



مركز البيدر للدراسات والتخطيط

Al-Baidar Center For Studies And Planning

مسألة سرعة؟ فهم أنظمة صواريخ الهايبرسونيك

كولجا بروكمان - د. ماركوس شيلر

ترجمة وتحرير: مركز البيدر للدراسات والتخطيط

عن المركز

مركز البيدر للدراسات والتخطيط منظمة عراقية غير حكومية، وغير ربحية، تأسس سنة ٢٠١٥م، ومُسجل لدى دائرة المنظمات غير الحكومية في الأمانة العامة لمجلس الوزراء.

ويسعى المركز للمساهمة في بناء الدولة، عن طريق طرح الرؤى والحلول العملية للمشاكل والتحديات الرئيسية التي تواجهها الدولة، وتطوير آليات إدارة القطاع العام، ورسم السياسات العامة ووضع الخطط الاستراتيجية، وذلك عن طريق الدراسات الرصينة المستندة على البيانات والمعلومات الموثقة، وعن طريق اللقاءات الدورية مع الجهات المعنية في الدولة والمنظمات الدولية ذات العلاقة. ويسعى المركز لدعم الإصلاحات الإقتصادية والتنمية المستدامة وتقديم المساعدة الفنية للقطاعين العام والخاص، كما يسعى المركز لدعم وتطوير القطاع الخاص، والنهوض به لتوفير فرص عمل للمواطنين عن طريق التدريب والتأهيل لعدد من الشباب، بما يقلل من اعتمادهم على المؤسسة الحكومية، ويساهم في دعم اقتصاد البلد والارتقاء به.

ويسعى أيضاً للمساهمة في بناء الانسان، باعتباره ثروة هذا الوطن، عن طريق تنظيم برامج لإعداد وتطوير الشباب الواعد، وعقد دورات لصناعة قيادات قادرة على طرح وتبني وتطبيق رؤى وخطط مستقبلية، تنهض بالفرد والمجتمع وتحافظ على هوية المجتمع العراقي المتميزة ومنظومته القيمية، القائمة على الإلتزام بمكارم الاخلاق، والتحلي بالصفات الحميدة، ونبذ الفساد بأنواعه كافة، الإدارية ومالية وفكرية وأخلاقية وغيرها.

ملاحظة:

الآراء الواردة في هذا المقال لا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر المركز، إنما تعبر فقط عن وجهة نظر كاتبها.

حقوق النشر محفوظة لمركز البيدر للدراسات والتخطيط

www.baidarcenter.org

info@baidarcenter.org

مسألة سرعة؟ فهم أنظمة صواريخ الهايبرسونيك

كولجا بروكمان* - د. ماركوس شيلر**

خلال الأسابيع والأشهر الماضية، احتلت «صواريخ الهايبرسونيك» عناوين الأخبار مرةً أخرى في المواقع العالمية المختصة بمواضيع الدفاع. ففي ٥ و ١١ كانون الثاني، أجرت كوريا الشمالية تجارب لما تدّعي أنه «صاروخ تفوق سرعته سرعة الصوت». ويشير الإعلان والصور المنشورة ومسار الرحلة إلى أنّ كوريا الشمالية أجرت اختباراً لمركبةٍ متماثلةٍ دورانياً تعمل على دفع صاروخ يقوم بمناوراتٍ سحب وعبر المدى خلال رحلتها الجوية. ومع ذلك، جادل العديد من المحللين بأنه في هذه الحالة، ستكون تسمية «مركبة العودة القابلة للمناورة» ملائمة أكثر. في أيلول ٢٠٢٠، اختبرت كوريا الشمالية ما أسمته أول «صاروخ هايبرسونيك»، وهو صاروخ باليستي معزز بمركبة انزلاقية تفوق سرعتها سرعة الصوت على شكل إسفين. وفي مثال آخر استخدمت وسائل الإعلام مصطلح «صاروخ هايبرسونيك» حيث كان ذلك في آب ٢٠٢٠، حينما ورد أنّ الصين اختبرت «طائرة تفوق سرعتها سرعة الصوت».

توضح هذه الأمثلة مدى إرباك مصطلح «هايبرسونيك» - وربما تشويبه - حينما يتم استخدامه على مجموعة كاملة من أنظمة الصواريخ من مختلف الجهات الفاعلة. كما أشارت بعض التغطيات الإخبارية لهذه الأحداث إلى عدم فهم الأنواع المختلفة لـ «الصواريخ الفائقة السرعة»، ودور سرعتها وقدراتها على المناورة، وفيزيائية عملها، وقدراتها ومهامها العسكرية. يسعى برنامج SIPRI Topical Backgrounder إلى تحسين فهم السرعة الفائقة للصوت، وطبيعة أنظمة الصواريخ فوق الصوتية، فضلاً عن الأنظمة الفرعية والتقنيات الرئيسة الخاصة بها. إنّ تحسين التفاهم بين صانعي السياسات والصحفيين يمكن أن يساعد في إعلام الخطابات السياسية والعامّة وتحديد الفرص لتطبيق تدابير تستهدف منع الانتشار وتحديد الأسلحة لتقليل المخاطر المرتبطة بها.

فهم سرعة الهايبرسونيك (سرعة فوق صوتية)

يعرّف مصطلح «الهايبرسونيك» على أنه أيّ سرعةٍ تتجاوز 5 ماخ، مما يعني خمس مرات أسرع من سرعة الصوت. و تُستخدم هذه العتبة لتحديد مجموعة فرعية من المركبات الجوية لأنّ

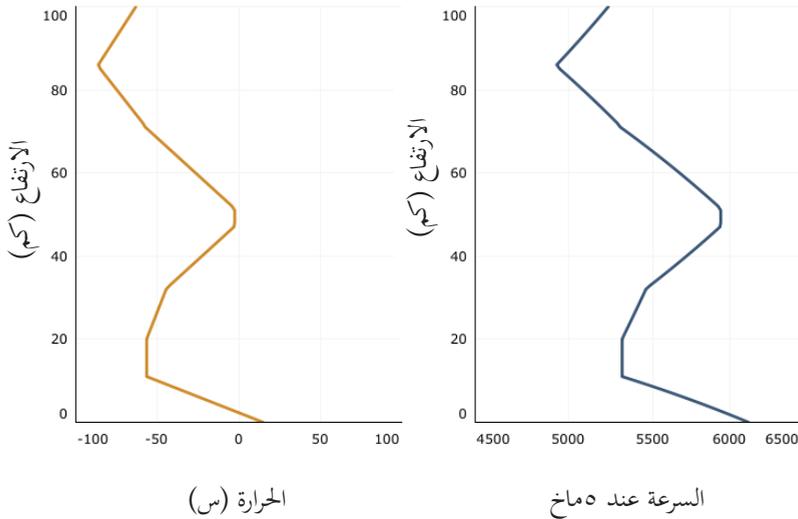
* باحث في برنامج SIPRI للاستخدام المزدوج ومراقبة تجارة الأسلحة.

** محلل في شركة الاستشارات (ST Analytics) ومقرها ميونخ/ ألمانيا.

مجموعة من التأثيرات المادية تبدأ في أن تصبح تحدياً هندسياً كبيراً بهذه السرعة. على وجه التحديد، يتحمل الجسم تدفقاً هائلاً للحرارة حينما يطير عبر طبقات كثيفة من الغلاف الجوي للأرض بسرعات تفوق سرعة الصوت. هذه الآثار المادية وغيرها تجعل تطوير المركبات الجوية للطيران فوق سرعة الصوت أمراً صعباً ومكلفاً بوجه خاص. ومع ذلك، هناك أيضاً بعض المشكلات المرتبطة بتعريف «السرعة فوق الصوتية»، الذي يرتبط جزئياً بتعريف «الصواريخ فوق الصوتية».

أولاً، يشير تعريف الهايبرسونيك-السرعة فوق الصوتية- بأن أي شيءٍ يتفوق سرعته (5 ماخ) يشير في الواقع إلى وجود تباين في سرعة الجسم بالنسبة لارتفاعه. لا تعتمد سرعة الصوت (1 ماخ) على التركيب الكيميائي للغاز الذي يتحرك الصوت خلاله (في هذه الحالة، الهواء في الغلاف الجوي للأرض) فقط ولكن أيضاً على درجة حرارته. ويظهر النموذج القياسي الأكثر شيوعاً للغلاف الجوي للأرض، الغلاف الجوي القياسي للولايات المتحدة، تغيراً كبيراً في درجة الحرارة مع الارتفاع. وينتج عن هذا قياسٌ مختلف (كيلومتر/ساعة) لسرعة تحرك الصاروخ بسرعة 5 ماخ، اعتماداً ببساطة على الارتفاع الذي يخلِّق به الصاروخ (انظر الشكل 1).

شكل رقم (1) اختلافات الحرارة وسرعة الصوت مع الارتفاع



المصدر: حسابات المؤلفين

وهناك أيضاً عاملٌ آخر يمكن إضافته إلى هذا الاختلاف، بما أنّ رقم ماخ يعتمد بقوة على الغاز المحيط الذي يتحرك من خلاله الجسم، فإنّ استخدام رقم ماخ للتعريف يصبح أكثر صعوبة بمجرد أنّ يصبح الغاز المحيط أخف وأقلّ وزناً- ويختفي تماماً على ارتفاعاتٍ أعلى. وبينما يتفق العلماء والمهندسون على أنه لا يزال من المنطقي الحديث عن أرقام ماخ على ارتفاعاتٍ تصل حوالي ٣٠ كيلومتراً - والتي يمكن أنّ تصل إليها بالونات الطقس والطائرات الخاصة - لا يوجد بالتأكيد غازٌ كافٍ على ارتفاع ٣٠٠ كيلومتر - حيث تدور الأقمار الصناعية بالفعل حول الأرض. ونظراً لطبيعة الغلاف الجوي للأرض، الذي يصبح أثقل بكثير مع الارتفاع، فإنه من الصعب الاتفاق على حدٍّ واضحٍ للارتفاع حيث يمكننا استخدام أرقام ماخ كمقياس للسرعة، ومع ذلك، حيث يمكن تعريف الصواريخ فائقة الصوت بنحوٍ معقول من خلال ذكر أنّ هذه الصواريخ تنتقل بسرعة أكبر من ٥ ماخ.

التمييز بين أنظمة الأسلحة التي تفوق سرعتها سرعة الصوت

غالباً ما يُشار إلى السرعة فوق الصوتية على أنّها أحد العوامل الرئيسة - إن لم تكن العامل الرئيس - التي تميز الصواريخ «الهايبرسونيك» عن الصواريخ الأخرى. ومع ذلك، فإنّ سرعة الصواريخ الباليستية (التي سبقت الضجة الحالية حول الصواريخ التي تفوق سرعتها سرعة الصوت بجوالي قرن) في كثير من الحالات تتجاوز بكثير سرعة «الصواريخ الهايبرسونيك» اليوم. وقد أُطلق أقدم الصواريخ الباليستية، الصاروخ الألماني A-4 (التي عُرفت فيما بعد باسم V-2) لأول مرة في أربعينيات القرن الماضي. أثناء انطلاق الصاروخ، يمكن أنّ تصل سرعته إلى أكبر من ٥ ماخ (لفترة وجيزة فقط) ويمكن أنّ تعود إلى تلك السرعة للحظات في طريقها للأسفل. إلا أنه لا أحد يدّعي أنّ V-2 كان صاروخاً هايبرسونيك. وفي سياق مماثل، هل ينبغي للمرء أن يطبق هذه التسمية على الصواريخ الباليستية الحديثة العابرة للقارات التي تصل سرعتها إلى ٢٠ ماخ عند الانطلاق والعودة؟

بالتأكيد لا، وهناك خصائصٌ أخرى يتم الاستشهادُ بها بنحوٍ شائع عند تعريف «صواريخ الهايبرسونيك». ومع ذلك، وبينما يتزايد اعتماد مزيج من الخصائص المحددة فيما بين الخبراء، كثيراً ما لا تكون القدائف فائقة الصوت مفهومةً جيداً في المناقشات العامة في السياسة ووسائل الإعلام. تُعرّف موسوعة ويكيبيديا، وهي نقطة انطلاق مشتركة لأولئك الجدد في هذا الموضوع، «الرحلة فوق الصوتية» على أنّها «رحلةٌ عبر الغلاف الجوي بسرعة تبدأ من ٩٠ كم وتتراوح بين ١٠-٥ ماخ، وهي السرعة التي يبدأ فيها تفكك الهواء في التزايد وحيث الأحمال الحرارية العالية.

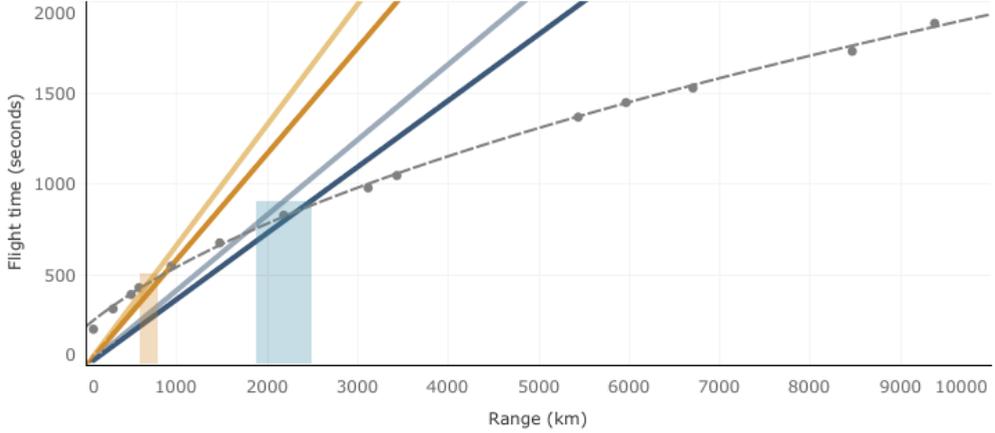
وعلى وفق التعريف، يمكن تصنيف صاروخ V-2 على أنه صاروخٌ تفوق سرعته سرعة الصوت. ينص تحالف الدفاع الصاروخي ومقره الولايات المتحدة على أن «الأسلحة التي تفوق سرعتها سرعة الصوت هي الأسلحة التي تنتقل بسرعة أكبر من ٥ ماخ (أي حوالي ٣٨٠٠ ميل في الساعة) ولديها القدرة على المناورة أثناء الرحلة بأكملها. وهناك نوعان من الخصائص المحددة الرئيسة التي تُعدُّ من المتطلبات الأساسية قبل إطلاق تسمية «فوق صوتي» لأي سلاح»: السرعة التي تتجاوز ٥ ماخ، والقدرة على إجراء مناورات (رأسية وأفقية) أثناء السفر بهذه السرعة داخل الغلاف الجوي. وتقع العديد من الصواريخ الباليستية خارج هذا التعريف لأنها لا تلي هذه الخصائص.

وبناءً على خصائص السرعة والقدرة على المناورة، يتم تقسيم الأسلحة التي تفوق سرعتها سرعة الصوت إلى نوعين مختلفين من أنظمة الصواريخ: صواريخ كروز التي تفوق سرعتها سرعة الصوت (HCMs) وصواريخ الانزلاق الفوق صوتية (HGVs). تحافظ صواريخ HCMs على سرعةٍ تفوق سرعة الصوت ثابتة (وكذلك الارتفاع) ويتم تشغيلها على مدار الرحلة بأكملها. على النقيض من ذلك، عادةً ما يتم إطلاق صواريخ HGVs على قمم الصواريخ الباليستية (يشار إليها غالباً باسم نظام الانزلاق المعزز) ثم تنزل مرة أخرى عبر الغلاف الجوي إلى هدفها بسرعات تفوق سرعة الصوت. هناك أيضاً حالات مختلطة لا تتطابق مع أيٍّ من هاتين الفئتين، إلا أن هذه الحالات لم يتم تناولها في هذا المقال.

يجدر النظر في سرعات الصواريخ التي تفوق سرعتها سرعة الصوت (في هذه الحالة HCMs) ومقارنتها بسرعات الصواريخ الباليستية (التي قد تحمل أو لا تحمل مركبة HGV كمركبة عودة) للحصول على فكرةٍ عن المدة التي يستغرقها كلٌّ منهما للوصول إلى أهدافٍ على مسافات مختلفة (انظر الشكل ٢).

مسألة سرعة؟ فهم أنظمة صواريخ الهايبرسونيك

الشكل (٢): الوقت الذي تتطلبه صواريخ كروز الهايبرسونيك والصواريخ الباليستية للوصول إلى الهدف



Type

ملاحظة: تشير المنطقة المظللة إلى وقت الرحلة التقريبي والمسافة عند ارتفاعات مختلفة لصواريخ كروز الهايبرسونيك عند سرعة ماخ المحددة.

- صاروخ باليستي افتراضي (خط الاتجاه)
- صاروخ كروز هايبرسونيك، ٥ ماخ، H = ٠ كيلومتر
- صاروخ كروز هايبرسونيك، ٥ ماخ، H = ٣٠ كيلومتر
- صاروخ كروز هايبرسونيك، ٨ ماخ، H = ٠ كيلومتر
- صاروخ كروز هايبرسونيك، ٨ ماخ، H = ٣٠ كيلومتر

المسافة التي يمكن أن يطير بها الصاروخ الباليستي تعتمد على السرعة التي تتسارع بها - فكلما طارت بنحوٍ أسرع، تقدمت أكثر، تماماً مثل رمي حجر. في المقابل، تسافر HCMS بسرعة ثابتة (تقريباً)، وهي مستقلة عن مدى بُعد هدفها. كما هو موضح في الشكل ٢، تصل الصواريخ الباليستية إلى هدفها أسرع من الصواريخ التي تفوق سرعتها سرعة الصوت على مسافات تتجاوز ٦٠٠-٨٠٠ كم تقريباً للصواريخ الباليستية التي تتحرك باستمرار بسرعة ٥ ماخ (اعتماداً على الارتفاع). على العكس من ذلك، تصل الصواريخ التي تفوق سرعتها سرعة الصوت إلى أهدافها بنحوٍ أسرع في نطاقات تزيد على ١٩٠٠-٢٥٠٠ كيلومتر تقريباً بالنسبة للصواريخ HCMS التي تسافر بسرعة ثابتة بحوالي ٨ ماخ، والتي يُنظر إليها حالياً على أنها أقصى سرعة يمكن أن تسافر بها باستخدام التكنولوجيا الحالية. هذا يعني أنّ HCMS عادةً ما تستغرق وقتاً أطول من الصواريخ الباليستية للوصول إلى أهداف بعيدة. نظراً لأنّ صواريخ HGVs يتم حملها عادةً بواسطة الصواريخ الباليستية، فإنّ الوقت الذي تتطلبه للوصول إلى الهدف يعتمد على المسار الذي يتم الإطلاق منه والمسافة المقطوعة والمناورات التي يتم إجراؤها أثناء الانزلاق نحو الهدف.

إنَّ السرعةَ والقدرةَ على المناورة وخصائص كلِّ نوع من هذه الأنواع من أنظمة الصواريخ التي تفوق سرعتها سرعة الصوت تجعلها مناسبةً إلى حد ما لمهام عسكرية محددة والتي تعد تحدياً لأنظمة الدفاع الصاروخي. ويؤثر هذا أيضاً على تأثيرها المحتمل على الاستقرار الاستراتيجي. ومع ذلك، يتطلب الوصول إلى خصائص الأداء المطلوبة غالباً عند الحديث عن صواريخ HGVs و HCMS التغلب على مجموعة من التحديات التقنية الكبيرة.

الأنظمة الفرعية والتحديات التكنولوجية للمركبات الانزلاقية الهايرسونيك

تم تصميم صاروخ HGV، سواء كان يحمل حمولة تقليدية أو نووية أو بدون أسلحة، بحيث يمكنه إجراء المناورات اللازمة بنحو مستقل للتخليق بدقة نحو هدف معين. ومن الضروري وجود أجهزة الاستشعار والقدرات الحسائية لتمكين المركبة من الحفاظ على درجة معينة من التحكم الذاتي. وبالتالي، يتطلب صاروخ HGV العديد من الأنظمة الفرعية الأساسية نفسها (أو على الأقل ماثلة) التي يتطلبها الصاروخ الباليستي، باستثناء نظام الدفع. ونظراً لأنه يتم إطلاق صاروخ HGV على معزز صاروخي، فعادةً ما يكون الغرض منه هو الانزلاق نحو هدفه ولا يحتاج إلى محرك رئيس.

الأنظمة الفرعية الرئيسة لصاروخ HGV هي:

- نظام التوجيه والتحكم؛
- هيكل طائرة خفيف الوزن (مع درع حراري كافٍ)
- الحمولة الصافية (بالنسبة لبعض المهام المحدودة، يمكن أن يعتمد صاروخ HGV على الطاقة الحركية للتأثير وحده).

كما هي الحال مع أنظمة الصواريخ الباليستية، فإنَّ تطويرَ ودمجَ هذه الأنظمة الفرعية أمرٌ صعبٌ للغاية. على سبيل المثال، يحتاج نظام التوجيه والتحكم إلى مصدر طاقة وجهاز كمبيوتر وأجهزة استشعار ومحركات - مثل أسطح التحكم الديناميكي الهوائي أو دفعات الغاز البارد الصغيرة التي تمكّن من إجراء المناورات. حينما تُضاف الكابلات والمسامير والبراغي والصواميل والعناصر حيث يتم جمع هذه المكونات مع بعضها البعض، يزداد الوزن الإجمالي والمساحة المطلوبة. يجب أيضاً أن تكون هناك مساحة كافية لحمل الحمولة الفعلية. نتيجة لذلك، لا تكون المركبات الثقيلة عادة صغيرة ولا خفيفة، مما يؤثر بنحوٍ كبير على قدرات النظام ككل والمفاضلات الضرورية بين بعض قدراته.

ويهدف أيُّ صاروخ HGV إلى التحرك عبر طبقات أكثر سمكاً من الغلاف الجوي بسرعة عالية جداً، مما يخلق حملاً حرارياً ضخماً ويؤيّن الهواء من حوله. ويضع هذا الحمل الحراري عبئاً ضخماً على هيكل المركبة، الذي ينبغي أن يكون قادراً أيضاً على تحمل أي إجهاد تولّده المناورات التي من المقرر أن ينفذها الصاروخ HGV. كما أن سحابة البلازما الناتجة عن صاروخ HGV الهايبرسونيك تجعل من الصعب جداً على أي نوع من أجهزة الاستشعار استشعار أي شيء، ناهيك عن تحديد الهدف والسيطرة عليه. لذلك، يجب أن يعرف صاروخ HGV مكانه بالضبط دون أي مساعدة من الخارج، مما يتطلب وجود أجهزة استشعار ذاتية دقيقة للغاية، من بين أمور أخرى. إنَّ التحديات التكنولوجية لهذه المتطلبات قابلة للمقارنة مع تلك التي تستعمل في المركبة الفضائية المصممة لإعادة دخولها للغلاف الجوي للأرض. لكنَّ الصواريخ أكثر صعوبةً بسبب الحجم والوزن بالإضافة إلى المتطلبات الإضافية بسبب دورها العسكري.

يطرح تصميم وبناء وتشغيل صاروخ HGV جدير بالثقة العديد من التحديات، بما في ذلك الوصول إلى التكنولوجيا وتكاليف التطوير العالية ومتطلبات الاختبار.

الأنظمة الفرعية والتحديات التكنولوجية لصواريخ كروز الهايبرسونيك

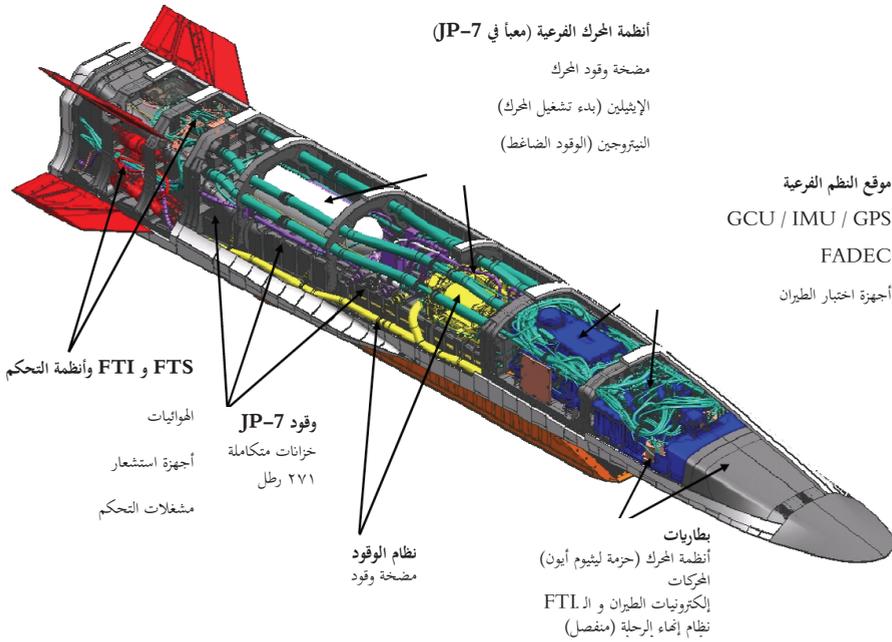
تشابه المتطلبات الأساسية لصواريخ HCMS مع تلك الخاصة بصواريخ الانزلاق الفوق صوتية (HGVs)، باستثناء أن السرعات قد تكون أقلّ (حتى السرعات القصوى 8 ماخ لم يتم إثباتها بعد). فضلاً عن ذلك، تحمل صواريخ HCMS أنظمة دفع متطورة للغاية للحفاظ على سرعات تفوق سرعتها سرعة الصوت على فترات طويلة. وفي الوقت الحالي، يبدو أن بعض النفاثات المتقدمة ونفاثات الاحتراق فوق الصوتية فقط قادرة على تلبية هذه المتطلبات. ويُعدُّ الدفع الفائق الصوت باستخدام المحركات الهوائية لمسافات أطول تحدياً تقنياً شديداً. وحتى الآن، لم تنشر أيُّ دولة نظاماً قذائفٍ باستخدام محرك دفع نفاث، إلا أن البحث والتطوير والاختبار مستمر.

وتحتاج صواريخ HCMS الخصائص الأساسية نفسها لصواريخ HGV (وإن كان التصميم مختلفاً)، مع إضافة نظام الدفع النفاث:

- نظام التوجيه والتحكم
- هيكل طائرة خفيف الوزن (مع درع حراري كافٍ)
- نظام دفع عالي الكفاءة (عادة محرك نفاث)
- الحمولة.

يُعدُّ عنصرَ الدفع مشكلةً إضافيةً تُضاف إلى المشكلات المذكورة لصواريخ HGV، كما يتضح من النموذج الأولي الأمريكي "Waverider-X" «A ٥١» (والذي يعد أحد صواريخ HCM). تم تصميم صاروخ X-٥١ لتثبيت عمليات الدفع النفث لبضع دقائق من انطلاق الصاروخ الهايبرسونيك دون القدرة على حمل أسلحة. يتجاوز طول صاروخ X-٥١ أكثر من ٤ أمتار وهو معبأً بالكامل (انظر الشكل ٣)، مع عدم وجود مساحة إضافية للحمولة.

الشكل (٣): يوضح الشكل القيود الشديدة فيما يتعلق بالوزن والحجم لأي من عناصر النظام الفرعي في صواريخ HCMs.



المصدر: «البرنامج الإيضاحي لطيران نموذج محرك نفث X-51»، مؤتمر AIAA الدولي الخامس عشر لطائرات الفضاء والأنظمة والتكنولوجيات الهايبرسونيك، آب ٢٠٠٨، ص:

وكما هو الحال مع صواريخ HGVS، فإن العديد من الاحتياجات التكنولوجية نفسها تنشأ لدى صواريخ HCMs. قد تكون الأحمال الحرارية قابلة للمقارنة (حسب المهمة)، على أجهزة الاستشعار، فضلاً عن نظام التوجيه، أن تفي بمتطلبات مماثلة. وتعدُّ التكنولوجيا المتطورة اللازمة لنظام الدفع النفاث القابل للعمل حالياً عقبة رئيسة أمام الجهود الرامية إلى تطوير نظام صواريخ HCM.

ويمكن أن تختلف إمكانات أنظمة صواريخ HGVS و HCMs في الدول المختلفة، ويمكن أن تختلف اختلافاً كبيراً تبعاً لتطور التكنولوجيا والتصميم والخيارات الهندسية. ولذلك ينبغي أن يكون تقييم ومقارنة القدرات الحقيقية لأي نظام من هذه النظم أعمق من القدرة على بلوغ سرعات أكبر من سرعة ٥ ماخ ودرجة معينة من القابلية على المناورة.

الاستنتاجات

وبالعودة إلى اختبارات الصواريخ الهايبرسونيك التي أجرتها كوريا الشمالية، في كلتا الحالتين، يبدو أن تمكين القدرة على المناورة هو أحد الأهداف الرئيسية وراء خيارات التصميم. لذلك، فإن مجرد وصف هذه الأنظمة على أنها «صواريخ هايبرسونيك» لا يوفر الفهم اللازم لسرعتها الفعلية، ولا قدرتها على المناورة أو نوع نظام الأسلحة التي تفوق سرعتها سرعة الصوت. هذه الأمثلة هي أيضاً تذكير بأنه يمكن تحقيق درجات مختلفة من القدرة على المناورة باستخدام أنواع مختلفة من صواريخ كروز فوق الصوتية أو الصواريخ الانزلاقية وأن السرعة وحتى القدرة على المناورة ليستا سوى سِمَتَيْن من الخصائص الرئيسية لنظام الصواريخ. بينما تواصل كوريا الشمالية الاختبارات المكثفة، من المهم النظر في خصائص وأنواع الأنظمة وتقييمها لقدراتها ومهامها المحتملة بما يتجاوز تسمية «هايبرسونيك».

إنَّ التركيز المفرط على «الصواريخ الهايبرسونيك»، لا سيما في بعض وسائل الإعلام المحلية، إلى جانب عدم فهم القيود التي يفرضها هذا الوصف، يعني أن المناقشات حول المخاطر الناشئة والاستجابات المحتملة قد ركزت بنحو مفرط في بعض الأحيان على التهديد المتمثل في أوقات الاستجابة البطيئة، أو القدرة على التأثير في الدفاعات الصاروخية والتدابير المضادة الأخرى. إنَّ التساؤل عن السبب الذي يجعل جهات فاعلة معينة - سواء كانت دولاً أو مجالاً صناعياً- تتبنى هذه المصطلحات من الممكن أن يساعد في الكشف عن الدوافع والمصالح الخاصة فيما يتعلق بالصواريخ

التي تفوق سرعة الصوت، أي أن تبدو مهددةً أو جاذبةً للتمويل. وقد استكشفت مناقشات أكثر اطلاعاً الأثر المحتمل لقدرات المناورة الهامة، بما في ذلك غموض الأهداف والتهرب من الرادارات وأجهزة الاستشعار الأخرى. وبالطريقة التي يستخدم بها هذا المصطلح في الوقت الراهن، كثيراً ما لا يكون لمصطلح «هايبرسونيك» معنىً يذكر (وبالأحرى لا معنى له على الإطلاق)، وفي الوقت نفسه يغذي الديناميكيات التنافسية ويخشى أن يغيب عن التكنولوجيا. إنَّ التغلب على هذا النقص في الفروق الدقيقة يمكن أن يساعد في كبح بعض الديناميكيات التنافسية والإنفاق العسكري. على سبيل المثال، غالباً ما تفي قدرات بعض الصواريخ الموجودة بالفعل القدرات المطلوبة. وعلى العكس من ذلك، فإنَّ مزايا الصواريخ الهايبرسونيك في المستقبل مقارنة بالأنظمة الأخرى مبالغ فيها أحياناً وتأتي بسعرٍ باهظ. إنَّ النظر في التحديات التقنية والاقتصادية لتطوير ونشر أنظمة أسلحة تفوق سرعتها سرعة الصوت قابلة للتطبيق يمكن أن تساعد في توجيه جهود الحد من التسليح وعدم الانتشار والتي تتصدى للمخاطر الناتجة عن صواريخ الهايبرسونيك.

المصدر:

<https://www.sipri.org/commentary/topical-background/2022/matter-speed-understanding-hypersonic-missile-systems>