدى تتبع الأهداف: 16كم.

ارتفاع الأهداف التي يتعامل معها الصاروخ: من 15إلى ١٠ آلاف م.

المدى: من 15إلى ٦ آلاف م.

وزن الصاروخ: 40كجم.

وزن الرأس الحربي: 9كجم.

طول الصاروخ: 2.5م.

قطر الصاروخ: 1.7م.

امتداد الأجنحة: 2.2م.

أقصى سرعة: 900م /ث.

سرعة الأهداف التي يمكن التعامل معها : 500م/ ث.

معدل نيران المدفع: 5آلاف طلقة / د.

3.المدفع

المدفع: 1904.

النوع: مزدوج السبطانة.

العيار: 30مم.

ارتفاع التعامل: 3آلاف م.

مدى التعامل: من 300إلى ٤ 00.م.

النظام الصاروخي أرض/ جو LAV-AD

النظام الصاروخي أرض/ جو LAV-AD

عربة القتال المدرعة الخفيفة، المجهزة للدفاع الجوى LAV–AD، تستخدم تشكيلة من المدافع والصواريخ، مصنوعة في الشركة الأمريكية General Dynamics، لأنظمة التسليح. وهي تجمع بين مدفع مضاد للطائرات، له معدل نيران عال، وصاروخ Stinger، الموجه ذاتياً .تستخدم قوات مشاة الأسطول الأمريكية هذا النظام، إذ تسلمت آخر ١٧ وحدة من هذا النظام في عام 1999. ومهمة هذا النظام هي توفير الدفاع الجوي لكتائب العربات المدرعة الخفيفة. كما يمكنها التعامل مع التهديدات الأرضية كواجب ثانوي.

يتكون النظام من برج الدفاع الجوي من النوع Blazer، الذي تنتجه شركة General Dynamics، بالاشتراك مع شركة Thalesالفرنسية، مركب على العربة المدرعة LAV-25التي ينتجها قسم الديزل في شركة General Motorsالكندية .والنظام يتحرك على كلّ أنواع الأراضي. كما أن لها قدرات برمائية.

يشتمل البرج Blazerعلى المدفع GAU-12/U، عيار ٢٥ مم، وقاذفَين رباعيَّين لصواريخ STINGER. والمجموعة توفر رد فعل سريعاً وحاسماً للتهديدات الجوية السريعة، على المدى القريب .التحكم في حركة البرج، تكون بواسطة محركات كهربائية خاصة؛ ويخضع لأوامر قائد العربة أو رامي المدفع .والبرج مزود كذلك بنظام مقاوم للاهتزاز، لتوفير إمكانية الرماية أثناء الحركة .المدفع يغطي المنطقة الميتة، في منطقة دفاع الصواريخ، وله معدل نيران ١٨٠٠ طلقة في الدقيقة، وأقصى مدى له 2500م.

يُعَدّ للاشتباك بواسطة نظام الرؤية الحرارية الأمامية، والكاميرات التلفزيونية، المشترك FTS، الذي تنتجه شركة Raytheonالأمريكية .وهو يوفر معلومات تتبع للهدف، بأسلوب سلبي، ليلاً أو نهاراً.

1.بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية.

2.الاستخدام :نظام للدفاع الجوي القريب. يستخدم مع مشاة الأسطول الأمريكية .

3.الدول المستخدمة :الولايات المتحدة الأمريكية.

المواصفات العامة والفنية:

1.العربة:

وزن العربة كاملة التجهيز: 13.319كجم.

وزن البرج: 2.676كجم.

الزاوية الأفقية لحركة البرج: غير محدودة.

الزاوية الرأسية: 8-درجات إلى ٦٠ درجة.

الطاقم: 3، سائق، ورامٍ، وقائد.

.2المدفع:

المدفع الرئيسي: GAU- 12/4عيار ٢٥ م.

معدل النيران: 1800طلقة / دقيقة.

الذخيرة المخزنة: 6.5قذيفة.

.3الصواريخ:

النوع: STINGER FIM- 92E.

مستشعر الصاروخ : يعمل بالأشعة دون الحمراء والموجات فوق البنفسجية.

وزن الرأس الحربي : 3كجم.

نوع الرأس الحربي: شديد الانفجار.

أقصى سرعة للصاروخ: 2.2ماخ.

أقصى مدي للصاروخ: 8كم.

عدد الصواريخ الجاهزة: 8.

عدد الصواريخ المخزنة: 8.

.4التجهيزات الإضافية

أنظمة الاتصال

نظام الاتصال في التردد العالي جداً : AN/URC 92A.

نظام يعمل في التردد العالي: AN/GRC 231.

نظام الملاحة: AN/ PSN –11.

نظام الرؤية الأمامية الحرارية

مجال الرؤية الضيقة : 3.5 × 2.6درجات.

مجال الرؤية العريض: 10.5 × 7.8درجات.

نظام التسديد التلفزيوني

مجال الرؤية الضيقة: 2.2 × 1.7درجة.

مجال الرؤية العريضة: 6.7 × 5درجات.

النظام الصاروخي أرض/ جو THAAD

النظام الصاروخي أرض/ جو THAAD

نظام الدفاع الجوي، للارتفاع العالي عن مسرح العمليات Theatre High Altitude Area Defense THAAD، نظام يسهل نقْله وتحريكه لحماية القوات، والأهداف الحيوية، ضد التهديدات الجوية الخطيرة، مثل الصواريخ البالستيكية، التي يعترضها على مسافة ٢٠٠ كم وارتفاع حتى 150كم. يمثل النظام أعلى طبقة من طبقات نظام الدفاع الجوي متعدد الطبقات. وهو مخصص لحماية الأهداف الحيوية الثمينة، والمواقع العسكرية المؤثرة، مثل مراكز القيادة والقواعد الجوية؛ إضافة إلى التجمعات المدنية والصناعية .النظام قادر على اعتراض أهدافه خارج أو داخل الغلاف الجوي للكرة الأرضية.

دخل برنامج إنتاج النظام، إلى مرحلة تطوير التصميم، في عام ٢٠٠٠، ومخطط أول اختبار له في عام ٢٠٠٤ . ويتوقع دخول البرنامج إلى مرحلة الإنتاج الكمي منذ عام ٢٠٠٧ .ومخطط أن تحصل القوات البرية الأمريكية على ٩٩ قاذفاً للنظام THAAD، و١٨ راداراً و١٤٢٢ صاروخاً.

مخطط أن تتكون بطارية النظام الدفاعي THAADمن 9عربات مجهزة بالقواذف، تحمل كل منها ثمانية صواريخ؛ إضافة إلى مركزين للعمليات ومحطة رادار. تبرمج المعلومات عن الهدف ونقطة التقابل المحتملة، في الصاروخ قبل الإطلاق، فيمكن تحديث تلك البيانات، وإرسال أوامر لتصحيح المسار للصاروخ أثناء الطيران. يبلغ طول الصاروخ ١٧,٦ م، ويتكون من مرحلة واحدة، تستخدم الوقود الصلب .يحمل الصاروخ في مقدمته جراباً، ينفصل عند الوصول إلى مسافة محددة من الهدف، وينفتح ليحرر آلية القتل، التي تتوجه ذاتياً نحو الهدف لتدميره .

القاذف مجهز على عربة من النوع M1075، يبلغ طولها ١٢م وعرضها ٣,٢م .وتوفر الطاقة اللازمة لعمل القاذف، بواسطة بطاريات حامضية، تُشحَن بواسطة مولد كهربائي، منخفض الضوضاء .تستغرق عملية إعادة التعمير حوالي 30دقيقة. ويستخدم النظام الرادار GBRمن إنتاج شركة Raytheon، في المراقبة واكتشاف وتمييز الأهداف. كما يمكن توجيه الصاروخ بواسطة المعلومات الواردة من نظم المراقبة الفضائية .يمكن نقل

الرادار بواسطة الطائرة .C-130 ويستخدم هوائي مصفوف، يعمل في الحيز الترددي J، ويمكنه اكتشاف الصواريخ البالستيكية وهي على مسافة ألف كم من موقع الرادار .

.1بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية.

.2الاستخدام :نظام لاعتراض وتدمير الصواريخ البالستيكية المعادية، على مسافة بعيدة داخل أو خارج الغلاف الجوي.

.3الدول المستخدمة :ينتظر دخول الخدمة في الولايات المتحدة الأمريكية، ابتداء من عام .2007

المواصفات العامة والفنية:

.1الصاروخ:

الطول	17.6م.
قطر وحدة الدفع	34سم.
قطر آلية القتل:	37سم.
وزن الإطلاق:	900كجم.
السرعة:	2800م/ ث.
المدى:	أكثر من ٢٠٠ كم.
أقصى ارتفاع للاعتراض:	150كم.

احتمالية الإصابة بأول صاروخ: .0.9

.2القاذف :

نوع العربة:	M 1075.
العدد:	9.
طول العربة:	12.
عرض العربة:	3.2م.

وزن العربة، وهي كاملة الحمولة: 40ألف كجم.

.3الرادار :

المدى: ألف كم.

التردد: الحيز . J/I

النظام الصاروخي أرض/ جو Starstreak

النظام الصاروخي أرض/ جو Starstreak

نظام الدفاع الجوي المركزي Starstreakنظام، أنتجته شركة Thalesلمصلحة المملكة المتحدة. يستخدم ضد الطائرات العمودية، وطائرات الهجوم الأرضي السريعة. دخل النظام الخدمة في الجيش البريطاني منذ عام ١٩٩٧. ودخل النموذج الخفيف منه LML، والنموذج الذي يطلق من فوق الكتف، إلى الخدمة في سبتمبر ٢٠٠٠. أنتجت الشركة 135عربة من النظام. وحصلت على عقد جديد بدأ إنتاجه عام ١٩٩٩. وفي يوليه عام ٢٠٠١، كلفت الحكومة البريطانية الشركة المنتجة إضافة نظام التعارف والتمييز SIFF إلى مكونات النظام.

يتكون الصاروخ من مرحلتَين. وله محرك دفع يعمل بالوقود الصلب. وله محرك في المرحلة الثانية يدفع الصاروخ بسرعة تبلغ ٤ ماخات. بعد انتهاء مفعول محرك دفع المرحلة الثانية، ينفصل عن المرحلة ثلاثة رؤوس كلّ منها مزود بوسائل التوجيه الذاتي والشحنة المدمرة المناسبة، ومزودة بطبة ذات تأخير زمني، تسمح للرأس الحربي باختراق الهدف بطاقة الحركة، قبل انفجار الشحنة داخل جسم الهدف؛ لإحداث أكبر تأثير ممكن.

الصواريخ مجهزة على عربة مدرعة ذات جنزير من النوع Alvis Stormer. وتحمل العربة 8صواريخ معَدة للإطلاق؛ إضافة إلى ١٢ صاروخاً مخزنة. العربة مجهزة بنظام ADADلتوفير الإنذار، والذي يتكون من ماسح يعمل بالأشعة دون الحمراء، ومعالج للمعلومات يعاون على اكتشاف وتمييز وتخصيص الأهداف؛ ويعمل على توجيه معدات تسديد الصواريخ آلياً، نحو الهدف. ويلزم أن تتوقف العربة لفترة قصيرة حتى ينجح نظام ADADفي تنفيذ مهمته.

النموذج الذي يطلق من فوق الكتف مصمم ليكون جاهزاً للإطلاق خلال 5ثوانٍ. ويشمل الإعداد للإطلاق، إعداد الصاروخ آلياً، وتوجيه الصاروخ نحو الهدف وهو داخل الحاوية. أمّا النموذج الخفيف LML، فمزود بوحدة إطلاق آلية ASPICمن إنتاج شركة Thomson؛ ويمكن تجهيزها على أيّ عربة خفيفة مثل عربة Land RoverأوHMMWV، وتتكون من ثلاثة قواذف، يمكن بواسطتها الاشتباك مع ثلاثة أهداف في وقت واحد .

1.بلد المنشأ :المملكة المتحدة.

2.الاستخدام :نظام للدفاع الجوي المركزي عن تجمعات القوات البرية.

3.الدول المستخدمة :المملكة المتحدة.

المواصفات العامة والفنية:

1.الصاروخ:

طول الصاروخ: 140سم.

قطر الصاروخ : 13سم.

الوزن : 20كجم.

أقصى سرعة : أكثر من ٤ ماخ.

المدى : من 0.3إلى ٧ كم .

النظام الصاروخي أرض/ جو PANTSYR

النظام الصاروخي أرض/ جو Pantsyr

نظام الدفاع الجوي

الروسي Pantsyr S1نظام للدفاع الجوي القريب، ضد طائرات القتال ذات الأجنحة الثابتة، والطائرات العمودية، والصواريخ البالستيكية والصواريخ الطوافة، والذخائر الموجهة الدقيقة والطائرات الموجهة من دون طيار .يمكنه كذلك التعامل مع الأهداف البرية ذات الدروع الخفيفة .أنتج مصنع Ulyanovskفي روسيا هذا النظام لمصلحة القوات البرية الروسية .وتعاقدت دولة الإمارات العربية على شراء ٥٠ مجموعة منه، ينتهي تسليمها في عام 2005.

يتكون النظام من ١٢ صاروخ أرض/ جو من النوع 57 E6، مجهزة على القواذف .الصاروخ 57 E6صاروخ مزدوج العيار، ذو محرك منفصل وآلية منفصلة للتوجيه. ويزن رأسه الحربي ١٦ كجم. وسرعة طيرانه ١١٠٠ م/ ث. ويبلغ مداه ١٢ كجم. برج التسليح يشتمل على مدفعَين عيار 30مم، من النوع 2A 72، الذي يبلغ معدل نيرانه ٧٠٠ طلقة في الدقيقة، ومداه 4كم.

يتكون نظام التحكم في نيران النظام Pantsyr S1من رادار للتتبع وتخصيص الأهداف، يعمل في حيز التردد الملّيمتري والسنتيمتري، ومدى اكتشاف الأهداف ٣٠ كم، ومدي التتبع ٢٤ كم .ويتضمن نظام التحكم في النيران، إضافة إلى جهاز الرادار، قناة كهروبصرية تعمل في حيز الموجات الطويلة للأشعة دون الحمراء .ومزود بمعالج للبيانات، ونظام لتتبع الأهداف حراريا .والنظام قادر على التعامل مع هدفَين في وقت واحد؛ ويبلغ معدل الاشتباك ١٢ هدفاً في دقيقة.

النظام Pantsyr S1مجهز على هيكل عربة ذات دواليب، زنة ١٠ أطنان، من النوع 5323. – Uralومزود ببرج يحتوي على مجموعة التسليح والمستشعرات، ونظام التحكم والسيطرة وطاقم العمل. محرك العربة من النوع Ural-745 الذي يعمل بوقود الديزل، ويوفر قدرة ٢٩٠ حصاناً؛ ويمكنها اجتياز مانع مائي عمقه ١,٧٥ م .

1.بلد المنشأ :روسيا.

2.الاستخدام :نظام دفاع جوي ذاتي الحركة، مخصص للدفاع عن الأهداف الحيوية.

3.الدول المستخدمة :روسيا.

المواصفات العامة والفنية:

1.الصواريخ

النوع: 57E6.

التوجيه: بالأوامر اللاسلكية، وتوجيه نهائي ذاتي لاسلكي أو حراري.

العدد: 12.

وزن الصاروخ بالحاوية: 90كجم.

وزن الإطلاق: 65كجم.

وزن الرأس الحربي: 16كجم.

طول الحاوية: 3.2م.

قطر الحاوية: 170مم.

نوع الرأس الحربي: ذو شظايا.

أقصى سرعة: 1.100م/ث.

زمن الطيران لمسافة١٠ كم: 14ث.

المدى: من ألف إلى 12ألف م.

الارتفاع: من ٥ إلى 8آلاف م.

2.المدفع

النوع: 2A 72.

العيار: 30مم.

العدد: 2.

معدل النيران: 700طلقة / د.

سرعة الطلقة، عند مغادرة الفوهة: 960م/ ث.

وزن المقذوف: 0.97كجم.

كمية الذخيرة: 750طلقة.

المدى: من 0.2إلى ٤ آلاف م.

الارتفاع: من 0إلى 3آلاف م.

3.الرادار

مدى الكشف: 30كم.

مدى التتبع: 24كم.

عدد الأهداف التي يمكن التعامل معها في وقت واحد : 2.

زمن رد الفعل: 6ثوانٍ .

الفصل الثاني: صواريخ أرض/ جو المقطورة (المحملة)

المحتويات

النظام الصاروخي أرض/ جو Rapier ٦١
النظام الصاروخي أرض/ جو HAWK ٦٥
النظام الصاروخي أرض/ جو Tigercat ٦٩
النظام الصاروخي أرض/ جو Patriot ٧١
النظام الصاروخي أرض/ جو Thunderbird ٧٦
النظام الصاروخي أرض/ جو SA - 2 Guideline ٧٨
النظام الصاروخي أرض/ جو SA - 3 Goa ٨٠
النظام الصاروخي أرض/ جو MEADS ٨٢
النظام الصاروخي أرض/ جو Spada 2000 ..... ٨٤
النظام الصاروخي أرض/ جو Mistral ٨٦
النظام الصاروخي أرض/ جو LFK NG ٨٨
النظام الصاروخي أرض/ جو SA-5A Gammon ٩٠
النظام الصاروخي أرض/ جو GTR-18 Smokey ٩٤
النظام الصاروخي أرض/ جو CAMM ٩٦
النظام الصاروخي أرض/ جو Davids Sling ٩٩
النظام الصاروخي أرض/ جو Type 91 Kai ١٠٢
النظام الصاروخي أرض/ جو Chiron LIG Nex1 ..... ١٠٤
النظام الصاروخي أرض/ جو NIKE HERCULES ١٠٦
النظام الصاروخي أرض/ جو Iron Dome ١٠٩
النظام الصاروخي أرض/ جو SA-4 Ganef ١١٢

النظام الصاروخي أرض/ جو Rapier

النظام الصاروخي أرض/ جو Rapier

النظام الصاروخي أرض/ جو Rapier أثناء الإطلاق

هذا النظام أول الأنظمة الحديثة المطورة من المقذوفات أرض/ جو عالية الأداء قليلة الحجم وسُمِيَ في الأصل AT-316.

وقد أعلنت شركة باك البرنامج في ٤ سبتمبر ١٩٦٤، وبعد تجارب ناجحة في "ستيفينج وبرستول"، أعلنت في يونيه ١٩٦٧ بدأ الإنتاج والتسليم للجيش البريطاني .

وكان الصاروخ Rapierقد أحرز سمعة على أنه قاتل، أي أن مقذوفه يصيب أهدافه بدقة، ومن ضمن الأهداف التي أصيبت في هذا الحين هدف مقطور نوع راشتون قطره ١٩ سم فقط، ومكنت هذه النتيجة من تصغير حجم المقذوف، وجعلها أكثر بساطة وأرخص بكثير من كل المقذوفات المنافسة، التي قد تتسم بأداء يبعد كثيراً عن أداء Rapier.ويتميز المقذوف بعجلة تزايدية للإطلاق ناجمة عن محرك دفع مزدوج يعمل بالوقود الجاف من نوع تروي IMI.

سرعة الطيران المتوسطة في أغلب حالات الاشتباك حوالي ٢ ماخ، ويقوم الغاز الساخن بتشغيل زعانف تحكم الذيل الأربعة، وفي المقدمة مخروط أمامي من البلاستيك يغطي الرأس البسيطة نصف الخارقة للدروع، وتزن نصف كيلوجرام، خلفها صمام قاعدي ينفجر داخل الطائرة المعادية.وفي الستينات، أعرب كثير من العملاء المنتظرين، ومنهم جيش الولايات المتحدة، عن شكوكهم حول مفهوم الإصابة المباشرة، ولكن الخبرة المكتسبة عن تجارب أجريت في أسوأ الظروف، أثبتت أن احتمال القتل بإصابة واحدة عبر نطاق الاحتمالات كلها يتجاوز نسبة ٦٠ %.

وكان النظام في شكله يستطيع الاشتباك بالعين المجردة ويشتمل على مركبة لاند روفر أو ما يماثلها تحمل طاقماً من فردين، كما تحمل أو تقطر النظام وبه أربع مقذوفات جاهزة للإطلاق. وهناك مركبة ثانية مع فردين آخرين من نفس الطاقم لحمل معدات الدعم وتسع مقذوفات احتياطية، ويضم القاذف رادار ديكا للرقابة الذي يعمل دون مساعدة خارجية. وبمجرد اكتشاف الهدف، يقوم جهاز التعارف "كوسور" بتحديد هويته، وفي حالة عدم الحصول على إجابة، ينذر الطاقم ويسدد القاذف في اتجاه الهدف .

ويرصد الرامي الهدف بواسطة منظار التسديد البصري نوع "بار وستراود" ثم يتأكد بواسطة الحاسبة الإلكترونية من إمكان الاشتباك، ثم يطلق مقذوفاً، يسيطر عليه آلياً، ويقوم تلفاز بتعقب الكاشفات المركبة على المقذوف، وأي انحراف عن خط التسديد يتم تصحيحه بواسطة رابطة التوجيه نوع ديكا العاملة، ويستخدم أغلب العملاء هذا النظام البصري، ولكن هناك بدائل عديدة تشتمل على رادار الاشتباك الأعمى، وعدة أنواع من أنظمة المركبات ذات الاكتفاء الذاتي، ورادار الاشتباك الأعمى من صنع شركة ماركوني لأنظمة الدفاع الجوي والفضائي، وهو من نوع DN – 181، وهو رادار يعمل تلقائياً بمجرد ربطه بالشبكة على شعاع ضيق للغاية وتحديد دقيق لمسافة كل من الهدف والمقذوف، وتعقب تفصيلي للاثنين في الوقت ذاته. ويتميز بخصائص متقدمة عديدة لتقليل آثار استخدام رقائق الألمنيوم للتضليل، ووسائل التشويش الإلكترونية وغيرها من التأثيرات مثل الأمطار الغزيرة، ويتعقب الجهاز أهدافه آلياً، ولكن الرامي يستطيع دائماً أن يقوم بالاشتباك بالعين المجردة حتى لحظة الإطلاق .

ويمكن استخدام الكابلات أو التوجيه بالموجات اللاسلكية القصيرة للغاية، أو يمكن تحميل النظام بكامله فوق مركبة واحدة تشمل الأجزاء الإضافية البديلة .

وقد صنع نظام Rapierالمجنزر على مركبات M 548المعدلة المسماة RS-748تلبية لطلبات كبيرة قيمتها ٤٠٠ مليون جنيه إسترليني من القوات البرية الإيرانية في عهد الشاه .

ويضم هذا النظام جهاز التعقب البصري في برج قابل للسحب داخل الجسم على أعلى المركبة، كما تحمل كل معدات النظام الأخرى على الهيكل نفسه، وتحمل ٨ مقذوفات جاهزة للإطلاق من قاذفين صندوقين رباعيين، يتم تسديدهما آلياً، ويمكن نقل المركبة جواً من طائرة من نوع S-130، ولكنها لا تحمل رادار الاشتباك الأعمى كما هي الحال في القوات الجوية الإيرانية ويمكن توجيهها من مركبة أخرى، ولا يوجد عائق فني يمنع تركيب جهاز الاشتباك الأعمى وحده في مركبة، وبحلول منتصف ١٩٧٨، كانت هناك مشتقات عديدة من نظام Rapierفي الخدمة العاملة في أرجاء العالم .

يتكون النظام من القاذف، والمتعقب البصري، ومركز التحكم التكتيكي، ومولد، إضافة إلى رادار لتتبع الإطلاق العشوائي .

1.بلد المنشأ :المملكة المتحدة .

2.الاستخدام :نظام صاروخي أرض/ جو عالي الكفاءة مقطور/ محمل على جنزير، وتم دخوله في الجيش البريطاني 1983، وتم إيقاف استخدامه عام ١٩٩٠ ليتم استبداله بصواريخ Shorts Tarslreakكنظام خط دفاعي جوي ثاني .

3.الدول المستخدمة :أبو ظبي، استراليا، أندونيسيا، إيران، عُمان، تركيا، المملكة المتحدة، الولايات المتحدة الأمريكية، دول الكومنولث المستقلة، زامبيا، وقد استخدم هذا الصاروخ من قِبْل القوات الإيرانية ضد قاذفة القنابل العراقية TU-22والتي كانت تهاجم المواقع الكردية على الحدود الإيرانية العراقية .

وتم استخدام هذا النظام في جزر فوكلاند عام ١٩٨٢ ضد الطائرات المقاتلة الأرجنتينية مما أسفر عن تدمير طائرة مقاتلة واحدة "خبر مؤكد" و ١٦ طائرة من المحتمل أن يكونوا دمروا .

المواصفات العامة والفنية:

·**القاذف** :محمول على مقطورة ذو أربع عجلات، هيكل عربة من طراز M-548، وهذه العربة من فصيلة عربة .M-113

الوزن 1227كجم
الطول 4.064م
العرض 1.765م
الارتفاع 2.134م

·المتعقب البصري:

الوزن أثناء الإعداد للإطلاق 119كجم
الارتفاع 1.549م
قطر السبيبة الثلاثية 1.828م

·وحدة التحكم التكتيكية:

الوزن 19كجم
الطول 457سم
العرض 33سم
العمق 24.1سم

·المولد:

الوزن 243كجم
العرض 0.991م
الارتفاع 0.914م

·متعقب الاشتباك الأعمى:

الوزن 1186كجم
الطول 4.14م
العرض 1.753
الارتفاع في وضع التحرك 2.023م
الارتفاع أثناء الإعداد للإطلاق 3.378م

·المقذوف (الصاروخ:(

النوع أرض/جو مرحلة واحدة على ارتفاع منخفض
الطول 2.24م
القطر 0.133م
اتساع الأجنحة 0.381م
وزن المقذوف أثناء الإطلاق 42.6م
نوع المادة المتفجرة مادة شديدة الانفجار شبه ثاقبة للدروع
الدفع مرحلتين ـ وقود جاف
التوجيه يتم بواسطة سيطرة بصرية، ذات نظام مرئي، شبه آلي أو حراري، أو آلي

٠الرأس المدمرة:

السرعة القصوى	650م/ث
أقصى مدى	7000م
أقل مدى	500م
أقصى ارتفاع	تقريباً 3000م
أقل ارتفاع	15م

النظام الصاروخي أرض/ جو HAWK

النظام الصاروخي أرض/ جو Hawk

صاروخ أرض/ جو متوسط المدى، يستطيع تدمير جميع أنواع الأهداف الجوية، ولتحسين أدائه تم تزويده برادار من طراز MSRSلوقايته من الإجراءات الإلكترونية المضادة. ويوجد منه نموذج متطور يطلق عليه اسم Improved - 3قادر على اعتراض أي طائرة تحلق على ارتفاع شاهق ٧٥٠٠ م وبسرعة تصل إلى ٢٥٠٠ كم/ ساعة ويبلغ وزن شحنته المتفجرة ٥٤ كجم .

وفي عام ١٩٥٤، عندما عرضت قيادة الأسلحة والذخائر بالجيش الأمريكي، العقد الأساسي على شركة رايثون بمدينة "لكسنجتون"، وكانت كل فروعها الكائنة في "آندوفر، وبدفورد، ووايلند، ووالثام" مثقلة بالتزاماتها. وبعكس كل الأنظمة الأخرى للمقذوفات التي يعود تاريخها إلى ١٩٥٤، ويعتبر أكثر القذائف أرض/ جو رواجاً في العالم .

وقضت المواصفات الأصلية بأنه قادر على إصابة الأهداف على ارتفاع منخفض وعلى الحركة كذلك مع جيش ميداني. وبمعايير الوقت الحاضر، فإن النظام يعتبر أكبر في الحجم مما ينبغي، وذو وزن ثقيل وغالي الثمن، ويستخدم عدداً كبيراً من الأفراد .

وقد سمي المقذوف في بادي الأمر SAM-18A، ويشمل المقذوف MI-M23Aرأساً باحثة، ثم رأساً حربية، وأربعة أجنحة ومحرك. صنعته شركة "ايروجيت ـ جنرال" وكان في الأصل من نوع M22A8وهو أول محرك مزدوج جاف ينتج بكميات كبيرة .

وعند الإطلاق، تشتعل العبوة المركزية السريعة، لتدفع المقذوف إلى حوالي سرعة ٢,٥ ماخ، وعندما تحترق تماماً فإن العبوة الخارجية البطيئة توفر الدفع المستمر، وخليط المادة القاذفة هو بير كلسورات النوشادر، البولبيبوريثان. وقد داومت شركة نورثروب على صناعة الأجنحة المائلة للغاية على شكل دلتا من الألمنيوم، والجنيحات المركبة في الحواف الخلفية التي تعمل بضغط السوائل. ويقوم مستودع ذخائر بتوفر الرأس المدمرة ذات العبوة الصماء، زنة ٤٥,٤ كجم طرقي، والآخر إقترابي. ويتم تجميع المقذوفات في ترسانة "ريدريفر" بمدينة تكسا كانا .

وفي نظام الأسلحة الأصلي، ركبت قواذف ثلاثية على مقطورة أحادية المحور، حيث تطلبت المواصفات أن تكون أغلب العناصر مركبة بهذا الشكل. ليكون كل بند قابلاً للنقل جواً في طائرة أصغر من الطائرة C-130 وكأحمال مربوطة في أسفل الطائرة العمودية .

ولكن النظام ليس قابلاً للنقل الجوي بصورته الكاملة في العادة، لأنه يشمل مركز الرقابة الذي يقوم بتشغيله خمسة أفراد، حيث يجري تقييم الإنذارات، وتخصيصها للعاملين على إدارة النيران، كما يشمل مركز الرقابة رادارين مربوطين سوياً من حيث الاتجاه: رادار رصد النبضات، ورادار الرصد على موجه مستمرة الذي يمكنه اكتشاف الطائرات القادمة على ارتفاعات منخفضة .

وفي حالات خاصة، يمكن استخدام رادار ثالث لتحديد المسافة فقط، ومعلومات عن معدل التغيير في المسافة، وتشمل مجموعة التوجيه على موجة مستمرة جهاز الإضاءة ذو الطبقين، والهوائي الباحث في أقصى مقدمة المقذوف، ويقوم جهاز الإضاءة بالتقصي في الاتجاه المحدد للهدف، ثم يلتحم بهذا الاتجاه طالما ظل الهدف موجوداً ويربط القاذف الثلاثي بجهاز الإضاءة من حيث الاتجاه والارتفاع، ويمكن إعادة تعميره بسرعة بواسطة المعمر المركب على مجنزرة من نوع .M-727

وقد أصبح الصاروخ HAWKجاهزاً للعمليات في عام ١٩٥٩، وقام الجيش في أول الأمر بنشر ١٣ كتيبة، تشمل كل منها ستة أو اثني عشر قاذفاً ثلاثياً. وذلك في ألمانيا، وأوكيناوا، ومنطقة قناة بنما، وتبعه فيلق مشاة البحرية في عام ١٩٦٠، وفي نفس العام اعترض صاروخاً من نوع أونست جون، وبعدها نجح في اعتراض صاروخين من نوع ليتل جون وكور بورال .

وفي عام ١٩٥٨، قررت خمس دول من حلف شمال الأطلسي "الناتو" أن تطبق نظام هوك وأن تصنعه وهي فرنسا، وألمانيا، وهولندا، وبلجيكا، وإيطاليا، وشكلت شركة مشتركة ستيل في باريس لتنسيق أعمال CFTH، وشركة "تلفونكن" من ألمانيا، و"فيليب" من هولندا، و ICECمن بلجيكا، و"فينميكانيا" من إيطاليا .

وفي عام ١٩٦٨ منحت شركة "ميتسوبيشي" عقداً من الجيش الياباني لصناعة أغلب النظام بترخيص .وقد انتهت عمليات انتاج شركة "سيتيل" في عام ١٩٧١، ولكن الإنتاج الياباني استمر حتى عام ١٩٧٨، خلال الستينيات قامت شركة رايثون بالتعاون مع الجيش في تحسين هوك MIM-23Bوفي عام ١٩٦٨ تم تطبيق التحسينات على الإنتاج حيث حولت أولى الكتائب في الجيش السابع مع ألمانيا في نوفمبر ١٩٧٢ .

ويشمل هوك المحسن راداراً جديداً للرصد بالموجة المستمرة، ومجموعة توجيه جديدة ذات جهاز إضاءة عالي القوة ذو مدى أطول وقدرة أكبر، خاصة ضد الأهداف المراوغة التي تعطي قطاعاً محدوداً، وزيادة الوسائل المكافحة للوسائل الإلكترونية المضادة وزيادة مدى آلية النظام، وتقليل زمن رد الفعل، وتحسين المقذوف مع محرك دفع مزدوج نوع أيروجيت M-112، ورأس مدمرة أكبر تضمن عدم الحاجة إلى أية صيانة أو فحص. وبحلول عام ١٩٧٨ كان كل العملاء بخلاف بلجيكا واليابان والمغرب والسويد والصين وتايلاند قد طلبوا هوك المحسن الذي تجاوزت مبيعاته ١١٣٠٠ قطعة من اجمالي مبيعات أنواع هوك وقدره ٣٨٣٠٠ مقذوف، كما عرضت شركة رايثيون أنظمة هوك ذاتية الحركة بالكامل إحداها محمول على ناقلات M727، والآخر محمول على مركبة دراجون ذات العجلات القادرة على عبور كل أنواع الأراضي التي تصنعها شركة لوكهيد للقذائف والفضاء .

.1بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية .

.2الاستخدام :صاروخ أرض/ جو ذات ارتفاع منخفض إلى متوسط عن سطح الأرض، ومحرك صاروخي ذو مرحلة واحدة مقطور

.3الدول المستخدمة :المغرب، الدنمارك، مصر، فرنسا، اليونان، إيران، إسرائيل، إيطاليا، اليابان، الأردن، كوريا الجنوبية، الكويت، هولندا، البرتغال، المملكة العربية السعودية، سنغافورة، تايوان، الولايات المتحدة الأمريكية .

وهناك دول أعطت حق التصنيع.

واستخدم من قبل الدول المتحالفة في حرب الخليج الثانية "الولايات المتحدة الأمريكية، المملكة العربية السعودية، الكويت ."

المواصفات العامة والفنية

.1المواصفات العامة

·المقذوف:

الطول	5.08م
القطر	0.37م
اتساع الأجنحة	1.19م

الوزن عند الإطلاق:

MIM - 23 A	584كجم
MIM - 23 B	627.3كجم
القوة الدافعة	محرك صاروخي M-112ذو قوة دافعة ثنائية نفاثة
الوقود	وقود جاف
التوجيه	راداري نصف إيجابي مزود بعمليات مساحية .

٠الرأس المدمرة:

نوع الرأس	ذو مادة شديدة الانفجار ذات شظايا

الوزن:

MIM - 23 A	54كجم
MIM - 23 B	54كجم
الفتيل	فتيل احتكاكي تقاربي
السرعة	2.7ماخ
الدقة :	احتمال الإصابة القاتلة لصاروخ واحد

٠المدى

	MIM-23 A	MIM-23 B
أقصى مدى مؤثر:		
- على أقصى ارتفاع للهدف	32000م	40000م
- على أقل ارتفاع للهدف	16000م	20000م
أقل مدى مؤثر:		
- على أقصى ارتفاع للهدف	2000م	1500م
- على أقل ارتفاع للهدف	3500م	2500م

٠الارتفاع

	MIM-23 A	MIM-23 B
أقصى ارتفاع مؤثر	13700	17700
أقل ارتفاع مؤثر	60م	60م

٠**عربة الإطلاق :**عربة إطلاق بثلاث مقطورات 191 - Nمستديرة الشكل.

٠المراقبة :

AN / MPQ – 46 -رادار باحث.

AN / MPQ - 48 CW -رادار استطلاعي حيث يشكل المصدر الرئيسي للكشف عن الأهداف المحلقة على ارتفاع منخفض .

AN / MPQ – 50 -رادار استطلاعي متذبذب حيث يشكل المصدر الرئيسي للكشف عن الأهداف المحلقة على ارتفاع متوسط ـ مرتفع، ويعمل الرادار على تردد ذبذبات بموجات Cوالتي تمكنه من العمل تحت جميع الظروف الجوية.

AN / MPQ – 51 -رادار للمدى فقط، حيث يزود الصاروخ بمعلومات سريعة وفعالة المتعلقة بقياسات المدى، بينما يتم تعطيل فعالية الرادارات الأخرى من قبل الإجراء المضاد للعدو، والتي تستعمل موجات ذبذبات تردد . K

النظام الصاروخي أرض/ جو Tigercat

النظام الصاروخي أرض/ جو Tigercat

قامت بتصنيعه شركة "شورت" بفروعها للأسلحة الموجهة في "كاسلري"، التي كانت من رواد الشركات البريطانية في مجال المقذوفات والطائرات الموجهة .

ويستخدم هنا النظام المقذوف المستخدم في نظام "سي كات" بعد تركيبه في مجموعة ثلاثية على مقطورة متقنة الصنع، ترفع عجلاتها قبل الإطلاق .

وفي الفترة ما بين 1958- ١٩٥٩ أقترح استخدام تايجر كات ضد أهداف سطحية. وكان من بين الاحتمالات المطروحة تصنيع قاذف رباعي على هيكل عربة يونيموج، أو لاندروفر LWB، ومن الاحتمالات الأخرى قاذف مع رادار في منتصفه، واحتمال ثالث يتضمن استخدام عربة لاندروفر تحمل راداراً كبيراً وتقطر القاذف، وفي النهاية، اشترى عدد كبير من الدول "تايجر كات" لاستخدامه فقط كنظام للمقذوفات أرض/ جو في نموذج نمطي يشتمل قاطرتين. وهي عادة عربات لاندروفر، الأولى مقطورة إدارة جهاز التسديد البصري وتحمل الرامي. والثانية مقطورة القاذف، ثم طاقم الإطلاق وعدده خمسة أفراد، ومصادر الطاقة .

ويستخدم أغلب العملاء، النظام الأساس، مع قيام عامل التحكم اليدوي بإعطاء تعليمات التوجيه باللاسلكي .

وقد أدخل في الخدمة مع فوج سلاح الجو البريطني في "كاتريك" عام ١٩٧٠، ومعظم البلاد تستخدم النظام الأساسي، وهناك بعض الدول تستخدم النظام ذا الرادار المقوى من نوع ماركوني ST-850الذي يعمل على النطاق الواسع، ويعطي قدرات على الاشتباك الأعمى في الأحوال الجوية السيئة والظلام .

1.بلد المنشأ :المملكة المتحدة .

2.الاستخدام :صاروخ أرض/ جو يعمل على الارتفاع المنخفض، مقطور .

3.الدول المستخدمة :الأرجنتين، الهند، إيران، كينيا، قطر، الأردن، المملكة المتحدة .

المواصفات العامة والفنية :

المواصفات العامة :

النوع	صاروخ أرض/ جو يعمل بمرحلتين
طول الصاروخ	1.480م
طول الصاروخ داخل الصندوق	1.548
قطر الصاروخ	0.191م
قطر الصاروخ داخل العلبة	0.711م
اتساع الأجنحة للصاروخ	0.65م
وزن القاذف	62.7كجم
القوة الدافعة	تعمل بوقود مزدوج صلب + سائل
التوجيه	عن طريق شبكة اتصالات
الرأس المدمرة	17.2كجم
نوع الرأس المدمرة	شديد الانفجار ذا شظايا
الفتيل	فتيل احتكاكي تقاربي
السرعة القصوى	0.9ماخ
أقصى مدى	5550م
أقل مدى	300م
أقصى ارتفاع	4000م
أقل ارتفاع	30م
عربة الإطلاق	عربة متحركة

النظام الصاروخي أرض/ جو Patriot

النظام الصاروخي أرض/ جو Patriot

في أثناء مرحلة تطوير النظام Patriot - 104، صدر قرار بوقف العمل في هذا البرنامج، حيث أن التكاليف جاوزت الحد، إلا أنه بُعث من جديد ويعد الآن السلاح ذا القيمة حيث برهن بشكل كبير على قيمته في القتال .

صمم "باتريوت" في أواخر السبعينيات كسلاح مضاد للطائرات، وعدل في منتصف الثمانينات ليكون مضاد للصواريخ البالستيكية. وقد برهن هذا النظام بشكل كبير على قيمته في القتال .

وكان الطراز Patriot PAC 2، هو الطراز الأساسي المعتمد عليه في معظم العمليات العسكرية، خلال عملية عاصفة الصحراء، فقد اكتمل تصنيع هذا النظام في ديسمبر ١٩٨٩، وكان من المخطط تسليم هذا النظام في يناير ١٩٩١، ولكن تم التسليم في سبتمبر ١٩٩٠ .

ويسلم المقذوف باتريوت بشهادة ضمان، حيث تحمل الحاوية مباشرة على القاذف بواسطة عربة التلقيم .وتخضع المقذوفات المركبة على القواذف، لعملية كشف دوري .

ويقوم الحاسب الإلكتروني بإطلاق المقذوف، عند النقطة الزمنية المحددة في عملية الاعتراض، من خلال الغطاء الأمامي للحاوية مباشرة، ويتعقب الرادار بشكل مستمر كل من الهدف والمقذوف، ومن الخصائص الفريدة في نظام التعقب عن طريق المقذوف وصمام الربط الخاص به، الجمع بين التوجيه الأرضي والتوجيه النهائي الذاتي إلى الهدف، ويربط به أثناء طيران المقذوف. وسرعة الطيران ٣,٩ ماخ، وهي كبيرة بدرجة تكفي لرفع الجسم ديناميكياً وهناك أربع زعانف تحكم خلفية تتحرك آلياً، للتغلب على أي مراوغة من الهدف، والرأس المدمرة قد تكون تقليدية، أو ذات شظايا أو نووية .

وبدأت أول وحدة تعبوية نموذجية خفيفة الحركة، في إطلاق المقذوفات بميدان رماية المقذوفات في "وايت ساندز" في أواخر ١٩٧٧، وكانت السنة الأولى مشجعة، وانتهت بتجربة في ميدان رماية المقذوفات في يونيه

١٩٧٨، أطلقت فيها ثلاثة مقذوفات باتريوت بفارق ثوان من نفس القاذف ضد أهداف مراوغة مجهزة بوسائل التشويش الإلكترونية: هدفين من نوع فايربي، وهدف من نوع BQM-102، وقد فشل مقذوف واحد في تلقي التعليمات فتدمر، ولكن المقذوفين الآخرين استطاعا الوصول إلى نطاق الإصابة المباشرة لأهدافهما .

وبنهاية عام ١٩٩٥، تم تصنيع أكثر من ٨٥٨ منصة إطلاق، ٧٧٠٠ صاروخ من قبل المصانع الأمريكية، وذلك بطلب كل من ألمانيا، إسرائيل، اليابان، الكويت، هولندا، المملكة العربية السعودية، تايوان، الولايات المتحدة الأمريكية

وكل وحدة من نظام باتريوت بها ثماني حاويات تخزين/ نقل حيث تعمل كقاذفات وكل منها بها أربع صواريخ بمجموع ٣٢ صاروخاً، وتلك القاذفات ملحقة بمقطورة M - 860 ، والنظام به أيضاً مركز تحكم في الاشتباك MSQ - 104والمركب على القاطرة M - 818والوحدة تعمل من خلال الأفراد حيث تستخدم في البحث، وتحديد المسار بالرادار عن الصواريخ المعترضة، ووحدة الرادار الثانية، لا تعمل بوساطة الأفراد، وهي مركبة على المقطورة تحتوي على رادار تحكم أرضي ثانوي معاون، حيث يستخدم في البحث والاستكشاف عن الهدف وتحديد مساره، وهويته وإضاءة الهدف .

وتحتوي سرية باتريوت في ميدان المعركة على العناصر التالية :

٠رادار AM/ MPQ - 53مثبت على مقطورة M - 860من محورين تجرها عربة ٦×٦ M - 818زنة ٥ أطنان .

٠عربة ٦ × ٦ مثبت عليها محطة السيطرة على الاشتباك .

٠عربة ٦ × ٦ مثبت عليها مولد الطاقة AN/ MSQ - 24ومثبت عليها أيضاً مولدا وحدات تكييف تعمل بالديزل قوّته ١٥٠ كيلووات .

٠فصيلتي رماية تحتوي كل فصيلة منها على أربعة أنابيب إطلاق M - 901ومثبتة على مقطورات M - 860 A1مع مولداتها قوّته ١٥ كيلووات، ووسيلة اتصالات مؤمنة ومتصلة بمحطة السيطرة على الاشتباك وتجر هذه المقطورات عربات .M - 818

٠أجهزة مساندة على شكل مقطورة تحميل الصواريخ تجرها عربة، وعربة مركزية للصيانة، وقاطرة وشاحنة صغيرة لوسائل الاتصال، ووحدة بطارية كبيرة يمكن استبدالها، ومن الممكن تواجد عربة ٦×٦ للاتصالات مع قيادة الكتيبة والوحدات الأخرى العليا

وتستطيع بطارية Patriotالواحدة تتبع أكثر من ١٠٠ هدف فوري، والاشتباك مع الأهداف المتعددة .

وتم نشر ٢١ بطارية Patriotتابعة للجيش الأمريكي، في المملكة العربية السعودية، حيث أطلق منها ١٣٢ صاروخاً وتم نشر ٧ بطاريات، في إسرائيل "بطاريتان صنعت في إسرائيل، وبطارية صنعت في ألمانيا، وأربع صنعت في أمريكا"، وتم نشر أيضاً أربع بطاريات في تركيا، اثنتان أمريكية الصنع، واثنتان ألمانية الصنع .

وتم إطلاق ٨٨ صاروخ سكود على المملكة العربية السعودية وإسرائيل خلال عملية عاصفة الصحراء من جانب العراق، ٥٣ من هذه الصواريخ أطلقت على مواقع تمركز بطاريات Patriotوقد تم اعتراض ٥١ منها .

وتم إطلاق ما مجموعه 157صاروخ Patriotخلال عملية عاصفة الصحراء .

ويتكون الصاروخ من أربعة أقسام هي :

.1المقدمة:

عبارة عن مجموعة التوجيه وتحتوي على أجهزة السيطرة أثناء الطيران والتوجيه الإلكتروني، ووحدة الباحث أحادي النبضة، مع هوائي الرادار بقطر ٣٠,٥ سم .

2.الرأس المدمرة :

والمصنعة من قبل شركة Picatinny Arsenalويحتوي على أربع هوائيات توجيه متشعبة، ومستشعرات داخلية، وأجهزة الرأس المدمرة المثبتة للتسليح والتفجير .

3.قسم وحدة الدفع المعدنية عالية التحميل :

وتحتوي على محرك صاروخي لدفع الوقود الصلب للمحرك الصاروخي بقدرة احتراق ١١,٥ ثانية لكل ١٠,٩٠٩ كجم.

4.المؤخرة :

وبها قسم السيطرة لمساندة نظام السيطرة التشغيلية، والأسطح الأربعة، للسيطرة الحركية الإنسيابية، واثنان من الهوائيات التوجيهية المتشعبة .

ولقد تم تصميم النظام على النظام الراداري ذو المصفوفات المرحلية، وأجهزة حاسب سريعة يتم التعامل معها بواسطة محطة السيطرة على الاشتباك ويكون تسلسل العمل الاشتباكي كالتالي :

-يحدد الرادار قطاع البحث.

-يلف نظام التوجيه منصة الإطلاق نحو الهدف المقترب .

-يتم تشغيل نظام التعارف IFFبواسطة أشعة رادار التتبع .

-يكون الاشتباك يدوي، أو شبه آلي .

-بعد الإطلاق يتم مراقبة الصاروخ بوساطة الرادار وأجهزة الحاسب الآلي في محطة السيطرة على الاشتباك وذلك لتوجيه الصاروخ إلى الهدف .

-يتم تسليح الصاروخ أثناء الطيران بحزمة موجات منبعثة من الأجهزة الرادارية المستقبلة .

-يقوم الفتيل بتفجير الرأس المدمرة إلى شظايا بحجم ١,٩٤ جرام .

ويتم شحن، وتخزين، وإطلاق الصاروخ Patriotمن نوع MIM - 104 A1في الحاوية Martin Marietta التي على شكل صندوق مثلث .

1.بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية .

2.الاستخدام :صاروخ أرض/ جو يمكنه اعتراض الصواريخ البالستيكية ويعمل من ارتفاع عالي إلى ارتفاع متوسط، (مقطور (

3.الدول المستخدمة :ألمانيا، إسرائيل، إيطاليا، اليابان، هولندا، المملكة العربية السعودية، الولايات المتحدة الأمريكية .

المواصفات العامة والفنية :

المواصفات العامة

·**الصاروخ :**من نوع أرض/ جو، ذو مرحلة واحدة يعمل على الارتفاع المنخفض إلى العالي.

الطول	5.18م
القطر	0.41م
اتساع الأجنحة	0.92م
الوزن أثناء الإطلاق	حوالي ٧٠٠ كجم
القوة الدافعة	محرك صاروخي ذو مرحلة واحدة يعمل بالوقود الجاف
التوجيه	نظام توجيه أرضي شبه فعال
أقصى مدى	160000م
أقل مدى	3000م
السرعة	5ماخ
السرعة وقت إحتراق المحرك	1700م/ ث
متوسط زمن الطيران	15- ١٨ ث
أقصى زمن الطيران	170ثانية
أقل زمن للطيران	8.3ثانية " الزمن المستهلك للتسليح "
أقصى ارتفاع	24240م
أقل ارتفاع	60م
قوة الجهد	يأخذ الصاروخ على عاتقه، القيام بعمل 20مناورة متواصلة، ٣٠ مناورة قصيرة المدى حيث يمكن لذلك الصاروخ، من التكييف مع الهدف والقيام بستة مراوغات متواصلة .

·حاوية صندوق الإطلاق:

الطول	6.1م
العرض	1.09م
الارتفاع	0.99م

الوزن :

وهي خاوية 794كجم

وهي محملة 1696كجم

·الرأس المدمرة:

نوع المادة المتفجرة	شديدة الانفجار ذات شظايا
الوزن	73كجم
الفتيل	فتيل تقاربي

·المراقبة:

نوع الرادار رادار المصفوفات المرحلية MPQ - 53

نظام التعارف AN/ TPX

مدى الكشف 100كم
مدى الاشتباك 10- ٣٠ كم، ويتم إطلاق الصاروخ على مرحلتين نحو كل هدف

·شبكة الاتصالات

هناك ست شبكات اتصال عملياتية في كتيبة Patriot ، اثنان منها يصدر بيانات رقمية والأربعة الأخرى معلومات صوتية وتستخدم عن بعد ٥٠ م من قيادة الكتيبة، ومركز تنسيق المعلومات ست محطات سيطرة في الاشتباك، وتبلغ المسافة بين كل محطة والأخرى ٤٠ كم وكحد أدنى كيلومتر بين المحطة وخط الانتشار المثالي. ويتم ربط المعلومات إلى طائرة الإنذار المبكر المراقبة وموجة FMالصوتية مع موجودات الدفاع الجوي الأخرى .

النظام الصاروخي أرض/ جو Thunderbird

النظام الصاروخي أرض/ جو Thunderbird

هذا النظام يأت منطقياً خلفاً للنظام "بريك ماين"، ورغم ذلك لم يقم الجيش البريطاني بأي محاولة لالتقاط الخيط والاستمرار من حيث انتهى في البرنامج السابق .

وأسند العقد الابتدائي إلى شركة "أنجليش اليكتريك أفييشن" عام ١٩٤٩. وقد أنشئت فيما بعد إدارة عامة للأسلحة الموجهة، وعين لرئاستها "ستيفن إيج"، وأقيمت محطتها الخارجية في "سالسبري" بجنوب استراليا .

وقد تحدد شكل النموذج الأساسي خلال أسابيع ووقعت تجارب إطلاق عديدة في الفترة ما بين ١٩٥٠ ـ ١٩٥٤ في آبر يورت باستخدام مركبات ريد شوز للتجارب .

وقد كان المقذوف يتسم بأجنحة ثابتة صليبية الشكل، وزعانف تحكم مؤخرته، وأربع محركات للدفع الصاروخي، ومحرك مستمر للوقود الرئيسي وهو يستخدم الوقود السائل .

واشتملت المقذوفات اللاحقة من نوع "ريد شوز" على توجيه نصف فعال بالرادار. وتلي هذا تغييراً كاملاً في التصميم لتحويل "ريد شوز" إلى نظام سلاح قوي للخدمة في الجيش مع سرعة "الإصلاح بالاستبدال ".

وتكامل المقذوف ضمن نظام كبير يعمل مستقلاً أو كجزء من شبكة الدفاع الجوي القومي أو الإقليمي. وطبق في مقذوف الإنتاج "ثاندر بيرد ١" نظام الرأس الحربية ذات العبوة المتماسكة، ومحركات الدفع المعزز "أيروجيت ـ بريستول" ومحرك يعمل بالوقود الجاف IMIووحدة قوى إضافية تتميز بالاكتفاء الذاتي ونظام تحكم هيدروليكي يحيط بأنبوب المحرك .

وكان لدى كل سرية بالجيش مركز قيادة، ورادار للتحكم التكتيكي، ورادار لتقدير الارتفاع. وكانت السرية تسيطر على ست فصائل نيران بكل منها موقع سيطرة للإطلاق، ورادار إنارة الأهداف TIRوثلاثة قواذف .

وكان رادار إنارة الأهداف من نوع BTH، وقد أتمت المدفعية البريطانية تدريب أطقمها في ميدان رماية "تاي كروز"، وكذلك في مدرسة "ثاندر بيرد" في مدينة "مانوربير ".

ودخل أول الأفواج خدمة العمليات في عام ١٩٥٩، وصمم المقذوف ثاندر بيرد ٢ في الفترة ما بين ١٩٥٦ ـ 1959لتحسين الأداء، ثم دخل الخدمة عام ١٩٦٣، وكان المقذوف يتميز بدفع صاروخي أشد وبمحركات أقوى، وكان رادار إضاءة الأهداف من نوع "فاير لايت" صناعة شركة "فيرانتي"، ويعمل على نطاق Xعلى موجة دوبلر المستمرة مما يعطي توجيهاً جيداً ضد الأهداف المنخفضة، أوعند استخدام تدابير التشويش الإلكتروني، وجهز النظام ليُمكن حملة بالكامل في طائرة من نوع "آرجوزي ."

وكانت الوحدة المسئولة عن تشغيل "ثاندر بيرد ٢" هي الفوج ٣٦ للمدفعية م/ط الثقيلة، وموقعها "دور تموند" بألمانيا حتى عام ١٩٧٦ .

وفي عام ١٩٦٦ حصلت المملكة العربية السعودية على أنظمة ثاندربيرد ١ بما فيها ٣٧ قاذف مسحوبة من الجيش البريطاني، واستخدمتها حتى حلت محلها قذائف هوك في عام ١٩٧٤ .

1.بلد المنشأ :المملكة المتحدة .

2.الاستخدام :صاروخ أرض/جو محمل على مقطورة .

3.الدول المستخدمة :المملكة المتحدة، المملكة العربية السعودية .

المواصفات العامة والفنية :

الطول	6.35م
القطر	52.7سم
اتساع الجناح	1.62م
العرض	1.63م
المدى	75كم
الوزن أثناء الإطلاق	4000- IBبالمحركات الصاروخية
الوزن وقت الإطلاق	2000- IBمن دون المحركات الصاروخية
نوع الرأس المدمرة	مادة شديدة الإنفجار
الفتيل	فتيل تقاربي
وسيلة النقل	مقطورة على أربع عجلات تسحب من قبل شاحنة ٤×٤ زنة ٣ طن من نوع Bedford
القوة الدافعة	أربع محركات صاروخية متواجدة حول المحور المركزي. محرك صاروخي مساعد
الوقود	وقود جاف للمحرك الصاروخي، والمحرك المساعد
التوجيه	رادار أرضي شبه فعال

النظام الصاروخي أرض/ جو SA - 2 Guideline

النظام الصاروخي أرض/ جو SA-2 Guideline

تعرف التسمية للنظام من قبل الاتحاد السوفيتي "سابقاً F 75 SM "في حين بعرف المقذوف وحده في أحد نماذجه باسم F 750 FK.

وهذا الصاروخ غير معقد في التصميم، وربما كان أكثر أنظمة الصواريخ استخداماً في العالم خلال الستينيات والسبعينيات وهو يختلف عن SA-1من حيث تصميمه كنظام بري متحرك للخدمة العاملة، على الرغم من أن النظام الكامل للمقذوف SA-2ضخم جداً ويزيد وزنه عن ١٠٠٠ طن، وظل هذا المقذوف، منذ إنتاجه لأول مرة في عام ١٩٥٦، موضعاً لكثير من التحسينات والتجديدات .

وكان المقذوف الأساس الأصلي يشمل سلاحاً محسن الشكل بأجنحة متعامدة على شكل دلتا مقطوعة مركبة في المؤخرة، وزعانف صغيرة ثابتة متعامدة في المقدمة، ومجموعة ثالثة من زعانف التحكم المتحركة في الذيل، وكلها ذات خطوط متوازنة. ويترادف في المقذوف محرك معزز يعمل بالوقود الجاف ويحمل أربع زعانف كبيرة على شكل دلتا، وهي الأخرى ذات خطوط متوازية .منها زوج متقابل يحمل صفائح على الحافة الخلفية للتحكم، ومنع التقلب، ولتثبيت المقذوف في شعاع التوجيه .

ويحمل المقذوف على مقطورة مفصلية مجرورة من نوع زيل ـ ١٥٧، ثم يسحب من المقطورة للخلف، ويوضع على منصة إطلاق دوارة كبيرة تشمل عدة أجزاء من النظام، وترتفع بزاوية ٨٠ درجة تقريباً قبل الإطلاق، مع وجود عاكس اللهب في المؤخرة .

وزمن إشعال محرك البدء ٤,٥ ثانية، يشتعل بعده الوقود الأساس من الكيروسين الحمضي لمدة ٢٢ ثانية، إلى جانب رادارات المراقبة وأجهزة تحديد الارتفاعات، يعمل الرادار النموذجي، الذي يسميه حلف شمال الأطلسي "فان سونج"، ويظل مسلطاً على الهدف، ويغذي الحاسبة الإلكترونية بالبيانات اللازمة، وتحرك الحاسبة الإلكترونية منصة الإطلاق، وبعد انطلاق المقذوف الذي يتعين أن يكون في مركز شعاع التوجيه خلال ٦ ثوان بعد الإطلاق لكي يظل تحت السيطرة والتوجيه .

والرأس المدمرة ذات غلاف ثقيل محدد من الداخل، وتستخدم في المقذوف عدة أنواع من الصمامات الطرقية واللاسلكية والاقترابية لإشعال المتفجرات .

وفي مرحلة لاحقة أدخلت عدة تعديلات تشمل الرادار والتوجيه والتحكم والرأس المدمرة وصمامات إشعال المتفجرات، وأهم من ذلك كله، وسائل التغلب على التشويش الإلكتروني، وكان من نتيجة التجربة في الشرق الأوسط وجنوب شرق آسيا، أن استلزم الأمر إجراء تغييرات عديدة إضافة إلى تنفيذ برنامج كان موجوداً بالفعل لإنتاج نماذج جديدة .

كان أول تغيير واضح هو استخدام زعانف أمامية على شكل دلتا مقطوعة بدلاً من المستطيلات، وتتميز المجموعات الأخيرة، التي شوهدت لأول مرة في عام ١٩٦٧، برؤوس تدميريه أكبر، مطلية باللون الأبيض ويقال أنها نووية، وليس بها زعانف أمامية أو أسطح للتحكم في الدفع المعزز، وقد وجهت معظم الجهود إلى الرادارات المسماة فان سونج سطح /جو وتندرج في سبعة أنواع متميزة تشمل عناصر التعقب مع الرصد، وهوائي قلاب راصد شكله الجانبي كأسنان المنشار وتدعمه عدة أطباق تعمل كهوائي .

ومقذوفات SA-2التي تجاوز عددها منذ عدة سنين ٤٠٠٠ مقذوف في الاتحاد السوفيتي "سابقاً" هي في تناقص سريع .

.1بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي "سابقاً ."

.2الاستخدام :صاروخ أرض/جو، يعمل على الارتفاع العالي إلى المتوسط، ذو مرحلتين، مقطور .

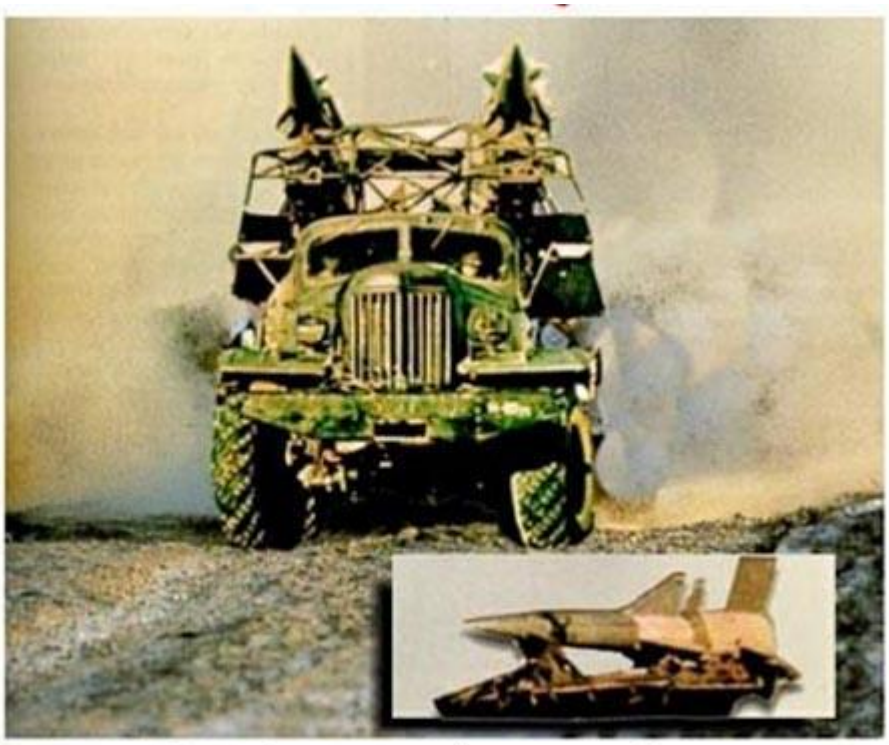
.3الدول المستخدِمة :عدة دول منها:

أفغانستان، ألبانيا، الجزائر، بلغاريا، الصين، كوبا، تشيكوسلوفاكيا "سابقاً"، مصر، ألمانيا، المجر، الهند، العراق، كوريا الشمالية، الجماهيرية الليبية، منغوليا، بولندا، رومانيا، سورية، فيتنام، يوغسلافيا .

المواصفات العامة والفنية

الطول	10.6م
القطر:	
	0.65م
مضخم الإشارة	
	0.65م
الصاروخ	
اتساع الأجنحة	
	2.5م
مضخم الإشارة	
	1.7م
الصاروخ	
الوزن عند الإطلاق	2287كجم
القوة الدافعة	محرك صاروخي يعمل بالوقود السائل، ومعزز بالوقود الجاف
الرأس المدمرة	195كجم، ذات مادة شديدة الانفجار ذات شظايا، وهناك نوع آخر نووي يعطي ١٥ كيلو طن
السرعة القصوى	3ماخ
أقصى مدى مؤثر	35000م
أقل مدى مؤثر	9300م
أقصى ارتفاع	27400م
أقل ارتفاع	450
عربة الإطلاق	مقطورة مجرورة
زمن التحميل	12دقيقة

النظام الصاروخي أرض/ جو SA - 3 Goa



النظام الصاروخي أرض/ جو SA-3 Goa

يستخدم هذا النظام SA - 3في الارتفاعات المتوسطة، وهو يشترك في ذلك مع SA-2والنظامان متقاربان في العمر ويستخدمان على نطاق واسع في القوات البرية والبحرية بالاتحاد السوفيتي "سابقاً" وبلدان أخرى كثيرة .

ويحمل المقذوف بالزوج على قاطرة من نوع زيل ١٥٧، ويوضع على المركبة مباشرة دون حاجة إلى مقطورة، وتستخدم القواعد المائلة كمنصات للإطلاق، وشوهدت نفس التركيبة على هيكل بثلاث عجلات جنزير، بينما تستخدم يوغسلافيا تركيبة رباعية نموذجية .

وعند استخدام SA - 3مع SA - 2، يتم الإطلاق من قواذف مزدوجة تدور آلياً بعد رفعها ٧٥ درجة، وتشمل الرادارات المستخدمة في هذا النظام الرادار "فلات فيس" ب ١٥، فوقه هوائيات على شكل قطع مكافئ، ومداه حوالي ٢٥٠ كم، كما تشمل رادار لوبلو لتعقب الأهداف وتوجيه القذائف، ويصل مداه إلى ٨٥ كم وهو مزود بهوائيات مقعرة تدار آلياً بزاوية ٤٥ درجة، كما يمكن لسرايا، SA - 2و SA - 3أن تتلقى إنذاراً مبكراً بواسطة رادارات "سبون رست" ب ١٢، ويوجد في SA - 3محرك إضافي كبير به زعانف مستطيلة عملاقة تفتح إلى الخارج بزاوية ٩٠ درجة عند الإطلاق، ومادة قاذفة جافة، وأجنحة خلفية بجنيحات على السطحين المتقابلين، وزعانف تحكم في مقدمة المقذوف تعمل آلياً .

ويتم التوجيه الآلي النهائي إلى الهدف، عن طريق وسائل نصف إيجابية، ويستطيع الرادار "لوبلو "أن يوجه حتى مقذوفين في الوقت نفسه ضد هدف واحد، مع وجود وسائل غير محددة للتغلب على التشويش الإلكتروني .

1.بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي "سابقاً ".

2.الاستخدام :صاروخ أرض/جو يعمل على الارتفاعات المتوسطة إلى المنخفضة ذو مرحلتين .

3.الدول المستخدمة :كوبا، تشيكوسلوفاكيا "سابقاً"، ألمانيا، المجر، الهند، بيرو، بولندا، الاتحاد السوفيتي "سابقاً"، سورية، أوغندا، فيتنام، يوغسلافيا، زامبيا، العراق، كوريا الشمالية، اليمن، تنزانيا، الصومال، موزمبيق، مالي، فنلندا، إثيوبيا، الجزائر، أنجولا، دول الكومنولث المستقلة .

المواصفات العامة والفنية

الطول	6.1م
القطر عند المحرك الإضافي	0.55م
قطر الصاروخ	0.37م
اتساع الأجنحة	1.22م
الوزن عند الإطلاق :	
SA- 3A	946كجم
SA – 3B	950كجم
القوة الدافعة	محرك صاروخي يعمل بالوقود الجاف، ومحرك إضافي يعمل كذلك بالوقود الجاف
الرأس المدمرة:	مزودة برادار دوبلر
النوع	مادة شديدة الانفجار، ذات شظايا
الوزن	60كجم
السرعة القصوى	3.5ماخ
أقصى مدى مؤثر:	
SA - 3A	22000م
SA - 3B	18000م
أقل مدى مؤثر:	
SA - 3A	5600م
SA - 3B	2400م
أقصى ارتفاع:	
SA - 3A	12200م
SA - 3B	18300م
أقل أرتفاع:	
SA - 3A	1500م
SA - 3B	45م
القاذف	يستخدم من مركبات زيل ـ ١٣١، ١٥٧ وقواعد ثابتة
زمن التحميل	50دقيقة

النظام الصاروخي أرض/ جو MEADS

النظام الصاروخي أرض/ جو MEADS

نظام الدفاع الجوى MEADSنظام متوسط المدى، مخطط أن يحل محل نظامَي Hawk، و .Patriotالنظام مصمم لحماية القوات المتحركة، والمنشآت الثابتة ضد الصواريخ البالستيكية من الجيل الحالي، والجيل المتقدم، سواء كانت تهاجم على ارتفاع عالٍ أو منخفض؛ إضافة إلى الطائرات التقليدية والطائرات العمودية. النظام قابل للنقل والإعداد السريع للاشتباك.

في عام١٩٩٥، وقعت كلّ من الولايات المتحدة الأمريكية، وإيطاليا، وألمانيا، اتفاقاً لتطوير وإنتاج النظام، وأطلق عليه اسم Medium Extended Air Defense System MEADS. ويشترك في البرنامج كلّ من شركة MBDAالإيطالية، وشركة EADS / LFKالألمانية، وشركة Lockheed Martinالأمريكية.

النظام يستخدم راداراً متقدماً، قادراً على العمل في ظروف قاسية، ويوفر تغطية ٣٦٠ درجة .وهو قابل للنقل في الطائرات C-130أو .C-160ويمكن تحريكه والصواريخ محملة على القواذف، ليكون معداً للعمل فور نزوله من الطائرة. يمكن النظام تلقي المعلومات والأوامر من مستشعرات تتبُّع نظم أخرى، أو من المستوى القيادي الأعلى.

1.بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية، إيطاليا، ألمانيا.

2.الاستخدام :نظام دفاع جوي متوسط المدى، مصمم ليحل بدلاً من النظامَينHawk ، و Patriot.

3.الدول المستخدمة :تحت التطوير لمصلحة الدول المنتجة.

المواصفات العامة والفنية:

الصاروخ

النوع: Patriot PAC-3.
التوجيه: بالقصور الذاتي، وتوجيه بالموجات الملّيمترية في المرحلة النهائية.
نوع الوقود: صلب .

النظام الصاروخي أرض/ جو Spada 2000

النظام الصاروخي أرض/ جو Spada 2000

نظام الدفاع الجوى المتقدم، SPADA 2000، نظام قادر على العمل ليلاً ونهاراً، وتحت مختلف الظروف المناخية، عالي الآلية. تنتج النظام شركة MBDAالإيطالية .ويتميز بسرعة رد الفعل، وعدم احتياجه لعدد كبير من الأفراد لتشغيله. يمكن الوحدة من النظام أن تعمل بصورة مستقلة، أو ضمن منظومة الدفاع الجوي للدولة. والنظام موجود في الخدمة حالياً مع القوات الجوية الأسبانية.

النظام SPADA 2000تطوير للنظام السابق .SPADAويتميز عنه باستخدامه تقنيات أحدث وبزيادة مدى النيران وكميتها، وقدرته على التنسيق مع عناصر أخري للدفاع الجوي. يبلغ مدى الكشف والتتبع للنظام ٦٠ كم. ويمكن الصاروخ اعتراض الأهداف على مسافة ٢٥ كم. ويمكن الاشتباك مع 4أهداف في وقت واحد .

يجهز النظام في مواقع أرضية محصنة، أو كبائن يسهل نقْلها من مكان لآخر. ويتكون النظام من مراكز الاكتشاف، ومن اثنَين أو أربعة أقسام للنيران، كلّ قسم مزود بقاذفَين للصواريخ، وكلّ قاذف مجهز بستة صواريخ معَدة للإطلاق من النوع .Aspide 2000

يستخدم مركز الاكتشاف الرادار .RAC-3Dويحتوي على معدات الاتصال القادرة على نقْل الصوت والبيانات الرقمية؛ ونظام لتحديد الموقع GPSالذي يعتمد على الأقمار الصناعية؛ إضافة إلى مصادر التغذية الكهربائية اللازمة. الرادار يوفر معلومات ثلاثية الأبعاد عن الأهداف المعادية. ويمكنه تتبع ١٠٠ هدف على مسافة ٦٠ كم في وقت واحد .ومجهز للعمل تحت ظروف إعاقة إلكترونية معادية كثيفة. يمكن رفع الهوائي إلى ارتفاع ١٣م لتسهيل اكتشاف الأهداف المنخفضة .

يتكون قسم النيران من رادار إضاءة الأهداف ورادار التتبع، وقاذف يحمل ٦ صواريخ معَدة للإطلاق. الصاروخ Aspideقادر على تدمير الطائرات المعادية قبل أن تطلق أسلحتها بعيدة المدى. ويمكنه إصابة الصواريخ المعادية كذلك. الصاروخ يستخدم التوجيه الراداري النصف الإيجابي.

1.بلد المنشأ :إيطاليا.

2.الاستخدام :نظام دفاع جوي، متقدم بعيد المدى.

3.الدول المستخدمة :إيطاليا، وأسبانيا.

المواصفات العامة والفنية:

1. الصاروخ

السرعة : أكبر من سرعة الصوت.
التكوين: مرحلة واحدة.
الوقود: صلب.
التوجيه: راداري نصف إيجابي.
الرأس الحربي: شديد الانفجار ذو شظايا.

2. الرادار

النوع: RAC – 3D.
مدى الاكتشاف: 60كم.
عدد الأهداف: 100هدف في وقت واحد.
نظم العمل: مراقبة، وكشف، وتتبع.
مقاومته الإعاقة الإلكترونية: مزود بأجهزة لمقاومة الإعاقة الإلكترونية.

النظام الصاروخي أرض/ جو Mistral

النظام الصاروخي أرض/ جو Mistral

نظام الدفاع الجوي Mistralنظام صاروخي قصير المدى. يمكن استخدامه بواسطة فردَين. ويطلق من حامل خاص، أو يجهز على أنواع مختلفة من العربات، أو على الطائرات العمودية، أو فوق العديد من السفن الحربية. أنتج الصاروخ لأول مرة عام ١٩٧٤. ودخل الخدمة في أكثر من ٣٧ دولة مختلفة. وتولت شركة MBDA تطوير النظام عام .1980وبلغ حجم الإنتاج حتى عام ٢٠٠١ أكثر من ١٦ ألف صاروخ، كان آخرها المجموعة التي تسلمتها المجر في عام ٢٠٠١ وتتكون من ٤٥ قاذفاً من النوع ATLASوعدد من الصواريخ .Mistral

الصاروخ Mistralصاروخ ذو توجيه ذاتي، ومحرك دفع يعمل بالوقود الصلب، يعمل بعد مغادرة الصاروخ للقاذف بمسافة ١٥م. الصاروخ يحمل رأساً حربياً يزن ٣ كجم، له طبة طرقية تعمل عند الارتطام بالهدف. التوجيه سلبي بواسطة الأشعة دون الحمراء في حيز الموجات التي يبلغ طولها من ٣ إلى ٥ ميكرونات.

النظام يحتاج إلى فردَين لحمله، أحدهما يحمل الصاروخ والثاني يحمل وحدة الإطلاق. ويمكن إعداد الصاروخ للإطلاق في أقلّ من ٦٠ ثانية. وتتكون وحدة الإطلاق من حامل، وآلية التحكم في الإطلاق، ومصدر للهواء المضغوط، الذي يستخدم لتبريد الكاشف الحراري. وتوجد وحدة إلكترونية للتعارف وتمييز الأهداف المعادية، مركبة على القاذف، تعمل في مرحلة تتبع الهدف. ويمكن تزويد النظام بجهاز تصوير يعمل بالأشعة دون الحمراء من النوع .AGEM Matis الرامي يطلق الصاروخ عند إضاءة المبين الخاص، المركب في القاذف، الذي يؤكد أن المستشعر الحراري للصاروخ قد بدأ في تتبع الهدف ذاتياً.

1.بلد المنشأ : فرنسا.

2.الاستخدام : صاروخ مضاد للطائرات، موجه ذاتياً بالأشعة دون الحمراء، قصير المدى .

3.الدول المستخدمة : أكثر من ٣٧ دولة مختلفة.

المواصفات العامة والفنية:

الصاروخ

الوزن:	18.7كجم.
الطول:	186سم.
القطر:	90مم.
امتداد الأجنحة:	18سم.
وزن الرأس الحربي:	3كجم.
النوع:	شديد الانفجار، يحمل كرات من مادة التنجستين.
الطبة:	طرقية، أو اقترابية تعمل بالليزر.
التوجيه:	سلبي بالأشعة دون الحمراء.
الوقود:	صلب.
السرعة:	2.5ماخ.
المدى:	من ٥٠٠ م إلى ٦ كم.
الارتفاع:	3آلاف م.

النظام الصاروخي أرض/ جو LFK NG

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو LFK NG

النظام الصاروخي LFK NG، وهي الحروف الأولى من الجيل الجديد من الصواريخ المواجهة New Generation Guided Missile، نظام ما يزال قيد التطوير من قِبل المصانع الألمانية MBDA، وBGT، التابعة لوزارة الدفاع.

وهذا النظام الجديد نظام صاروخي لتدمير الأهداف الجوية قصيرة المدى، وسيكون بديلاً للنظام القديم رولاند Roland.

وكان الجيش الألماني قد طلب من أجهزة البحث والتصنيع الحربي، تطوير نظام أرض جو، يعمل ضمن نظام الحماية الجوية القصيرة جداً، في إطار برنامج Sys Fla، وهو جزء من نظام الدفاع الجوي عن الدول MEADS، وذلك لاكتمال منظومة الدفاع الجوي على جميع الارتفاعات والمديات.

ويتميز الصاروخ LFK NGبشموله على نظام حساس للغاية للأشعة تحت الحمراء، قادر على تحديد الأهداف المنخفضة للغاية، مثل الصواريخ والطائرات النفاثة والعمودية، وأيضاً الطائرات الموجهة من دون طيار، حتى مدى يصل إلى عشرة كم.

ويعمل النظام الجديد من الأرض؛ ولكن يمكن بعد تعديلات طفيفة في القاذف ووسائل تثبيت عادية، أن يعمل من فوق مركبة أو سفينة، كما يمكن، أيضاً، أن يعمل من طائرة عمودية.

ويمكن إطلاق الصاروخ عمودياً من منصات ثابتة، أو أفقياً من طائرات عمودية يوروكوبتر، من نوع Tiger.

1.بلد المنشأ: ألمانيا.

2.الاستخدام: نظام دفاع جوي بالغ الحساسية للأهداف التي تطير على ارتفاع منخفض جداً، سواء طائرات

نفاثة أو عمودية أو صواريخ أو طائرات موجهة من دون طيار.

3.الدول المستخدمة: ألمانيا.

المواصفات العامة والفنية

1.الصاروخ:

الطول 1.8 **:**م.

العيار 110 **:**مم.

المدى 10 **:**آلاف م.

الوزن 28 **:**كجم.

السرعة 2.2 **:**ماخ.

2.الرأس الحربي:

النوع :شديدة الانفجار HE، متفتتة.

الوزن 2.5 **:**كجم.

3.المصنعون

أ. مصانع) bmdaألمانيا.(

ب. مصانع Dehl BGTالتابعة لوزارة الدفاع (ألمانيا.(

النظام الصاروخي أرض/ جو SA-5A Gammon

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو SA-5A Gammon

يُسمى النظام الصاروخي S-200، طبقاً لمسمى دولة المنشأ. أما حلف الناتو فيُسميه SA-5 Gammon، أي فخذ الخنزير. وهو نظام يعمل من قاذفة خاصة به، وهو دفاع جوي إستراتيجي للعمل ضد الأهداف الجوية، المتوسطة الارتفاعات إلى العالية منها.

دخل النظام الخدمة عام ١٩٦٧، وخضع لعمليات تطوير واسعة، أفرزت النماذج S-200، وS-200A، و-S 200V، وS-200VE، وS-200D، و .S-200DEوجميع هذه النماذج من تصميم وإنتاج شركة ألماظ أنتي Almaz Anteiالروسية .

تتشكل كل كتيبة من ستة قواذف صواريخ، طول كل منها ١٠,٧٢ م، ورادار تحكم في إطلاق النيران، وأنظمة رادار أخرى.

يعمل الصاروخ SA-5على مرحلتين بالوقود الصلب، وقد نُشر في ١٨ موقعاً؛ ولكن بحلول عام ١٩٦٨ كان منشوراً في ٤٠ موقعاً، وفي عام ١٩٦٩، كان في ٦٠ موقعاً، وخلال الثمانينيات كان في ١٣٠ موقعاً.

وهذه القواذف تطلق أنواعاً متعددة من الصواريخ، وهي قد خضعت، أيضاً، لتطويرات متتابعة، وتشمل النماذج : 5V21، و5V26، و.5V28V

ونظرية عمل هذا الصاروخ أنه يعمل على مرحلتين: الأولى بالوقود الصلب، وبعد أن ينتهي احتراقه خلال ٣ – ٥ ثواني من الإطلاق يسقط على الأرض، وتبدأ المرحلة الثانية بواسطة وقود يُسمى TG-02ثقيل، يتكون من ٥٠% زايليدش، و٥٠% الترايثلامين، تتأكسد بواسطة مؤكسد يسمى مزيج .AIC-27Pويراوح مدى الصاروخ طبقاً للنموذج المستخدم ما بين ١٥٠ – ٣٠٠ كم.

ويستخدم الصاروخ راديو تصحيح الإضاءة، لتصحيح اتجاه طيران الصاروخ نحو الهدف. وفي المرحلة النهائية يوجه الصاروخ بواسطة رادار. وتصل سرعته القصوى إلى ٤ ماخ، وارتفاعه الفعال ما بين ٣٠٠ 20 – ألف م للنماذج الأولية، أما النماذج المطورة، فتصل حتى ٣٥ ألف م.

والرأس الحربي في جميع النماذج ثابت، وهو ٢١٧ كجم، من مادة شديدة الانفجار متجزأة تُعطي ٢١ ألف شظية. ويمكن للصاروخ حمل رأس نووية بما يوازي ٢٥ كيلوطن، يزن كل صاروخ ٧٠٨ كجم.

ويستخدم النظام راديو التوجيه شبه النشط، مع تصحيح في منتصف المسار. وهذه النظرية تُستخدم لأول مرة في نظام روسي. كما يستخدم محطة رادار نشط، وهي أكثر دقة للصواريخ طويلة المدى، من أسلوب الأوامر المستخدمة من قبل .SA-2

وتصل السرعة القصوى للصاروخ المطور إلى ٨ ماخ، واحتمال إصابة الهدف إلى ٨٥%. أما الرادار الرئيسي، وهو رادار التحكم في إطلاق النار، فهو من نظام 5N62، الذي يتجاوز مداه ٢٧٠ كم، ويستخدم الإضاءة وتتبع الأهداف.

أما أنظمة الرادار الإضافية، فهي رادار من نوع P-14/5N84A، ورادار الإنذار المبكر من نوع RPM 6-2 ذي المدى ٦٠٠ كم، وأقصى ارتفاع له ٤٦ كم .

وأُضيف للنظام رادار الإنذار المبكر للارتفاعات المنخفضة من نوع RPM 6-3، ومداه 370كم. ورادار التعقب بمدى ٣٩٢ كم، ومعه نظام التعرف على الأهداف الصديقة والمعادية .IFF

أُنتج من النظام S-200عدة نماذج على مدار سنوات طويلة، واكبت طبيعة الأهداف المعادية، وطبيعة التقدم التقني لكل مرحلة، على النحو التالي:

·**النظام S-200A (Angara)انجارا :**عمل بالصاروخ V-860/5V21أو V-860P/5V21A، وعُرض عام ١٩٦٧، وحقق مدى ١٦٠ كم، وسقف عمل ٢٠ كم.

·**النظام :S-200V (Vega) SA-5B**عمل بالصاروخ V-880/5V28، وحقق أيضاً مدى ٣٠٠ كم، وسقف عمل ٢٩ كم.

·**النظام :SA-5B (Vega) S-200VE**عمل مع الصاروخ V-880E/5V28، وهو نسخة التصدير والرؤوس الحربية شديدة الانفجار فقط، وأقصى مدى له ٢٥٠ كم، وسقف عمل ٢٩ كم.

·**النظام :SA-5C (Dubna) S-200D**وهو آخر نسخة والأكثر تطوراً، والتي يمكنها حمل رؤوس حربية شديدة الانفجار، أو رؤوساً نووية، ويعمل مع الصاروخ V-800DM/5V28M، وأقصى مداه وهو ٤٠٠ كم، وسقف عمل ٤٠ كم.

وتدعي إيران أنها وضعت منصة إطلاق متحركة للنظام، ما يجعله أكثر خفة وقدرة على المناورة، وكذلك أكثر قدرة على تقليل زمن التحضير للرمي.

.1بلد المنشأ :روسيا.

.2الاستخدام :نظام صاروخي مضاد للطائرات ضد الأهداف الإستراتيجية بعيدة المدى، على الارتفاعات المتوسطة والعالية.

.3الدول المستخدمة :روسيا ـ الجزائر ـ أذربيجان ـ بلغاريا ـ الهند ـ إيران ـ كازاخستان ـ كوريا الشمالية ـ بورما ـ بولندا ـ سورية ـ تركمانستان ـ أوكرانيا ـ أوزبكستان.

.4الاستخدام السابق :روسيا البيضاء ـ تشيكوسلوفاكيا ـ جمهورية التشيك ـ ألمانيا الشرقية ـ ألمانيا ـ المجر ـ ليبيا ـ مولدوفا ـ جورجيا ـ الاتحاد السوفيتي ـ منغوليا.

المواصفات العامة والفنية:

.1النظام (القاذف(

النماذج SA-5 **:-** SA-5A- SA-5B- SA-5C.

طول القاذف 10.72 **:**م.

مجال العمل 360 **:**درجة.

زمن التحضير 24 **:**دقيقة.

.2الصاروخ:

·النماذج: S-200- S-200V- S-200D.

·الطول

- S-200: 10.5م.

- S-200V -و S-200D: 10.8م.

·السرعة

- S-200: 500م/ ثانية.

- S-200V: 700م/ ثانية.

- S-200D: 2500م/ ثانية.

·المدى الأقصى

- S-200: 150كم.

- S-200V: 250كم.

- S-200D: 300كم.

·المدى الأدنى: سبعة كم، لجميع النماذج.

·سقف التشغيل الأعلى

- S-200: 20ألف كم.

- S-200V: 29ألف كم.

- S-200D: 40 ألف كم.

·سقف التشغيل الأدنى: 300م، لجميع النماذج.

·الوقود)مزدوج:(محرك صاروخي يعمل بالوقود السائل/ الصلب.

·عدد المراحل: مرحلة واحدة.

.3الرأس الحربي:

النوع **:**شديدة الانفجار HE- فراج .Frag

الوزن 217 **:**كجم، شديدة الانفجار - ٢٥ كيلوطن (النوويNuclear)

4.بدء الإنتاج:

S-200: عام ١٩٦٦.

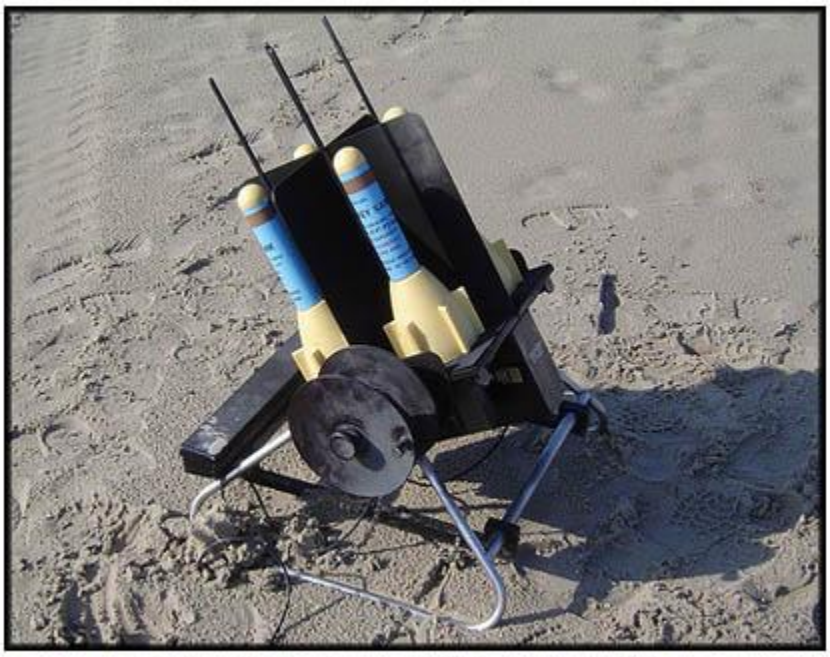
S-200V: عام ١٩٧٥.

S-200D: عام ١٩٨٥، وحتى الآن.

5.المصنعون : مصانع ألماظ أنتي) Almaz Anteiروسيا.(

النظام الصاروخي أرض/ جو GTR-18 Smokey

صورة



النظام الصاروخي أرض/ جو GTR-18 Smokey

بدأ إنتاج النظام الصاروخي GTR-18 Smokey، عندما أراد الجيش الأمريكي إنتاج صاروخ يصلح للتدريب، يحاكي الصواريخ صغيرة المدى، والتي تعمل على الارتفاعات المنخفضة والشديدة الانخفاض، وكان مرد ذلك زيادة تكلفة الصواريخ الحقيقية عند استخدامها في التدريب، فقصدوا تقليل الاستهلاك وترشيده.

لذلك صمم الصاروخ سموكي GTR-18، وكان ذلك خلال عقد الثمانينيات من القرن العشرين .وأُنتج بالفعل وجرت تجربته بإطلاق صاروخ تدريب GTR-18، الذي يُخلف سحابة دخان بيضاء مميزة من المحرك الصاروخي، ما يوفر محاكاة واقعية لإطلاق الصواريخ أرض/ جو، ويعطي المدرب فرصة للشرح والتفصيل.

وخلال عام ٢٠٠٣، كُلف مركز الأسلحة البحرية تطوير هذا النظام، لمجابهة الطائرات التي تحلق على ارتفاع منخفض، خاصة الطائرات العمودية والطائرات الموجهة من دون طيار.

وخلال عام ٢٠٠٥، أُنتج الصاروخ GTR-18A، مستخدماً محركات صاروخية معدلة، توفر فترة حريق أقل لمدة ١,٥ ثانية، لتأمين الطاقم من النار المنبعثة من المحرك الصاروخي، وتليها فترة حريق قصوى لمدة ٧,١ ثانية توصل الصاروخ لأقصى مدى.

استمرت عملية التطوير لإنتاج النظام DGTR-18A، الذي استخدم على نطاق واسع من قِبل الجيش الأمريكي.

ويشمل النظام منصة إطلاق أحادية، عليها أربع سكك حديدية مطلقة، ينطلق من فوقها الصاروخ من نوع SMU-124/E.ويؤازر الصاروخ نظام راداري مجمع يلتقط الهدف ويتتبعه ويوجه الصاروخ، والرادار من نوع AN/VPQ-1.

1.بلد المنشأ: الولايات المتحدة الأمريكية.

2.الاستخدام: نظام دفاع جوي ضد الأهداف الجوية على ارتفاعات منخفضة ومنخفضة جداً، وعلى مسافات قريبة، ويُستخدم في التدريب.

3.الدول الولايات المتحدة الأمريكية.

المستخدمة:

المواصفات العامة والفنية

1.الصاروخ

الطول 380 **:**مم.

القطر 51 **:**مم.

طول الأجنحة 150 **:**مم.

الوقود **:**صلب.

ارتفاع التشغيل 550 **:**م.

نوع المحرك **:**صاروخي.

زمن الاشتعال

المرحلة الأولى 1.5 **:**ثانية.

المرحلة الثانية 7.1 **:**ثانية.

2.بدء الإنتاج **:**خلال الثمانينيات من القرن العشرين.

3.المصنعون :مركز الأسلحة البحرية الأمريكية (الولايات المتحدة الأمريكية.(

النظام الصاروخي أرض/ جو CAMM

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو CAMM

بتمويل مشترك بين مؤسسة MBDAووزارة الدفاع البريطانية، أُنتج النظام الصاروخي CAMM. بدأت المرحلة الأولى بإنتاج نظام TDP، وهو أعلى تقنيات في نظام الإطلاق العمودي، يصاحبه رادار نشط يستخدم موجات مزدوجة، ومتصل بنظم برمجة البيانات لمنع التشويش.

بدأت المرحلة الثانية، عام 2008، بتصنيع النظم الفرعية، المسؤولة عن طيران الصاروخ والتوجيه والتحكم في الإطلاق. وثبت بالتجارب أن الإطلاق العمودي أكثر سهولة وأماناً، خاصة عندما يعمل مثل هذا النظام جواً CAMM (A)، وأرضاً CAMM (L)، وبحراً CAMM (M)، ولم يتبق إلا إجراء تجربة تجيز استخدام النظام.

وفي مايو ٢٠١١، نجحت تجربة إطلاق أول صاروخ من شاحنة. وعلى الفور تمت الموافقة من قِبل وزارة الدفاع، وإحالة النظام إلى قطاع الأعمال FLAADS، ونشر النظام تجارياً.

وخلال المراحل المبكرة من برنامج FLAADS، كانت العروض لنظام صاروخي متطور، لمواجهة التهديدات الجوية المعروفة وغير المعروفة، ليس فقط في الوقت الحاضر؛ ولكن أيضاً في المستقبل، ضد الأهداف الجوية أو المحمولة جواً، المعقدة التي تتميز بالسرعة العالية والمناورة والمراوغة السريعة، على ارتفاعات منخفضة ومنخفضة جداً.

في يناير ٢٠١٢، أعلنت وزارة الدفاع البريطانية MBDAعقداً بقيمة ٤٨٣ مليون جنيه استرليني، لشراء النظام الحديث CAMM.

ويتميز هذا النظام عن مثيله من النظم الأخرى بالآتي :

·مدى العمل الأدنى واحد كم، والأقصى ٢٥ كم، مقارنة بالنظام Sea Wolfالذي يبلغ مدى عمله الأدنى واحد كم، والأقصى عشرة كم .

·سرعته تفوق سرعة الصوت ٣ ماخ.

النظام مُصمم للرد على هجمات صاروخية متطورة، ولديه القدرة على الدفاع المحلي عن نفسه، ضد هجمات الصواريخ الأسرع من الصوت، ويفعل ذلك من طريق قنوات متعددة لإطلاق النار، وتوفير تغطية ٣٦٠ درجة. ويمكن للصاروخ تلقي توجيه في منتصف الطريق حتى الهدف، وهذا يلغي الحاجة إلى رادار تتبع منفصل، ما يجعله متوافقاً مع رادارات المراقبة، سواء 2Dأو .3D

ويمكن أن يُطلق الصاروخ CAMM (A)بالكفاءة نفسها جو /جو، مستنداً على نظام الأشعة تحت الحمراء ASRAAM، مع إلكترونيات محدثة ورادار باحث نشط. ومن المتوقع أن يدخل الخدمة عام ٢٠١٦، ليحل محل الصاروخ Sea Walf، ويُطلق من الطائرات، مثل يوروفايتر تايفون.

ويتميز النظام الجديد بعدم وجود أبخرة سامة أثناء الإطلاق؛ فهو أكثر أماناً للمستخدمين، ويتجنب التآكل من منصة الإطلاق.

.1بلد المنشأ :المملكة المتحدة (بريطانيا.(

.2الاستخدام :نظام صاروخي أرض/ جو CAMM (L)، وجو /جو CAMM (A)، وسطح/ جو CAMM (M)، لتدمير الأهداف الجوية فائقة السرعة وذات المناورات العالية، على ارتفاع منخفض، وعلى مسافات قريبة ومتوسطة.

.3النماذج :أرض/ جو CAMM (L)، وجو/ جو CAMM (A)، وسطح /جو .CAMM (M)

.4الدول المستخدمة :لم يدخل الخدمة بعد.

المواصفات العامة والفنية

.1الصاروخ

- **الوزن** 99 :كجم.
- **الطول** 3.2 :م.
- **القطر** 166 :مم.
- **المحرك** :صاروخي.
- **نوع الوقود** :صلب.
- **سرعة الصاروخ** 3 :ماخ.
- **المدى الأقصى** 25 :كم.
- **المدى الأدنى** :واحد كم.
- **نوع التوجيه** :موجه.

.2القاذف

- **النوع** :حامل أرضي على سبية ثلاثية.
- **زاوية العمل** 360 :درجة.

·**الأنواع** **:**قاذفة أرضية؛ قاعدة بحرية؛ نظام إطلاق جو/ جو.

.3الرأس الحربي

·**النوع** **:**شديدة الانفجار) AEمتجزأة.(

.4بدء الإنتاج :عام ٢٠٠٨.

.5المصنعون :إنتاج مشترك بين مؤسسة MBDA، ووزارة الدفاع البريطانية (المملكة المتحدة.(

النظام الصاروخي أرض/ جو Davids Sling

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو Davids Sling

النظام الصاروخي أرض/ جو داود Davids، والذي يُسمى، أحياناً، بالعبرية "العصا السحرية"، إنتاج مشترك بين مؤسسة رافائيل لأنظمة الدفاع المتقدمة)الإسرائيلية)، ومؤسسة رايثون (الأمريكية.(

وكان التكليف من جيش الدفاع الإسرائيلي، عام ١٩٩٩، لتصميم نظام دفاع جوي ضد الأهداف الجوية من صواريخ طويلة المدى، وصواريخ كروز، على مدى تراوح بين ٤٠ كم، و٣٠٠ كم.

وسيحل النظام الجديد Davids Slingمحل النظام هوك MIM-23، وباتريوت MIM-104في الترسانة الإسرائيلية، ذلك أن النظام الجديد مصمم لاعتراض أحدث جيل من الصواريخ البالستية، يؤازره نظام يميز بين الأهداف الحقيقية والشراك الخداعية من نوع CDD/IIR، ورادار تتبع متعدد النمط.

يعمل الصاروخ بالوقود الصلب، ولديه محرك صاروخي معزز له قدرة على المناورة، خلال المرحلة النهائية.

ومن أجل تمكين إسرائيل من الاستفادة من المساعدات المالية، التي تقدمها الولايات المتحدة الأمريكية، كانت هذه الشراكة بين مؤسسة رافائيل الإسرائيلية ومؤسسة رايثيون الأمريكية، التي تعمل على إنتاج نظام Davids، وذلك في العام ٢٠٠٦.

وكان من المتوقع أن يدخل النظام الصاروخي ديفيد Davidsالخدمة التشغيلية عام ٢٠١٣، أو عام ٢٠١٤؛ ولكن التجارب أثبتت أن النظام يحتاج تعديل التعزيز وزيادة سرعة الإطلاق، ومطالب أخرى مختلفة، ما أجل دخوله الخدمة إلى عام ٢٠١٥.

ومن المتوقع، كذلك، أن يُحمل النظام على مركبة مضادة للطائرات من نوع SPYDER، ومنح النظام القدرة على أن يكون متحركاً ضد الصواريخ الاعتراضية طويلة المدى.

وقد أدى إطلاق صواريخ القسام من قطاع غزة، وكاتيوشا من جنوب لبنان، والترسانة الصاروخية في إيران، واستشعار الخطر المتزايد ضد إسرائيل؛ أدى إلى إنتاج أنظمة الدفاع الجوي لمواجهة هذا الخطر، سواء الصواريخ متوسطة المدى، أو بعيدة المدى.

وكان ثمة ضرورة لإنتاج نظام صاروخي جديد، مثل القبة الحديدية Iorn Dome، لاعتراض الصواريخ قصيرة المدى من ٤ – ٧٠ كم، وبذلك تكتمل منظومة الدفاع الجوي عن إسرائيل.

وفي ٢٥ أكتوبر ٢٠١٢، اختبرت إسرائيل النظام الصاروخي Davids، وذلك بإطلاق صاروخي من مكان غير معلوم في الصحراء جنوب إسرائيل، اعترضه بنجاح صاروخ الرافعة ديفيد ودمره.

وفي يوليه ٢٠١٣، كشفت شركة رايثيون أنها تعمل مع شركاء دوليين، لتطوير نظام صواريخ دفاع جوي جديد، يستند على رادار AN/MPQ-53، MIM-101باتريوت.

وفي أغسطس ٢٠١٣، بدأت رايثيون ورافائيل الحصول على تمويل لنظام اعتراض صواريخ باتريوت، من الجيل الرابع.

ويهدف النظام إلى دمج النظام Davidsمع باتريوت PAAC-4، مع استبدال نظام المرحلتين بنظام المرحلة الواحدة الموجهة برادار، والذي تنتجه شركة لوكهيد مارتن، وسيحسن ذلك الأداء بنسبة ٢٠%، وتصبح تكلفة الوحدة مليوني دولار أمريكي.

.1بلد المنشأ :إسرائيل.

.2الاستخدام :نظام صاروخي أرض/ جو، لمجابهة الصواريخ البالستية التكتيكية متوسطة المدى، في حدود ٤٠ – ٣٠٠ كم.

.3النماذج.Davids Sling :

.4الدول المستخدمة :إسرائيل، وعرضت الهند شراءه.

المواصفات العامة والفنية

.1الصاروخ

·**المدى الأقصى** 250 :كم.

·**المدى الأدنى** 70 :كم.

·**المراحل** :مرحلتين.

·**الوقود** :صلب.

·**التوجيه** :رادار بنظام كهربائي ضوئي.

·**ارتفاع الاشتباك الأقصى** 20 :كم.

·**ارتفاع الاشتباك الأدنى** :كيلومتران.

.2الرأس الحربي

·**النوع** :شديدة الانفجار HE، متفتتة.

.3تكلفة الوحدة :مليونا دولار.

.4بدء الإنتاج :عام ٢٠١٢ .

5.دخول الخدمة الفعلي :عام ٢٠١٥

6.المصنعون

أ. أنظمة الدفاع المتقدمة رافائيل) Rafaelإسرائيل.(

ب. مؤسسة رايثيون) Raytheonالولايات المتحدة الأمريكية.(

النظام الصاروخي أرض/ جو Type 91 Kai

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو Type 91 Kai

النظام الصاروخي Type 91هو نظام صاروخي أرض/ جو محمول على الكتف؛ مظهره يشبه الصاروخ ستينجر FIM-92، وقد أنتج من أجل أن تستبدل قوات الدفاع الذاتي اليابانية مخزونها، من منظومات الدفاع الجوي المحمولة ستينجر أمريكية الصنع، بصاروخ صناعة وطنية من شركة توشيبا Tosheba، من نوع Type 91.

ويتمتع النظام Type 91بنظام توجيه أفضل، وله خيارات العمل بالنظام الضوئي، أو العمل بنظام الأشعة تحت الحمراء بالكفاءة نفسها، على حد سواء. ويستخدم النظام الجديد حصرياً في الجيش الياباني، ولم يصدر بعد إلى الخارج، بسبب القوانين اليابانية.

بدأ العمل في تطوير ملتمس الأشعة تحت الحمراء المتقدمة، عام ١٩٧٩، في البحوث الفنية ومعهد التنمية TRDI.

استمرت شركة توشيبا وشركة كاواساكي للصناعات الثقيلة المتقدمة، في مشاريعهما للتطوير الهندسي للنظام، منذ عام ١٩٨٨، حتى الانتهاء منه عام ١٩٩٠. وبدأ الإنتاج الفعلي لهذا النظام عام ١٩٩١، وأعلن عنه رسمياً عام ١٩٩٩، وكان الاستغناء نهائياً عن النظام ستينجر.

لم يتوقف التطوير بناءً على نتائج الاستخدام الميداني؛ ففي عام ٢٠٠٧، ظهر النظام الجديد Type 91 Kai، والذي أُنتج لاستبدال النوع الأصلي Type 91، وشمل الإنتاج الجديد العديد من التحسينات، بما في ذلك المحرك، والقدرة على العمل في الظلام، وتعديل محرك المرحلة الأولية، والمحرك المؤازر.

ويعمل النظام الجديد Type 91 Kaiمن الجيل الرابع للصواريخ المضادة للأهداف الجوية، على ارتفاع منخفض جداً، وعلى المدى القصير؛ وتبلغ سرعة الصاروخ 1.9ماخ. ويتميز بنظام التعرف على الأهداف الصديقة والمعادية IFF.

وتشمل التحسينات على النظام Type 91 Kai، أن الصاروخ لا ينبعث عنه دخان، وهو أسرع، ووزنه أقل، يصل إلى ١١,٥ كجم. كما أُنتج منه نسخة محسنة ذاتية الحركة، تعمل على قاذفة تويوتا Kokidoshas، وقد نفذ هذه النسخة شركة توشيبا اليابانية أيضاً.

1.بلد المنشأ: اليابان.

2.الاستخدام: نظام صاروخي مضاد للأهداف الجوية على مسافات قريبة، وعلى ارتفاعات منخفضة ومنخفضة جداً، يُطلق من على الكتف.

3.النماذج: Type 91 Kin. -Type 91 Kai -Type 91

4.الدول المستخدمة: اليابان.

المواصفات العامة والفنية

1.الصاروخ

- **الطاقم** :فرد واحد.
- **الوزن** 11.5 :كجم.
- **الطول** 1.43 :م.
- **القطر** 80 :مم.
- **المحرك** :صاروخي /وقود صلب.
- **السرعة** 1.9 :ماخ.
- **نظام التوجيه** :بالأشعة تحت الحمراء.

2.بدء الإنتاج :عام ١٩٩١ .

3.دخول الخدمة الفعلي :عام ١٩٩٤

4.تكلفة الوحدة الفعلية 145 :ألف دولار.

5.المصنعون :مصانع توشيبا) Toshibaاليابان.(

النظام الصاروخي أرض/ جو Chiron LIG Nex1

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو Chiron LIG Nex1

النظام الصاروخي المضاد للطائرات Chiron، حسب التسمية التجارية المعروضة للتصدير، هو من إنتاج شركة LIG Nex1، التي استمرت في أعمال التصميم والإنتاج والتجارب منذ عام ١٩٩٥ حتى عام ٢٠٠٤، إلى أن دخل النظام الخدمة عام ٢٠٠٥، لحماية المنطقة الأمامية للقوات الكورية الجنوبية. وكانت قد طلبت من الشركة المنتجة ألفي صاروخ، تكلفة الوحدة ١٧٣ ألف دولار أمريكي، وسُلمت الطلبية بالكامل في التوقيت المحدد.

يتميز النظام الكوري الجديد باحتوائه على نظام IFF، للتمييز بين الأهداف العدوة والصديقة، ولديه المقدرة على العمل ليلاً ونهاراً بالكفاءة نفسها على حد سواء. وهو يشبه خارجياً النظام الفرنسي ميسترال. ولكنه يتبع التكنولوجيا الروسية من حيث التصميم الداخلي وأسلوب العمل. وهو يحمل رأساً حربياً تزن ٢,٥ كجم من مواد شديدة الانفجار HEمتفتتة، وتبلغ سرعته ماخان، وهي سرعة قادرة على اعتراض معظم الطائرات الحديثة النفاثة، وجميع الطائرات العمودية، والصواريخ البالستية، ذات المدى المتوسط والقريب.

ويُحمل النظام على الكتف، ويعمل بواسطة فردين اثنين، ويزن النظام بأكمله (قاذف وصاروخ) ٢٤,٣ كجم، ويحقق نسبة إصابة للهدف تصل إلى ٩٠%، في حالة الأهداف ذات المدى الفعال من ٣ – ٥ كم، وتقل هذه النسبة في إصابة الأهداف التي تبعد أقل من ثلاثة كم، وأكثر من خمسة كم؛ ومداه الأقصى سبعة كم. وتنفجر الرأس المدمرة قبل الهدف بـ١,٥ م، أو عند الاصطدام بالهدف.

ووفقاً لرواية مسؤولي وكالة التنمية للدفاع، فإن الصاروخ Shiongung، طبقاً للمسمى الكوري، متفوق على نظرائه FIM-92ستينجر الأمريكية، وميسترال الفرنسية، في احتمالات الإصابة، وانخفاض السعر، وسهولة الاستخدام. وقد شاركت الوكالة في اختبار الصاروخ Chironبإطلاق صاروخ اختبار على ارتفاع منخفض ٣,٥ كم، مع سرعة ماخان، وعلى مسافة سبعة كم، وأثبتت التجربة نجاح الصاروخ في إصابة الهدف.

1.بلد المنشأ: كوريا الجنوبية.

2.الاستخدام: نظام صاروخي ضد الأهداف الجوية، يُطلق من على الكتف، على الأهداف القريبة وعلى ارتفاعات منخفضة.

3.النماذج: Shiogung.

4.الدول المستخدمة: كوريا الجنوبية ـ الهند ـ بيرو.

المواصفات العامة والفنية

1.الصاروخ

- **وزن النظام** 24.3 **:**كجم.
- **الطول** 1.68 **:**م.
- **المدى الفعال** 5 – 3 **:**كم.
- **أقصى مدى :**سبعة كم.
- **نظام التوجيه :**بالأشعة تحت الحمراء.
- **نظام الصاروخ :**موجه.
- **قطر الصاروخ** 80 **:**مم.
- **الطاقم :**فردان اثنان.

2.الرأس الحربية

- **النوع :**شديدة الانفجار HE- متفتتة.
- **مسافة الانفجار قبل الهدف** 1.5 **:**م.
- **الوقود :**صلب.
- **المراحل :**مرحلة واحدة.

3.تكلفة الوحدة 173 **:**ألف دولار أمريكي.

4.تاريخ دخول الخدمة :أواخر عام ٢٠٠٥.

5.المصنعون :وكالة التنمية) LIG Nex1كوريا الجنوبية.(

النظام الصاروخي أرض/ جو NIKE HERCULES

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو NIKE HERCULES

يُعد النظام الصاروخي Nike Hercules، هو الصاروخ الأساس في نظام الدفاع الجوي للارتفاعات المتوسطة والعالية لدى حلف شمال الأطلسي (الناتو)، في نهاية التسعينيات؛ ذلك أن الصواريخ التي تحمي المدن والقواعد العسكرية، تُنصب على قواعد ثابتة، أما تلك التي تؤمن غطاءً جوياً لجيوش ميدانية، فهي تركز على خفة الحركة، من خلال قواذف ذاتية الحركة.

وتتألف التجهيزات الأرضية التابعة لبطارية الصواريخ نايك هيركليز، من رادار رصد ذؤ طاقة عالية وطاقة منخفضة، طبقاً لطبيعة الهدف، ومن رادار تعقب للهدف، ورادار تعقب للصاروخ، وحاسبات محللة للمعلومات والمعطيات، ومن عدد من القواذف الخاضعة للسيطرة من بُعد، ومن تجهيزات إلكترونية للتدابير المضادة للشوشرة، ووسائل الحرب الإلكترونية المضادة.

وقد خضع النظام، من قِبل شركة ويسترن إلكتريك Western Electric، لعملية تطوير واسعة، وكذلك من مختبرات بيل Bell، وشركة الطائرات دوجلاس Doglas، وهي الجهات نفسها، التي تولت تصميمه وتصنيعه.

ويمكن للنظام Nike Hercules أن يحمل رأساً حربياً تقليدياً، أو رأساً حربياً نووياً (T-45)، متجزأة بقوة قدرها ٢,٥ أو ٢٨ كيلوطن.

وقد نُشر النظام النووي في الولايات المتحدة الأمريكية، وخدم تقليدياً في اليونان وإيطاليا، وكوريا الجنوبية، وتركيا، وبلجيكا، وأيضاً عند القوات الأمريكية في ألمانيا الغربية. كما بيع النظام إلى اليابان.

وطورت وزارة الدفاع الأمريكية النظام النووي القديم WQ-31Y1 إلى Y2، ذي الرأس الحربي، قوة ٣٠ كيلوطن.

كما شمل التطوير، أيضاً، التجهيزات الأرضية، وزيادة قدرة رادار التوجيه والتحكم IFC، وزيادة قدرة رادار الاقتفاء LOPAR، وإضافة نظام التعرف على الأهداف الصديقة IFF، وتحديث الحواسب، وزيادة دقتها وسرعتها، وتحديث رادار تعقب الصواريخ MTR لملاحقة الطائرات الحديثة عند المراوغة، وزيادة قدرة رادار اكتساب الطاقة لزيادة مدى الكشف الأولي للطائرات المعادية، وربط مراكز القيادة والسيطرة مع نظام الاتصالات الرقمية AN/MSQ-18.

يُشغل النظام بواسطة طاقم يتكون من تسعة فنيين، تحت قيادة تعمل بنظام القيادة والسيطرة BCOوفق التسلسل التالي: يتولى، أولاً، رادار الرصد كشف الهدف، ثم يحكم رادار التعقب التسديد عليه لاعتراضه، ثم يتوجه الصاروخ نحو الهدف من جراء تفاعل المعطيات الصادرة عن الهدف والصادرة عن رادار تعقب الصاروخ، وعندما تقترب نقطة التقاطع الصاروخي في دائرة التدمير يُرسل إشارة للصاروخ من مركز التحكم في النيران، لينفجر الصاروخ في الهدف.

وعند ظهور النظام الجديد باتريوت، بدأ يحل تدريجياً محل النظام نايك، بدءاً من الجيش الأمريكي وحلف شمال الأطلسي؛ ولكن نايك ما يزال يعمل في بعض الدول، ولكن بعد تحديثه.

.1بلد المنشأ:	الولايات المتحدة الأمريكية..
.2الاستخدام:	نظام دفاع جوي للارتفاعات المتوسطة والعالية، وعلى مسافات متوسطة.
.3الدول المستخدمة:	بلجيكا ـ إيطاليا ـ كوريا الجنوبية ـ هولندا ـ النرويج ـ تركيا.
.4الاستخدام السابق:	الولايات المتحدة الأمريكية ـ الدنمارك ـ اليابان ـ النرويج ـ تايوان ـ وباقي دول أوروبا الغربية.

المواصفات العامة والفنية

.1الصاروخ

·الوزن:	4860كجم.
·الطول	
-المرحلة الأولى:	12م.
-المرحلة الثانية:	8.18م.
·القطر	
-المرحلة الأولى:	800مم.
-المرحلة الثانية:	530مم.
·المدى:	140كم.
·ارتفاع التشغيل:	46كم.
·المحرك الداعم	
-النوع:	أربعة محركات M5E1- محرك تغذية .M30
-نوع الوقود:	صلب/ سائل في المرحلة الثانية.
·عرض الأجنحة:	3.51م.
·سرعة الصاروخ	
-الصاروخ الأولي:	3.5ماخ.
-الصاروخ بعد التطوير:	3.65ماخ.

.2الرأس الحربي

·النوع

من نوع .HBX-6-M17

-التقليدية:

من نوع .KT (M-97)

-النووية:

·الوزن

من ٢٢٠ – ٥٠٢ كجم.

-التقليدية:

من ٢,٥ – ٢٨ كيلوطن.

-النووية:

.3بدء الإنتاج1959 **:**، وحتى الآن.

.4المصنعون

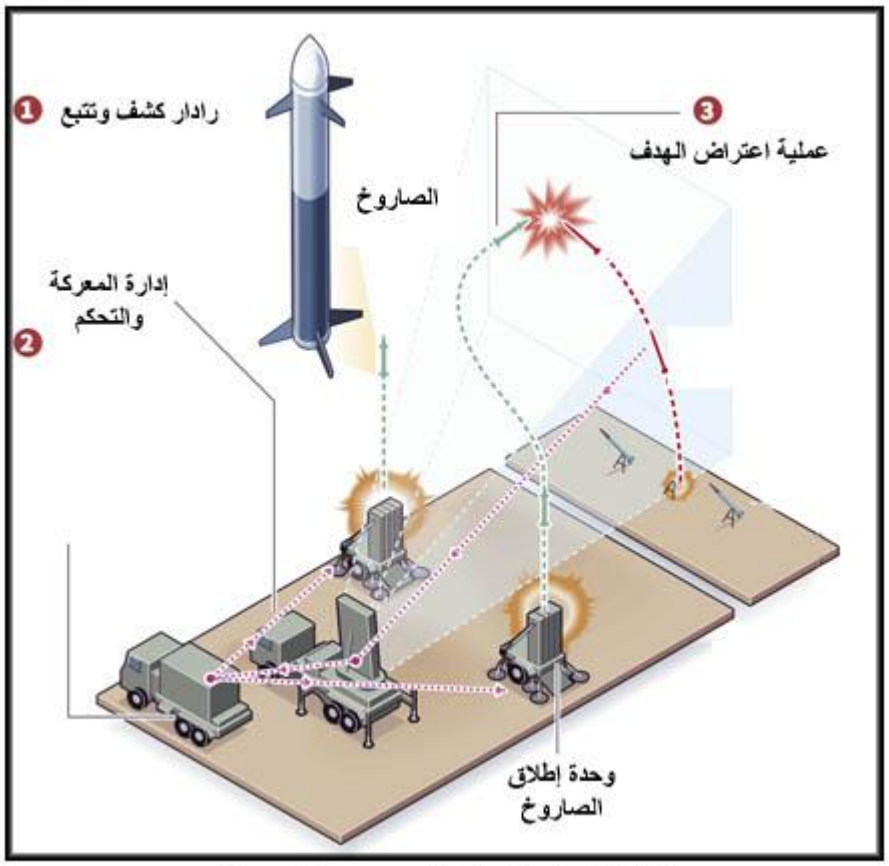
أ. شركة ويسترن إلكتريك) Western Electricالولايات المتحدة الأمريكية.(

ب. مختبرات بيل) Bellالولايات المتحدة الأمريكية.(

ج. شركة الطائرات دوجلاس) Douglasالولايات المتحدة الأمريكية.(

النظام الصاروخي أرض/ جو Iron Dome

شكل



النظام الصاروخي أرض/ جو Iron Dome

النظام الصاروخي القبة الحديدية Iron Dome، نظام دفاع جوي ذو قواعد متحركة، أنتجته شركة رافائيل لأنظمة الدفاع المتقدمة .والهدف منه اعتراض الصواريخ قصيرة المدى، والقذائف الذكية.

في فبراير ٢٠٠٧، اختار وزير الدفاع الإسرائيلي نظام القبة الحديدية كحل دفاعي، لإبعاد خطر الصواريخ قصيرة المدى. وظهرت الحاجة الملحة لنظام دفاع يحمي إسرائيل من الصواريخ قصيرة المدى بعد حرب يوليه ٢٠٠٦، حيث أطلق حزب الله ما يزيد على أربعة آلاف صاروخ كاتيوشا قصير المدى، سقطت في شمال إسرائيل، وأدت إلى مقتل ٤٤ مدنياً إسرائيلياً. وأدى الخوف من هذه الصواريخ إلى لجوء نحو مليوني إسرائيلي إلى الملاجئ. وكذلك، استمرار منظمة حماس وبعض الفصائل الفلسطينية بإطلاق الصواريخ، التي أُطلق منها ما يزيد على ثمانية آلاف صاروخ، كان آخرها إطلاق صواريخ عيار ١٢٢ مم.

من أجل ذلك كانت الحاجة ملحة لنظام دفاعي لصد الصواريخ قصيرة المدى، والقذائف من عيار ١٥٥ مم، والتي يصل مداها إلى 70كم. ويعمل في مختلف الظروف، وتشمل منظومته جهاز رادار، ونظام تعقب، وبطارية مكونة من ٢٠ صاروخ اعتراض، تحت مسمى القبة الحديدية .Iron Dome

منذ ذلك الحين بدأ تصميم النظام، الذي بلغت تكلفته ٢١٠ ملايين دولار، بالتعاون مع جيش الدفاع الإسرائيلي، ودخل التشغيل حيز التنفيذ منذ عام ٢٠١٠، ودخل الخدمة في منتصف عام ٢٠١١.

وجه نقد للقبة الحديدية Iron Domeبسبب تكلفتها الباهظة، حسب تقدير الخبراء؛ إذ تُقدر تكلفة الصاروخ المعترض ما بين ٣٥ ألف و٥٠ ألف دولار أمريكي. كما صدرت انتقادات حول عدم فعالية القبة الحديدية أمام صواريخ القسام، إذا أُطلقت من مسافات قصيرة جداً؛ بينما ثمة نظام مضاد للصواريخ آخر أكثر فعالية، هو نظام

نوتيلوس الليزري .Nautilus Laserفمنذ عام ١٩٩٥ حتى عام ٢٠٠٥، طورت الولايات المتحدة وإسرائيل نظام نوتيلوس، ولكن كان التخلي عنه بدعوى عدم فاعليته. واقترحت وزارة الدفاع الأمريكية أن تطور شركة نوثروب جورمان الأمريكية نموذجاً أولياً متقدماً من نوتيلوس، سُمي .Sky Guardوتقول شركة نورثورب أنه يمكن نشر النظام في ١٨ شهراً؛ ولكن رفض المسؤولون الإسرائيليون الاقتراح، نظراً لضيق الوقت والتكلفة الإضافية، وأصروا على التحسن الذي طرأ مؤخراً على القبة الحديدية، كنظام قادر تماماً على اعتراض صواريخ القسام .وأثبتت التجارب أن نسبة الإصابة تفوق ٨٠.%

ولكن المحللين العسكريين كان لهم رأي آخر، يقول إن القبة الحديدية كانت أكبر عملية احتيال، وأن نسبة الإصابة أكثر من ٨٠% خاطئة تماماً، والدليل أن زمن رحلة صاروخ القسام إلى سديروت هو ١٤ ثانية، في حين أن نظام القبة الحديدية يحدد ويعترض الصاروخ بعد ١٥ ثانية، وهذا يعني أن النظام لا يمكنه اعتراض الصواريخ ذات المدى الأقل من خمسة كم.

وقال الخبراء إن نسبة إصابة القبة الحديدية للهدف لا تزيد عن ٥%، وتفسير ذلك أن الصاروخ يرتفع لأعلى راسماً قطعاً مكافئاً قبل أن يسقط على هدفه؛ ومثال ذلك: لاستهداف نقطة تقع على مسافة أربعة كم، فإنه يضطر لقطع مسافة ١١ كم، ومن ثم فإنه لا يجد الهدف في مكانه، وربما حقق الصاروخ المعادي خلال هذه الدقائق مهمته بنجاح. وأن نسبة الإصابة ٨٠% التي تعتز بها الحكومة الإسرائيلية غير صحيحة؛ والصحيح أنها ٥ .%

وبدراسة أشرطة الفيديو، يظهر انفجار واحد، وهو انفجار الصاروخ (القبة الحديدية) في حين ينبغي ظهور انفجارين؛ أحدهما لصاروخ القبة الحديدية والآخر للصاروخ المهاجم.

وبعد إجراء التعديلات والتصحيحات اللازمة، أُجريت عدة تجارب على النحو التالي:

·في يوليه ٢٠٠٨، خضع الصاروخ القبة الحديدية لاختبارات ناجحة.

·في مارس ٢٠٠٩، أجرت وزارة الدفاع الإسرائيلية اختباراً ناجحاً لعملية الإطلاق من دون اعتراض.

·في يوليه ٢٠٠٩، في اختبار لوزارة الدفاع، تم بنجاح اعتراض عدد من الصواريخ محاكاة القسام، وصواريخ كاتيوشا قصيرة المدى.

·في أغسطس ٢٠٠٩، أكملت قوات الدفاع الإسرائيلية إنشاء كتيبة جديدة من شأنها أن تعمل على نظام القبة الحديدية، ونشرت على طول الحدود بين غزة والحدود مع لبنان.

·في يناير ٢٠١٠، اعترضت صواريخ القبة الحديدية هجمات صاروخية متعددة، محاكاة لصواريخ القسام وكاتيوشا. وذكر مدير عام وزارة الدفاع، أن النظام حقق الأمن لسكان جنوبي إسرائيل وشماليها.

·في مارس ٢٠١١، أعلن الجيش الإسرائيلي دخول نظام القبة الحديدية على شبكة الدفاع الجوي العامة.

وأصبح الشكل النهائي لنظام القبة الحديدية الحديث تامير TAMIR، طبقاً للمسمى الإسرائيلي، يتكون من ثلاثة عناصر رئيسية:

.1رادار الكشف والتتبع :من إنتاج شركة الدفاع الإسرائيلي إلتا ELTA، لصناعة نظم الفضاء، وبمعاونة شركة البرمجيات رفائيل.

.2وحدة الإطلاق الصاروخي :وحدة تُطلق صواريخ اعتراضية تامير، مزودة بأجهزة استشعار كهربائية ضوئية.

.3بطارية صواريخ :تشمل عدة قاذفات تقع كلها في الموقع نفسه، كل قاذفة تحتوي على ٢٠ صاروخاً، يجري تشغيلها عن بُعد عبر اتصال لاسلكي. وكل بطارية قادرة على حماية منطقة حيوية مساحتها ما يقرب من ١٥٠ كم.^{2}

.1بلد المنشأ :إسرائيل.

.2الاستخدام **:**نظام دفاع جوي بالصواريخ ذات القواعد المتحركة، بهدف اعتراض الصواريخ قصيرة المدى، وقذائف المدفعية، على الارتفاعات المنخفضة.

.3النماذج.Iron Dome **:**

.4الدول المستخدمة **:**إسرائيل ـ سنغافورة ـ الولايات المتحدة الأمريكية ـ الهند، وبعض دول حلف شمال الأطلسي.

المواصفات العامة والفنية

.1الصاروخ

- **الوزن** 90 **:**كجم.
- **الطول** 3 **:**م.
- **القطر** 160 **:**مم.
- **نسبة الإصابة**.%84 **:**
- **المدى** 70 **:**كم.
- **زمن المرور** 15 **:**ثانية.
- **نظام التوجيه** **:**موجه.
- **عدد المراحل** **:**مرحلة واحدة.

.2الرأس الحربية

·**النوع** **:**شديدة الانفجار . HE

.3تكلفة الوحدة 50 – 35 **:**ألف دولار أمريكي (لكل صاروخ.(

.4تاريخ دخول الخدمة :عام ٢٠١١.

.5المصنعون :أنظمة رافائيل الدفاعية المتقدمة (إسرائيل.(

النظام الصاروخي أرض/ جو SA-4 Ganef

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو SA-4 Ganef

دخل النظام كروج Krug 2K11الخدمة عام ١٩٦٧؛ ولكنه خضع إلى تحديث وتطوير كثير، مثل Krug، وKrug A، وKrug M، وKrug M1، وKrug M2، Krug M3. على مدار سنوات عدة؛ ما جعله مستخدماً حتى الآن في كثير من الدول، التي تنتهج التسليح الشرقي.

صمم النظام شركة ليوليف نوفاتور Lyulev Novator، وصنعته مؤسسة مزيك Mzikالروسية.

ونظام كروج صُمم لتدمير الأهداف الجوية بعيدة المدى، على ارتفاعات متوسطة إلى عالية. وتسميته الروسية GRAU 2K11، بينما يسميه حلف شمال الأطلسي "الناتو SA-4 Ganef. "دخل النظام مرحلة التشغيل الكامل في الجيش الروسي بوصفه نظام طويل المدى، عام ١٩٦٩.

يستخدم النظام القاذفة GM-123والمعدلة إلى AT-TS، والتي تحمل صاروخين على كل أسطوانة رفع دائري ٣٦٠ درجة، وزاوية ارتفاع ٧٠ درجة. وقد خضعت القاذفة 9M8Mلتطويرات، منها 9M8M1، وتعمل مع النظام 2K11M. والثانية 9M8M2وتعمل مع النظام 2K11M2/3.

تتكون كل وحدة من قاذفين وأربعة صواريخ 9M8M2؛ فضلاً عن الرادارات هي: رادار إنذار مبكر P-40 للموجات E، وهو المستخدم أيضاً مع النظام SA-6، وSA-8، ويصل مداه إلى ١٧٥ كم؛ ورادار التحكم في النيران Pat Handموجة مستمرة H؛ ورادار التوجيه ومداه ١٢٨ كم، ورادار تحديد ارتفاع الهدف ومداه ٢٤٠ كم. وكلاهما محمل على غرار مركبات الإطلاق 9M8.

ويعمل نظام التوجيه للنظام الصاروخي 2K11على النحو التالي: يُطلق الصاروخ بمعاونة أربعة محركات صاروخية تعمل بالوقود الصلب، مثبتة على الجزء الخارجي للصاروخ. وبعد انتهاء احتراقها، عندما يصل الصاروخ إلى أعلى ارتفاع له، يبدأ المحرك المؤازر، وهو محرك نفاث يعمل بالوقود السائل عمله، ويوصل الصاروخ إلى سرعة ٤ ماخ، ومدى من ٥٠ – ٥٥ كم، حسب النموذج المستخدم.

يوجه الصاروخ في المرحلة النهائية بواسطة رادار SARH، يعمل بموجات راديو شبه نشطة.

1.بلد المنشأ: الاتحاد السوفيتي (سابقاً).

.2الاستخدام: نظام صاروخي مضاد للطائرات للأهداف الجوية طويلة المدى، على الارتفاعات المتوسطة والعالية، في جميع الأجواء، ليلاً ونهاراً.

.3الدول المستخدمة: أرمينيا ـ أذربيجان ـ قيرغيزستان ـ كوريا الشمالية.

.4الاستخدام السابق: تشيكوسلوفاكيا ـ ألمانيا الشرقية ـ المجر ـ بلغاريا ـ بولندا ـ روسيا ـ أوكرانيا.

المواصفات العامة والفنية

.1النظام الصاروخي

·النماذج:	9M8M2 (Krug -9M8M1 (Krug M1) -9M8M (Krug M) -9M8 (Krug) 9M8M3 (Krug M3). -M2)
·الوزن:	2.453كجم.
·الطول:	8.784م.
·القطر:	0.86م.
·المدى:	55كم.
·ارتفاع التشغيل	
-الارتفاع الأقصى:	27كم.
	100م.
-الارتفاع الأدنى:	
·السرعة القصوى:	4ماخ.

.2الرأس الحربي

·النوع: شديدة الانفجار HE- فراج .Frag
·الوزن: 150 – 135كجم (حسب النوع.(
·وسيلة التفجير طبقة اقترابية ـ الاصطدام المباشر.

.3القاذف

·الأنواع:	Krug M3. - Krug M2 - Krug M1 - Krug M - Krug A -Krug
·الوزن:	28.200كجم.
·الطول	
-من دون صواريخ:	7.5م.
	9.45م.
-مع الصواريخ :	
·قوس الاتجاه:	360درجة.
·زاوية الارتفاع:	70 +درجة.

- **العرض:** 3.2م.
- **الارتفاع مع الصواريخ:** 4.472م.
- **الطاقم:** 5 – 3أفراد.
- **سمك التدريع:** 15مم.

4.المركبة

- **النوع:** GM-123.
- **عدد الأسطوانات** 12 – 7أسطوانة.
- **الوقود:** ديزل.
- **التبريد:** مياه.
- **القدرة:** 17.33حصان/ طن.
- **عبور عوائق:** 0.44م.
- **سعة الوقود:** 850لتراً.
- **مدى العمل:** 780كم.
- **السرعة:** 35كم/ ساعة.

5.بدء الإنتاج1967 :، وحتى الآن.

6.المصنعون

أ. تصميم شركة) Lyulev Novatorالاتحاد السوفيتي سابقاً، روسيا حالياً.(

ب. صناعة: مصانع) MIZKالاتحاد السوفيتي سابقاً ورسيا حالياً(

الفصل الثالث: صواريخ أرض جو المحمولة على الكتف

المحتويات

النظام الصاروخي أرض/ جو SA – 7 ..... ١١٦
النظام الصاروخي أرض/ جو Stinger ١١٩
النظام الصاروخي أرض/ جو Javelin ١٢٢
النظام الصاروخي أرض/ جو SA - 14 Gremlin ١٢٥
النظام الصاروخي أرض/ جو SA - 16 Gimlet ١٢٧
النظام الصاروخي أرض/ جو Matra Mistral ١٢٩
النظام الصاروخي أرض/ جو HDNGYING 6 ..... ١٣٢
النظام الصاروخي أرض/ جو Hong Ying 5 (HN-5) ١٣٤
النظام الصاروخي أرض/ جو Qianwei-1/1M/1A/1G/11 ..... ١٣٧
النظام الصاروخي أرض/ جو Qianwei-2 ..... ١٤١
النظام الصاروخي أرض/ جو SHORAD ١٤٣
النظام الصاروخي أرض/ جو Starburst ١٤٥
النظام الصاروخي أرض/ جو Starburst ١٤٥

النظام الصاروخي أرض/ جو SA – 7

النظام الصاروخي أرض/ جو SA-7 Grail

اسماه الغرب في الأصل ستريلا "السهم" في البداية، كان هذا السلاح البسيط الذي تستخدمه المشاة مشابهاً للغاية للمقذوف Red eyeالأمريكي، وقد بدأ بالعمل فيه عام ١٩٦٠ .

وقد عانى هذا الصاروخ من عيوب الصاروخ الأمريكي والتي تتمثل في عدم قدرة الرأس الباحثة الساخنة، والتي كانت تصنع من الرصاص وتعمل بالأشعة تحت الحمراء، على الالتحام بالموجة الحرارية لأي مصدر حراري إلا إذا كان هذا المصدر عبارة عن منفث هدف معاد مبتعد، مع استثناء وحيد يشمل أغلب الطائرات العمودية التي يمكن إصابتها جانبياً بل وبالمواجهة إذا كان أنبوب المنفث بارزاً لدرجة تجعله هدفاً محسوساً. والمقذوف الأساسي عبارة عن أنبوب، يحمل محركاً يستعمل الوقود الجاف، ويتميز بدفع مزدوج، وتوجهه زعانف قصيرة . وما على الرامي إلا أن يسدد أنبوب الإطلاق في اتجاه الهدف باستخدام جهاز تسديد مفتوح، ويقوم بالضغطة الأولى على الزناد، ثم ينتظر حتى يتحول الضوء الأحمر الناتج عن ضغطته إلى الضوء الأخضر معناه أن الرأس الباحثة قد التحمت في اتجاه الهدف، ثم يضغط الزناد حتى نهاية مساره .

وتشتعل عبوة الدفع الصاروخي، وتحترق تماماً قبل أن تخرج القذيفة من الأنبوب، وبعد مسافة أمان يشتعل وقود الدفع الأساس. ويزيد سرعة المقذوف إلى ١,٥ ماخ .

وتزن الرأس المدمرة 2.5كجم وتتكون من غلاف مصقول ذا شظايا وصمامي تفجير أحدهما يعمل باللمس، الآخر بالاصطدام مع الهدف. وتكمن خطورة السلاح ضد الأهداف الصغيرة فقط. وقد تستطيع بعض الطائرات التي تصاب به من العودة إلى قواعدها .

وفي عام ١٩٧٢، بدأ الإنتاج لنموذج محسن من هذا المقذوف، وهذا النموذج له دفع أقوى، ومرشح لأشعة تحت الحمراء، لاستبعاد الأهداف الخداعية، وتوجيه أفضل بكثير، يعتقد أنه يشمل مبرداً في حلقة بارزة بمقدمة أنبوب الإطلاق .

وأنتج من هذا المقذوف عدداً كبيراً، ويوجد عدداً كبيراً في أيدي رجال المقاومة في كل أنحاء العالم .

والصاروخ SA - 7عبارة عن نظام بسيط، إذا ساد هذا الصاروخ على بقية منافسيه كصاروخ يعمل على ارتفاع منخفض مرغماً الطائرات للطيران بعيداً عن رادار كشف الارتفاع حيث تعترضها أنظمة أكثر تطوراً .

والنموذج الأساسي للنظام هو Strela 2M, Strela 2. SA - 7.

1.بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي "سابقاً ".

.2الاستخدام :صاروخ أرض/ جو، يعمل على ارتفاع منخفض ويطلق من على الكتف بواسطة الأفراد. ويتطلب هذا النظام أن يتم الإطلاق من خلف الطائرة في اتجاه المساحة الساخنة حول المحرك .

.3الدول المستخدمة :تستخدمه 57دولة منها:

أنجولا، بلغاريا، كوريا، تشيكوسلوفاكيا (السابقة)، ألمانيا، مصر، إثيوبيا، المجر، العراق، الكويت، الجماهيرية الليبية، موزامبيق، بيرو، الفلبين،بولندا، رومانيا، الاتحاد السوفيتي (سابقاً)، سورية، فيتنام، الصين، عمان .

وتنتجه مصر وسمي باسم "عين الصقر ."

وكان أول استخدام له من قبل مصر في حرب الاستنزاف في عام ١٩٦٩ ضد إسرائيل .

كما استخدم النوع SA - 7من قبل قوات الثوار في شمال فيتنام، ضد الطائرات الحربية والعمودية التابعة لقوات الولايات المتحدة، والقوات الفيتنامية، مما أسفر ذلك عن إسقاط وإصابة ٢٠٤ طائرة بإصابات مباشرة، وأطلقت القوات المصرية ٩٩ صاروخاً في الفترة ما بين عام ١٩٦٨، وعام ١٩٧٠ على الطائرات الإسرائيلية، مما أسفر عن إسقاط وإصابة ٣٦ طائرة إصابات مباشرة، وفي عام 1974، أسقطت القوات السورية ١١ طائرة إسرائيلية، وفي عام ١٩٨٢، استخدمت القوات الأرجنتينية الصاروخ SA - 7، كما استخدم بواسطة العراق في الحرب العراقية الإيرانية عام ١٩٨٠، واستخدم في أنجولا من قبل MIPLA والقوات الكوبية في نيكاراجوا، واستخدم في جنوب اليمن عام ١٩٨٦، واستخدم أيضاً على حدود Thailand وحدود Laos / Kamucheaعلى الحدود الأوغندية/ التنزانية وفي تشاد .

المواصفات العامة والفنية :

النوع	صاروخ يعمل على ارتفاع منخفض ذو مرحلتين
طول المقذوف	1.44م بالصاروخ، وزعانفه مثبتة
طول القاذف	1.50م القاذف
القطر للصاروخ	0.072م
القطر للمقذوف	0.1م
وزن القاذف :	
strela-2	9.2كجم
strela-2m	9.85كجم
القوة الدافعة	محرك معزز ومحرك مساند
السرعة القصوى	
Strela - 2	385م/ث
Strela - 2m	580م/ث
أقصى مدى مؤثر :	
Strela - 2	3600م
Strela - 2M	4200م
أقل مدى مؤثر :	800م
	800م

Strela - 2

Strela -2M
أقصى ارتفاع مؤثر :
2000م
Strela - 2
2300م
Strela - 2M
أقل ارتفاع مؤثر :
50م
Strela - 2
50م
Strela 2M
الرأس المدمرة :

النوع	شديد الانفجار ذا شظايا
الوزن	1.15كجم
الفتيل	فتيل أحتكاكى
القاذف	محمول من قبل الإنسان ذو طلقة واحدة، ويمكن استعماله حتى خمس طلقات
زمن التحميل	6ثوانى
الطاقم	فردان "مدفعي، ومحمل "

النظام الصاروخي أرض/ جو Stinger

النظام الصاروخي أرض/ جو Stinger

في أواخر الخمسينيات اتضح أن المقذوف Red eyeالأمريكي ليس مثالياً كمقذوف أرض/ جو لاستخدام المشاة، فلا يمكن إطلاقه قبل أن تنتهي الطائرة المهاجمة من أداء مهمتها وتأخذ في الابتعاد بحيث يكون عادم الطائرة في اتجاه الرامي .

وفي الستينيات، كان هدف التجارب التي أجراها الجيش الأمريكي، وشركة ج. د بومونا أن تتوصل إلى تحديد نظام توجيه للمقذوف Red eye 2، لقدرته على العمل في كل الظروف .

وفي أوائل السبعينيات اتجه العمل على تحقيق المقذوفات المثالية التي ترمي من على الكتف. وفي عام ١٩٧٢ أعلن عن تسمية Red eye 2باسم Stingerرغم عدم إصدار بيان حكومي بذلك .

وعندما أجريت أول تجربة للتوجيه عام ١٩٧٤ بميدان رماية المقذوفات في "وايت ساندر" وكانت النتائج غير مشجعة، كلفت شركة فورد للصناعات الجوية الفضائية بفرعها للإنتاج الجوي النيتروني على عجل بصنع مقذوف Stinger بتوجيه شعاعي بالليزر. واستمر المشروع كبديل حتى أواخر ١٩٧٧ .

وحقق Stingerبعض النجاح في عام ١٩٧٥، وفي فبراير ١٩٧٦، قال وزير الدفاع "لقد حلت مشاكل التوجيه السابقة ولكن جرى تأجيل قرار الإنتاج". وفي منتصف ١٩٧٨ كان كل ما يمكن قوله أنه "جاهز للإنتاج ."

ويشمل المقذوف جهاز متكامل للتمييز وبعض التدابير المضادة لوسائل المكافحة الإلكترونية والوسائل المضادة التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء. وله خلية باحثة أكثر حساسية من تلك المثبتة على Red eyeوتعمل على موجة ٤,١ ـ ٤,٤ ميكرون، وبذا تستطيع الارتباط بذيل دخان العادم الصادر عن الهدف طالما لم يكن بالمواجهة مباشرة .

ثم تقوم دوائر التوجيه بتصحيح الاتجاه لتمكين المقذوف من إصابة الهدف، وليس بدخان العادم .

وتقوم مختبرات البحوث الأطلسية بتوفير المحرك مزدوج الدفع الذي يستطيع، بالرغم من زيادة ثقل المقذوف، أن يعطي سرعة أكبر ومدى أطول من Red eye.

والرأس المدمرة التي تنتجها "بيكاتيني ارسينال" من النوع ذات الشظايا، وهي أكبر بكثير من Red eyeوبها صمام اقترابي من إنتاج "موتورولا"، وقد شملت ميزانية وزارة الدفاع في عام ١٩٧٧ بنداً مبدئياً مقداره ٦,٥ مليون دولار لصنع رأس باحثة بديلة من نوعية كهروبصرية تستخدم خلايا حساسة لكل من الأشعة تحت الحمراء أو الأشعة فوق البنفسجية، ويمكن لهذا المقذوف المقترح من نوع Stingerالبصري أن يشكل ثلاثة أرباع الإنتاج المخطط .

1.بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية .

2.الاستخدام :صاروخ أرض/جو يعمل على ارتفاع منخفض يحمل على الكتف، ذو مرحلتين.

وبدأ تطويره عام ١٩٦٥ وذلك ليتم إحلال هذا الصاروخ بدلاً من نظام صواريخ FIM - 43 Red eye

وأول اختيار له للرماية كان عام ١٩٧٤، ودخل الخدمة عام ١٩٨١ .

3.الدول المستخدمة :يستخدم في أكثر من ٢١ دولة منها:

البحرين، تشاد، مصر، فرنسا، إيران، إسرائيل، اليابان، الكويت، باكستان، قطر، المملكة العربية السعودية، تركيا، المملكة المتحدة وأكثر من ٢٥٠ طائرة حربية سوفيتية دمرت بوساطة صواريخ Stinger، والمستخدمة من قبل قوات المجاهدين الأفغان، حيث حققوا نجاحاً بما يقدر بنسبة ٨٠ % من استخدام تلك الصواريخ بالرغم من تدريبهم المحدود على استخدامها.

واستخدمت فرنسا وتشاد صواريخ Stingerخلال المناوشات الحدودية ضد ليبيا في عامي ١٩٨٦ - ١٩٨٧ .

واستخدم كذلك من قبل القوات البريطانية الخاصة SASخلال أزمة فوكلاند.

وتم نشر صواريخ Stingerبشكل كثيف ولكنه لم يستخدم في المعارك الحربية لعملية عاصفة الصحراء، ويشاع أن القيادات العراقية قد سحبت أسطولها المؤلف من ٥٠٠ طائرة عمودية من العمليات الحربية، إذ يعود سبب ذلك إلى الأثر الرادع الذي يخلفه .Stinger

المواصفات العامة والفنية

النوع	صاروخ يعمل على الارتفاعات المنخفضة ذو مرحلتين
طول الصاروخ	1.52م
قطر الصاروخ	0.70م
اتساع الأجنحة	0.091م
الوزن :	
الصاروخ أثناء الإطلاق	10.1كجم
الصاروخ بعلامة+ القاذف بكامله	13.3كجم
وحدة تبريد البطارية	15.7كجم
القوة الدافعة	0.4كجم
الوقود	قاذف دفع / محركات صاروخية مساندة
التوجيه	وقود جاف
الرأس المدمرة	توجيه ضمني أرضي
النوع	مادة شديدة الانفجار ذات شظايا
الوزن	3كجم
السرعة القصوى	2.2ماخ

أقصى مدى	8000م
أقصى مدى مؤثر :	أكثر من ٤٠٠٠ م
أقل مدى	200م
أقصى ارتفاع :	3500م
أقل ارتفاع	المستوى الأرضي

النظام الصاروخي أرض/ جو Javelin

النظام الصاروخي أرض/ جو Javelin

صاروخ أرض/ جو، يسدد إلى الهدف، تتسلح به قوات الجيش البريطاني، يتم إطلاقه من على الكتف للفرد، أو من على عربة أو من على سفينة .

طورت شركة Shorts، النظام الصاروخي، قريب المدى Javelin، لوزارة الدفاع البريطانية، بموجب عقدٍ، بداية من عام ١٩٧٩، تكملةً لنظام Shorts Blowpipe. وكانت بداية الكشف عن هذا النظام في سبتمبر ١٩٨٣، وهو الوقت الذي تمت فيه التجارب الأولية على استخدامه، في إطلاق النيران .

صُمم النظام الصاروخي Javelin، لمواجهة سلسلة واسعة من أهداف الدفاع الجوي، ويَستخدِم هذا النظام، أوامر شبه آلية للإرشاد إلى خط النظر، بدلاً من الكشف عن الأشعة تحت الحمراء، للاشتباك مع هدفه. وبفضل مداه، يتمكن Javelin من تدمير الطائرات عالية السرعة، قبل أن تتمكن من إطلاق ما تحملها من أسلحة. كما يمكن استخدام النظام الصاروخي Javelin، ضد الطائرات العمودية، ويمتلك قدرة ثانوية على استخدامه كصاروخ أرض/ارض .

عند مقارنته بالنظام الصاروخي، Blowpipe، نجد أن صاروخ Javelin، به رأس حربية جديدة، ومحرك مرحلة ثانية أكثر قوة، للمدى الزائد، كما أنه استفاد من التطورات الأخيرة، في أساليب المعالجة الدقيقة بالفيديو. وقد أصبحت مهمة عامله أسهل وايسر بفضل نظام الإرشاد الجديد، الذي رُكِّبَ في وحدة جديدة لتحديد الأهداف. وقد صممت وحدة تحديد الأهداف بهذا النظام الصاروخي حتى تتوافق مع نظام Blowpipe الحالي .

وتؤكد شركة Shorts أن Javelin، لا يعتمد على الأشعة تحت الحمراء للهدف، ولهذا فمن المستحيل، تقريباً، مواجهة تلك المشاعل الساخنة بشراك خداعية .

وعند مقارنته بنظام Blowpipe، نجد أن زمن التدريب قد تقلص بدرجة كبيرة. اكتمل إنتاج أول دفعة من صواريخ Javelinفي عام ١٩٨٤، وقد حل هذا النظام محل نظام Blowpipe، بالتدريج، في وحدات الجيش البريطاني، وقوات المارينز الملكية .

أثناء الحرب، استخدم الجيش البريطاني صواريخ Javelin، في المنطقة الأمامية من العمليات، تحت سيطرة لواء أو مجموعة .وتكمن مهامه الثلاث في الدفاع عن النقاط الحيوية VP، حيث يوضع على مسافة ٥٠٠ متر من المنطقة الحيوية، كوسيلة لسد الفجوات بالنسبة لأنظمة Rapier، وأخيراً الدفاع عن الطرق، حيث يجب وجود ١٢ فريقاً، لتغطية مسافة 12كم. والمهمة الأخيرة هي التي نادراً ما يستخدم فيها هذا النظام

وفي المناطق الخلفية، تُنشر أربع كتائب TAVR Blowpipe، وتحدد أماكن المراقبة الخاصة بها، أمام موقع جماعاتهم، لتزويدهم بالإنذارات، قدر المستطاع .

وحيث أن نظامي الصواريخ Javelin، وBlowpipe، بطيئان نسبياً، مقارنةً، بأنظمة Rapier، فإنهما لا يتناسبان للاشتباك مع الأهداف العابرة عالية السرعة، ولكن يمكن وضعهما للاشتباك مع الأهداف المقتربة، في قوس تراوح زاويته بين ٣٠ و٤٠ درجة .

وعادة تشتبك هذه الأنظمة من الأمام على مدى يبلغ ٧٠٠٠ م تقريباً، مع اعتراض الهدف عند مسافة ٣٠٠٠ م بعد زمن قتال قدره ١٣ ثانية. وقد تحولت الكتائب الأربعة TAVRإلى نظام .Javelin

في يونيه عام ١٩٨٤، أعلنت Shorts، أنها تلقت عقداً ثانياً، قيمته ٣٥ مليون جنيه إسترليني من وزارة الدفاع البريطانية لإنتاج صواريخ .Javelinوقد أدى هذا الطلب إلى زيادة مبيعاتها الداخلية والخارجية، إلى ١٢٠ مليون جنيه إسترليني. وفي منتصف العام نفسه، أُعلن أن Javelinقد اختارته البحرية الملكية لتوفير حماية خاصة، ضد هجمات Kamikaze، على سفن البحرية، لا سيما تلك السفن التي تعمل في منطقة الشرق الأوسط .

وفي يناير من عام 1995، أعلنت Shorts، أنها تلقت عقداً ثالثاً بقيمة ٢٥ مليون جنيه إسترليني، لانتاج Javelin، وهكذا بلغ إجمالي مبيعات الشركة من هذه النوعية من الصواريخ ١٨٠ مليون جنيه إسترليني .

وبناءً على ما تقوله شركة Shorts، فان فاعلية Javelin، قد ثبتت، في معسكرات تدريب الجيش البريطاني، حيث دمر العديد من الأهداف الجوية التدريبية، وفي النهاية، كان لا بد من تأجيل التدريبات لنقص الأهداف .

وخلال عام ١٩٨٦، كشفت شركة Shorts، في معرض الجيش البريطاني للمعدات العسكرية، انها تعمل مديراً لمشروع أنظمة صواريخ الدفاع الجوي قريبة المدى CADWS، لصالح وزارة الدفاع البريطانية، وأن هذا المشروع لا يتضمن صواريخ Blowpipe، و Javelin، و StarStrelakفقط، ولكنه يشمل أيضا تعزيز وتطوير أنظمة صواريخ الدفاع الجوي قريبة المدى في المملكة المتحدة، و أنظمة الإنذار والتنبيه بالدفاع الجوي، ومعدات التعارف، والرؤية الليلية بالتصوير الحراري، ونظام المعلومات والقيادة بالدفاع الجوي .

1.بلد المنشأ :المملكة المتحدة .

2.الاستخدام :صاروخ أرض/جو، يعمل على الارتفاعات المنخفضة، محمل على الكتف بواسطة الفرد .

3.الدول المستخدمة :المملكة المتحدة، كندا، دبي، الأردن، كوريا الجنوبية، عُمان، بوتسوانا .

المواصفات العامة والفنية

٠المواصفات العامة

النوع	ذو مرحلتين يعمل على الارتفاعات المنخفضة .
الطول	1.39م

القطر	0.076م
اتساع الجناح	0.275م
الوزن :	
وحدة الإطلاق	8.9كجم
الصاروخ	12.7كجم
الصاروخ داخل الصندوق	15.5كجم
الصاروخ في الحاوية المحمولة في مناطق العمل	19كجم
الصاروخ في الحاوية المحمولة في مناطق عمل السفن	43كجم
القوة الدافعة	مرحلتين تعمل بالوقود الصلب
التوجيه	شبه أوتوماتيك عن طريق شبكة القيادة والسيطرة المرئية
مجال الرؤية البصرية	في المنظار الأحادي العين 180) ميلز(في حالة التكبير يكون (١٨٠ × ٦ ميلز (
مجال الرؤية في الكاميرا التلفزيونية:	
المجال الواسع	230 × 180ميلز
المجال الضيق	36 × 36ميلز
الرأس المدمرة:	
النوع	شديدة الإنفجار ذات شظايا
الوزن	2.74كجم
الفتيل	احتكاكي تقاربي
وزن الشحنة المتفجرة	0.6كجم
السرعة القصوى	حوالي ١ ماخ
أقصى مدى مؤثر:	
ضد طائرات الهليكوبتر	حوالي ٥٥٠٠ م
ضد الطائرات	حوالي ٤٥٠٠ م
أقل مدى مؤثر	حوالي ٣٠٠ م
أقصى ارتفاع مؤثر	3000م
أقل ارتفاع مؤثر	10م
	27.5- ٣٥,٥ فولت تيار مستمر

النظام الصاروخي أرض/ جو SA - 14 Gremlin

النظام الصاروخي أرض/ جو SA-14 Gremlin

صاروخ أرض/جو يقوم بتتبع مصدر الأشعة تحت الحمراء، محمول على الكتف. وعندما دخل نظام الدفاع الجوي المحمول الخدمة العملية في عام ١٩٧٨، أطلقت عليه الولايات المتحدة الأمريكية اسم SA-16، بينما أطلق عليه حلف شمال الأطلسي، اسم 'Gremlin'.

وقد حل نظام Gremlinمحل سلسلة الصواريخ السابقة SA-7، في العديد من وحدات الخطوط الأمامية، مثل سرايا المشاة الآلية، المجهزة بمركبات من الأنواع ٨×٨ التي تضم مجموعات صواريخ مضادة للطائرات كل مجموعة تتكون من ثلاثة أفراد ومجموعة إطلاق، أما سرايا المشاة البحرية والسرايا المحمولة جواً، المجهزة بمركبات BMD، وفصائل الصواريخ المضادة للطائرات كل منها تضم تسع أفراد ومجموعة إطلاق، وقد دخل في جيوش دول الكومنولث المستقلة، والقوات الخاصة للبحرية في Spetsnaz.

في أكتوبر ١٩٨٧ استولت حركة UNITA، الأنجولية، على عددٍ من أنظمة الصواريخ SA-14، في شمال أنجولا، أثناء معارك نهر Lomba، ضد الحركة الشعبية لتحرير أنجولا MPLA، والوحدات الآلية الكوبية .

كذلك، استولت القوات الحكومية في السلفادور، على عددٍ من الأنظمة، في قتالها مع جماعة FMLN.وكانت أنظمة الصواريخ SA-14قد تسببت في خسارة العديد من طائرات القوات الجوية السلفادورية، كما أحدث هذا النظام تغييرات تكتيكيةٍ كبيرة، في المهام القتالية .

وعند مقارنة نظام الصواريخ SA-14، مع سلسلة صواريخ SA-7، نجد أن هذا النظام يتميز بمحرك صاروخي متطور، ورأس مدمرة ذات تأثير أقوى، وباحث بنظام توجيه آلي نسبيٍ نحو الهدف، موجه بالأشعة تحت الحمراء، ولذلك يمكنه التعامل مع الطائرات المقتربة والمبتعدة لكنه أثقل منه وزناً، كما تتضمن مجموعة الإطلاق بطارية كروية الشكل، في

المقدمة، عكس البطارية المركبة على مؤخرة الصاروخ SA-7، وتأخذ شكل علبة .ويمكن تجهيز هذا الصاروخ كذلك، بنظام هوائي سالب للبحث عن الاتجاهات، بترددات لاسلكية .

كذلك، يُعتقد تجهيزه بمعالجة للإشارات بالأشعة تحت الحمراء للتغلب على الإجراءات المضادة، الشائعة الاستخدام، مثل المشاعل والشراك الخداعية التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء، من نوع .Hot Brick

.1بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي "سابقاً ."

.2الاستخدام :صاروخ أرض/جو يعمل على الارتفاعات المنخفضة، يحمل على الكتف بواسطة الفرد .

.3الدول المستخدمة :أنجولا، دول الكومنولث المستقلة، كوبا، تشيكوسلوفاكيا "سابقاً"، السلفادور، فنلندا، المجر، العراق، الأردن، نيكاراجوا، بولندا، سورية، دول الإمارات العربية المتحدة .

المواصفات العامة والفنية:

.المواصفات العامة

النوع	يعمل على الارتفاع المنخفض ذو مرحلتين
طول الصاروخ	1.4م
قطر الصاروخ	0.75م
الوزن:	
الصاروخ	9.9كجم
القاذف	6.1كجم
القوة الدافعة	وقود صلب معزز ومحرك صاروخي مساند
التوجيه	توجيه آلي فعال يعمل بالأشعة تحت الحمراء
الرأس المدمرة:	
النوع	شديدة الانفجار ذات شظايا
الوزن	2كجم
الفتيل	احتكاكي تقاربي
السرعة القصوى	600م/ث
أقصى مدى مؤثر	6000م
أقل مدى مؤثر	600م
أقصى ارتفاع مؤثر	5500م
أقل ارتفاع مؤثر	10م
القاذف	مفرد يحمل على الكتف

النظام الصاروخي أرض/ جو SA - 16 Gimlet

النظام الصاروخي أرض/ جو SA-16 Gimlet

كشفت وزارة الدفاع الأمريكية في مجلة القوة العسكرية السوفيتية طبعة ١٩٨٧، التي تنشرها أن هناك نوعٌ ثالث، من أنظمة صواريخ الدفاع الجوي المحمولة على الكتف، دخل الخدمة. وقد أطلقت عليه الولايات المتحدة الأمريكية اسم SA-16، بينما أطلق عليه حلف شمال الأطلسي، اسم'Gemlit' ، وتؤكد المعلومات الوحيدة التي توفرت عن هذا النظام أنه يُعد من الصواريخ عالية الدقة، وأنه يحل محل نظام الصواريخ SA-7، بشكل تدريجي، ويعتقد أنه دخل الخدمة في ١٩٨١ .

ويضم هذا الصاروخ،الذي يعرف في الاتحاد السوفيتي باسم Igla-1، مقذوفاً صاروخياً، في أنبوب قذف M 399، به مجموعة إطلاق وبطارية محمولة .

وكانت حركة UNITA، الأنجولية، وكذلك قوات الدفاع التابعة لجنوب أفريقيا، قد استولت على عددٍ من أنظمة الصواريخ SA-16، أثناء القتال في أنجولا .

وهذا النظام جديد، في شكله، يختلف من حيث تحميله على الكتف، ويضم غطاءً للفوهة قابلاً للكسر، إضافة إلى آلية إطلاق معدلة. وتأخذ المقدمة شكل هرمي مخروطي، يشبه شكل الصاروخ الفرنسي Mistral.

وقد استخدم هذا الصاروخ أثناء حرب الخليج من جانب العراق، وكان السبب في سقوط معظم طائرات قوات التحالف .

ويتم التوجيه بالأعمال المساحية، باستخدام وحدة باحث ويبلغ أقصى زاوية تحميل الصاروخ عند الإطلاق على الهدف + ٤٠ درجة. ويبلغ زمن إعداد هذا النظام الصاروخي للاستخدام ١٣ ثانية بينما يبلغ زمن الإطلاق، منذ التعرف على الهدف، خمس ثواني .

يُسمى هذا النظام، في الجيش الفنلندي Igla - 86، ويتصل بأنظمة لتحديد ومراقبة الأهداف الخارجية ووحدة التحكم والسيطرة. وأضيفت التعديلات باستخدام باحث عن الأهداف بالأشعة تحت الحمراء، محلي الصنع، مزود بآلية للبحث الألي، من تصميم شركة Altim Control. وتسمح وحدة الإطلاق، التي طورتها مجموعة نوكيا، بنقل تعليمات الإطلاق إليكترونيا، من مركبة القيادة إلى عامل المدفع. وستعدل هذه المركبة لتصبح ناقلة جنود، وسيتم تركيب رادار لتحديد مكان

الهدف، على مركبة من نوع Pasi، داخل المدن، لإكمال تكوين النظام. ويجري التدريب على نظام ٨٦ Igla، من قبل كتيبة الدفاع الجوي .

1.بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي "سابقاً ."

2.الاستخدام :صاروخ أرض/ جو محمول بواسطة الفرد على الكتف .

3.الدول المستخدِمة :أنجولا، دول الكومنولث المستقلة، فنلندا، العراق، نيكاراجوا .

المواصفات العامة والفنية:

.المواصفات العامة

النوع	صاروخ يعمل على الارتفاعات المنخفضة ذو مرحلتين
الطول	1.55م
القطر	0.80م
الوزن :	
	10.8كجم
الصاروخ	
	4.2كجم
القاذف	
الرأس المدمرة:	
	شديدة الانفجار ذات شظايا
النوع	
	2كجم
الوزن	
	فتيل احتكاكي تقاربي
الفتيل	
القوة الدافعة	مرحلتين يعمل بالوقود الصلب المعزز والمساند
التوجيه	توجيه آلي فعال يعمل بالأشعة تحت الحمراء
السرعة القصوى للصاروخ	570م/ث
أقصى مدى مؤثر	5000م
أقل مدى مؤثر	600م
أقصى ارتفاع مؤثر	3500م
أقل ارتفاع مؤثر	10م
القاذف	مفرد يحمل بواسطة الفرد على الكتف

النظام الصاروخي أرض/ جو Matra Mistral

النظام الصاروخي أرض/ جو Matra Mistral

في عام ١٩٧٧، بدأت المجموعة المعنية بشؤون التكنولوجيا، التي شكلتها رئاسة هيئة الأركان الفرنسية، وهيئة مشتريات الأسلحة الفرنسية، دراسة حول أنظمة مختلفة من المدافع قصيرة المدى، وأنظمة الصواريخ الدفاعية سطح/جو، المطلوبة للوفاء بمتطلبات نظام الدفاع الجوي شديد الانخفاض .

وبحلول عام ١٩٧٩، رشحت الدراسة شراء نظام صاروخي جديد من الجيل الثالث، يُعرف بنظام أرض/ جو ذو مدى قصير جداً SATCP، وفي العام نفسه، وضع قسم الصواريخ، بإدارة مشتريات الأسلحة الفرنسية، برنامجاً، لتطوير نظامٍ تشترك فيه الأفرع الثلاثة. وأصبح SATCP، يعرف باسم Mistral MANPADSنظام الدفاع الجوي المحمول على الكتف .

وفي مارس عام ١٩٨٠، جرى اختبار تقييمي، لفحص العروض المُقدمة من خمس شركات، لتنفيذ المشروع، وقُبل من عروضها، المشروعات التي تقدمت بها شركة Matra, Aerospatiale and Thomson-Brandt، وفي سبتمبر من العام نفسه، وبعد مزيد من الدراسات الفنية ودراسات الجدوى، عُهد إلى شركة Matra، بتطوير نظام MANPADS، وإنتاجه .

في الأول من سبتمبر عام ١٩٨٠، أبرم عقد إنتاج النوع الأساسي من الصاروخ، الذي يُطلق من حامل ثلاثي القوائم. نص العقد على أن شركة Matraهي المتعاقد الرئيسي، وأن شركة Societe Anonyme de Telecommuncations SAT، تصنع رأس التوجيه، وشركة Societe Europeenne de Propulsion SEP، تنتج محرك الصاروخ، وشركة Societe natinale des Poudres et Explosifs SNPEتنتج أدوات الدفع الصلبة، وشركة SAFTتنتج البطاريات الحرارية، وشركة Manurhin، تصنع الرأس المدمرة، وأدوات السلامة، وأنبوب حاوية قاذف الصاروخ، شركات متعاقدة من الباطن .

بدأت التجارب على الصاروخ عام ١٩٩٣، وجرت آخر اختبارات إطلاق النيران، التي بلغ عددها ٣٧، على النظام، الذي أطلقت عليه شركة Matral، اسم Mistral، في مارس ١٩٨٨. وسُلمت أول دفعة من إنتاج هذه الصواريخ للجيش الفرنسي، والقوات الجوية الفرنسية، في أواخر عام ١٩٨٨ .

ويعمل الجيش الفرنسي، على نشر قواذف Mistral MANPADS، في ثلاثة أفواج إسناد دفاع جوي على مستوى الفيلق. وسيستخدم كل فوج من هذه الأفواج، عدداً من البطاريات، تضم كل منها من أربعة إلى ستة أقسام، ويضم كل قسم ست قاذفات ونظام إنذار وتنبيه. وستستخدم جميع الأقسام، عادة، شكل ميداني مثلث، يضم قاذفين عند كل رأس من رؤوس المثلث، وتبلغ المسافة بين كل رأس ٢,٥ كيلومتر .

وقد جهزت فرق قوات التدخل السريع الثلاث، والفرقة الرابعة المنقولة جواً، والفرقة الحادية عشرة مظلات والفرقة ٢٧ الألبية، قاذفتهم بنظام إنذار وتنبيه .

وكان من المقرر أن تجهز كل فرقة من الفرقتين المتبقيتين، من قوات التدخل السريع، وهما الفرقة السادسة مدرعات خفيفة، والفرقة التاسعة مشاة بحرية، ببطارية تضم أنظمة Santalسريعة الحركة، ولكن تُركت هذه الخطة بسبب الظروف المالية. وربما تُجهز هاتين الفرقتين إما بقواذف إطلاق إضافية، تدعمها مركبات مجهزة بالرادار أو أنظمة محملة بقاذف أو قاذفين، مركبة على مركبات .

تستخدم القوات الجوية الفرنسية هذا النظام للدفاع عن الميادين الجوية .

وأثناء حرب الخليج، استخدمت كافة وحدات الدفاع الجوي، التابعة للفرقة الفرنسية Daguet، أنظمة .Mistral

.1بلد المنشأ :فرنسا .

.2الاستخدام :صاروخ أرض / جو يعمل على الارتفاعات المنخفضة، يحمل بوساطة الفرد، على الكتف، أو على سبية أو عربة مدرعة .

.3الدول المستخدمة :أنتج منه أكثر من ٩٠٠٠ صاروخ وأدخل الخدمة في عام ١٩٨٩ في عديد من الدول منها:

المجر، فرنسا، فنلندا، إيطاليا ـ، أسبانيا، أبو ظبي ، قبرص ، قطر ، المملكة العربية السعودية، جابون، كوريا الجنوبية، ماليزيا، سنغافورة، شيلي .

المواصفات العامة والفنية :

النوع	يعمل على الارتفاعات المنخفضة، ذو مرحلتين
الطول:	
	1.81م
الصاروخ	
	1.85م
أنبوب القاذف	
قطر الصاروخ	0.0925م
عرض الأجنحة	0.19م
الوزن:	
	18.4كجم
الصاروخ أثناء الإطلاق	
	21.4كجم
أنبوب القاذف بالصاروخ	

القوة الدافعة	محرك صاروخي ذو مضخة تعمل بالوقود السائل، ومحرك صاروخي مساند
التوجيه	توجيه آلي فعال يعمل بالأشعة تحت الحمراء
الرأس المدمرة:	
النوع	شديدة الإنفجار ذات شظايا
الوزن	2.95كجم
الفتيل	فتيل احتكاكي تقاربي
أقصى سرعة	2.6ماخ
أقصى مدى فعال	4000- ٦٠٠٠ م طبقاً لنوع الهدف
أقل مدى فعال	300م
أقصى ارتفاع فعال	4500م
أقل ارتفاع فعال	15م
القاذف	مفرد يحمل على الكتف أو يوضع على سبية أو مزدوج يركب على المركبة .

النظام الصاروخي أرض/ جو HDNGYING 6

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو HDNGYING 6

نظام صاروخي من الجيل الثالث، وُضع بالتوازي مع سلسلة صواريخ تشيانوي Qianwei، وتعني باللغة الصينية "الطليعة."

يُطلق النظام من الكتف، ويوجه بالأشعة تحت الحمراء IR، صممته شركة صناعة علوم الفضاء، وشركة الصناعات الصينية CASIC، ومقرها مدينة سنيانج الصينية.

صُمم الصاروخ للاشتباك مع الطائرات النفاثة على الارتفاعات المنخفضة والمنخفضة جداً، والطائرات العمودية من جميع الارتفاعات.

ويمكن نشر النظام الصاروخي HDNGYING-6، والمعروف أيضاً باسم Fei Nu-6في مجال التصدير، جنباً إلى جنب مع المدفعية المضادة للطائرات AAA، لتشكيل نظام دفاع جوي متعدد الطبقات، إذا لزم الأمر. وكذلك يمكن تعديل وسيلة الإطلاق ليعمل كصاروخ جو/ جو، يُطلق من طائرات عمودية.

يتكون النظام الصاروخي HDNGYING-6من أنبوب قاذفة قابلة لإعادة الاستخدام، وبطارية، ووحدة تبريد، ومحرك صاروخي يعمل بالوقود الصلب، يوفر مدى أقصى ستة كم، ومدى قصير 0.5كم.

يتميز هذا النظام بالقدرة العالية من خلال وحدة استشعار للأشعة تحت الحمراء، نتيجة إشعال نيران أرضية لجذب الصاروخ، أو تتجه إلى حرارة الشمس، أو حرارة الأرض، ما يوفر له قدرات هجومية ودقة احتمال إصابة تصل إلى ٧٠%. كما ظهر النظام بمستشعر وهوائي IFF، للتمييز بين الأهداف الصديقة والمعادية.

دخل هذا النظام الصاروخي الخدمة في جيش التحرير الشعبي الصيني بأعداد محدودة؛ نظراً لحداثة إنتاجه، عام 2007.

والصاروخ مرحلة واحدة تعمل بكامل قدرتها بعد الإطلاق بزمن صغير، ويؤمن الرامي من الاشعال الخلفي للصاروخ لتفادي الضرر، ثم ينطلق بسرعة قصوى تصل إلى ٣٦٠ م/ ثانية.

لا يشكل النظام عبئاً على المدفعي، إذ يصل وزن النظام أثناء الإطلاق ١٦ كجم.

.1بلد المنشأ **:**الصين.

.2الاستخدام **:**نظام صاروخي يُطلق من الكتف لتدمير الأهداف الجوية على ارتفاع منخفض ومنخفض جداً، وعلى المدى القصير.

.3الدول المستخدمة **:**جيش التحرير الشعبي الصيني بأعداد محدودة، حتى عام ٢٠٠٩.

المواصفات العامة والفنية

.1الصاروخ

- **الطول** 1.495 **:**م.
- **القطر** 0.072 **:**م.
- **الدفع** **:**مرحلة واحدة.
- **الوقود** **:**صلب.
- **السرعة القصوى** 360 **:**م/ ثانية.
- **التوجيه** **:**بالأشعة تحت الحمراء.
- **سرعة رد الفعل** **:**عشر ثواني.

.2النظام

- **الوزن** 16 **:**كجم.
- **طول النظام** 1.632 **:**م.
- **ارتفاع التشغيل:**

-الارتفاع الأقصى 3.5 **:**كم.

-الارتفاع الأدنى 15 **:**م.

- **مدى التشغيل:**

-المدى الأقصى **:**ستة كم.

-المدى الأدنى 500 **:**م.

.3الرأس الحربي

- **النوع** **:**شديدة الانفجار HE، مجزأة.
- **الوزن** 0.5 **:**كجم.

.4المصنعون

أ. شركة علوم الفضاء الصينية)الصين.(

ب. شركة الصناعات الجوية) CASICالصين.(

النظام الصاروخي أرض/ جو Hong Ying 5 (HN-5)

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو Hong Ying 5 (HN-5).

نظام دفاع جوي محمول من الجيل الأول، وهو تطوير للنظام الروسي Strela-2، الذي قُدم أصلاً عام ١٩٦٨، ويعمل بكفاءة في جيوش كثيرة حتى الآن.

دخل الصاروخ HN-5مع القوات البرية في جيش التحرير الشعبي الصيني خلال التسعينيات في القرن الماضي؛ نتيجة تطوير للنظام 9K32Mالروسي خلال الثمانينيات، بعد تحسين الأداء والقدرات الهجومية، وإطالة المدى وتغيير المركبة ووسائل التوجيه، وقدرات التعامل مع الأهداف المنخفضة.

صُدر النظام إلى العديد من الدول، وأُنتج صاروخ مماثل له في باكستان، تحت مسمى عنزة .MK-1

ولا يصلح النظام Hong Ying 5إلا في الظروف الجوية المرئية، ولا يهاجم الأهداف النفاثة إلا من الخلف، حيث يخرج العادم؛ ولكنه يستطيع مهاجمة الطائرات العمودية من جميع الجوانب.

حدثت بعض التطويرات والتحديثات على النظام HN-5للتغلب على تأثير حرارة الشمس، أو عند استخدامه في تضاريس جبلية، وزيادة السرعة، وارتفاع نطاق العمل، مع تحديث رادار الكشف والتتبع، وإضافة جهاز للتعرف. وسميّ النظام المطور .Hong Ying 5A

يتكون هذا النظام الصاروخي من أنبوب قاذفة قابل لإعادة الاستخدام، وبطارية حرارية، وتركيب مرشح للحد من فعالية الأهداف الخداعية ووسائل الحرب الإلكترونية، ومشاعل لمنع انبعاثات الأشعة تحت الحمراء، ونظام مركب على خوذة المشغلين، للتعرف على هوية الهدف، صديق أو عدو .IFF

1.بلد المنشأ :الصين.

2.الاستخدام :نظام صاروخي يُطلق من الكتف لتدمير الأهداف الجوية على ارتفاع منخفض، وعلى المسافات القريبة.

3.الدول المستخدمة :الصين ـ باكستان، وبعض الدول التي تتبع التسليح الشرقي.

المواصفات العامة والفنية

1.الصاروخ

·الطول

1.423 **HN-5:** -م.

1.463 **HN-5A:** -م.

·القطر 0.072 **:**م.

·السرعة القصوى 500 **:**م/ ثانية.

·التوجيه **:**بالأشعة تحت الحمراء.

·سرعة رد الفعل **:**خمس ثواني.

·الدفع **:**مرحلة واحدة.

·الوقود **:**صلب.

2.القاذف الصاروخي

·الطول 1.508 **:**م.

·الوزن 15 **:**كجم.

·ارتفاع التشغيل

-الارتفاع الأقصى

2.3 **HN-5:**كم.

2.5 **HN-5A:**م.

-الارتفاع الأدنى

0.05 **HN-5:**كم.

0.05 **HN-5A:**كم.

·مدى العمل

-المدى الأقصى

4.2 **HN-5:**كم.

4.4 **HN-5A:**م.

-المدى الأدنى

HN-5: 0.5كم.

HN-5A: 0.8كم.

3.الرأس الحربي

·**النوع** **:**شديدة الانفجار، مفتتة.

·**الوزن**

HN-5: -خمسة كجم.

HN5A: -ستة كجم.

4.بدء الإنتاج

HN-5: ·عام ١٩٨٥.

HN5A: ·عام ١٩٩٥.

المصنعون

أ. شركة علوم الفضاء الصينية)الصين.(

ب. شركة الصناعات الجوية) CASICالصين.(

النظام الصاروخي أرض/ جو Qianwei-1/1M/1A/1G/11

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو Qianwei-1

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو Qianwei-1A

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو Qianwei-1M

يُعد تشيانوي ١، أو أول الطليعة ١، طبقاً لمسمى التصدير، أو النظام الصاروخي Qienwei-1هو صاروخ صيني يُطلق من الكتف من الجيل الثاني، موجه يعمل بالأشعة تحت الحمراء .IRوقد صممه مصنع ١١٩، التابع لشركة الصين لصناعة علوم الفضاء .CASIC

كُشف عن هذا الصاروخ لأول مرة، عام ١٩٩٤، خلال معرض فارنبرة الجوي .Farnboroughوقد ادعت شركة الاستيراد والتصدير CPMIEC، التي تسوق النظام عالمياً، أنه تجاوز في إمكانياته الصاروخ الأمريكي ستينجر FIM-92Aمن حيث المدى الفعال، والقدرة على تتبع الهدف، وقوة الرأس الحربي.

وقد أُنتج النظام الصاروخي تشيانوي ١ من قِبل باكستان، وبموجب ترخيص من الصين، بمسمى عنزة Anza MK2.

ويعمل الصاروخ، في الغالب، من قاذفة قابلة لإعادة التشغيل؛ كما يمكن أن يُطلق كذلك من قاذفة مركبة أو سفينة .Vehicle-Shipكما يمكن نشر الصاروخ، جنباً إلى جنب، مع المدفعية المضادة للطائرات AAA، لتشكيل نظام دفاع جوي متعدد الارتفاعات. ويمكن أيضاً تعديل الصاروخ إلى صاروخ جو/ جو، يُطلق من طائرات عمودية.

يتكون النظام Qianwei-1من الصاروخ، وقاذفة قابلة لإعادة الاستخدام، وبطارية، ووحدة تبريد، ومحرك صاروخي يعمل بالوقود الصلب قادر على توصيل الصاروخ إلى مسافة خمسة كم، بسرعة ٦٠٠ م/ ثانية، بما يؤَمن اللحاق بالهدف.

يتكون الطاقم من فردين، أحدهما يحمل القاذف، والآخر مساعد كشف واستطلاع الهدف.

ونظرية عمل الصاروخ، بعد الكشف عن الهدف بصرياً، هي أن يزيل المساعد غطاء القاذفة من الأمام والخلف، وينشّط الرامي البطارية والمبرد الخاص بالأشعة تحت الحمراء لدرجة حرارة التشغيل. ثم يتتبع الرامي الهدف حتى تفعيل الصاروخ على الهدف. ويظهر ذلك من خلال ضوء وامض ونبرة صوت يطلق الصاروخ، ينشط الباحث عن الأشعة تحت الحمراء، لتوجيه الصاروخ، حتى الاصطدام بالهدف.

دخل النظام Qianwei-1الخدمة في جيش التحرير الشعبي الصيني، في أواخر التسعينيات القرن الماضي، وصدّر إلى باكستان. وحسب ما ورد، فإن باكستان أسقطت بالصاروخ Qianwei-1طائرة من نوع MiG-21، وطائرة من نوع MiG-27تابعة لسلاح الجو الهندي، خلال الصراع بين الهند وباكستان عام ١٩٩٩، في منطقة كارجيل .Kargil

وكان التطور الأول للنظام Qianwei-1، هو تشيانوي QW-1M، الذي كُشف عنه لأول مرة عام ٢٠٠٢، في معرض نشوهاي الجوي. وادعى العارض أنه صاروخ أرض/ جو من الجيل الثالث، وهو أثقل قليلاً من تشيانوي ١. وأصبح وزن النظام ١٨ كجم، مع تحسين حساسية الأشعة تحت الحمراء IR، وتعزيز قدرة التعامل مع الأهداف على ارتفاعات منخفضة. كما استبدل بالجهاز البصري جهازاً أحدث يوفر إمكانية العمل ليلاً ونهاراً، بكفاءة أفضل.

ومع استمرار التطور، ظهر النظام تشيانوي QW-1A، الذي أضاف رادار اقتفاء الهدف، الذي يصل مداه إلى ١٥ كم، كما أضاف وحدة LCDمرتبطة بالرادار لعرض بيانات الهدف مباشرة للرامي، ومن ثم زيادة الفعالية القتالية.

كان آخر تطور هو QW-11، وهو مصمم خصيصاً للتعامل مع صواريخ كروز، التي تتحرك في خط مرور بشكل التضاريس، إضافة إلى القدرة على التعامل مع الأهداف المنخفضة جداً، مثل الطائرات العمودية، وهو مشابه للنظام QW-1من حيث الحجم والوزن.

.1بلد المنشأ **:**الصين.

.2الاستخدام **:**نظام صاروخي يُطلق من الكتف، قابل للتطوير والعمل من سفينة أو مركبة أو طائرة عمودية، لتدمير الأهداف الجوية على ارتفاع منخفض ومنخفض جداً، والتي تعانق التضاريس من صواريخ كروز.

.3الدول المستخدمة **:**الصين ـ باكستان ـ فيتنام.

.4الاستخدام العملياتي **:**في عام ١٩٩٩، أسقط النظام طائرتين من نوعي MiG-21، وMiG-27، تابعة لسلاح الجو الهندي، خلال الصراع بين الهند وباكستان في منطقة كارجيل .Kargil

المواصفات العامة والفنية

.1الصاروخ

- **الطول** 1.526 **:**م.
- **القطر** 0.071 **:**م.
- **الدفع** **:**مرحلة واحدة.
- **الوقود** **:**وقود صلب.
- **السرعة القصوى** 600 **:**م/ ثانية.
- **التوجيه** **:**بالأشعة تحت الحمراء، مع تبريد سلبي .InSb
- **الوزن**

QW-1: 16.5 -كجم.

QW-1M: 18 -كجم.

QW-11: 16.9 -كجم.

.2النظام الصاروخي

٠ارتفاع التشغيل

-الارتفاع الأقصى 4 **:**كم.

-الارتفاع الأدنى 0.03 **:**كم.

٠مدى العمل

-المدى الأقصى 5 **:**كم.

-المدى الأدنى 0.5 **:**كم.

٠سرعة رد الفعل :عشر ثواني.

3.الرأس الحربي

٠النوع :شديدة الانفجار HE، متجزأة.

٠الوزن 0.5 **:**كجم.

4.بدء الإنتاج

QW-1: ٠عام ١٩٩٤.

QW-1M: ٠عام ٢٠٠٢.

QW-11: ٠عام ٢٠٠٦.

المصنعون

أ. شركة علوم الفضاء الصينية)الصين.(

ب. شركة الصناعات الجوية) CASICالصين.(

النظام الصاروخي أرض/ جو Qianwei-2

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو Qianwei-2

النظام تشيانوي ٢، هو صاروخ أرض/ جو من الجيل الثالث، يُطلق من الكتف، موجه بالأشعة تحت الحمراء IR، من تصميم وإنتاج مصنع CASIC 119.

ظهر النظام QW-2للمرة الأولى، عام 1998، في معرض فارنبورو الجوي Farnborough، كنظام قوي قابل للمقارنة في الأداء، مع أنظمة متقدمة عُرضت في التوقيت نفسه، مثل النظام 9K310الروسي، و SA-16.

ويعد النظام QW-2تطوير لسابقه QW-1، بعد تخفيض الحد الأدنى لارتفاع التشغيل من ٣٠ م إلى ١٠ م، ما يُتيح التعامل مع صواريخ كروز، والأهداف التي تحلق على ارتفاع منخفض جداً، بكفاءة عالية.

كما زاد نطاق التشغيل من خمسة كم إلى ستة كم، وخُفض وقت رد الفعل للصاروخ إلى أقل من خمس ثواني.

ويتميز تشيانوي ٢ بمقاومة عالية للمشاعل الحرارية، والقدرة على التفريق بين الحرارة المنبعثة من الهدف والطاقة الشمسية وحرارة الأرض، ومن ثم تحسين أداء الصاروخ للعمل ليلاً ونهاراً، وفي الأحوال الجوية الصعبة.

وقد أُنتج هذا الصاروخ في باكستان بموجب ترخيص من الشركة المنتجة، تحت مسمى عنزة Anza MK-3.

كما أُنتج أيضاً من هذا النظام QW-2أيضاً نموذجاً جديداً محمولاً على طائرة، تحت مسمى CQW-2، بعد رادار الكشف وتتبع الهدف، الذي يمرر معلوماته إلى نظام التحكم في النيران لتتبع الهدف.

والصاروخ CQW-2، غير قابل للعمل على القاذف الأرضي، الذي يُطلق من الكتف QW-2.

1.بلد المنشأ :الصين.

2.الاستخدام :نظام صاروخي يُطلق من الكتف، لتدمير الأهداف الجوية، على ارتفاع منخفض ومنخفض جداً.

3.الدول المستخدمة :الصين ـ باكستان ـ فيتنام.

4.النماذج المنتجةQW-2 :، ويعمل من القاذف الأرضي؛ و CQW-2، ويعمل من الطائرات.

المواصفات العامة والفنية

1.الصاروخ

- **الطول** 1.526 :م.
- **القطر** 0.072 :م.
- **وزن الإطلاق** 11.32 :كجم.
- **الدفع** :مرحلة واحدة.
- **الوقود** :وقود صلب.
- **السرعة القصوى** 600 :م/ ثانية.
- **التوجيه** :بالأشعة تحت الحمراء ـ موجات سلبية.

2.النظام الصاروخي

- **ارتفاع التشغيل**

-الارتفاع الأقصى 3.5 :كم.

-الارتفاع الأدنى 0.01 :كم.

- **مدى العمل**

-المدى الأقصى :ستة كم.

-المدى الأدنى 0.5 :كم.

- **طول النظام** 1.590 :م.
- **وزن النظام** 18 :كجم.

3.الرأس الحربي

- **النوع** :شديدة الانفجار HE، متجزأة.
- **الوزن** 1.42 :كجم.
- **سرعة رد الفعل** :خمس ثواني.

4.بدء الإنتاج :عام ١٩٩٨.

المصنعون

أ. شركة علوم الفضاء الصينية)الصين.(

ب. شركة الصناعات الجوية) CASICالصين.(

النظام الصاروخي أرض/ جو SHORAD

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو SHORAD

كانت بريطانيا من أول الدول التي انتبهت إلى ما يمثله الأسطول الجوي، من خطورة على الوحدات البرية؛ ولذلك شرعت في إنتاج نموذج متطور لأنظمة شوارد Short Range Anti-aircraft Defence (SHORAD)، المتمثلة في قاذفات صواريخ محمولة قريبة المدى.

وقد كلف الجيش البريطاني مؤسسة شورت برازرز Shorts Brothersبإنتاج هذا النموذج؛ وفي عام ١٩٧٥، وصل أول هذه النماذج إلى الوحدات المختصة، بقصد التقييم للسلاح الجديد.

نجح النظام SHORAD، بعد نجاح التجارب، في جذب جيوش دول كثيرة لاقتنائه، مثل أفغانستان، والأرجنتين، وكندا، وتشيلي، والإكوادور، ومالاوي، ونيكاراجوا، ونيجيريا، وسلطنة عمان، وباكستان، والبرتغال، وقطر، وتايلاند، حتى بلغت هذه الحصص رقماً إجمالياً يناهز ٢١ ألف صاروخ.

ويُطلق على صواريخ شوارد، أيضاً، بلوبيب Blowpipe، وهي تُحمل على أكتاف الجنود، أو توضع فوق حامل رباعي القاعدة في سيارة مجنزرة من نوع سبارتن Spartan، وهي قادرة على تحقيق مدى أقصى 3.5كم، وسرعة ١,٥ ماخ.

ولا يعمل الصاروخ بلوبيب على الانبعاث الحراري الصادر عن الهدف، ويمكن للرامي أن يتحكم في مسار الصاروخ من طرق وحدة تصويب تشتمل على جهاز مرسل للذبذبات، ويوجه الرامي الصاروخ نحو الهدف من طريق جهاز تحكم، حتى تنفجر القذيفة التي يبلغ وزنها ٢,٢ كجم، عندما تصطدم بالهدف، أو عندما يشتعل المفجر عند اقترابه من الهدف.

وقد دفعت الاختبارات الدقيقة، التي مرت بها صواريخ بلوبيب Plowpipeوقدرتها المحدودة في مواجهة الطائرات السريعة، دفعت المسؤولين إلى إجراء دراسات لتطويرها. وشمل التطوير الجديد نظام تصويب من نوع ساكلوس SACLOS، وإضافة آلة تصوير تليفزيونية لنقل الأوامر لتوجيه الصاروخ بشكل شبه آلي إلى خط التصويب، وزيادة المدى، وارتفاع التشغيل إلى ثلاثة كم. أما رأس القذيفة، فأصبح يزن ٢,٧٤ كجم .

وهذا التطوير في قدرات بلوبيب Blowpipeأرض/ جو، جعل القوات البريطانية وثلاث دول أخرى، تقتني ستة عشر ألف نموذج، وتطور في صيغتها الخفيفة، مع هيكل ثلاثي لحمل القذيفة. وكانت كوريا الجنوبية إحدى هذه الدول.

.1بلد المنشأ :المملكة المتحدة (بريطانيا.(

.2الاستخدام :نظام دفاع جوي أرض/ جو يُطلق من فوق حاملة ثلاثية، ضد الأهداف الجوية المنخفضة والقريبة.

.3الدول المستخدمة :أفغانستان ـ الأرجنتين ـ كندا ـ تشيلي ـ الإكوادور ـ مالاوي ـ نيكاراجوا ـ نيجيريا ـ سلطنة عمان ـ باكستان ـ البرتغال ـ قطر ـ تايلاند ـ كوريا الجنوبية ـ بريطانيا.

.4الاستخدام العملياتي :خلال الحملة العسكرية بجزر فوكلاند عام ١٩٨٢، استخدم البريطانيون صواريخ أرض/ جو Blowpipe، المحمولة على أكتاف جنود المشاة)ضمن أنظمة أخرى)، وعلى الرغم من وزنها البالغ ٢١,٩ كجم، تصدت لهجوم الطيران الأرجنتيني، وأسقطت (وفق ما أدلت به وزارة الدفاع البريطانية) تسع طائرات أرجنتينية، من بينها طائرة من نوع Harrier، وأسر قائدها.

المواصفات العامة والفنية

.1الصاروخ

- **المدى قبل التطوير** 3.5 :كم.
- **المدى بعد التطوير** 5.5 :كم.
- **السرعة** 1.5 :ماخ.
- **وزن القذيفة** 2.2 :كجم.
- **وزن القذيفة بعد التطوير** 2.4 :كجم.
- **ارتفاع العمل** 3 :كم.

.2القاذفة

- **الوزن الإجمالي** 21.9 :كجم.
- **طريقة الاستخدام** :محمول على الكتف، أو من حامل ثلاثي.

.3بدء الإنتاج :عام ١٩٧٥ .

.4المصنعون

أ .شركة شورت برازرز) Short Brotherبريطانيا.(

ب .التطوير :الصناعات العسكرية البريطانية.

النظام الصاروخي أرض/ جو Starburst

النظام الصاروخي أرض/ جو Starburst

صورة

النظام الصاروخي أرض/ جو Starburst

كُلفت شركة شورت برازر Shorts Brothers، من قِبل وزارة الدفاع البريطانية بإجراء دراسات جديدة لتطوير الصواريخ المضادة للطائرات، ذات المدى القريب؛ وذلك بتزويدها بسلاح يفوق الأسلحة السابقة في القدرة والخدمات. حتى تستطيع التصدي للطائرات والطائرات العمودية المنتجة في التسعينيات وما بعدها.

وفي خلال عقد التسعينيات، استطاعت شركة شورت Shorts، بالاستعانة بالصاروخ جافلين، والذي هو من إنتاجها أيضاً، وتطويره جذرياً، وإنتاج النظام الجديد المحمول على الكتف، الذي يؤازر وحدات المشاة والدبابات والمدفعية، في توفير الحماية الجوية للطائرات المغيرة المنخفضة جداً.

ويتميز النظام ستار بورست بنظام توجيه يعمل بالليزر، ومحصن ضد الذبذبات ، يُنقل في وحدة سريعة التركيب، تتكون من نظام التوجيه والأنبوب الذي يُحمل على الكتف. وتبلغ سرعة الصاروخ ٠,٢ ماخ، بمدى ستة كم. كما أن تموجاته أثناء تعقب الأهداف المتحركة التي تحاول تفاديه، تحكمها أربعة أجنحة صغيرة معقوفة الشكل، في الجهة الخلفية، وأربعة أجنحة أخرى أصغر في الواجهة الأمامية، على مستوى الرأس الحربية.

وللحصول على سلاح أكثر تطوراً من سابقه، وقّع في ١٥ ديسمبر ١٩٨٦، على عقد مع شركة شورت باستثمار إجمالي ما قيمته 225مليون جنيه استرليني، لتصميم نموذج Starburst LML، بإضافة ثلاثة صواريخ على القاذف، ليزداد الوزن إلى 75.9كجم، بدلاً من ١٥,٢ كجم. كما أُضيفت إمكانية العمل ليلاً، وكذلك أُضيف نظام التعرف على الأهداف المعادية والصديقة IFF. كما أنه يمتلك منبهاً من نوع أداد ADAD. وبذلك زادت تكلفة الوحدة من ٣٤٠٠ دولار أمريكي للوحدة الأساسية، إلى ٨١٦٩ دولار أمريكي للوحدة المطورة Starburst LML.

1. بلد المنشأ: المملكة المتحدة (بريطانيا).

.2الاستخدام :نظام دفاع جوي ضد الأهداف الجوية القريبة والمنخفضة والمنخفضة جداً، يعمل من منصة إطلاق أرضية.

.3النماذج Starburst :- Starburst LML

.4الدول المستخدمة :بريطانيا ـ كندا ـ الكويت ـ ماليزيا ـ قطر.

.5الاستخدام العملياتي :استُخدم النظام Starburstلأول مرة في حرب الخليج، عام ١٩٩١، وأثبت كفاءة.

المواصفات العامة والفنية

.1الصاروخ

- **الوزن** 8.5 :كجم.
- **الطول** 1.397 :م.
- **القطر** 128 :مم.
- **السرعة** 1870 :م/ ثانية.
- **أقصى مدى** 6000 :م.
- **أدنى مدى** 400 :م.
- **دقة الإصابة**.90% :
- **الطلقات في الدقيقة** :واحدة.
- **إعادة التعمير** :أربع دقائق.
- **قوة الدفع** :محرك صاروخي يعمل بالوقود الصلب.

.2القاذفة

- **زاوية العمل الراسية** 360 :درجة.
- **وزن القذيفة**

-قبل التطوير (صاروخ 15.5 **):**كجم.

-بعد التطوير (ثلاثة صواريخ 75.9 **):**كجم.

- **وسيلة التوجيه** :تليفزيوني - بصري .TV/ Optical
- **الطاقم** :فردان اثنان.

.3الرأس الحربي

- **النوع** :شديدة الانفجار HE- فراج .FRAG
- **الوزن** 2.74 :كجم.

.4تكلفة الوحدة (للمقذوف(

- **النظام الأساسي** 3406 :دولار أمريكي.
- **النظام المطور** 8169 :دولار أمريكي.

.5بدء الإنتاج :عام ١٩٨٦ .

.6المصنعون :شركة شورت برازر (Shorts Brothers) بريطانيا.

الفصل الرابع: المدافع المضادة للطيران

المحتويات

مقدمة ١٤٨

جدول مواصفات المدافع المضادة للطائرات ١٤٨

أولاً: المدافع الذاتية الحركة ١٤٩

1. النظام المدفعي المضاد للطائرات عيار ٢٣مم الرباعي ZSU – 23 – 4 ..... ١٤٩
2. النظام المضاد للصواريخ Bov-3/-30 ..... ١٥٣
3. النظام المدفعي المضاد للطائرات عيار ٣٥ مم GEPARD ١٥٦
4. النظام المدفعي المضاد للطائرات PGZ 88 ..... ١٥٩
5. النظام المدفعي المضاد للطائرات PGZ 95 ..... ١٦٢
6. النظام المدفعي المضاد للطائرات Mitsubishi Type 87 ..... ١٦٥
7. النظام المدفعي المضاد للطائرات PZA Loara ١٦٧
٨. النظام المدفعي المضاد للطائرات Vulcan M163 VADS ١٦٩
9. المدفع المضاد للطائرات عيار ٧٥ مم Sky Sweeper ١٧٢
10. المدفع المضاد للطائرات ذاتي الحركة ZSU-57-2 ..... ١٧٤
11. المدفع المضاد للطائرات ذاتي الحركة M42 Duster ١٧٦

ثانياً: المدافع المقطورة ١٧٨

1. المدفع المضاد للطائرات عيار ٢٣ مم الثنائي Twin ZU-23 ..... ١٧٨
2. المدفع المضاد للطائرات عيار ٣٧ مم M-1939 ..... ١٨١
3. المدفع المضاد للطائرات عيار ٥٧ مم S – 60 ..... ١٨٤
4. المدفع المضاد للطائرات عيار ١٠٠ مم KS-19 ..... ١٨٧
5. النظام المدفعي المضاد للطائرات عيار ٣٥ مم Type 90 Twin ١٩٠
6. النظام المدفعي المضاد للطائرات Oerlikon GDF ١٩٢
7. النظام المدفعي المضاد للطائرات عيار ٢٠ مم Rheinmetall Twin ١٩٤
8. المدفع المضاد للطائرات عيار ٢٥ مم Type 87 Twin ١٩٦
9. المدفع المضاد للطائرات عيار ٣٧ مم Type 65/74 ..... ١٩٨
10. المدفع المضاد للطائرات عيار ١٤,٥ مم ZPU-1/2/4 ..... ٢٠٠
11. المدفع المضاد للطائرات M167 Vulcan ٢٠٥
12. المدفع المضاد للطائرات عيار ٥٧ مم A Bofors FAC ٢٠٧
13. المدفع المضاد للطائرات عيار ٤٠ مم A Bofors L/60 ..... ٢١٠
14. المدفع المضاد للطائرات عيار ٢٠ مم Vulcan M61A1 ..... ٢١٣

مقدمة

ينتشر إنتاج واستخدام المدافع المضادة للطائرات في معظم دول العالم، و يراوح عيارها من عيارات الرشاشات الثقيلة إلى العيار ١٣٠ مم. ويراوح عدد السبطانات للنظام من واحدة إلى ست. (انظر جدول مواصفات المدافع المضادة للطيران) يجمع ويلخص مواصفات أهم المدافع المضادة للطائرات شائعة الاستخدام.

جدول مواصفات المدافع المضادة للطائرات

النظام	النوع /العيار	المدى م	الارتفاع م	بلد المنشأ
2S6	ذح 30 /مم	4300	6200	روسيا
76T1	مدفع 20 /مم	1500		فرنسا
76 T2	مدفع 20 /مم	ألفان		فرنسا
AMX-13 DCA	ذح 30 /مم	3500		فرنسا
AMX-30 DCA	ذح 30 /مم	3500		فرنسا
ARTEMIS	مزدوج 30 /مم	3500		اليونان
BOFORS L70	مدفع 40 /مم	4آلاف	4600	السويد
BOV 3	ذح 20 /مم	2500	ألفان	يوجوسلافيا
BOV 30	ذح 30 /مم	3آلاف		يوجوسلافيا
CA-1	ذح 35 /مم	4آلاف		ألمانيا
KS-12	مدفع 85 /مم	8380	9600	روسيا
KS-19	مدفع 100 /مم	13700	15ألفاً	روسيا
KS-30	مدفع 130 /مم	13700	20ألفاً	روسيا
M1	مدفع 40 /مم	2700	4600	الولايات المتحدة الأمريكية
M117	مدفع 90 /مم	8500	10980	الولايات المتحدة الأمريكية
M118	مدفع 90 /مم	8500	10900	الولايات المتحدة الأمريكية
M163	مدفع 20 /مم	1200		الولايات المتحدة الأمريكية
M167	مدفع 20 /مم	1200		الولايات المتحدة الأمريكية
M1939	مدفع 37 /مم	3آلاف	6700	روسيا
M1939	مدفع 85 /مم	8400	10500	روسيا
M1978	مزدوج 37 /مم	3آلاف	6آلاف	كوريا الشمالية
M1984	رباعي 14.5 /مم	1400	5000	كوريا الشمالية
M1989	مزدوج ذح / ٣٠مم	2500	6200	كوريا الشمالية
M30	مدفع 20مم	2200		يوجوسلافيا
M38V	مدفع 20مم	2200		يوجوسلافيا
M42	ذح 40 /مم	5آلاف		الولايات المتحدة الأمريكية
M51	مدفع 75مم		9آلاف	الولايات المتحدة الأمريكية
M53	مدفع 30مم	3آلاف	6300	تشكيا
M53/59	ذح 30 /مم	3آلاف	6300	تشكيا
M55	مدفع 12.7 /مم	ألف	1500	الولايات المتحدة الأمريكية
M55A4	مدفع 20مم	2500	ألفان	يوجوسلافيا
M75	مدفع 20 /مم	2500	ألفان	يوجوسلافيا
Rh202	مدفع 20 /مم	ألفان		ألمانيا
S-60	مدفع 57 /مم	6آلاف	8800	روسيا
Type 55	مدفع 37 /مم	3آلاف	6700	الصين
Type 59	مدفع 100 /مم	13700	15ألفاً	الصين
Type 63	مدفع 37 /مم	3آلاف	6700	الصين
Type 74	مزدوج 37 /مم	3500	6700	الصين
Type 85	مزدوج 25 /مم		3200	الصين
ZSU-57-2	مزدوج ذح / ٥٧ مم	+3900	8آلاف	روسيا

أولاً: المدافع الذاتية الحركة

١. النظام المدفعي المضاد للطائرات عيار ٢٣مم الرباعي 4 – 23 – ZSU

النظام المدفعي المضاد للطائرات عيار ٢٣مم ZSU-23/4

مع إدخال الصواريخ أرض/جو الدقيقة التصويب مثل " SA – 2بلودهاوند" في أواخر الخمسينيات، اضطرت الطائرات للطيران على ارتفاعات منخفضة للغاية لتفادي اكتشافها .

وكان المدفع النموذجي المضاد للطائرات الذاتي الحركة عند الاتحاد السوفيتي "سابقاً" في الخمسينيات هو ZSU 57 -الثنائي. وحيث أن استعماله لم يكن ممكناً لمواجهة ذلك الخطر الجديد، فقد بوشر بصنع سلاح جديد ذاتي الحركة باسم 4 - 23 - ZSUعرف باسم "شيلكا" لدى السوفيت وسمي لدى الغرب باسم "كواد ."وشوهد لأول مرة عام ١٩٦٥ .

صممت مركبة المدفع 4 - 23 - ZSUمن الأجزاء المكونة للدبابة الخفيفة 76 - BT، الجسم والبرج من الفولاذ الملحوم كلياً، وجهاز التعليق مكون من قضبان إلتوائية، وست عجلات طريق، مع عجلة إرجاع في المقدمة، وعجلة مسننة دافعة في المؤخرة، ويجلس السائق في مقدمة الجسم في الجهة اليسرى .

ويقع البرج في الوسط، والمحرك وجهاز نقل الحركة في المؤخرة، بعكس الدبابة BT-76، لم يكن هذا المدفع برمائياً، ولكن باستطاعته عبور مخاضات .

وزود المدفع بنظام للوقاية النووية والبيولوجية والكيماوية، وجهاز للرؤية الليلية يعمل بالأشعة تحت الحمراء، وهو مسلح بأربعة مدافع من نوع 23 - ZSUداخل البرج، يعمل كهربائياً، ويدور دورة كاملة أفقية .

وهذا المدفع يعمل بالغاز، ويبرد بالماء، وركب على مؤخرة البرج جهاز رادار للاستقصاء سمي "جن ديش" يمكن طيه خلف البرج عند اللزوم، ولهذا الرادار مهمتان: الأول تحديد مكان الطائرة المعادية على مدى أقصاه ٢٠ كم، وثانياً تعقب الطائرة وتسديد المدافع إليها .

ويعمل الرادار على الموجه ج وهي التي كانت تعرف بالموجه KUويعتبر أكثر المدافع فعالية في العالم ضد الطائرات، ويأمل الألمان أن يصل المدفع "جيبارد" إلى مستوى أفضل، كما أن الأمريكان يقومون أيضاً بصنع سلاح سريع للرمي ضد الطائرات .

1.بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي "سابقاً ."

2.الاستخدام :نظام مدفعي مضاد للطائرات، ذاتي الحركة .

يستخدم في دول حلف وارسو "سابقاً" كالآتي :

- اللواء المشاة الآلي: بمعدل سرية بها ٤ مدافع .
- اللواء المدرع :بمعدل سرية بها ٨ مدافع .
- الفرقة المدرعة: بمعدل كتيبة مكونة من أربع سرايا كل منها ٦ مدافع .
- على مستوى الجيش 128 :مركبة من هذه الأسلحة .

3.الدول المستخدمة :دخل الخدمة في الجيش الروسي عام ١٩٦٤ .

وأول من استخدم هذا النظام القوات المصرية في حرب أكتوبر ١٩٧٣ وكذلك القوات السورية .

ويستعمله كثير من الدول وهي :

أفغانستان، الجزائر، أنجولا، بلغاريا، دول الكومنولث المستقلة، الكونغو، كوبا، تشيكوسلوفاكيا "سابقاً"، إثيوبيا، المجر، الهند، إيران، العراق، إسرائيل، الأردن، كوريا الشمالية، لاوس، ليبيا، نيجيريا، بيرو، بولندا، الصومال، فيتنام، اليمن .

المواصفات العامة والفنية :

1.المواصفات العامة

·المركبة:

الطاقم	4أفراد
الوزن القتالي	20500م
القدرة النوعية	20حصاناً/ طناً
ضغط المدفع على الأرض (الضغط النوعي(	0.69كجم/ سم^2
الطول	6.54م
العرض	2.95م
الارتفاع بالرادار	3.8م
الارتفاع بدون الرادار	2.25م
ارتفاع المدفع والمدفع منخفض	1.83م
ارتفاع بطن المركبة عن الأرض	0.4م
العرض بين الجنزير	2.67م
عرض الجنزير	360مم
طول الجزء من الجنزير الملامس الأرض	3.8م
أقصى سرعة على الطرق	44كم/ ساعة
السعة الكلية لخزانات الوقود	250لتراً

أقصى مدى على الطرق	450كم
معدل استهلاك الوقود	0.69لتر/ كم
عبور مخاضة بعمق لا يزيد عن	1.07م
صعود مرتفع، زاوية ميله	60%
السير على ميل جانبي، زاويته	30%
عبور خندق، عرضه	2.8م
اجتياز حاجز رأسي، ارتفاعه	1.1م

.2قوة النيران :

·التسليح والذخيرة:

4مدافع	23مم.
الوحدة النارية	2000طلقة بمعدل ٥٠٠ طلقة لكل سبطانة ويستعمل نوعان من الذخيرة: الحارقة، الخارقة الحارقة.
أقصى مدى مؤثر	2.5كم.
طول السبطانة	1.86م.
أجهزة تشغيل البرج	كهربائياً ـ يدوياً، بوساطة القائد والرامي .
زاوية الارتفاع	85 +درجة.
زاوية الانخفاض	4 -درجات
زاوية دوران المدفع أفقياً	360درجة
أقصى سرعة في الاتجاه	70درجة، في الثانية.
أقصى سرعة في الارتفاع	60درجة في الثانية.
معدل النيران النظري	1000-800قذيفة، في الدقيقة.
معدل النيران العملي	200قذيفة، لكل سبطانة ٥٠ قذيفة.

.3خفة الحركة والمناورة:

·المحرك **:**موديل V-6R، ذو ٦ سلندر، يبرد بالماء، يعمل بالديزل، قوّته ٢٨٠ حصاناً.

·أجهزة نقل الحركة **:**يدوية مزود بخمس سرعات أمامية، وسرعة خلفية واحدة .

·أجهزة التعليق **:**أعمدة عصر "قضيب التوائي."

·النظام الكهربائي 24 **:**فولتاً.

.4القدرة على البقاء

·التدريع **:**

السطح المنحدر	15مم حتى ٥٥ درجة.
أجناب الجسم	15مم.

مقدمة البرج 9.2مم حتى ١٥ درجة.
أجناب البرج 9.2مم.
مؤخرة البرج 9.2مم.

٢. النظام المضاد للصواريخ Bov-3/-30

صورة

النظام المضاد للصواريخ Bov-3

نظام دفاع جوي ذاتي الحركة، صُمم بواسطة شركة VTIبيوغسلافيا (سابقاً)، وأُنتج في مصانع TAM اليوغسلافية، في شكل نموذجين دفاع جوي .

النموذج الأول Bov-3، وهو نسخة للدفاع الجوي، ويتكون من ثلاثة مدافع عيار 20مم، من نوع M55A4B1، ولكل مدفع ١٥٠٠ طلقة من عيار ٢٠ مم.

والنموذج الثاني BoV-30، وهو أيضاً دفاع جوي ذو عيار أثقل وهو ٣٠ مم؛ ولكنه يختلف عن الأول في أنه ثنائي المواسير، وأيضاً لكل مدفع ١٥٠٠ طلقة عيار ٣٠ مم.

ومركبة النظامين هي نفسها لا اختلاف فيها؛ وهي مدرعة من نوع Bov-VP، تحمل مفرغات دخان 2 x 3 تعمل يدوياً، وبها محرك من نوع Deutz F6L413F6، يحقق لها مدى ٥٠٠ كم، عند سرعة قصوى نحو ٩٣ كم/ ساعة، ويمكنها اجتياز مانع بارتفاع ٠,٥٤ م، وعبور خندق بعمق ٠,٦٤ م، ويمكنها الغوص في مياه بعمق ١,١م، دون تحضير مسبق.

وتعمل المركبة بطاقم مكون من أربعة أفراد هم: قائد، وسائق، ومدفعي، ومراقب. ولدى السائق نظام رؤية ليلية يعمل بالأشعة تحت الحمراء.

وقد خُصص النظامان Bov-3، و Bov-30للعمل مع الوحدات المدرعة في الخطوط الأمامية، لما يتصف به النظام من خفة حركة عالية، وقدرة على المناورة. ويعمل هذا النظام في البوسنة والهرسك بعدد ٣٩ مدفعاً، من نوع Bov-3؛ وفي كرواتيا بعدد ٣٧ مدفعاً، من نوع Bov-3؛ وفي صربيا بعدد ٨٥ مدفعاً، من نوع .Bov-30

1.بلد المنشأ :يوغسلافيا (سابقاً)

2.الاستخدام :نظام دفاع جوي ذاتي الحركة، ثنائي عيار ٣٠ مم؛ وثلاثي عيار ٢٠ مم، لتقديم الحماية الجوية لعناصر ووحدات المدرعات والمشاة الميكانيكية في الخطوط الأمامية.

3.النماذج المنتجة Bov-3 :، و.Bov-30

4.الدول المستخدمة :البوسنة والهرسك ـ كرواتيا ـ صربيا، وبعض الدول التي تنتهج التسليح الشرقي.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

أ. مدفع ثنائي العيار

·**العيار** 30 :مم.

·**النوع**M53 :، و.M59

·**الذخيرة** 1500 :طلقة، لكل مدفع.

ب. مدفع ثلاثي العيار

·**العيار** 20 :مم.

·**النوع**.M55A4B1 :

·**الذخيرة** 1500 :طلقة، لكل مدفع.

ج. نوع الذخيرة :شديدة الانفجار ـ خارق.

د .قوس الاتجاه 360 :درجة.

هـ .زاوية الارتفاع 85 + :درجة.

و .زاوية الانخفاض - :خمس درجات.

2.المركبة

·**النوع**.abov-vp :

·**الطاقم** :أربعة أفراد.

·**الطول** 5.791 :م.

·**العرض** 2.525 :م.

·**الارتفاع** 3.21 :م.

·**قاعدة العجلات** 2.75 :م.

·**الوزن القتالي** 9400 :كجم.

·**القدرة** 15.74 :حصاناً.

·**السرعة القصوى على الطرق** 93.4 :كم.

·**المدى الأقصى على الطرق** 500 **:**كم

·**سعة الخزان** **:**خزانان، سعة كل منهما ٢٢٠ لتراً.

·**الغوص في المياه بعمق** 1.1 **:**م.

·**عقبة رأسية** 0.54 **:**م.

·**خندق** 0.64 **:**م.

·**التدرج**.55% **:**

·**الميل (منحدر**30% **):**

·**الدرع** 8 **:**مم.

3.المحرك

·**النوع** **:**دوتيس .Deutz

·**عدد الأسطوانات** **:**ست أسطوانات.

·**الوقود** **:**ديزل.

·**عدد دورات المحرك** 2650 **:**دورة/ دقيقة.

·**الجر**4 × 4 **:**، عجلات.

·**التبريد** **:**سائل.

4.الصانع

أ. المصمم.VTI **:**

ب .الصانع) TAM **:**يوغسلافيا سابقاً.(

٣. النظام المدفعي المضاد للطائرات عيار ٣٥ مم GEPARD

صورة

النظام المدفعي المضاد للطائرات Gepard

هو نظام دفاع جوي ذاتي الحركة، صمم من أجل دعم الوحدات المقاتلة الأمامية. ويتألف من مدفعين من نوع أورليكون Oerlikon، عيار ٣٥ مم، مركزين على جانبي برج الدبابة الهجومية Leopardالمصنعة من قِبل شركة كراوس مافي فيجمانKMW) (Krauss-Maffei Wegman ، ومقرها ميونخ بألمانيا.

ويعد Gepardنظاماً لسلاح كامل الاستقلال، وقد سُلم الإنتاج الأول لهذا السلاح لجيوش ألمانيا وهولندا وبلجيكا.

وقد طور الجيش الهولندي النظام تحت مسمى جيبارد Gepard PRTL، ويعتمد التطوير على تقنية النظام الأصلي نفسه، باستثناء تجميع نظام رادار. وبدأ التطوير عام ١٩٩٨، واستكمل برنامجه عام ٢٠٠٥، بإنتاج ١٤٧ نظاماً.

وقد تبرعت ألمانيا بـ٤٣ قطعة Gepardللجيش الروماني، سُلمت الدفعة الأولى منها في نوفمبر ٢٠٠٤.

وفي سبتمبر ٢٠٠٨، اشترى الجيش الشيلي ٣٠ قطعة، سُلمت الخمسة الأولى منها في نوفمبر ٢٠٠٨ .

ويحوي النظام مجموعة متكاملة من النظم المتطورة، مثل الحاسب الرقمي للتحكم في النيران من نوع EADS، وأجهزة القيادة والسيطرة والاتصالات C3، وأجهزة الاتصال من نوع موتورولا 68020، ونظام التحكم في إطلاق النيران المحمل على مركبة من النظام نفسه.

ويجهز النظام للعمل بواسطة فردين، بفضل آلية وميكنة النظام، وسهولة إنتاج النيران، من خلال زوج من مدافع أورليكان KDA 35مم، ونظام التعمير الآلي من خلال شريط يحمل ٩٠ طلقة، يؤمن له معدل إطلاق نار عالٍ يصل إلى ١١٠٠ طلقة/ دقيقة لكل ماسورة، بسرعة ابتدائية ١٤٠٠ م/ ث.

وشمل التطوير الأخير للنظام Gepard، رادارات بحث وتعقب مستقلة، وهي مثبتة في الجزء الخلفي من البرج حتى لا تعيق الاشتباك، الذي يعمل بقوس ٣٦٠ درجة.

كما شمل التطوير إضافة نظام صاروخي، أعدته شركة KMW، وذلك باستخدام نظام صاروخي من نوع Stinger، وهو صاروخ أرض/ جو، حيث يُركب لكل قطعة قاذفان على جانب المدفع. وقد جرى اختبار النظام؛ ولكن لم يُنشر بسبب القيود الألمانية.

والقذائف التي يطلقها النظام هي: إما شديدة الانفجار HE، حيث تعادل قوتها القاتلة قذيفة مدفع بوفورز عيار ٤٠ مم؛ وإما خارقة تخترق تدريعاً سمك ٤٤ مم على مسافة ألف متر.

ويمتاز النظام، أيضاً، بأن كل الأجهزة الإلكترونية الرئيسية للمركبة، هي أجهزة تبادلية، تعمل عندما تتعطل الأجهزة الأصلية. كما يمتاز النظام بسهولة تركيبه في أرض المعركة. ومركبته منيعة تماماً ضد الإشعاع النووي والحرب الكيميائية، ويمكنها الغوص في الماء دون أية تحضيرات خاصة، حتى عمق ١,٢ م.

ووحدة الطاقة للنظام Gepard، من نوع دايملر بنز 66KW، ومحرك ديزل من نوع OM314.

1.بلد المنشأ :ألمانيا.

2.الاستخدام :نظام دفاع جوي عيار ٣٥ مم، لتدمير الأهداف الجوية القريبة، وعلى ارتفاعات منخفضة، ولتقديم الدعم المباشر للوحدات المدرعة في الخطوط الأمامية. كما أنه مؤثر ضد الأهداف الأرضية الميكانيكية.

3.النماذج المنتجةGEPARD :، GEPARD (PRTL).

4.الدول المستخدمة :ألمانيا ـ بلجيكا ـ هولندا ـ رومانيا ـ إيطاليا.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

·**النوع**.GEPARD :

·**العيار** 35 :مم.

·**طول الماسورة** 90 :عيار.

·**وزن القذيفة** 0.55 :كجم.

·**أنواع الذخائر** :شديدة الانفجار ـ خارقة.

·**السرعة الابتدائية** 1175 :م/ ث.

·**المدى الأقصى الأفقي** 12 :ألف م.

·**المدى الأقصى المائل الفعال** 4000 :م.

·**معدل إطلاق النار** 1100 :طلقة/ دقيقة.

·**المدى الأقصى العمودي** 1200 :م.

·**الطاقم** :ثلاثة أفراد.

·**قوس الاتجاه** 360 :درجة.

2.المركبة

·**النوع** :دبابة هجومية من نوع ليوبارد.

·**المحرك** :ديملر بنز متعدد الوقود.

·**القوة** 830 :حصاناً.

·**السرعة القصوى** 65 :كم/ ساعة.

·**المدى** 600 :كم.

·**عدد القذائف المحمولة** 700 :قذيفة.

·**الطول** 6.94 :م.

·**العرض** 3.25 :م.

·**الارتفاع** 3 :م.

·**الوزن** 4500 :كجم.

·**القدرة على الغوص** 1.2 :م.

3.الصانع

·**السلاح** :كراوس مافي ـ فيجمان) kmwألمانيا.(

٤. النظام المدفعي المضاد للطائرات PGZ 88

صورة

النظام المدفعي المضاد للطائرات PGZ-88

يُعد النظام PGZ 88، أول نظام مضاد للطائرات ذاتي الحركة، مُنتج بالكامل من قِبل جيش التحرير الشعبي الصيني. وهذا النظام مُصمم لتدمير الأهداف المحمولة جواً، مثل الطائرات ذات الأجنحة الثابتة، والطائرات العمودية التي تُحلق على ارتفاع أقل من ٣٠٠٠ م. ويعد هذا النظام من نُظم الأسلحة التكتيكية، لتوفير الدفاع الجوي الميداني للقوات المدرعة.

بعد إجراء التجارب الميدانية على النظام التوأم ذاتي الحركة، خلال الثمانينيات، لم يحقق النتيجة المرجوة، ما دعا إلى إنتاج عدد محدود منه، مع استمرار التجارب لتلافي الملاحظات السالبة عليه.

في عام ١٩٨٩، أُجريت التجارب على النظام PGZ 88بعد التطوير اللازم له ، ويعمل النظام على هيكل دبابة القتال الرئيسية Type 79، فأثبت كفاءة عالية من خلال رادار مراقبة وتصحيح النيران، ورادار البحث وتتبع الأهداف.

ويعمل النظام المطور بطاقم من أربعة أفراد هم: القائد، ومشغل رادار التعقب، ومدفعي، وسائق. والنظام مدعوم بمحرك ديزل من نوع 427KW، يعمل بتبريد المياه، ويبلغ وزن المركبة ٣٥ طناً.

ويُعد النظام PGZ 88تطويراً للمدفع Type 74عيار ٣٧ مم القديم نسبياً. ويتميز النظام الجديد بمدى أكبر للنيران، يصل إلى ٩,٤ كم، ومعدل إطلاق نيران من ٣٦٠ – ٣٨٠ طلقة/ دقيقة، ويعمل ذاتي الحركة بالكامل، ويُستخدم ذخائر شديدة الانفجار وخارقة للدروع، مع سرعة فوهية ١٠٠٠ م/ ثانية. ويحتاج النظام إلى مركبة خاصة تحمل ١٠٠٠ طلقة للإمداد بالذخيرة لكل مدفع.

يتكون نظام التحكم في النيران، من رادار للبحث وتتبع الأهداف، وجهاز حاسوب بالستي، ونظام للتعرف على الأهداف الصديقة والمعادية IFF، وأجهزة إرسال واستقبال. ويبلغ مدى الرادار ١٥ كم للأهداف على ارتفاع ٣٠٠٠ م، وهو قادر على العمل ليلاً ونهاراً، وفي جميع أحوال الرؤية.

1.بلد المنشأ :الصين.

2.الاستخدام :نظام مدفعي ذاتي الحركة آلي، ثنائي، لتدمير الأهداف المحمولة جواً، مثل الطائرات ذات الأجنحة الثابتة والطائرات العمودية، على ارتفاعات حتى ٣٠٠٠ م، وفعال ضد الأهداف الأرضية، مثل القوات والمركبات المدرعة والخفيفة.

3.النماذج المنتجةPGZ 88 :

4.الدول المستخدمة :الصين ـ فيتنام الشمالية.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

·**العيار** 37 :مم.

·**معدل إطلاق النيران** 380 – 360 :طلقة/ دقيقة.

·**السرعة الابتدائية** 1000 :م/ ثانية.

·**المدى الفعال** 7200 :م.

·**المدى النظري** 9400 :م.

·**الارتفاع الفعال** 3000 :م.

·**قوس الاتجاه** 360 درجة.

·**زاوية الارتفاع** 85 + :درجة.

·**زاوية الانخفاض** - :خمس درجات.

·**معدل تحرك الماسورة** 60 :درجة/ ثانية.

2.نظام التحكم في النيران

·**المدى** 15 :كم.

·**ارتفاع العمل** 3000 :م.

3.المركبة

·**النوع** :دبابة القتال الرئيسية .Type 79

·**الوزن** 35 :طن.

·**نوع المحرك**.426KW :

·**التبريد** :مياه.

·**نوع الوقود** :ديزل.

·**السرعة القصوى على الطرق** 50 :كم/ ساعة.

·**السرعة عبر الأراضي** 25 :كم. ساعة.

4.الصانع

·جيش التحرير الشعبي الصيني)الصين.(

٥. النظام المدفعي المضاد للطائرات PGZ 95

صورة

النظام المدفعي المضاد للطائرات PGZ 95

نظام مدفعي ذاتي الحركة مضاد للطائرات SPAAA، للدفاع الجوي على مستوى منخفض .صممه معهد الهندسة الميكانيكية الكهربائية، ومقره شمال غرب شيانيانج، بمقاطعة شنشي بالصين.

دخل النظام الخدمة مع القوات البرية لجيش التحرير الشعبي الصيني، في أواخر التسعينيات من القرن العشرين، على مستوى أفواج وألوية الدفاع الجوي، لتقديم الحماية للتشكيلات المدرعة. كما سوق كمنظومة سلاح للشركات التجارية للعملاء الأجانب، من طريق شركة نورينكو المملوكة للدولة.

عُرف النظام PGZ 95في بادئ الأمر باسم Type-95، وظهر أول إنتاج له خلال العرض العسكري لليوم الوطني ببكين، عام ١٩٩٩.

يتميز النظام الجديد PGZ 95بأنه نظام آلي ذاتي الحركة، يعمل بنظام رادار تتبع واكتشاف يعمل بموجات TV كهربائي ضوئي، ونظام تحكم في النيران يعمل بالليزر.

في أعقاب حرب الخليج، طلب جيش التحرير الشعبي الصيني تحديث النظام، ليعمل في جميع الأحوال الجوية ليلاً ونهاراً، ومتكاملاً مع نظام صاروخي يمكن أن يُضاف إليه.

وفعلاً ظهر النظام الجديد PGZ 95، مسلحاً بالمدفع عيار ٢٥ مم، والذي كان عاملاً في جيش التحرير. كما أُضيف للنظام أربعة صواريخ من نوع QW-2، وهو صاروخ أرض/ جو موجه قصير المدى، مشابه للصاروخ الروسي الذي يُطلق من الكتف .SA-16والصاروخ QW-2، لمواجهة الأهداف الجوية على ارتفاع من ١٠ – ٣٥٠٠ م، ومدى من ٥٠٠ – ٦٠٠٠ م.

وأصبحت المنظومة تتكون من المدفع عيار ٢٥ مم، والصاروخ QW-2، قادرة على الاشتباك مع الأهداف القريبة على ارتفاع منخفض ومنخفض جداً؛ ليلاً ونهاراً. كما يمكنها التعرف على الأهداف الصديقة والمعادية.

ويؤازر المنظومة نظام للتحكم في النيران، مركب في الجزء الأمامي من البرج، يحتوي على كاميرا تتبع بالتليفزيون، وكاميرا تتبع بالأشعة تحت الحمراء، ونظام الليزر Rangefinder، الذي يُغذي الكمبيوتر بالمعلومات عن الأهداف المعادية.

وكذلك نظام حاسوب بيانات يغذي المنظومة، بحيث تُفتح النيران آلياً عندما يكون الهدف ضمن نطاق النيران، للمدفع أو الصاروخ. ويكون دور المدفعي إعطاء إشارة الإطلاق من طريق عصا التحكم.

ويعمل رادار التتبع حتى مسافة ٦٠٠٠ م، في حين يبلغ أقصى مدى لكاميرا الأشعة تحت الحمراء ٥٥٠٠ م. أما رادار الاكتشاف فيبلغ مداه ١١ كم. وطبقاً لبيانات نورينكو، فإن زمن الحضور للإطلاق، منذ اكتشاف الهدف وحتى الإطلاق، يراوح من 10 – 6ثانية.

يحمل النظام PGZ 95مدرعة وزنها ٢٢,٥ طناً، ومدى ٤٥٠ كم. تعمل من خلال طاقم من ثلاثة أفراد، هم: قائد ومدفعي وسائق. يجلس القائد خلف السائق، متصلاً بالقيادة مباشرة، ويتلقى الطاقم المعلومات عن الهدف، من مركز قيادة البطارية، الذي يعمل من مركبة مماثلة للنظام، متوافر فيها نظام ملاحة ووحدة طاقة مساعدة لتشغيل الأجهزة الإلكترونية الإضافية، ومثبت فوق المركبة مدفع ماكينة مضاد للطائرات عيار 12.7مم يعمل يدوياً، لتوفير الحماية المحلية .

كما تحمل المركبة، أيضاً، أربع قاذفات قنابل دخان، على جانبي الجزء العلوي الأمامي. وتتكون البطارية النموذجية للنظام PGZ95من ستة أنظمة QW-2وSAM، ومدفع ذاتي الحركة مضاد للطائرات SPAAA، وعربة قيادة واحدة، وثلاث مركبات ذخيرة تحمل الواحدة ١٠٠٠ طلقة؛ ومركبة إمداد بالطاقة، تعمل، أيضاً، على المركبة نفسها.

ويمكن تدريب أطقم النظام PGZ 95، باستخدام جهاز محاكاة مدفعي.

1. بلد المنشأ :الصين.

2.الاستخدام :نظام دفاع جوي مختلط، مدفع مضاد للطائرات عيار ٢٥ مم، ومنظومة صواريخ قصيرة المدى من نوع SAM QW-2، لتقديم الحماية الجوية للتشكيلات المدرعة، وتعمل ضد الأهداف على ارتفاع منخفض ومنخفض جداً، وعلى مسافة قريبة.

3.النماذج المنتجة(SPAAA) PGZ 95 :، .QW-2 (SAM)

4.الدول المستخدمة :الصين ـ فيتنام الشمالية.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح (المدفع(

- **النوع**.95 PGZ :
- **العيار** 25 :مم.
- **معدل إطلاق النيران** 800 – 600 :طلقة/ دقيقة.
- **أنواع الذخائر** :شديدة الانفجار HE- خارق/ حارق.
- **زاوية الارتفاع** 85 + :درجة.
- **زاوية الانخفاض** - :خمس درجات.
- **قوس الاتجاه** 360 درجة.

2.الصاروخ

- **النوع**2-QW :
- **أقل مدى** 500 :م

- **أقصى مدى** 6000 **:**م
- **أقل ارتفاع للهدف** 10 **:**م
- **أقصى ارتفاع للهدف** 3600 **:**م.
- **زمن التحضير للإطلاق** 10 – 6 **:**ثانية.

.3مركبة السلاح

- **النوع**.SPAAA **:**
- **الطاقم** **:**ثلاثة أفراد.
- **الوزن** 22.5 **:**طناً.
- **الطول** 6.7 **:**م.
- **العرض** 3.7 **:**م.
- **الارتفاع**

-الرادار في وضع العمل 4.82 **:**م

-الرادار في وضع التحرك 3.4 **:**م.

- **أقصى سرعة** 53 **:**م/ ساعة.
- **أقصى مدى** 450 **:**كم.
- **التسليح**4 x 25 mm AAA - 4 x QW-2 SAM **:**

.4مركبة القيادة

- **الطاقم** خمسة أفراد.
- **الوزن** 22.5 **:**طناً.
- **الطول** 6.8 **:**م.
- **العرض** 3.2 **:**م.
- **الارتفاع**

-الرادار في وضع العمل 4.58 **:**م

-الرادار في وضع التحرك 3.38 **:**م.

- **أقصى سرعة** 53 **:**كم/ ساعة.
- **أقصى مدى** 450 **:**كم.
- **التسليح**.1 x 12.7 mm AAMG **:**

.5التحكم في النيران

- **رادار تتبع أقصى مدى** 6000 **:**م.
- **رادار اكتشاف أقصى مدى** 11 **:**كم.
- **رادار مراقبة PDأقصى مدى** 45 **:**كم.

.6الصانع

- **تصميم** **:**معهد الهندسة الميكانيكية (الصين.(
- **إنتاج** **:**شركة نورينكو (NORINCOالصين.(

٦. النظام المدفعي المضاد للطائرات Mitsubishi Type 87

صورة

النظام المدفعي المضاد للطائرات Mitsubishi Type 87

منظومة دفاع جوي JGSDF Type 87، أُنتجت في اليابان؛ قوامها مدفع مضاد للطائرات ذاتي الحركة عيار ٣٥ مم ثنائي، محمل على مركبة مدرعة من إنتاج مصنع ميستوبيشي للصناعات الثقيلة باليابان، والشركة اليابانية لأعمال الصلب.

بدأ تصميم هذا النظام عام ١٩٨٢، وأُنتج عام ١٩٨٧، ليحل محل النظام الأمريكي داستر Duster M42. وكانت وكالة الدفاع اليابانية طرحت عرضاً لإنتاج نظام جديد SPAAG، على الشركات اليابانية المتخصصة. ففاز بالعقد شركة ميتسوبيشي للصناعات الثقيلة، التي وفرت الهيكل والمركبة، والشركة اليابانية لأعمال الصلب، التي وفرت نظام المدفع، الذي بُني بالاستعانة بتصميم النظام أورليكون Oerlekon عيار ٣٥ مم السويسري، وهو نظام يُستخدم في دول كثيرة من العالم، وأثبت كفاءة عالية. أما المركبة، فهي تعديل لشاسيه الدبابة جيبارد Gepard Type 74. وسمي هذا النظام من قِبل المتخصصين اليابانيين بالدبابة المدفع Guntank، وذلك لتميزها بقوة الدبابة، ودقة وكفاءة نيران المدفع.

ويحتاج النظام إلى ثلاثة أفراد لتشغيله: سائق، ورامي، ومعمر. وله معدل إطلاق عالٍ يصل إلى ٥٥٠ طلقة/ دقيقة، بسرعة ابتدائية ١١٧٥ م /ثانية، لمدى عملي يصل إلى ٤٠٠٠ م. وتحقق المركبة المدرعة سرعة قصوى ٥٣ كم/ ساعة، وتستطيع اجتياز منحدرات ٦٠%، وعبور خندق ١,٥ م، وتحقق مدى ٣٠٠ كم دون إعادة التزود بالوقود.

1.بلد المنشأ :اليابان.

2.الاستخدام :نظام دفاع جوي ثنائي، ذاتي الحركة، مُحمّل على جنزير، لتقديم الحماية اللصيقة للوحدات المدرعة والميكانيكية.

3.النماذج المنتجة.JGDF Type 87 :

4.الدول المستخدمة :اليابان.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

- **النوع** KDA 2 × 35 **:**مم.
- **العيار** 35 **:**مم.
- **زاوية الارتفاع** 92 + **:**درجة.
- **زاوية الانخفاض** - **:**خمس درجات.
- **قوس الاتجاه** 360 **:**درجة.
- **معدل إطلاق النيران** 550 **:**طلقة/ دقيقة.
- **السرعة الابتدائية** 1175 **:**م/ ثانية.
- **المدى العملي** 4000 **:**م.
- **الطاقم** **:**ثلاثة أفراد (سائق ـ رامي ـ معمر.(
- **الذخيرة** **:**شديدة الانفجار ـ خارق ـ حارق.

2.المركبة

- **النوع** **:**جيبارد Gepard Type 74
- **المحرك** **:**ميتسوبيشي، من نوع .10ZF
- **عدد الأسطوانات** **:**عشر أسطوانات.
- **الوقود** **:**ديزل.
- **التبريد** **:**هواء.
- **القوة** 750 **:**حصاناً.
- **القدرة** 17 **:**حصاناً/ طناً.
- **الوزن** 44 **:**طناً.
- **طول البدن** 6.7 **:**م.
- **عرض البدن** 3.2 **:**م.
- **الارتفاع** 4.10 **:**م.
- **المدى** 300 **:**كم.
- **السرعة** 53 **:**كم/ ساعة.

3.تاريخ الإنتاج.1987 **:**

4.الصانع

أ. المركبة :مصنع ميتسوبيشي للصناعات الثقيلة (اليابان.(

ب .السلاح :الشركة اليابانية لأعمال الصلب (اليابان.(

٧. النظام المدفعي المضاد للطائرات PZA Loara

صورة

النظام المدفعي المضاد للطائرات PZA Loara

يعد النظام المدفعي PZAلورا مضاداً للأهداف الجوية، على ارتفاعات منخفضة جداً، وحتى مدى ٥٠٠٠ م، وتحلق بسرعات تصل إلى ٥٠٠ م/ ثانية. كما أن هذه المنظومة فعالة، أيضاً، ضد الأهداف الأرضية خفيفة التدريع، والأهداف البحرية.

استند النموذج الأصلي PZA Loaraعلى هيكل الدبابة الروسية .T-72 MPTوفي عام ٢٠٠٠، وبعد عملية تطوير ناجحة من قِبل الشركة المصنعة، أُنتج النظام PZA Loara 1، على هيكل دبابة القتال الرئيسية الروسية PT-91MPT.

ويحمل برج المدرعة زوجين من المدفع الخفيف المضاد للطائرات، من نوع Oerlikon KDAالسويسري عيــار ٣٥ × ٢٢٨ مم.

وهذا النظام Loaraهو منظومة مستقلة لإنتاج النيران، قادرة على أداء دورها على نحو مستقل، أو بوصفها عنصراً مهماً في نظام الدفاع الجوي للدولة. وللنظام راداران؛ رادار للبحث عن الأهداف 3D، ورادار للاشتباك.

ويتمتع رادار البحث عن الأهداف بالقدرة على اكتشاف الأهداف الجوية، حتى مسافة ٢٦ كم؛ والقدرة على تتبع وتحديد ما يصل إلى ٦٤ هدفاً في آن واحد، يعاونه منشط البيانات الخاص به، وأيضاً نظام ليزر وتليفزيون وكاميرات FLIR، تعمل بالأشعة تحت الحمراء.

والمنظومة قادرة على العمل ليلاً ونهاراً، وفي جميع أحوال الرؤية الرديئة؛ وكذلك لديها القدرة على العمل في بيئة تخضع للتشويش الثقيل ECM، ويمكنه التحضير والعمل في أقل من 15ثانية.

1. بلد المنشأ :بولندا.

2.الاستخدام :نظام مدفعي مضاد للأهداف الجوية على الارتفاعات المنخفضة جداً، لتقديم الدعم للوحدات المدرعة في الخطوط الأمامية.

.3النماذج المنتجة PZA Laora **:**، على دبابة القتال الرئيسية T-72، و PZA Laora A1على دبابة القتال الرئيسية .PT-91

.4الدول المستخدمة **:**بولندا (الجيش البولندي.(

المواصفات العامة والفنية

.1الناقلة

- **الوزن** 45 **:**طناً.
- **الطول** 6.67 **:**م.
- **العرض** 3.4 **:**م.
- **الارتفاع** 2.19 **:**م.
- **التدريع** **:**فولاذ تقليدي.

.2المحرك:

- **النوع**.S-1000 **:**
- **القدرة** 20 **:**حصاناً/ طناً.
- **التعليق** **:**شرط التواء.
- **المدى** 650 **:**كم.
- **السرعة** 60 **:**كم/ ساعة.

.3التسليح

- **النوع** **:**مدفعان خفيفان، من نوع L/90 Autocannon
- **العيار** 35 **:**مم.
- **الذخيرة** **:**شديدة الانفجار ـ خارق ـ حارق.
- **زاوية الارتفاع** 92 + **:**درجة.
- **زاوية الانخفاض** - **:**خمس درجات.
- **قوس الاتجاه** 360 **:**درجة.
- **معدل إطلاق النيران** 550 **:**طلقة/ دقيقة.
- **السرعة الابتدائية** 1175 **:**م/ ثانية.

.4الطاقم :ثلاثة أفراد (قائد، وسائق ومدفعي.(

.5تاريخ دخول الخدمة :عام ٢٠٠٠.

.2الصانع :مصانع) Loaraبولندا.(

٨. النظام المدفعي المضاد للطائرات Vulcan M163 VADS

صورة

النظام المدفعي المضاد للطائرات Vulcan M163 VADS

المدفع فولكان M163ذو ست مواسير، آلي ذاتي الحركة، مجهز برادار يرصد الأهداف حتى ٥٠٠٠ م؛ ولكنه يحدد فقط المدى والاتجاه، ثم يُلاحق الهدف بصرياً بواسطة الرامي، من خلال شبكة التسديد الإلكترونية الرئيسية.

ويُستخدم هذا المدفع كسلاح دعم أرضي في جيوش الولايات المتحدة الأمريكية ودول حلف شمال الأطلسي وإسرائيل، وبعض دول العالم. واستُخدم عملياتياً في حرب لبنان عام ١٩٨٢، وبعدها في غزو بنما، وحروب الخليج.

وقد دخل الخدمة خلفاً للمدفع M61A1، الذي مايزال في الخدمة لدى بعض الجيوش. ويعمل المدفع M163على المركبة M113المعدلة. وقد صُمم هذا النظام لاستكمال منظومة الدفاع الجوي على ارتفاعات شديدة الانخفاض، ويستخدم رادار المدفع M61، وهو مناسب للعمليات الليلية، مع استخدام أجهزة الرؤية الليلية من نوع AN/PVS، التي يمكن تركيبها على الجانب الأيمن من الجهاز البصري الأولي.

وكان المعوق الرئيسي للنظام M163أنه عيار صغير وقذائفه خفيفة الوزن؛ ولكن وُجد عند المقارنة بنظيره الروسي ZSU-23-4، أن اختلاف العيار بينهما بسيط؛ فعيار المدفع M163هو ٢٠ مم، أما عيار المدفع الروسي فهو ٢٣ مم، ومن ثم كان معدل إطلاق النار عوضاً عن هذا الفارق البسيط، حيث يصل معدله النظري إلى ٣٠٠٠ طلقة/ دقيقة، وفي رشقات من ١٠، و٣٠، و٦٠، أو ١٠٠ طلقة، يكون المعدل ١٠٠٠ طلقة/ دقيقة. كما يمكنه أيضاً الرمي المستمر من خلال ستة مواسير تعمل على نظام تغذية وإطلاق واحد، ما يخفف من حدة الحرارة، ومن ثم إطالة عمر المواسير، بفضل تدني درجة تآكل المواسير؛ ولكن هذا يؤدي إلى استهلاك ذخيرة عالٍ، ما يتطلب أن تتبعه مركبة ذخيرة خاصة لتعويض ذلك.

وقد دخل النظام الخدمة في دول حلف شمال الأطلسي في الثمانينيات، وطُور عدة مرات، وظهرت منه نماذج متعددة M163، وM163A1، وM163A2، و.M163VADS

وتتميز الناقلة بأنها ذاتية الحركة على جنزير ذي خمس عجلات، ومحرك من نوع 6V53ذي ست اسطوانات، يعمل بالوقود الديزل، بقوة ٢١٢ حصاناً، وتحمل تدريعاً من ٣٢ – ٤٥ مم، والخلف والجبهة ٣٨ مم.

وفي عام ١٩٨٤، ظهر النموذج الجديد M163PIVADS، وشمل التطوير سهولة الاستخدام، ودقة إطلاق النار؛ ولكن ظل رادار تحديد الاتجاه والمسافة كما هما. في نهاية المطاف استُبدل بالنظام في الولايات المتحدة الأمريكية النظام الجديد M1097، الذي يعمل كمنظومة مع صواريخ ستينجر، بدلاً عن صواريخ TOW. وظل النظام يعمل في معظم الدول التي اقتنته.

1.بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية

2.الاستخدام :نظام مدفعي مضاد للطائرات ذاتي الحركة، عيار ٢٠ مم، يعمل كسلاح دعم أرضي للقوات المدرعة، كما يعمل مع الطائرات.

3.النماذج المنتجة M163 :- M163A1 -M163A2 -M163VADS -M163PIVADS.

4.الدول المستخدمة :الولايات المتحدة الأمريكية ـ تشيلي ـ الإكوادور ـ مصر ـ العراق ـ إسرائيل ـ الأردن ـ المغرب ـ البرتغال ـ كوريا الجنوبية ـ تايلاند ـ تونس ـ ودول حلف شمال الأطلسي.

5.الاستخدام العملياتي :استُخدم من قِبل الولايات المتحدة الأمريكية وحلف شمال الأطلسي في حروب: لبنان عام ١٩٨٢، وغزو بنما برياً عام ١٩٨٩، وفي حروب العراق.

المواصفات العامة والفنية

1.الناقلة

- **الوزن** 12.493 :كجم.
- **الطول** 4.84 :م.
- **العرض** 2.85 :م.
- **الارتفاع** 2.9 :م.
- **التدريع**

-نوع التدريع :ألمونيوم H32/5083/5086.

-سُمك الدرع من الأمام والخلف 38 :مم.

-سُمك الدرع من الأجناب :من ٣٢ – ٤٥ مم.

-سُمك الدرع من القاع 29 :مم.

- **المحرك**

-الوقود :ديزل.

-عدد الأسطوانات :ست أسطوانات.

-التعليق :جنزير على خمس عجلات.

-نوع المحرك :جنرال موتورز 6V53.

-القدرة 212 :حصاناً.

- **القدرات**

-**المدى** 480 **:**كم.

-**السرعة** 64 **:**كم/ ساعة.

.2المدفع

- **العيار** 20 **:**مم.
- **عدد المواسير** **:**ست مواسير.
- **معدل الرمي** عشر أسطوانات.

-**المعدل النظري** 3000 **:**طلقة/ دقيقة.

-**المعدل العملي** 1000 **:**طلقة/ دقيقة.

- **نوع الذخيرة** **:**خارق ـ حارق ـ خارق/ حارق ـ شديدة الانفجار.
- **أقصى مدى إطلاق** 5000 **:**م.
- **زاوية الارتفاع** 80 + **:**درجة.
- **زاوية الانخفاض** - **:**خمس درجات.
- **قوس الاتجاه** 360 **:**درجة.
- **سرعة التوجيه الأفقي** 60 **:**درجة/ ثانية.
- **الذخيرة** 500 **:**طلقة M167- ١١٠٠ طلقة .M163

.3تاريخ الإنتاج.1980 **:**

.4الصانع :شركة جنرال داينماكس (الولايات المتحدة الأمريكية.(

٩. المدفع المضاد للطائرات عيار ٧٥ مم Sky Sweeper

صورة

المدفع المضاد للطائرات Skysweeper

المدفع سكاي سويبر عيار ٧٥ مم T83E6، مدفع مضاد للطائرات على مسافات متوسطة. ظهر في خمسينيات القرن الماضي واستخدمه الجيش الأمريكي والقوات الجوية الأمريكية، ويعمل في عدة دول حتى الآن. وكان هذا المدفع هو أول مدفع أمريكي يجمع بين وضع رادار وحاسوب تناظري M10، ومعمر آلي على عربة واحدة.

ويمتاز هذا المدفع بعيار كبير، ولديه الطاقة اللازمة للوصول إلى ارتفاعات عالية. كما أن لديه ميزة الثبات، حيث إن المسافات الكبيرة تؤثر فيها حركة الماسورة، فتخل زاوية الهدف، ومن ثم تقلل من احتمالات الإصابة، خاصة أن الأهداف تتحرك بسرعات كبيرة.

ويصفه الجيش الأمريكي بأنه سلاح قادر على هزيمة طائرات تحلق على ارتفاعات تصل إلى ستة كيلومترات.

وقد طورت شركة سبيري Sperryالرادار الجيروسكوبي والحاسوب، وأصبح المدفع Sky Sweeperعيار ٧٥ مم، مدفعاً جديداً، ويعرف باسم T83E1، أو .E35كما طورت كامة السرعة، ليصبح معدل إطلاق النيران ٤٥ طلقة/ دقيقة.

وهذا المدفع أخف وزناً بحوالي الثلث عن مثيله بوفورز، كما زود، أيضاً، بحاسوب ومنظار للجبهة على الجانب الأيمن، ووحدة رادار من نوع T-38على اليسار، وهذا الرادار قادر على تتبع طائرات معادية تسير بسرعة ١١٠٠ كم/ ساعة، وعلى مسافة حتى ٣٠ كم.

وبحلول نهاية عام ١٩٥٧، تشكلت كتائب Skysweeper، وظلت حول المدن في سولت سانت ماري، وكذلك في قاعدة تول الجوية .

وخرج المدفع عن الخدمة في الولايات المتحدة الأمريكية؛ ولك لا يزال يعمل في بعض الدول التي تتبع التسليح الغربي.

1.بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية.

2.الاستخدام :مدفع مضاد للطائرات ضد الأهداف القريبة وعلى ارتفاعات متوسطة، لتقديم التأمين الجوي للأهداف الحيوية والمدن.

3.النماذج المنتجة.Skysweeper :

4.الدول المستخدمة :الولايات المتحدة الأمريكية، وبعض الدول التي تنتهج التسليح الغربي.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

- **العيار** 75 :مم.
- **طول الماسورة** 60 عيار.
- **نظام التعمير** 10 × 2 طلقة.
- **أقصى مدى** 13.5 :كم.
- **المدى الفعال** 6.3 :كم.
- **معدل الرمي** 45 :طلقة/ دقيقة.
- **السرعة الابتدائية** 1100 :م/ ثانية.
- **زاوية الارتفاع** 85 + :درجة.
- **زاوية الانخفاض** - :خمس درجات.
- **قوس الاتجاه** 360 :درجة.
- **الذخيرة** :شديدة الانفجار ـ خارق.

2.رادار التتبع

- **النوع**T-38 :
- **المدى** 30 :كم.

3.الصانع :بوفورز (الولايات المتحدة الأمريكية(

١٠. المدفع المضاد للطائرات ذاتي الحركة ZSU-57-2

صورة

المدفع المضاد للطائرات 2 - 57 - ZSU

مدفع ذاتي الحركة ثنائي المواسير مضاد للطائرات، يعمل من مركبة مدرعة، من تصميم معهد بحوث الرقم ٥٨ في مدينة كالينجراد ـ موسكو Kaliningrad Moscow، وإنتاج مصانع أومسك للأشغال Omsk Worksرقم 174.

بدأ تصميم هذا المدفع، عام 1957، وأُنتج عام ١٩٦٠، وبلغ جملة ما أُنتج منه أكثر من ٢٠٠٣ قطعة، للاتحاد السوفيتي، و٢٥٠ قطعة، لكوريا الشمالية. وهو يعمل على المدرعة Type 80 PRC، التي تزن ٢٨,١ طناً، وتحتمي بدرع قوي من ٨ – ١٥ مم، وتستعين بمحرك ١٢ أسطوانة من نوع V-54، يعمل بالوقود الديزل، ويُعطي قوة 520حصاناً عند ٢٠٠٠ دورة /دقيقة، وذات قدرة ١٨,٥ حصاناً/ طناً.

يعمل هذا المدفع لتقديم الحماية الجوية للتشكيلات المدرعة. ويتميز بقدرة عالية على المناورة، والعمل في الأراضي الصعبة، بما يحتويه من نظام تعليق يوازي ما تتمتع به الدبابات الخفيفة، ويشمل شريط التواء لامتصاص الصدمات هيدروليكيا على عجلات الطريق الأولى والأخيرة، وتطل عجلات التحميل في الوسط للتحميل، ويُرفع عن الأرض ٤٢٥ مم، ويوفر مدى ٤٢٠ كم على الطرق، و٣٢٠ كم عبر الأراضي الوعرة.

وخلافاً للتسليح الرئيسي، والذي هو مدفع مزدوج عيار ٥٧ مم، فإن المدرعة تحمل أربعة أزواج من قاذفات الدخان، وعلى كل جانب أربع قاذفات.

ويعمل المدفع من خلال طاقم يتكون من ستة أفراد هم: قائد، وسائق، ومدفعي، ومراقب، وفردان للتعمير وحمل الذخائر.

1.بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي

2.الاستخدام :مدفع مضاد للطائرات ذاتي الحركة ثنائي المواسير، يعمل ضد الأهداف القريبة ذات الارتفاع المنخفض، وفعال ضد الأهداف الأرضية ذات التدريب القليل، ويعمل مع التشكيلات المدرعة.

3.النماذج المنتجة.ZSU-57-2 :

4.الدول المستخدمة : ألبانيا ـ الجزائر ـ أنجولا ـ بلغاريا ـ كمبوديا ـ الصين ـ كوبا ـ مصر ـ إريتريا ـ إثيوبيا ـ المجر ـ إندونيسيا ـ كوريا الشمالية ـ موزمبيق ـ الصومال ـ السودان ـ سورية ـ فيتنام ـ البوسنة ـ كرواتيا ـ فنلندا ـ ألمانيا ـ إيران ـ العراق ـ إسرائيل ـ بولندا ـ رومانيا ـ سلوفينيا ـ يوغسلافيا ـ تشيكوسلوفاكيا.

المواصفات العامة والفنية

1.المركبة

- **الوزن** 28.1 طناً.
- **الطول أثناء الرمي** 8.46 **:**م.
- **الطول أثناء التحرك** 6.22 **:**م.
- **العرض** 3.27 **:**م.
- **الارتفاع من دون دورة** 2.71 **:**م.
- **الارتفاع بالدورة** 2.75 **:**م.
- **الطاقم :**ستة أفراد.
- **الدرع** 15 – 8 **:**مم.

2.التسليح

- **النوع**.L/76.6 S-60 **:**
- **العيار** 57 **:**مم.
- **عدد المواسير :**ثنائي.
- **الذخيرة :**شديدة الانفجار ـ خارق ـ حارق.
- **الخلوص من الأرض** 425 **:**مم.

3.المحرك

- **النوع**.V-54 **:**
- **عدد الأسطوانات** 12 **:**أسطوانة.
- **الوقود :**ديزل.
- **التبريد :**مياه.
- **القوة** 520 **:**حصاناً.
- **القدرة** 18.5 **:**حصاناً/ للطن.
- **الوقود (السعة** 860 **:(**لتراً.
- **أقصى مدى على الطرق** 420 **:**كم.
- **أقصى مدى عبر الأراضي الوعرة** 320 **:**كم.

4.بدء الإنتاج 1960 **:-** حتى الآن.

5.الصانع

- **تصميم :**معهد البحوث الرقم ٥٨ (الاتحاد السوفيتي سابقاً. (
- **إنتاج :**مصانع أومسك الرقم ١٧٤)الاتحاد السوفيتي سابقاً.(

١١. المدفع المضاد للطائرات ذاتي الحركة M42 Duster

صورة

المدفع المضاد للطائرات ذاتي الحركة M42 Dyster

المدفع M42 Duster، أي المنفضة، هو مدفع خفيف للدفاع الجوي، ذاتي الحركة من خلال مركبة مدرعة، من قِبل قسم المدرعات بشركة جنرال موتورز الأمريكية .وهذه المركبة مشيدة من الصلب الملحوم من مكونات الدبابة الأمريكية M41، وأنتج منها ما يقرب من ٣٧٠٠ مدرعة، تعمل في معظم جيوش العالم.

وتزن المدرعة ٢٢,٥٠٠ كجم، وسرعتها القصوى ٤٥ ميلاً في الساعة. وتسليحها الرئيسي هو المدفع M42 ثنائي آلي، وله معدل إطلاق سريع من ٢ × ١٢٠ طلقة /دقيقة.

وعلى الرغم من أن المدرعة M42صُممت مضادة للطائرات، إلا أنها أثبتت نجاحاً كبيراً عند استخدامها ضد القوات البرية في حرب فيتنام، ما دفع الجيش الأمريكي إلى الاحتفاظ بها، مع أنه استغنى عن الكثير من الأسلحة الأخرى.

بدأ إنتاج المدفع M42عام ١٩٥٢، في ولاية كليفلاند، من شركة جنرال موتورز الأمريكية. ودخل الخدمة في الوحدات المدرعة عام ١٩٥٦. وبعد ذلك أُدخلت عليه تطورات في المحرك M41ليكون M42A1، وهو يعمل مع الحرس الوطني، ويوجد منه فوج مدفعية في منطقة قناة بنما.

والوحدة النارية للسلاح الرئيسي M42، 300طلقة عيار ٤٠ مم، وهي تحمل، أيضاً، سلاحاً ثانوياً رشاشاً خفيفاً عيار ٧,٦٢ مم من نوع .M1919A4

1.بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية.

2.الاستخدام :مدفع مضاد للطائرات، يعمل على مدرعة لتقديم الدعم المباشر لوحدات المدرعات.

3.النماذج المنتجةM42 :، و.M42A1

4.الدول المستخدمة :الولايات المتحدة الأمريكية ـ ألمانيا ـ اليونان ـ اليابان ـ الأردن ـ لبنان ـ باكستان ـ تايوان ـ تايلاند ـ تركيا ـ فنزويلا.

المواصفات العامة والفنية

1.المركبة

- **النوع** :جنرال موتورز.
- **الوزن محملة** 24.8 :طناً.
- **الطول** 5.82 :م.
- **العرض** 3.23 :م.
- **الارتفاع** 2.85 :م.
- **الطاقم** 6 – 4 :أفراد.
- **سُمك الدرع** 25 – 9 :مم، من الصلب الملحوم.
- **المدى** 160 :كم.
- **السرعة** 72 :كم/ ساعة.

2.المحرك:

- **عدد الأسطوانات** :ست أسطوانات
- **الوقود** :بنزين:
- **التبريد** :هواء.
- **القدرة** 500 :حصان.
- **القوة** 22.2 :حصاناً/ طناً.
- **التعليق** :شريط التواء.

3.السلاح الرئيسي

- **النوع** :مدفع خفيف ثنائي .M42A1
- **العيار** 40 :مم.
- **الذخيرة** :خارق ـ حارقـ خارق حارق ـ شديدة الانفجار.
- **معدل إطلاق النار** 120 × 2 :طلقة/ دقيقة.

4.السلاح الثانوي:

- **النوع** :رشاش خفيف من نوع .M1919A4
- **العيار**.57 × 7.62 :

5.الصانع :شركة جنرال موتورز ـ شركة جنرال إلكتريك.

ثانياً: المدافع المقطورة

١. المدفع المضاد للطائرات عيار ٢٣ مم الثنائي Twin ZU-23

المدفع المضاد للطائرات عيار ٢٣مم Twin ZU-23

في بداية الستينيات أدخلت هذه المعدة في خدمة الجيش السوفيتي لتحل محل العديد من المدافع الرشاشة المضادة للطائرات المتعددة السبطانات .

وتم توزيع هذا المدفع على نطاق واسع في جميع دول حلف وارسو (سابقاً) وعلى عدد كبير من الدول الشرقية، وقد دعمت سمعته كمدفع شديد الفعالية بسبب أدائه الجيد مع القوات العربية في حربهم مع إسرائيل عام ١٩٧٣ .

يعمل المدفع بالغاز ويستخدم كتلة مغلاق تتحرك رأسياً، ويتم فتحها وإغلاقها بواسطة مكبس يعمل بالغاز، وعملية الفتح سريعة جداً، ولهذا تمت حلزنة غرفة الاشتعال بحيث يمر غلاف الخرطوشة الفارغ على وسادة من الغاز لتسهيل قذفه للخارج. وهذه العملية التي تعتبر أقل قوة في مرحلتها الابتدائية بالمقارنة بسلاح مماثل يعمل بالمغلاق، وذلك نظراً لأسلوب عمل المغلاق .

ويتم تعمير المدفع بواسطة أشرطة ويمكن إدخالها من أي من الجانبين، وانتقاء الجانب المطلوب يتم بمجرد تغيير لوحة الحدبات في وحدة الكباس، وتغيير أسنان تثبيت الشريط .

والمدافع في هذه المعدة أعدت بحيث يمكن تلقيمها من خارج الحاضن بواسطة صناديق لأشرطة الذخيرة موجودة خارج مركز الدوران، والمدافع لها سبطانات يمكن تغييرها بسرعة وهي مزودة في مقدمتها بحاجز الضوء ذي الشكل الأنبوبي .

والحاضن عبارة عن منصة مثلثة الشكل لها وصلة للقطر وروافع دعم. وأثناء الاشتباك، ترسَّي المنصة على الأرض، وتسطح بواسطة الروافع الثلاثة، كما يتم رفع العجلات عن الأرض .

ومجموعة المدفع تتحرك على المنصة مثلثة وهي تحمل سبطانتان على مهد واحد وصندوقي ذخيرة يحتوي كل منهما على ٥٠ طلقة، بالإضافة إلى الرامي وجهاز التسديد. الذي هو من النوع البصري العاكس، وله زوايا توجيه ومنحنيات داخل تدريج العينية .

وذخيرة هذا المدفع هي أشرطة الخرطوشات ذات الغلاف (٢٣×١٥٢ مم). أي أن للقذيفة والغلاف الأبعاد ذاتها للذخيرة المستعملة في المدفع المضاد للطائرات FYIلكن الخرطوشتين لا يمكن مبادلتهما .

ويستعمل المدفع (٢٣ - ZU) غلاف خرطوشة من الصلب، ولها إبرة رمي تتمدد عند المفجر ثم تثبت في مكانها. ومن الممكن تمييزها بواسطة الثقوب الثلاثة التي تثبتها في الغلاف. أما المدفع FYIفيستخدم أغلفة من النحاس وله إبرة مفجر مختلفة مثبتة بواسطة حلقة .

.1بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي (سابقاً .(

.2الاستخدام :مدفع مضاد للطائرات (مقطور) ثنائي العيار .

.3الدول المستخدمة :الجزائر، أنجولا، بلغاريا، تشاد، الصين، دول الكومنولث المستقلة، كوبا، جيبوتي، مصر، إثيوبيا، فنلندا، كينيا بيساو، المجر، الهند، إيران، العراق، إسرائيل، كوريا الشمالية، لاوس، لبنان، ليبيا، موريتانيا، منجولا، المغرب، موزمبيق، نيكاراجوا، عمان، باكستان، بيرو، بولندا، الصومال، جنوب أفريقيا، السودان، سورية، تنزانيا، أوغندا، فيتنام، اليمن، زمبابوي، أفغانستان، ألبانيا .

المواصفات العامة والفنية :

.1المواصفات العامة :

·التسليح:

العيار	23مم
طول السبطانة	2.01م
العمليات على المدفع	آلية
آلية المغلاق	إنزلاق رأسي
الحاضن	قاعدة مثلثة مثبتة على عجلتين
الوزن في وضعي التحرك والإطلاق بالذخيرة	950كجم
الطول في وضع التحرك	4.57م
العرض في وضع التحرك	1.83م
الارتفاع في وضع التحرك	1.87م
محور التجويف	0.62م
ارتفاع بطن المدفع عن الأرض	0.36م
العرض من داخل العجل	1.67م
مقاس الإطارات	16 × 600
زوايا الارتفاع	90 +درجة
زوايا الانخفاض	10 -درجة
زاوية الدوران الأفقي	360درجة
معدل النيران النظري	800- ١٠٠٠ طلقة، في الدقيقة
معدل النيران العملي	200طلقة في الدقيقة
شريط التغذية يحتوي على	50طلقة
أقصى مدى أفقي	7000م

أقصى مدى رأسي	5100م
المدى الفعال الرأسي	2012م
الوحدة النارية	2400طلقة

·الذخيرة :

أنواع الذخيرة :

-ذخيرة شديدة الانفجار حارقة

وزن الطلقة	190جم
السرعة	970م/ث

-ذخيرة شديدة الانفجار حارقة

وزن الطلقة	189جم
السرعة	970م/ث

·المركبة القاطرة :

النوع جاز ـ ٦٩، ٤ × ٤

الطاقم 5فرد

٢. المدفع المضاد للطائرات عيار ٣٧ مم M-1939

المدفع المضاد للطائرات عيار ٣٧مم، M-1939

يعتبر هذا المدفع من المدافع الخفيفة للدفاع الجوي، والذي أدخله الاتحاد السوفيتي "سابقاً" إلى الخدمة بين عامي ١٩٣٩ ـ ١٩٤٠، وهي لا تتعدى أن تكون نمطاً معدلاً بمقدار طفيف لتصميم المدفع "بوفورس" ٦٠ ـ Lعيار ٤٠ مم الذي اشترى السوفيت عدداً محدوداً منه .

ويعتقد أن اختيار العيار ٣٧ مم كان بسبب وجود مدفع م/د عيار ٣٧ مم أدخل سابقاً في خدمة الجيش السوفيتي في ذلك الوقت، وبالتالي فإن وسائل تصنيع السبطانة والذخيرة كانت متوفرة، ولم يعد حالياً في الخدمة في أي دولة من دول حلف وارسو "سابقاً" إلا أنها تحتفظ به في الاحتياط لاستخدامه بواسطة قوات الميليشيا، وتم إحلال المدفع ٥٧ مم بدلاً منه وتم بيع أعداد كبيرة منه إلى دول أفريقية وشرقية .

ويعتمد المدفع على تصميم شركة "بوفورس" وله كتلة مغلاق تنزلق رأسياً وجهاز للتعمير الذاتي يعمر بواسطة أمشاط، تقذف الأغلفة الفارغة إلى الأمام بعيداً عن الحاضن، ويتحقق اتزان الأقسام الأمامية من المدفع بواسطة أجهزة للتوازن، والحاضن صليبي الشكل له أربع عجلات ومسندان وأربعة روافع تسطيح وتثبيت .

وتتحرك وحدة المدفع على هذا الحاضن، كما توجد منصة دائرية للمعمرين وأفراد الرمي، ويجلس المسدد بالاتجاه على الجانب الأيمن للمنصة، ويتحكم في الاتجاه بواسطة منجلتين يدويتين، أحدهما للتحريك السريع، والثاني للتحريك الدقيق، أما فرد التسديد في الارتفاع فيجلس على الجانب الأيسر، ويتحكم في الارتفاع بواسطة منجلتين يدويتين مركبتين على دواسة أحدهما للتحريك السريع والأخرى للتحريك الدقيق .

وهناك أيضاً درع واقي لحماية الراميين، وكان كثيراً ما يتم نزعه. وأجهزة التسديد البصرية من النوع العاكس، وهي مركبة على عامود عرضي في مقدمة المدفع بحيث تبقى وحدات التسديد ثابتة أمام الراميين، ويتم ضبط معلومات خط سير الهدف وسرعته على الأجهزة بواسطة فرد من الطاقم يقف على المنصة وراء أجهزة التسديد بالاتجاه، وتؤدي المعلومات إلى ضبط علامات التسديد .

ولا توجد بالمدفع تجهيزات لبث المعلومات، أو للتحكم الكهربائي. ويعتبر السلاح صالحاً للاشتباك في الطقس الجيد فقط، لكنه برغم إمكانياته المحدودة يعتبر سلاحاً هاماً في أيدي طاقم مدرب جيداً .

1.بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي "سابقاً ."

2.الاستخدام :مدفع م/ط خفيف مقطور .

3.الدول المستخدمة :أفغانستان، ألبانيا، الجزائر، أنجولا، الكاميرون، كمبوديا، الصين، دول الكومنولث المستقلة، الكونغو، كوبا، مصر، إثيوبيا، الجابون، غينيا، غينيا بيساو، إيران، العراق، كوريا الشمالية، لاجوس، مالي، موريتانيا، أنجولا، المغرب، موزمبيق، نيكاراجوا، باكستان، رومانيا، الصومال، السودان، سورية، تنزانيا، تايلاند، توجو، تونس، أوغندا، فيتنام، اليمن، يوغسلافيا "سابقاً"، زائير، زامبيا، زمبابوي .

المواصفات العامة والفنية

1.المواصفات العامة:

·التسليح :

العيار	37مم
طول السبطانة	2.729مم
نظلم الارتداد	هيدروليك
آلية المغلاق	كتلة صاعدة رأسياً
الحاضن	مثبت على أربع عجلات
الدرع	اختياري طبقاً لطلب المتعاقدين
الوزن من دون الدرع	2100كجم
الطول في وضع التحرك	6.036م
العرض أثناء التحرك من دون الدرع	2.105م
محور التجويف	1.1م
ارتفاع بطن المدفع عن الأرض	0.36م
العرض بين العَجَل	1.545م
مقاس الإطارات	20×6.5
زاوية الارتفاع	85 +درجة
زاوية الانخفاض	5 -درجة
زاوية الدوران الأفقي	360درجة
معدل النيران النظري	160-180قذيفة، في الدقيقة
معدل النيران العملي	80قذيفة، في الدقيقة
شريط التغذية يحتوي على	5طلقات
أقصى مدى أفقي	9500م
أقصى مدى رأسي	6700م
الارتفاع المؤثر	3000م
الوحدة النارية	200طلقة

·الذخيرة:

نوع الذخيرة	**FRAG ذات شظايا**	**FRAG – T ذات شظايا ومؤشر الدخان**	**AP – T خارق مدرع ذات مؤشر الدخان**

علامة القذيفة	BR – 167 OR – 167 N OR - 167		
موديل الفتيل	MG - 8	B - 37	غير معلوم
وزن القذيفة K 9	0.732	0.708	0.77
وزن المادة القاذفة K 9	0.035	0.036	غير معلوم
نوع المادة القاذفة	RDX 1	RDX 1	–
السرعة الفوهية M / S	880	880	880
قدرة الاختراق	–	–	37مم 1000 /م 47مم 500 /م

٠المركبة القاطرة:

النوع جاز ٦٣، ٤ × ٤
الطاقم 8أفراد

٣. المدفع المضاد للطائرات عيار ٥٧ مم S – 60

المدفع المضاد للطائرات عيار ٥٧مم S-60

في عام ١٩٥٠ أدخل الاتحاد السوفيتي "سابقاً" هذا المدفع كبديل للمدفع عيار ٣٧ مم، ويعتقد الغربيون أن هذا المدفع مشتق من المدفع م/ط عيار ٥٥ مم المعروف باسم فلاك جيرات 58، الذي كانت تقوم بتطويره شركة راينتيمال ـ بوربيج الألمانية من عام ١٩٤٣ إلى 1945لكن تطويره لم يكن قد اكتمل عند انتهاء الحرب .

وفي الوقت نفسه، كان هناك سلاح مماثل بحري يجري تطويره بواسطة شركة سكودا في "بيلسن "بالمواصفات ذاتها. ومن المعتقد أن هذين السلاحين أصبحا أساساً لبرنامج تطوير في فترة ما بعد الحرب، لأن هناك تشابه في الشكل والنظام الآلي بين التصميمين .

والمدفع من النوع التقليدي المحلزن، وكتلة المغلاق تعمل بالغاز وتنزلق رأسياً وآلية الإطلاق بالمفجر، وله مخفف صدمة ويعتقد أن نظام الارتداد هيدروليكي .

ويتألف الحاضن من عربة صليبية الشكل لها أربع عجلات، ومسندان على الجانبين وأربعة روافع للتسطيح والتثبيت، وتدور فوقه وحدة المدفع التي تحتوي المدفع، ومهد، ومقاعد لأفراد التسديد، وأجهزة التسديد، ومنصة للأفراد المعمرين، بالإضافة إلى محركات كهربائية للارتفاع والاتجاه، وأجهزة التقاط للمعلومات الواردة من مصادر خارجية .

ويمكن التحكم في المدفع بأساليب مختلفة، ولغرض التحكم من قبل الطاقم زود المدفع بأجهزة تسديد بصرية عاكسة للراميين، ولها جهاز حاسب آلي ـ كهربائي لحساب زوايا التوجيه وفقاً لمعلومات تقديرية .

وزود المدفع أيضاً بتلسكوبات للرمي المباشر على الأهداف الأرضية، ويمكن التحكم في الارتفاع والاتجاه، إما يدوياً بواسطة منجلة يدوية، أو بواسطة مضاعف يستخدم المصدر الكهربائي المركب على الحاضن. لدى استعمال المدافع وفقاً لمعلومات خارجية، ويتم استخدام الأسلوبين ذاتهما، إما عن طريق قيام الراميين بتقدير

المعلومات، أو عن طريق التحكم في وحدة المدفع بكاملها من بعد بواسطة موصلات كهربائية متصلة بجهاز التنبؤ .

ومن الممكن استخدام مجموعات مختلفة من الرادارات وأجهزة التنبؤ مع هذا السلاح، ولكنه يُستخدم أساساً مع الرادار SON-9وجهاز التنبؤ BUAZO-5، وقد استبدلا بعد ذلك بالرادار SON-9Aوجهاز التنبؤ BUAZO-6/60وهناك دلائل عن استخدام أجهزة أحدث مع هذا المدفع .

ويعمر المدفع بواسطة أمشاط إطلاقات من خلال صينية تعمير أفقية على الجانب الأيسر للمدفع، وغلاف الخرطوشة له عنق ضيق ولا يمكن مبادلته بذخيرة المدافع الأخرى عيار ٥٧ مم المستخدمة في جيش الاتحاد السوفيتي "سابقاً ."

كان هذا المدفع يوزع على الفرق في الجيش السوفيتي بمعدل ٢٤ مدفع لكل فرقة، لكن المعلومات تشير إلى أنه استبدل بالصواريخ " SAM-8جيشكو ."

.1بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي "سابقاً ."

.2الاستخدام :مدفع مضاد للطائرات مقطور .

.3الدول المستخدِمة :أفغانستان، ألبانيا، الجزائر، أنجولا، بلغاريا، كمبوديا، الصين، دول الكومنولث المستقلة، كوبا، تشيكوسلوفاكيا "سابقاً"، مصر، فنلندا، غينيا، غينيا بيساوي، المجر، أندونيسيا، العراق، إيران، كوريا الشمالية، لاوس، ليبيا، مالي، منغوليا، المغرب، موزمبيق، نيكاراجوا، باكستان، بولندا، رومانيا، الصومال، سورية، فيتنام، اليمن، يوغسلافيا، زامبيا .

المواصفات العامة والفنية :

.1المواصفات العامة :

·التسليح:

العيار	57مم
طول السبطانة	4.39مم
العمليات على المدفع	آلية
الحاضن	مثبت على أربع عجلات
الدرع	مثبت به درع واقي للأفراد
الوزن أثناء التحرك	4660كجم
الوزن في موقع الإطلاق	4500كجم
الطول في وضع التحرك	8.6م
العرض في وضع التحرك	2.054م
الارتفاع	2.46م
محور التجويف	1.3م
ارتفاع بطن المدفع عن الأرض	0.38م
مقاس الإطارات	7 × 34.00
زاوية الارتفاع	87 +درجة
زاوية الانخفاض	-درجتان
زاوية الدوران الأفقي	360درجة
معدل النيران النظري	120 - 105قذيفة، في الدقيقة

معدل التغذية	مشط بعدد ٤ طلقات
أقصى مدى أفقي	12000م
أقصى مدى رأسي	8800م
الارتفاع الفعال	
- استخدام أجهزة التحكم في النيران:	4000م
- من دون استخدام أجهزة التحكم في النيران:	6000م
الوحدة النارية	2000م

·الذخيرة:

نوع الذخيرة	**FRAG-T ذات شظايا**	**FRAG-T ذات شظايا ومؤشر الدخان**	**APCT-T خارق مدرع بالغطاء ذات مؤشر الدخان**
علامة القذيفة	OR - 281	OR–281 U	OR – 281
موديل الفتيل	MG - 57	MG - 57	MD – 10
وزن القذيفة K 9	2.81	2.85	2.82
وزن المادة القاذفة K9	0.168	0.154	0.018
نوع المادة القاذفة	RDX 1	RDX 1	RDX 1
السرعة الفوهية م/ث	1000	1000	1000
قدرة الاختراق	-	-	960مم/١٠٠٠م 106مم 500 /م

·المركبة القاطرة:

النوع .Zel 151 – 6 × 6 or Oral 375 D – 6 × 6
الطاقم 7أفراد .

٤. المدفع المضاد للطائرات عيار ١٠٠ مم KS-19

المدفع المضاد للطائرات عيار ١٠٠مم KS-19

في عام ١٩٤٩ حل هذا المدفع محل المدفع ٨٥ مم كمدفع رئيسي ثقيل مضاد للطائرات في جيش الاتحاد السوفيتي "سابقاً"، وقد استبدلت بالصواريخ أرض/جو، مع أنه ما زال أعداد منها في الاحتياطي وفي أيدي وحدات المدفعية التابعة لقوات الميليشيا .

سُلحت به دول حلف وارسو "سابقاً" ودول أخرى، وينتج الصينيون المدفع باسم نموذج ٥٩ .

والمدفع من النوع التقليدي المحلزن، وله كتلة مغلاق تنزلق رأسياً ويطلق بالمشعل "المفجر "وعلى المدفع مخفف صدمة متعدد الفتحات، ونظام ارتداد هيدروليكي هوائي .

وللمدفع مدك كهربائي وجهاز لضبط الطابات، ويشترك الجهازان معاً في ضبط الطابات عند تعمير القذيفة .

والحاضن صليبي الشكل، ومحمول على أربعة عجلات، وله مساند، وروافع ترفع العجلات عن الأرض عند الاشتباك، كما يركب لوح معدني لوقاية أفراد التسديد، والقاعدة تعمل كلياً بالكهرباء بوساطة مصدر قوى خارجي .

ويمكن التسديد إما من الحاضن عن طريق تتبع المؤشر على قرص مدرج، أو بواسطة التحكم من بعد عن طريق جهاز تنبؤ بالمعلومات اللازمة للتحكم في كل من الارتفاع والاتجاه وضبط الصمامة .

يستخدم هذا المدفع عادة مع الرادار SON-9Aوجهاز التنبؤ AZAO-6/19ولكن أشارت بعض التقارير أنه يستخدم أيضاً بنجاح مع الرادار " SON-4ويف "وجهاز التنبؤ .BUAZAO-7

1.بلد المنشأ :الاتحاد السوفيتي سابقاً .

2.الاستخدام :مدفع مضاد للطائرات مقطور .

3.الدول المستخدِمة :أفغانستان، الجزائر، بلغاريا، الصين، كوبا، مصر، غينيا، العراق، كوريا الشمالية، المغرب، نيكاراجوا، رومانيا، الصومال، السودان، سورية، فيتنام .

المواصفات العامة والفنية :

.1المواصفات العامة :

·التسليح:

العيار	100مم
طول السبطانة	5.742م
آلية المغلاق	شبه أوتوماتيك والانزلاق أفقياً
الحاضن	مثبت على أربع عجلات
الدرع	مثبت في المدفع
الوزن أثناء التحرك	9550كجم
الطول أثناء التحرك	9.45م
العرض أثناء التحرك	2.35م
الارتفاع أثناء التحرك	2.201م
محور التجويف	1.682م
ارتفاع بطن المدفع عن الأرض	0.33م
العرض بين العَجَل	2.165م
المسافة بين محوري العَجَل الأمامي والخلفي	4.65م
زواية الارتفاع	85 +درجة
زواية الانخفاض	3 -درجات
زاوية الدوران الأفقي	360درجة
معدل النيران	15قذيفة، في الدقيقة
أقصى مدى أفقي	21000م
الرأس بالطابة الاقترابية	15000م
الرأس بالطابة الزمنية	12700م
الارتفاع المؤثر الفعال بالطابة الاقترابية	13700م
الوحدة النارية	100قذيفة

·الذخيرة:

نوع الذخيرة	**AP-T خارق مدرع ذات مؤشر الدخان**	**APC-T خارق مدرع بالغطاء ذات مؤشر الدخان**	**HE شديدة الانفجار ذات شظايا**	**HE-FRAG شديدة الانفجار ذات شظايا**	**FRAG ذات شظايا**
علامة القذيفة	BR-412B	BR-412D	F-412	OF-412	O - 415
موديل الفتيل	MD - 8	DBR - 2	RGM	V - 429	VM-3/VL-30L
وزن القذيفة K 9	15.89	16	15.91	15.61	15.44
وزن المادة القاذفة K 9	0.56	0.63	2.159	1.46	1.58
نوع القاذف	RDX 1	RDX 1	TNT	TNT	–
السرعة الفوهية	1000	900	900	900	900

م/ث

٠المركبة القاطرة:

جرار AT-S جرار للمدفعية المتوسطة .
جرار AT-T جرار للمدفعية الثقيلة .

٥. النظام المدفعي المضاد للطائرات عيار ٣٥ مم Type 90 Twin

صورة

النظام المدفعي المضاد للطائرات Type 90 Twin

هو نظام مدفعي مزدوج مضاد للطائرات AAA. وهو نسخة مطورة من النظام السويسري أورليكون Oerlikon GDF، أحد منظومات الأسلحة في العالم الأكثر قدرة على تحقيق الدفاع الجوي، على ارتفاع منخفض.

صُمم النظام Type 90 لاستبدال النظام الصيني القديم Type 65، وType 74، وإيجاد منظومة دفاع جوي ضد الطائرات عالية السرعة، والطائرات العمودية، والطائرات من دون طيار UAV.

استوردت الصين عدداً محدوداً من النظام السويسري أورليكون عيار ٣٥ مم، والمرتبط بنظام رادار الدفاع الجوي Sky gurad في الثمانينيات، ثم بدأت بالهندسة العكسية، وبموجب ترخيص من أورليكون، نفذت أحد نماذج النظام السويسري GDF أو GDF-1 أو GDF-2 Oerlikon. وبعد إجراء الدراسات والبحوث العديدة، التي استغرقت نحو خمس سنوات، توصلت إلى أفضل النماذج، التي تتمشى مع مطالب جيش التحرير الشعبي الصيني، وهو النموذج GDF-2.

وكُشف عن النظام الصيني الجديد، بعد تنفيذ الاختبارات التي أجراها المركز الوطني للتجارب، خلال عام ١٩٩٩. وكان ذلك خلال العرض العسكري، بمناسبة العيد الوطني، الذي عُقد في بكين.

ويُعد النظام أكثر تقدماً، من حيث التكنولوجيا والقدرة والكفاءة، من النظام القديم Type 654. ذلك أن النظام الجديد يمكن تشغيله من قِبل فرد واحد بملقم آلي، يمكنه التعمير وإطلاق كل الذخيرة المتوافرة بالمدفع، دون تدخل يدوي، وذلك بسرعة رد فعل مدتها ست ثوانٍ.

ويتضمن النظام جهاز حاسوب كهربائي ضوئي 3D، ونظام تتبع يعمل بالليزر من نوع Sky guard 902، ويعاونه رادار بحث عن الأهداف بمدى ٨٠٠٠ م. وتتكون البطارية من نظامين Type 90، مع رادار تحكم وإدارة نيران من نوع Sky guard. كما يستطيع النظام، أيضاً، التعامل مع الأهداف الأرضية بكفاءة عالية.

ويشمل النظام الإمداد بالذخيرة مقطورة على أربع عجلات، مع كل وحدة منها مدافع، تحمل ٢٨٠ طلقة عيار ٣٥ مم. ويمكن إعادة التعمير من شريط الذخيرة في مدة ٧,٥ ثانية.

وللنظام حدة تحكم في النيران تعمل على الرادار Sky guard II، وهو نظام حديث جداً، يمكنه التتبع دون إنبعاث إشارات الرادار، ما يزيد من التأمين النظام ضد مواجهة صواريخ العدو، المضادة للإشعاع.

1.بلد المنشأ: الصين.

2.الاستخدام: نظام مدفعي مضاد للطائرات عالية السرعة، والإعداد التي تطير على ارتفاعات منخفضة، والطائرات العمودية، والطائرات من دون طيار.

3.النماذج المنتجة: Type 90 35mm

4.الدول المستخدمة: جيش التحرير الشعبي الصيني.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح (المدفع(

- **العيار** 35 **:**مم.
- **معدل إطلاق النيران** 1100 **:**طلقة/ دقيقة.
- **السرعة الابتدائية** 1.175 **:**م/ ثانية.
- **الطول** 3.15 **:**م.
- **قوس الاتجاه** 360 **:**درجة.
- **زاوية الارتفاع** 92 + **:**درجة.
- **زاوية الانخفاض** - **:**خمس درجات.
- **المدى الفعال** 4000 **:**م.
- **الوزن** 8000 **:**كجم.
- **أقصى سرعة (جر** 80 **(**كم/ ساعة.

2.نظام التحكم في النيران

- **النوع** **:**رادار من نوع Sky guard 902.

3.بدء الإنتاج :عام ١٩٩٠.

4.الصانع :شركة نورينكو (Norinco)الصين.

٦. النظام المدفعي المضاد للطائرات Oerlikon GDF

صورة

النظام المدفعي المضاد للطائرات Oerlikon GDF

النظام المدفعي أورليكون عيار ٣٥ مم، هو مدفع مضاد للطائرات يعمل من مقطورة لحماية الأهداف الجوية على ارتفاع منخفض، ويُستخدم من قِبل نحو ٣٠ بلداً.

وقد خضعت جميع مكونات النظام إلى عمليات تطوير مستمرة في الأعوام ١٩٧٥، و١٩٩٥، و٢٠١٠؛ ولا يزال النظام مستخدماً.

يؤازر النظام مجموعة رادارات، أهمها رادار التحكم في النيران، والذي طُور في أواخر السبعينيات إلى نظام Skyguard.

وفي عام ١٩٨٠، وبعد تحسين النظام البصري وإدخال نظام التحكم الرقمي، رُقي النظام إلى GDF-002. وبعد سنوات قليلة، أُنتج النموذج الثالث من النظام GDF-003، الذي شمل تحسينات في أنظمة التشحيم الذاتي، وأغطية واقية متكاملة.

وفي عام ١٩٨٥، أُنتج نموذج أكثر تطوراً GDF-005، أُدخل عليه نظام التحكم الرقمي بالليزر، لتحديد واكتشاف مسافة الأهداف. كما أُدخل عليه نظام مراقبة الأفق Gun king.

ونظراً للمعدل العالي لإطلاق النيران، الذي يبلغ ٢ × ٥٥٠ طلقة/ دقيقة؛ فإن النظام يحتاج شاحنة زنة خمسة أطنان ٦ × ٦ لتحميل الذخيرة فقط، لكل قطعة.

أضاف الجيش الألماني على النظام GDF-005، نظام تحكم في النيران، بُني من قِبل شركة Contraves، كما أضاف رادار بحث يصل مداه إلى ١٥ كم، وكذلك نظام تحكم في النيران SPAAG.

وفي العام ١٩٨٢، استُخدم النظام أورليكون على نطاق واسع، من قِبل القوات الأرجنتينية في حرب فوكلاند، ونجح في إسقاط طائرة سي هارير. وأدى ذلك إلى تحول في تكتيكات الطائرات البريطانية المهاجمة، وأصبحت تعمل خارج نطاق مدى الأسلحة. كما استُخدم النظام كذلك ضد المظليين البريطانيين، خلال معركة غوس الأخضر، ما أسفر عن مقتل جنديين اثنين وإصابة ١١ مظلياً.

وفي ١٢ أكتوبر ٢٠٠٧، أودى النظام أورليكون بحياة تسعة جنود من قوة الدفاع الوطني في جنوب أفريقيا، خلال تدريبات في مدرسة معركة .SANDF

وكل ذلك يؤكد فاعلية النظام في التعامل مع الأهداف الجوية على ارتفاعات منخفضة، ومع أفراد المظلات، وكذلك مع القوات الأرضية.

.1بلد المنشأ :سويسرا.

.2الاستخدام :نظام دفاع جوي ضد الأهداف المنخفضة، وعلى مسافات حتى ٤٠٠٠ م، كما يُستخدم ضد الأفراد والعربات ذات التدريع المتوسط.

.3النماذج المنتجةGDF :، و-GDF002، و-GDF003، و.GDF-005

.4الدول المستخدمة :سويسرا ـ الأرجنتين ـ النمسا ـ جنوب أفريقيا.

المواصفات العامة والفنية

.1المركبة

- **الوزن بالشدة** 7500 :كجم.
- **الوزن فارغ** 6700 :كجم.
- **الطول** 7.8 :م.
- **طول الماسورة** 3.15 :م.
- **الارتفاع** 2.26 :م.
- **النقل** :أربع عجلات مع الركائز أثناء الاستخدام.

.2السلاح

- **النوع**.Oerlikon :
- **العيار** 35 :مم.
- **زاوية الارتفاع** 92 + :درجة.
- **زاوية الانخفاض** - :خمس درجات.
- **قوس الاتجاه** 360 :درجة.
- **معدل إطلاق النيران** 550 :طلقة/ دقيقة.
- **السرعة الابتدائية** 1175 :م/ ثانية.
- **المدى الفعال** 4000 :م.
- **الوزن** 8000 :كجم.

.3الإمكانيات القتالية

- **السرعة القصوى** 80 :كم/ ساعة.
- **اجتياز المنحدرات**.30% :
- **عبور خندق** 0.65 :م.

.4الطاقم :ثلاثة أفراد.

.5الصانع :شركة أورليكون (Oerlikonسويسرا.(

٧. النظام المدفعي المضاد للطائرات عيار ٢٠ مم Rheinmetall Twin

صورة

النظام المدفعي المضاد للطائرات Rheinmetall Twin

بدأت مؤسسة Rheinmetallإنتاج نظام مضاد للطائرات ثنائي، عام ١٩٦٨؛ لتلبية احتياجات وحدات الدفاع الجوي من سلاح الجو الألماني، لصد طائرات العدو المقتربة على ارتفاع منخفض وارتفاع منخفض جداً، ومنعها من إطلاق أسلحتها، أو على الأقل منعها من تنفيذ هجوم دقيق.

وفي ديسمبر ١٩٦٩، وافقت لجنة الموازنة في البرلمان الألماني، على النظام Rheinmetall Zwilling Flok، وهو مسمى النظام المُعلن في الأسواق العالمية.

بدأ الإنتاج عام ١٩٧٢، طبقاً للعقد المبرم مع الشركة المنتجة، ودخل الخدمة الفعلية في ١٢ أكتوبر من العام نفسه، على أن تُسلم الطلبية المتبقية منه في العام ١٩٧٦.

وقد جرى اختيار النظام في العمليات الفعلية خلال حرب فوكلاند، عام ١٩٨١.

استلمت ألمانيا عدد ١٠١٥ مدفعاً خلال الفترة من ١٩٧٢19921 – ، وما يزال النظام مستخدماً لدى جيوش كل من اليونان، والبرتغال، وتركيا، وإندونيسيا، وباكستان.

ويحقق هذا النظام فاعلية ضد الأهداف الجوية على مدى ١٦٠٠ م، وتحلق على ارتفاع عالي. أما الأهداف الأرضية، فيصل مداه إلى ٢٥٠٠ م، ويمكنه العمل في جميع الاتجاهات بالكفاءة نفسها، وبمعدل إطلاق نظري ١٠٣٠ طلقة/ دقيقة، وعملي ٨٨٠ طلقة/ دقيقة.

ويُطلق المدفع نوعين من الذخيرة، منها HEI، ذات سرعة ابتدائية ١٠٤٤ م /ثانية، والنوع الآخر AP، ذات سرعة ابتدائية ١١٠٠ م/ ثانية.

1.بلد المنشأ :ألمانيا.

2.الاستخدام :نظام دفاع جوي مقطور ثنائي آلي، ضد الأهداف الجوية على ارتفاع منخفض ومنخفض جداً، وضد الأهداف الأرضية ذات التدريع البسيط.

3.النماذج المنتجة.Rheinmetall **:**

4.الدول المستخدمة :ألمانيا ـ الأرجنتين ـ اليونان ـ البرتغال ـ تركيا ـ إندونيسيا ـ باكستان.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

- **الوزن**

-أثناء الجر 1640 **:**كجم.

-أثناء التحرك 2050 **:**كجم.

- **نوع الذخيرة** 139 × 20 **:**مم.
- **العيار** 20 **:**مم.
- **زاوية الارتفاع** 83.5 + **:**درجة.
- **زاوية الانخفاض** - **:**خمس درجات.
- **قوس الاتجاه** 360 **:**درجة.
- **السرعة الابتدائية**

-بالذخيرة 1044 **:HEI**م/ ثانية.

-بالذخيرة 1100 **:AP**م/ ثانية.

- **المدى:**

-ضد الأهداف الجوية 1600 **:**م.

-ضد الأهداف الأرضية 2500 **:**م.

2.الطاقم 4 – 3 **:**أفراد.

3.الصانع :شركة رينميتول) Rheinmetallألمانيا.(

٨. المدفع المضاد للطائرات عيار ٢٥ مم Type 87 Twin

صورة

النظام المدفعي المضاد للطائرات Type 87 Twin

هو أول نظام مدفعية مضادة للطائرات Anti Aircraft Artillery (AAA)صيني الصنع، أُنتج لتلبية طلب جيش التحرير الشعبي لنظام دفاع جوي، يمكن أن يحمي القوات البرية ضد أهداف تحلق على ارتفاعات منخفضة ومنخفضة جداً، عالية السرعة، وكذلك ضد الطائرات العمودية، والطائرات الموجهة من دون طيار UAV.

وحل النظام Type 87محل النظام القديم Type 58عيار ١٤,٥ مم، والذي يعمل بالذخيرة الروسية، ويُستخدم في أفواج المشاة لتوفير الدفاع الجوي، وأحياناً الأرضي عنها.

بدأ برنامج المدفع Type 87، عام ١٩٧٦، وأثناء إجراء التجارب الأولية الميدانية عليه، فشل التصميم الأولي في تلبية المطالب التي كان جيش التحرير الشعبي الصيني، ينشدها.

وبدأت شركة نورينكو Norincoالصينية في تلافي الملاحظات، حتى أخرجت النسخة المطورة عام ١٩٧٩. ثم سُلمت إلى المركز الوطني للتجارب والتقييم عام ١٩٨٤. وبعد إجراء التجارب الميدانية على هذه العينة، صدرت الموافقة على التصميم لوضع الصيغة النهائية رسمياً، عام ١٩٨٧، التي أقرت النظام Type 87.

1.بلد المنشأ: الصين.

2.الاستخدام: نظام مدفعي مضاد للطائرات عالية السرعة، والإعداد التي تطير على ارتفاعات منخفضة، والطائرات العمودية، والطائرات من دون طيار.

3.النماذج المنتجة Type 90 35mm :

4.الدول المستخدمة :جيش التحرير الشعبي الصيني.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح (المدفع(

- **العيار** 35 :مم.
- **معدل إطلاق النيران** 1100 :طلقة/ دقيقة.
- **السرعة الابتدائية** 1.175 :م/ ثانية.
- **الطول** 3.15 :م.
- **قوس الاتجاه** 360 :درجة.
- **زاوية الارتفاع** 92 + :درجة.
- **زاوية الانخفاض** - :خمس درجات.
- **المدى الفعال** 4000 :م.
- **الوزن** 8000 :كجم.
- **أقصى سرعة (جر** 80 **(**كم/ ساعة.

2.نظام التحكم في النيران

- **النوع** :رادار من نوع Sky guard 902.

3.بدء الإنتاج :عام ١٩٩٠.

4.الصانع :شركة نورينكو) Norincoالصين.(

٩. المدفع المضاد للطائرات عيار ٣٧ مم Type 65/74

صورة

المدفع المضاد للطائرات Type 65-74

صُمم هذا المدفع المقطور الثنائي Type 65/74، في المقام الأول، للاشتباك مع الأهداف المحمولة جواً حتى مسافة ٨٥٠٠ م، أو أهداف مائلة حتى ٣٥٠٠م؛ ولكن التجارب العملية أثبتت إمكانية أن يعمل ضد الأهداف البرية أو على سطح الماء.

ووضع جيش التحرير الشعبي الصيني من هذا النظام عدة نماذج، هي Type 74 AAA :- Type 74SD المقطور - Type 79-III .-Type 76 Shipboard.

وقد بدأ تصميم المدفع عام ١٩٦٠، ودخل الخدمة عام ١٩٦٥ في الكتيبة ١٨ بنادق .كما يُستخدم، أيضاً، مع قوات الدفاع الساحلي، التابعة لبحرية جيش التحرير الشعبي، لحماية الأهداف الحيوية. وكذلك زود الجيش الفيتنامي الشمالي بأعداد كبيرة من هذا السلاح، خلال حرب فيتنام في الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين.

يستخدم المدفع أنواع عديدة من الذخائر شديدة الانفجار، والتي تزن ١,٤١٦ كجم، وشديدة الانفجار، وخارقة للدروع، من نوع .HE-APويزن المقذوف ١,٤٥٥ كجم، بسرعة ابتدائية ٨٦٦ م/ ثانية، لمدى مائل ٣٥٠٠ م، بمعدل إطلاق نيران من ١٦٠ – ١٨٠ طلقة /دقيقة. ويُغذى كل مدفع من قِبل خمس خزائن، بواسطة مشغل كهربائي.

ويعد هذا المدفع تطويراً للمدفع Type 65، وقد أنجز هذا التطوير مراكز أبحاث جيش التحرير الشعبي عام ١٩٧٤، مع الاحتفاظ بنوع الذخائر نفسها. وشمل التطوير وحدة التحكم في النيران، وتتألف من نظام كهربائي ضوئي، مع رادار بحث عن الأهداف، ما يتيح للسلاح العمل نهاراً وليلاً وبالكفاءة نفسها، وكذلك في ظروف الرؤية الرديئة.

1.بلد المنشأ :الصين

2.الاستخدام :مدفع مضاد للطائرات مقطور، عيار ٣٧ مم، ثنائي المواسير، لمجابهة الأهداف الجوية والبرية وعلى سطح الماء.

3.النماذج المنتجة Type 74 :، وType 74SD، وType 79 III، و.Type 76 Sipboard

4.الدول المستخدمة :جيش التحرير الشعبي الصيني - فيتنام الشمالية.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

- **النوع**.Type 65/74 AAA :
- **العيار** 37 :مم.
- **المدى الفعال**

-**مباشر** 8500 :م.

-**مائل** 3500 :م.

- **زاوية الارتفاع**

+ 85 **Type 65:** -درجة.

+ 87 **Type 74:** -درجة.

- **زاوية الانخفاض**

- 10 **Type 65:** -درجات.

- 15 **Type 74:** -درجة.

- **قوس الاتجاه** 360 :درجة.
- **معدل إطلاق النيران** 180 – 160 :طلقة/ دقيقة.
- **الوزن أثناء الاشتباك**

2650 **Type 65:** -كجم.

3100 **Type 74:** -كجم.

- **السرعة القصوى على الطرق** 50 :كم/ ساعة.
- **السرعة القصوى عبر الأراضي** 25 :كم/ ساعة.

2.نظام التحكم في النيران.

أ. رادار البحث عن الهدف.

ب. نظام بصري كهربائي ضوئي.

3.الصانع :المصانع الحربية لجيش التحرير الشعبي الصيني (الصين.(

١٠. المدفع المضاد للطائرات عيار ١٤,٥ مم ZPU-1/2/4

صورة

المدفع المضاد للطائرات ZPU-1

صورة

المدفع المضاد للطائرات ZPU-2

صورة

المدفع المضاد للطائرات ZPU-4

يُعد المدفع ZPUالمضاد للطائرات، من أفضل المدافع الخفيفة، والتي عملت في أكثر من ٥٠ دولة، معظمها ما تزال تستخدمه حتى الآن، ذلك كونه متعدد النماذج.

ويحمل النموذج الأصلي ZPU-1ماسورة واحدة، وهو محمول على عجلتين تُرفعان أثناء الرمي، ويزن ٤١٣ كجم، وهو وزن خفيف نسبياً مقارنة بأقرانه .لذلك يعمل لتأمين الوحدات ضد الأهداف الجوية المنخفضة جداً، والطائرات العمودية.

والنموذج الثاني ZPU-2، مدفع مزدوج، ظهر في الخمسينيات بنموذجين ZPU-2 (early)أي المبكر، والثاني ZPU-2 (Late)أي المتأخر. ويزن النموذج الأول المبكر، ٩٩٤ كجم، ويزن المتأخر ٦٤٩ كجم؛ وكلاهما يحمل منظاراً بصرياً محسناً، ويُستخدم في مجموعات لتأمين الأهداف الحيوية والمنفصلة.

أما النموذج الثالث ZPU-4، فهو مدفع رباعي المواسير، يستخدم عربة بأربع عجلات، ويمكن أن يُطلق النيران عند الضرورة وهو متحرك. ويكون جاهزاً للرمي في نحو ١٥ – ٢٠ ثانية، ويزن ١٨١٠ كجم، ويُستخدم لتقديم الحماية الجوية للتشكيلات المدرعة والميكانيكية.

وتعمل جميع الأسلحة من سلسلة ZPUبتبريد الهواء السريع، الملاصق لكل ماسورة. ويصل معدل إطلاق النيران النظري ٦٠٠٠ طلقة/ دقيقة، ويقتصر عملياً إلى نحو ١٥٠ طلقة/ دقيقة.

وأقصى مدى له هو ٨٠٠٠ م، وارتفاع الحد الأقصى ٥٠٠٠ م، والارتفاع الفعّال ١٤٠٠ م. والنماذج الثلاثة تطلق ذخيرة عيـــار ١٤,٥ مم.

والتنوع الذي يحققه المدفع المضاد للطائرات في صورة أربعة نماذج متنوعة، جعله يفي بمتطلبات جميع الجيوش، التي استعملته في أكثر من ٥٠ دولة. وأثبت كفاءة عالية في جميع الحروب التي اشترك فيها، وعلى سبيل المثال الحرب الكورية، ومن قبل القتال بين المغرب وجبهة البوليساريو، وحرب الخليج، والحرب الليبية، وحروب البلقان.

يُطلق المدفع ذخائر متعددة من أنواع AP-T، وABI (PS41)، وABI (B32)، BZT.

.1بلد المنشأ **:**الاتحاد السوفيتي (سابقاً.(

.2الاستخدام **:**مدفع مضاد للطائرات متعدد النماذج، أحادي وثنائي ورباعي، مقطور ومحمل، للتصدي للأهداف الجوية القريبة وعلى ارتفاعات منخفضة، وفعال للأهداف الأرضية ذات التدريع البسيط.

.3النماذج المنتجةZPU-1 **:**، وZPU-2، وZPU-4.

.4الدول المستخدمة **:**الدول التي تنتهج التسليح الشرقي من جميع القارات، وعددها ٥٠ دولة تقريباً.

المواصفات العامة والفنية

.1السلاح

- **الوزن أثناء التحرك**

-**النموذج** 413 **ZPU-1**كجم.

-**النموذج** 994 **ZPU-2**كجم.

-**النموذج) ZPU-2المطور** 649 **(**كجم.

-**النموذج** 1810 **ZPU-4**كجم.

- **الوزن أثناء إطلاق النيران**

-**النموذج** 413 **ZPU-1**كجم.

-**النموذج** 639 **ZPU-2**كجم.

-**النموذج) ZPU-2المطور** 621 **(**كجم.

-**النموذج** 1810 **ZPU-4**كجم.

- **الطول أثناء التحرك**

-**النموذج** 3.44 **ZPU-1**م.

-**النموذج** 3.54 **ZPU-2**م.

-**النموذج) ZPU-2المطور** 3.87 **(**م.

-**النموذج** 4.53 **ZPU-4**م.

- **العرض أثناء التحرك**

-**النموذج** 1.62 **ZPU-1**م.

-**النموذج** 1.92 **ZPU-2**م.

-**النموذج) ZPU-2المطور** 1.37 **(**م.

-**النموذج** 1.72 **ZPU-4**م.

- **الارتفاع أثناء التحرك**

-**النموذج** 1.34 **ZPU-1**م.

-**النموذج** 1.83 **ZPU-2**م.

-**النموذج) ZPU-2المطور** 1.1 **(**م.

-**النموذج** 2.13 **ZPU-4**م.

- **زاوية الارتفاع**

-**النموذج** 88 + **ZPU-1**درجة.

-**النموذج** 90 + **ZPU-2**درجة.

-**النموذج) ZPU-2المطور** 85 + **(**درجة.

-**النموذج** 90 + **ZPU-4**درجة.

- **زاوية الانخفاض**

-**النموذج** 10 - **ZPU-1**درجة.

-**النموذج** 8 - **ZPU-2**درجة.

-**النموذج) ZPU-2المطور** 7 - **(**درجة.

-**النموذج** 15 - **ZPU-4**درجة.

- **قوس الاتجاه** 360 **:**درجة.
- **أقصى مدى نظري** 8000 **:**م.
- **ارتفاع الحد الأقصى** 5000 **:**م.
- **أقصى مدى الفعال** 4000 **:**م.
- **ارتفاع أقصى مدى الفعال** 1400 **:**م.
- **معدل إطلاق النيران**

-**النموذج** 1200 **ZPU-1**طلقة/ دقيقة.

-**النموذج** 2400 **ZPU-2**طلقة/ دقيقة.

-**النموذج) ZPU-2المطور** 2400 **(**طلقة/ دقيقة.

-**النموذج** 4500 **ZPU-4**طلقة/ دقيقة.

.2عدد أفراد الطاقم :من ٤ – ٥ أفراد.

.3بدء الإنتاج :عام ١٩٥٠، ومستمر حتى الآن.

4.الصانع :المصانع الحربية التابعة للجيش الروسي (الاتحاد السوفيتي ـ روسيا.(

١١. المدفع المضاد للطائرات M167 Vulcan

صورة

المدفع المضاد للطائرات M167 Vulcan

يُعد المدفع المضاد للطائرات M167من أفضل أنظمة الدفاع الجوي والأرضي، في الوقت نفسه. وهو من إنتاج الشركة الأمريكية روك أيسلاند أرسينال Rock Island Arsenal، منذ العام ١٩٦٧ وحتى الآن. وقد صُنع منه لصالح القوات الأمريكية ٦٢٦ وحدة، بتكلفة قدرها ٥٣٨٠ دولاراً للوحدة، في العام ١٩٦٧.

ويتميز هذا المدفع بمعدل عالٍ من النيران، يصل إلى ألف طلقة/ دقيقة، كمعدل حقيقي، و٣٠٠٠ طلقة/ دقيقة معدل نظري، وهو من عيار ٢٠ مم، السائد في الولايات المتحدة الأمريكية.

وهذا المدفع M167مقطور، مضاد للأهداف الجوية لمدى ١٢٠٠ م، والأهداف الأرضية لمدى ٢٢٠٠ م؛ ومصفح من الأجناب بصلب متصل ٢٠ × ١٠٢ مم دائري. ولا يستخدم المدفع راداراً، ولكنه يعتمد على جهاز تصويب (تنشين) بصري جيد.

والمدفع مقطور بواسطة مركبة ٤ × ٤، وهي التي تحمل أيضاً الطاقم. وليست لدى هذا المدفع القدرة على الاشتباك أثناء الحركة، لذلك يُفضل أن يقدم الحماية الجوية للأهداف الثابتة والنقط المنعزلة.

والمستخدم الرئيسي لهذا المدفع الولايات المتحدة الأمريكية، منذ إنتاجه حتى عام ١٩٩٤؛ ولكنه ظل يعمل في جيوش عديدة في الشرق الأوسط وآسيا وأمريكا الجنوبية وأفريقيا، حتى الآن.

وقد أدخلت بعض الدول التي تستخدم المدفع M167تطويرات عديدة عليه، وذلك بحمله على مدرعة ٦ × ٦، دون تطوير مكوناته الأخرى، وأطلقت عليه اسم V167A2 Vulcan؛ ولكنه ظل دون استخدام رادار، ومعتمداً فقط على المراقبة والتصويب وإدارة النيران بصرياً.

1.بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية.

2.الاستخدام :مدفع خفيف مقطور، عيار ٢٠ مم، ضد الأهداف الجوية والأرضية القريبة.

3.النماذج المنتجة M167 :مقطور - M167ذاتي الحركة.

4.الدول المستخدمة :الولايات المتحدة الأمريكية ـ بلجيكا ـ بتسوانا ـ تشيلي ـ الإكوادور ـ مصر ـ إسرائيل ـ اليابان ـ الأردن ـ المغرب ـ سلطنة عمان ـ المملكة العربية السعودية ـ كوريا الجنوبية ـ السودان ـ تايلاند ـ تونس ـ الأرجنتين ـ اليمن.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

- **الاسم**M167 Vulcan **:**
- **النوع :**مدفع مضاد للطائرات.
- **الطاقم :**فرد واحد.
- **العيار** 20 **:**مم.
- **زاوية الارتفاع** 80 + **:**درجة.
- **زاوية الانخفاض** - **:**خمس درجات.
- **معدل إطلاق النيران**

-المعدل العملي 1000 **:**طلقة/ دقيقة.

-المعدل النظري 3000 **:**طلقة/ دقيقة.

- **المدى**

-ضد الأهداف الجوية 1200 **:**م.

-ضد الأهداف الأرضية 2200 **:**م.

- **التحمل :**عربة ذات عجلتين وركيزتين أرضيتين.
- **الطول (أثناء التحرك** 4.91 **):**م.
- **العرض** 1.98 **:**م.
- **الارتفاع** 1.65 **:**م.

2.مركبة الجر4 × 4 **:**، أو .Truck **6 × 6**

3.تاريخ الإنتاج.1967 **:**

4.الصانع :شركة (Rook Island Arsenalالولايات المتحدة الأمريكية.(

١٢. المدفع المضاد للطائرات عيار ٥٧ مم A Bofors FAC

صورة

المدفع المضاد للطائرات A Bofors FAC

كان الهدف من إنتاج المدفع بوفوز من الفئة FAC، مواجهة التهديدات الجوية، وبصفة خاصة الطائرات المتخصصة في الهجوم على مواقع برية، والصواريخ السابحة فوق التضاريس (كروز.(

إن هذه المدافع عندما تستخدم العتاد الحربي الملائم، وتعتمد على عناصر التوجيه لطلقات النار الحديثة جداً، ويتولى تشغيلها طاقم له خبرة، يمكنها تدمير الطائرات المتطورة جداً، أو منعها الوصول لأهدافها بواسطة إطلاق وابل من النيران يقارب ١٠٠٠ طلقة/ دقيقة. ومن بين هذه الشركات، الشركة المنتجة بوفورز السويدية، التي منذ مارس ٢٠٠٥، أصبحت جزء من شركة BAE Systems AB.

ويُعد النموذج (١) تطويراً للنظام القديم L/60، وذلك بعد إدخال عدة تحسينات عليه، تشمل زيادة معدل إطلاق النيران، واستخدام ذخائر جديدة، بما في ذلك تحسين فتيل التفجير، وإدخال نظام تبريد بالمياه، ما يؤدي إلى زيادة العمر الافتراضي للماسورة، وإدخال نظام كهربائي هيدروليكي جديد. وقد استخدمت هذا النوع جيوش كل من فنلندا، وماليزيا، والنرويج، وإندونيسيا، وسنغافورة، ويوغسلافيا.

والنموذج (٢ (أخف وزناً، إذ استخدام أنظمة جديدة حديثة. ودخل الخدمة الفعلية عام ١٩٨٥، وقال الخبراء العسكريون إن هذا النموذج يتميز بتحقيق غرضين، هما: الدقة والرشاقة، بما يكفي لتدمير صواريخ كشط البحر (كروز.(

أما النموذج (٣)، فهو أحدث نسخة من هذا المدفع، وبدأ تصميمه منذ عام ١٩٩٦، ودخل الخدمة الفعلية عام ٢٠٠٠. ويتميز باستخدام نظام تعمير ذخيرة حديث، إضافة إلى النظام السابق في النموذج (٢)، ولديه رادار صغير للتحكم وإدارة النيران، ويمكن تغيير أنواع الذخيرة، بسبب وجود نظامين للتعمير في وقت واحد.

وتستخدم هذا النظام قوات خفر السواحل والقوات البحرية، في الولايات المتحدة الأمريكية.

1.بلد المنشأ :السويد.

2.الاستخدام :مواجهة التهديدات الجوية على الارتفاعات المنخفضة والمنخفضة جداً، وصواريخ كروز، كما يُستخدم للدفاع الجوي على القطع البحرية.

3.النماذج المنتجة * :النموذج (١ A Bofers Mark (، عام ١٩٦٦.

*النموذج (٢ A Bofers Mark (، عام 1985.

*النموذج (٣ A Bofers Mark (، عام ٢٠٠٠.

4.الدول المستخدمة :الولايات المتحدة الأمريكية ـ السويد ـ المكسيك ـ فنلندا ـ كندا ـ إندونيسيا ـ تايلاند ـ سنغافورا ـ ماليزيا ـ ايرلندا ـ كرواتيا ـ البنغال.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

·**العيار** 438 × 57 :مم.

·**الوزن بالذخيرة** 14 :ألف كجم.

·**طول الماسورة** 3.990 :م.

·**طول المدفع من دون مانع الضوء** 4.045 :م.

·**طول المدفع مع مانع الضوء** 4.345 :م.

·**التدريع** :جميع الجهات.

·**وزن التدريع** 6.1 :كجم.

·**زاوية الارتفاع:**

-النموذج (١ 78 + :(درجة.

-النموذج (٢ 75 + :(درجة.

-النموذج (٣ 77 :(درجة.

·**زاوية الانخفاض** - :عشر درجات.

·**قوس الاتجاه** 360 :درجة.

·**سرعة التوجيه:**

-النموذج (1)، 55 :(2)درجة/ ثانية.

-النموذج 57 :(3)درجة/ ثانية.

·**معدل إطلاق النيران العملي:**

-النموذج 200 :(1)طلقة/ دقيقة.

-النموذج (2)، 220 :(3)طلقة/ دقيقة.

·**السرعة الابتدائية** 1035 **:**م/ ثانية.

·**المدى الأقصى:**

-الفعال 8500 :م.

-النظري 17 :ألف م.

.2نظام التغذية

·**النموذج (**١ 40 **:(**طلقة جاهزة، و١٢٨ طلقة في رفوف جاهزة.

·**النموذج (**٢ 120 **:(**طلقة جاهزة، و٤٠ طلقة في رافعات.

·**النموذج (**٣ 120 **:(**طلقة جاهزة، و٤٠ طلقة في رافعات مزدوجة.

.3تاريخ دخول الخدمة

أ. النموذج (١ **:(**عام ١٩٦٦.

ب .النموذج (٢ **:(**عام ١٩٨٥.

ج .النموذج (٣ **:(**عام ٢٠٠٠.

.4الصانع

أ. شركة بوفورز ديفنس)السويد)، حتى عام ٢٠٠٠.

ب. صناعات الدفاع المتحدة السويسرية (سويسرا)، حتى عام ٢٠٠٦.

ج. شركة BAE Systems، حتى الآن.

١٣. المدفع المضاد للطائرات عيار ٤٠ مم A Bofors L/60

صورة

المدفع المضاد للطائرات A Bofors L/60

يُعد هذا المدفع من أقدم المدافع المعمرة، والتي شهدت الحرب العالمية الثانية، وما تزال تُستخدم في جيوش كثيرة حتى الآن. ويرجع ذلك إلى جودة الصلب السويدي المستخدم في التصنيع، مع الاستعانة ببعض المكونات العالمية عالية الجودة، مثل الجهاز البصري البريطاني التصميم .Stiffkey

وقد أُنتج من المدفع بوفورز عيار ٤٠ مم، نموذجان، الأول L/60، ثم طُورت بعض مجموعاته إلى L/70؛ والنظامان كلاهما استُخدما في حروب عديدة، مثل الحروب والصراعات بين الهند وباكستان، والصراع العربي - الإسرائيلي، والحرب الكورية، والمواجهات بين إندونيسيا وماليزيا، وحرب فيتنام، وحرب أكتوبر 1973، والحروب الحدودية لجنوب أفريقيا، وحرب فوكلاند، وحرب الخليج، وأخيراً الحروب اليوغسلافية.

بدأ صُنع هذا المدفع المضاد للطائرات في مصانع بوفورز حتى عام ٢٠٠٠، ثم تلاه بعد ذلك صناعات الدفاع المتحدة من عام ٢٠٠٠ وحتى عام ٢٠٠٦، وأخيراً فهو يُصنّع في شركة BAE Systems منذ العام ٢٠٠٦ وحتى الآن.

ويعد النظام بوفورز BAE من أفضل الأنظمة المضادة للطائرات متوسطة الوزن، وقد استُخدم من قِبل معظم الحلفاء الغربيين، وكذلك من دول المحور، وما يزال في الخدمة حتى الآن.

ونظراً لكفاءة هذا السلاح، اشترت حق تصنيعه العديد من الدول، مثل فنلندا التي طورته بإضافة جهاز كمبيوتر عليه يعمل ببطارية 6V، مع إضافة نظام رؤية متقدم، يوفر له مسافة أطول ودقة أكثر لاكتشاف الأهداف. كما صنعته أيضاً بولندا بمسمى .Bzuraوتلى ذلك هولندا، بعد تطوير نظام التحكم في إطلاق النيران، الذي أنتجته بمسمى كروز دي رويتر، وتم تحميله على عربة مدرعة TOWABLE، وعُرض في معرض بلجيكا. وأدى هذا التعديل إلى إتمام عملية الإعداد بأكملها في أقل من دقيقة.

1.بلد المنشأ: السويد.

2.الاستخدام: مدفع مضاد للطائرات، عيار ٤٠ مم، ضد الأهداف الجوية على ارتفاعات منخفضة ومتوسطة المدى؛ يُستخدم لتقديم الدعم المباشر للعناصر المدرعة.

3.النماذج المنتجة Bofers L/60 **:**، و .Bofers L/70ونماذج أخرى تخص الدول، التي اشترت حق إنتاجه.

4.الدول المستخدمة **:**السويد ـ النرويج ـ الدنمارك ـ النمسا ـ بولندا ـ هولندا، ودول أخرى كثيرة تصل إلى ٢٣ دولة.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

- **الوزن:**

-النموذج L/60: 1981كجم.

-النموذج L/70: 5150كجم.

- **التدريع (من جميع الاتجاهات:(**

-النموذج L/60: 40 × 311مم.

-النموذج L/70: 40 × 364مم.

- **العيار:**

-النموذج L/60: 40 × 56مم.

-النموذج L/70: 40 × 70مم.

- **زاوية الارتفاع:**

-النموذج L/60: + 90درجة.

-النموذج L/70: + 80درجة.

- **زاوية الانخفاض:**

-النموذج L/60: - خمس درجات.

-النموذج L/70: - 20درجة.

- **سرعة التوجيه:**

-النموذج L/60: 50درجة/ ثانية.

-النموذج L/70: 92درجة/ ثانية.

- **معدل إطلاق النيران:**

-النموذج L/60: 120طلقة/ دقيقة.

-النموذج L/70: 330طلقة/ دقيقة.

- **السرعة الابتدائية:**

-النموذج L/60: 881م /ثانية.

-النموذج L/70: 1021م/ ثانية.

- **أقصى مدى:**

-النموذج L/60: 7160م.

-النموذج L/70: 12.500م.

.2الصانع

أ. شركة بوفورز ديفنس)السويد)، حتى عام ٢٠٠٠.

ب. صناعات الدفاع المتحدة السويسرية (سويسرا)، حتى عام ٢٠٠٦.

ج. شركة BAE Systems، من عام 2006، حتى الآن.

١٤. المدفع المضاد للطائرات عيار ٢٠ مم Vulcan M61A1

صورة

المدفع المضاد للطائرات Vulcan M61A1

هو مدفع مضاد للطائرات، عيار ٢٠ مم، مكون من ست سبطانات)مواسير)، يمكنه إطلاق ٦٠٠٠ طلقة في الدقيقة. وقد ظهر هذا المدفع نتيجة لاختبارات متواصلة استمرت سنوات طويلة، بناءً على طلب الجيش الأمريكي من شركة جنرال إلكتريك الأمريكية، تصميم مدفع مضاد للطائرات يوفر الحماية المباشرة للقوات في الخطوط الأمامية، ضد الطائرات المنخفضة جداً والطائرات العمودية المسلحة المضادة للدبابات.

وتدور السبطانات الست وفعاليتها وآلية التعمير، كوحدة واحدة، تغذي الذخيرة إلى ثقب التلقيم من شريط دون وصلات، وبواسطة محركات كهربائية وهيدروليكية في المدفع ذاته. وتغذي الطلقات كل سبطانة بفعل حدبة، ثم تُطلق فتنقذف الرصاصات الفارغة دون أي تباطؤ في الحركة الدائرية للسبطانات. وفائدة ذلك أن معدلات الرمي عالية جداً، تصل إلى ٦٠٠٠ طلقة/ دقيقة .

ويمكن لهذا المدفع الرمي على دفعات، لتقليل رد الفعل على المركبة، حيث يصل معدل قوة الارتداد إلى ٢٧٢ كجم عند رمي ١٠٠ طلقة/ دقيقة، وتزداد إلى ٨١٦ كجم عند إطلاق ٣٠٠٠ طلقة/ دقيقة، إلى أن تصل إلى ذروتها عند إطلاق ٦٠٠٠ طلقة/ دقيقة؛ فيصل رد الفعل العكسي إلى ١٧٣٠ كجم.

ويصل عمر الماسورة إلى ٢٠ ألف طلقة، وعمر المدفع إلى ١٤٥ ألف طلقة، ويعمل بدائرة إطلاق كهربائية بجهد من ٢٥٠ – ٣٠٠ فولت تيار مستمر ٠,٥ أمبير.

يُمكن أن يُحمل هذا المدفع على مركبة تتحمل وزنه كاملاً، مع المحركات ونظام التغذية، مع شريط يحمل ٨١٠ طلقات، ويصل وزنها إلى ١٣٠٠ كجم، وذلك بالإضافة إلى قوة رد الفعل أثناء الرماية على أقصى معدل، والتي تبلغ ١٧٣٠ كجم، ليكون الوزن الإجمالي ٣٠٣٠ كجم. وأنسب المركبات التي تلائمه هي .M113A1

ويعتمد النظام على التصويب (التنشين) البصري بواسطة الرامي، ويتكون الطاقم من ثلاثة أفراد (قائد، ورامي، ومعمر)، عدا السائق، إن كان المدفع محملاً على مركبة.

1.بلد المنشأ :الولايات المتحدة الأمريكية.

2.الاستخدام :مدفع مضاد للطائرات، عيار ٢٥ مم، ضد الأهداف الجوية على ارتفاعات منخفضة جداً، والطائرات العمودية المضادة للدبابات.

3.النماذج المنتجةM61 :، وM61A1.

4.الدول المستخدمة :الولايات المتحدة الأمريكية ـ بلجيكا ـ إسرائيل ـ تايوان ـ تركيا ـ ودول حلف شمال الأطلسي.

المواصفات العامة والفنية

1.السلاح

- **العيار** 20 :مم.
- **طول المدفع والمغلاق** 1.85 :م.
- **وزن المدفع** 115 :كجم.
- **وزن المدفع كاملاً بالذخيرة ونظام التغذية** 1306 :كجم.
- **وزن القذيفة** 101 :جم.
- **السرعة الابتدائية** 1030 :م/ ثانية.
- **معدل قوة الارتداد:**

272 -كجم، عند ١٠٠ طلقة/ دقيقة.

816 -كجم، عند ٣٠٠٠ طلقة/ دقيقة.

1206 -كجم، عند ٤٠٠٠ طلقة/ دقيقة .

1730 -كجم، عند ٦٠٠٠ طلقة/ دقيقة.

- **عمر الماسورة** 20 :ألف طلقة.
- **عمر المدفع** 145 :ألف طلقة.
- **دائرة الإطلاق الكهربائية** 3000 – 250 :فولت.

2.الصانع :شركة جنرال إلكتريك (الولايات المتحدة الأمريكية.(