

# „Reaper“ vyčistí oběžnou dráhu: satelity Starlink můžete sestřelit rychleji, než je Elon Musk dokáže vypustit

☆ [topwar.ru/195422-zhnec-zachistit-orbitu-mozhno-sbivat-sputniki-starlink-bystree-chem-ilon-mask-smozhet-ih-zapuskat.html](https://topwar.ru/195422-zhnec-zachistit-orbitu-mozhno-sbivat-sputniki-starlink-bystree-chem-ilon-mask-smozhet-ih-zapuskat.html)

Andrej Mitrofanov

28. dubna 2022



*„Co se stane, když se Rusové a Číňané zaměří na satelity? Bude to hrozba pro Starlink?“ - takovou otázku položili novináři Elonu Muskovi v souvislosti s vedením ruské speciální operace na Ukrajině. Odpověď byla:*

„Bylo zajímavé podívat se na ruskou protisatelitní demonstraci před několika měsíci v kontextu tohoto konfliktu. Protože to vyvolalo mnoho kontroverzí mezi satelitními operátory. Dokonce to představovalo určité nebezpečí pro vesmírnou stanici, kde se nacházejí ruští kosmonauti. Proč to tedy udělali? To byla zpráva před vyhrocením situace na Ukrajině. Pokud se pokusíte deaktivovat Starlink, nebude to snadné, protože už máme přes 2000 satelitů. To znamená hodně protisatelitních raket. Doufám, že to nebudeme muset testovat v praxi, ale myslím, že dokážeme vypustit satelity

rychleji, než je sestřelí pomocí protidružicových raket.“

Elon Musk

## Boj o nadvládu ve vesmíru

---

Proč je vůbec zabíjet? Starlink může poskytovat relativně levnou vysokorychlostní komunikaci po celém povrchu planety (v budoucnu). A kromě toho, je Elon Musk tak progresivní, že tlačí svět k lepší budoucnosti?

Možná se pro někoho vybuduje lepší budoucnost na Západě, ale problém je v tom, že soudě podle jednání západních politiků Rusko v tomto světě nemá místo a budeme ho muset rozhlodat silou zbraní.

Jak bylo opakovaně řečeno, dominance ve vesmíru je základem dominance na povrchu planety. A to se potvrzuje i během konfliktu na Ukrajině. Ozbrojené síly Ukrajiny (AFU), které nemají vlastní orbitální seskupení, ale přijímají data z amerických zpravodajských satelitů prostřednictvím amerických komunikačních satelitů, jsou schopny vzdorovat technicky lepším ozbrojeným silám Ruské federace (RF Armed Forces) rozkazem. velikosti, která čas od času způsobí docela citlivé údery.

Má se za to, že satelity Starlink nelze použít k průzkumu, i když tomuto tvrzení nelze bezvýhradně věřit, ale i jejich použití jako komunikačního prostředku je významnou pomocí nepříteli a podle některých zpráv jsou již v současnosti tisíce terminálů Starlink Ukrajina.

**Tím, že dodal Ukrajině terminály Starlink, je Elon Musk vlastně spolupachatelem nacismu.**



Satelitní komunikační terminály Starlink - no, velký byznys také spolupracoval s Hitlerem velmi ochotně ...

Problém ale není na Ukrajině. Bude-li politická vůle, ozbrojené síly Ruské federace semelou ozbrojené síly Ukrajiny, bez ohledu na to, jaké zbraně jim západní země dodají. Můžete posílat Stingery a Javeliny, ale kde získat zkušené bojovníky, kteří je dokážou efektivně využít?

Můžete posílat protiletadlové raketové systémy a bojová letadla, ale kde seženete profesionální operátory, piloty a techniky schopné je obsluhovat, a hlavně palivo, které je potřeba natankovat, samozřejmě za předpokladu, že RF Armed Síly jednají tvrdě a nekompromisně, nič jak palivovou základnu Ozbrojených sil Ukrajiny, tak samotnou možnost dodávek paliva zvenčí.

Důležité je, že Starlink je jen první „vlastovka“, příklad toho, že high-tech komunikační satelity lze rychle vyrobit a dostat na oběžnou dráhu v obrovském množství – pečou se opravdu jako koláče. A nyní existují soukromé radarové zpravodajské satelity schopné provozu za každého počasí, o čemž jsme již dříve hovořili v článku Capella Space

„The All-Seeing Eye: a předzvěst revoluce v satelitní inteligenci“.

Není pochyb o tom, že počet malých rychle rozmístitelných satelitů pro různé účely vypuštěných na oběžnou dráhu Země bude i nadále exponenciálně růst.



Velmi brzy zaplní nízkou oběžnou dráhu Země (LEO) relativně levné, ale vysoce účinné malé družice pro různé účely.

Co se stane, pokud se ozbrojené síly RF střetnou v omezeném konfliktu, který nezahrnuje použití jaderných zbraní, se skutečně silným protivníkem? S protivníkem, který bude mít dostatečné zásoby dalekonosných úderných zbraní?

V tomto případě přítomnost vysoce účinné průzkumné družice konstelace průzkumu, komunikace a kontroly umožní nepříteli zničit ruské jednotky bez vstupu do přímého bojového kontaktu. Letadla budou zničena na letištích , lodě a ponorky zemřou dříve, než budou moci opustit své základny , pozemní síly nebudou schopny vytvořit žádnou velkou nárazovou pěst, pohybovat se značnými silami a organizovat efektivní zásobu paliva a munice. Rovněž bude zaručeno, že povrchové lodě na moři budou detekovány a zničeny ze vzdálenosti přesahující rozsah jejich detekčních nástrojů .

O všech těchto otázkách jsme již mnohokrát diskutovali. Pokud si někdo myslí, že to bude jinak, že jednoduše postavíte silnou hladinovou flotilu, opatříte pozemní ozbrojené síly moderními tanky a bojovými vozidly pěchoty se systémy aktivní ochrany (KAZ), pořídíte do vzduchu „klasické“ stíhačky páté generace síla, a to je vše, bude to dobré, pak se hluboce mýlí.

### **Pouze převaha ve vesmíru zajistí vítězství a její nepřítomnost zaručí porážku.**

Na druhou stranu americké ozbrojené síly bez satelitů, bez zpravodajských informací přijímaných z oběžné dráhy, bez vesmírných komunikačních systémů přijdou o značnou část svých výhod – nedostanou cílové označení dalekonosné přesně naváděné munice, bez posádky Letecká vozidla (UAV) nebudou moci operovat za rádiovým horizontem nebo mimo dosah provozu komunikačního zařízení reléového letadla, mnoho horizontálních a vertikálních komunikací ve víceoblastních silách zmizí .

### **Protiopatření**

---

Jak může Rusko čelit USA ve vesmíru? Předčíte počtem a kvalitou průzkumných satelitů? To je nemožné, nebudeme schopni vyrobit a umístit na oběžnou dráhu družice ani o řád menší než Spojené státy a další západní země. A přítomnost vlastní vyvinuté satelitní

konstelace nepopírá převahu Spojených států a NATO v počtu přesných zbraní dlouhého doletu a UAV.

Rušení nepřátelských družicových konstelací pomocí elektronické války (EW) a osleповání lasery? Zatím o tom nebylo nic slyšet – nic takového se na Ukrajině nepoužívá. Funkční porážka obecně není příliš spolehlivá věc a je obtížné v daném okamžiku posoudit účinnost potlačení nepřátelského průzkumného a komunikačního vybavení.

Zbývá pouze fyzické zničení nepřátelských vesmírných lodí, ale i zde je řada problémů. Částečně se problému ničení kosmických lodí věnovaly články [Knocking on the Sky](#) a [Orbital Cleaners](#) .

Existující prostředky mohou zničit jeden, deset, sto satelitů, ale co když jich jsou tisíce – desetitisíce? Nastane situace, kdy uvedení nových satelitů na oběžnou dráhu bude skutečně levnější než jejich zničení, i když jedna protidružicová střela ponese několik interceptorů. Výhodu budou mít ti, kteří umí družice jak levněji vyrobit, tak levněji vynést na oběžnou dráhu.

Z hlediska startu na oběžnou dráhu mají Spojené státy již výraznou pomoc – částečně znovupoužitelné nosné rakety rodiny Falcon, i když zatím nevytvářejí rozhodující výhodu. Situace se může změnit po startu plně znovupoužitelné dvoustupňové rakety Starship, o které jsme hovořili v článku [Na prahu revoluce ve vesmíru](#) .

Hvězdná loď by mohla změnit hru ve vesmíru. Obrázek wikipedia.org

Pokud k tomu dojde a Starship skutečně umožní radikálně snížit náklady na vynesení nákladu na oběžnou dráhu, pak si po velmi krátké době americké ozbrojené síly uvědomí, jakou výhodu jim to může poskytnout, a v dohledné budoucnosti ne na oběžné dráze se mohou objevit pouze průzkumné, komunikační a kontrolní satelity, ale také [vesmírná vrstva systému protiraketové obrany, která je](#)

schopna zachytit stovky nebo dokonce tisíce hlavic , a orbitální úderné systémy z vesmíru na povrch .

**Na základě výše uvedeného je nutné zajistit radikální snížení nákladů na zničení nepřátelských kosmických lodí, především na nízké oběžné dráze. Toho lze dosáhnout za podmínky, že jeden orbitální interceptor nezničí jeden, ale několik desítek, nebo lépe několik stovek nepřátelských satelitů.**





## Projekt orbitálního interceptoru "Reaper"

---

Masivně vypuštěné družice na oběžnou dráhu jsou rozmístěny ve shlucích z jedné nosné rakety a poté jsou rozděleny na své oběžné dráhy. Když znáte jejich oběžnou dráhu, můžete vypustit stíhací kosmickou loď tak, aby střídavě prolétala kolem satelitů, které chcete zničit. V okamžiku letu na minimální vzdálenost stíhač vypustí kompaktní a levnou municí, která zničí nepřátelský satelit. Samotný interceptor pak půjde na další satelit, pak na další a tak dále a tak dále, dokud mu nedojde munice.



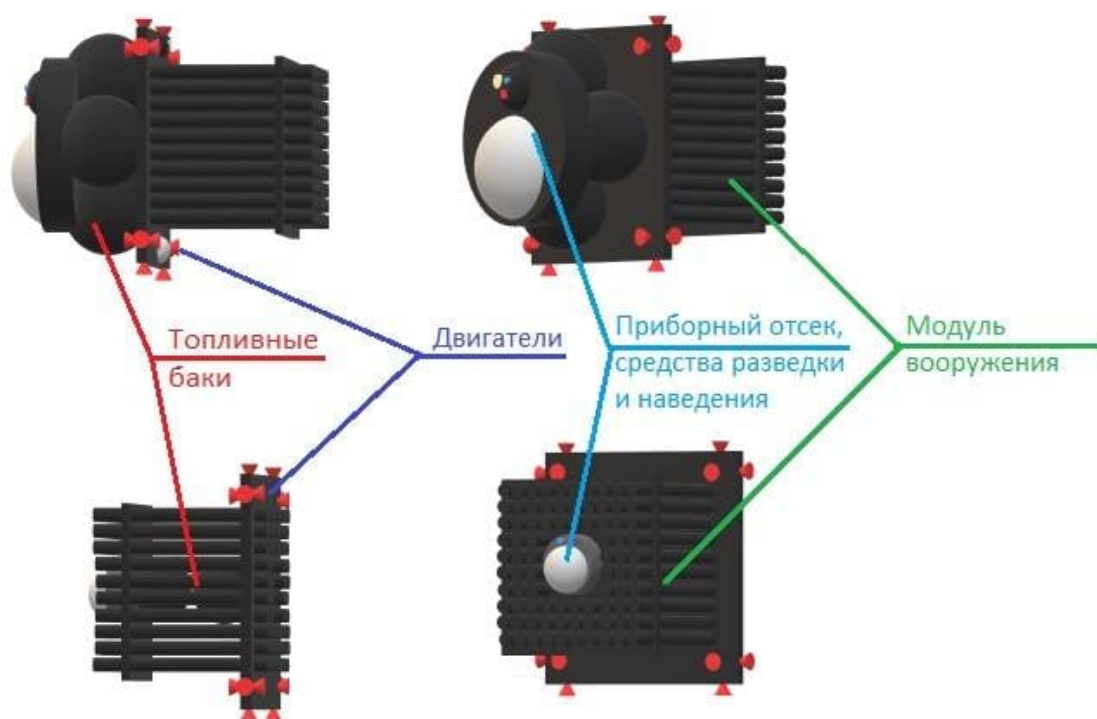


Malé družice na nízké oběžné dráze jsou masivně rozmístěny ve shlcích z jednoho „velkého“ nosiče. Obrázek wikipedia.org

Při útoku „na čelo“ při přiblížení k cíli hrozí, že interceptor vletí do oblaku úlomků zbylých z napadeného cíle a vlastní útočné munice. Na základě toho může být vhodnější zaútočit na nepřátelský satelit

poté, co kolem něj projde interceptor. V tomto případě bude spuštění útočící munice provedeno v opačném směru - všechny úlomky zůstanou za interceptorem.

Orbitální zachyčovač typu Reaper musí obsahovat radarové a/nebo optické prostředky pro detekci a sledování cíle, palivo a motory pro řízení letové polohy / korekce dráhy letu, přístrojový prostor a zbraňový prostor.



Konceptuální obrázek několika variant orbitálního interceptoru Reaper

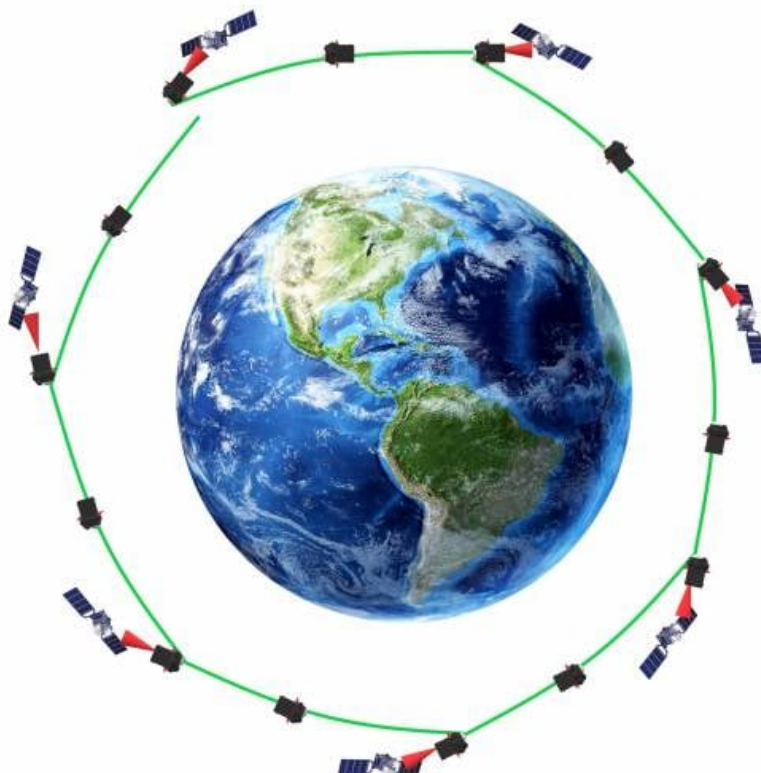


## Koncept orbitálního interceptoru třídy Reaper

Orbitální interceptor typu Reaper vypuštěný na oběžnou dráhu by se měl mírně vzdálit od zamýšleného umístění nepřátelského satelitu. Orientační motory v určitém okamžiku setrvačností letící interceptor otočí a poté ve vypočítaném bodě trajektorie, kdy je ocas interceptoru nasměrován na nepřátelskou družici, dojde k výstřelu.

Útočící munice zasáhne nepřátelský satelit a stíhač dostane zrychlení, které koriguje jeho dráhu letu, aby proletěl kolem dalšího cílového satelitu. Cyklus se tedy opakuje tak dlouho, dokud má

interceptor škodlivou municí. Dodatečnou korekci dráhy letu musí provést motory stíhače.



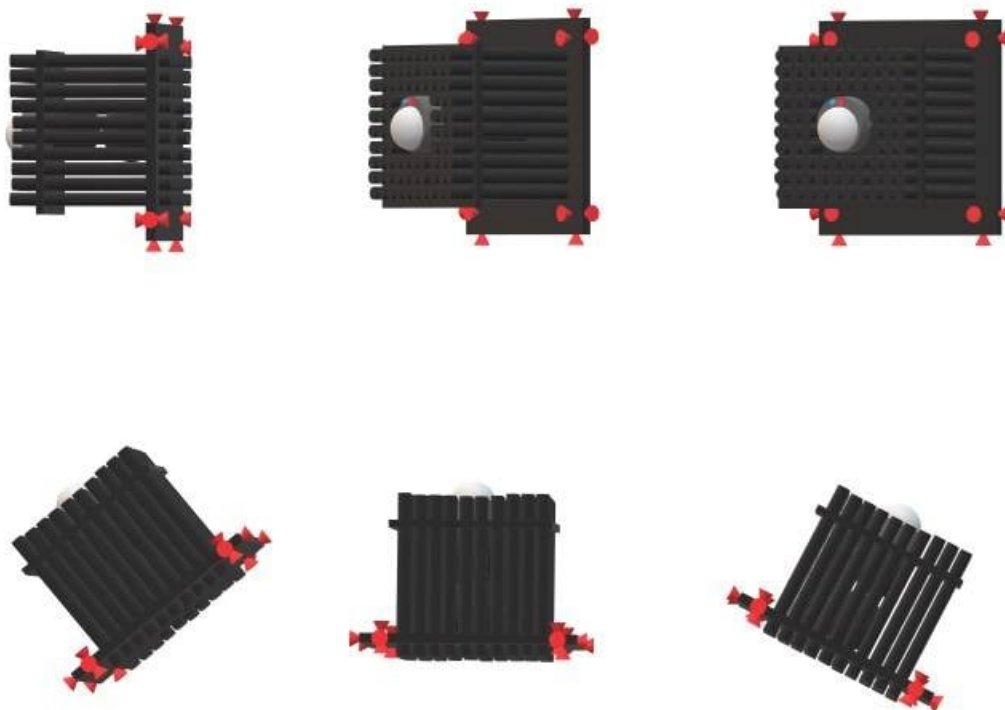
Možné schéma fungování orbitálního interceptoru "Reaper"

Orbitální interceptor Reaper může používat různé druhy munice. V nejjednodušším případě se může jednat o šrapnelové střelivo, které je nejjednodušší na výrobu, a tedy i nejlevnější. Je však možné, že dostřel a přesnost střepinové munice stačit nebude.

Jako alternativu lze uvažovat neřízenou municí s dálkovým odpálením na dráze nebo neřízenou municí s bezdotykovou pojistkou (nebo kombinaci těchto řešení). A konečně nejsložitější a nejdražší municí orbitálního interceptoru Reaper může být naváděná munice s naváděním v laserovém paprsku („laserová stopa“) nebo s rádiovým naváděním.

Nakonec typ použité munice musí být určen výsledky výpočtů a testů. Je možné, že muniční zátěž jednoho orbitálního interceptoru Reaper může zahrnovat několik typů řízené a neřízené munice.

Jeden interceptor může potenciálně nést stovky škodlivé munice. Je-li například průměr odpalovacího zařízení jedné munice cca 150 mm, pak balení 100 ks munice ve formátu 10x10 bude čtverec o straně něco málo přes 1,5 metru, respektive balení 400 ks munice bude mít rozměr něco málo přes 3x3 metry.



## Koncept orbitálního interceptoru třídy Reaper

Protivník může potenciálně donutit své satelity ke změně polohy pomocí vestavěných motorů pro korekci oběžné dráhy, když se přiblíží interceptor. Pokud jsou satelity vybaveny vlastním systémem detekce útoků, pak to výrazně zvýší jejich cenu a neumožní je vyrábět ve velkém množství a příkazy ze Země mohou být příliš pozdě.

Kromě toho bude dodávka paliva na palubě nepřátelských satelitů v každém případě omezena - po dlouhou dobu nebudou „skákat“ na oběžné dráze.

Aby se zabránilo úniku nepřátelských satelitů před útokem pomocí korekce oběžné dráhy, lze vyvinout stíhací provokatér, který není vybaven radarem a municí, té nejprimitivnější konstrukce. Jejím jediným úkolem bude přiblížit se k nepřátelským satelitům na příkazy ze Země, aby je donutili změnit orbitu a plýtvat palivem. Jeho zásoba paliva může být mnohem větší než zásoba interceptoru, takže může provést mnoho obletů, což nutí nepřátelské satelity „skákat“ na oběžné dráhy a plýtvat palivem. Takové „provokatéry“ lze čas od času vypustit i v době míru, aby nepřítele mírně „rozveselili“.

### **Nepřátelská protiakce**

---

Nepřítel se samozřejmě může pokusit orbitální interceptory zničit – to lze realizovat několika způsoby.

Prvním je vybavení satelitů systémy sebeobrany. To je ale učiní složitými a drahými, protože budou potřebovat průzkumné vybavení, zbraně a tak dále, což je v rozporu se samotnou koncepcí hromadných a levných satelitů.

Druhým je zničení orbitálního interceptoru antiraketou vypuštěnou z pozemního, námořního nebo leteckého dopravce. Aby čelil této hrozbě, orbitální interceptor může vypouštět malé návnady s rohovými reflektory a Lunebergovými čočkami, které zvyšují efektivní rozptylový povrch (ESR) simulátorů, stejně jako tepelné zářiče určené k oklamání tepelných naváděcích hlavic záchytných střel. Samotný orbitální interceptor lze přitom zakrýt clonou, která snižuje jeho tepelnou a radarovou viditelnost při pohledu ze zemského povrchu.

Třetí možností je vytvoření vlastních orbitálních interceptorů nepřítelem. Vyrobit takové, aby zničily manévrovací orbitální protidružicový interceptor typu Reaper, bude složitější, ale dříve nebo později na to dojde. To však již bude další kolo vesmírné konfrontace.

Pokud mají být nepřátelské satelity vypouštěny po tisících, pak orbitální interceptory Reaper musí být vypouštěny po desítkách, možná stovkách. V případě náhlého útoku je prostě nepřítel nestihne všechny zasáhnout, zvláště když vezmeme v úvahu, že jak výše uvedené „provokatérské“ interceptory, tak jednoduše falešné cíle mohou být vypuštěny současně. Výhodou vesmíru je, že v prostoru je mnohem obtížnější rozlišit světelnou návnadu než v atmosféře.

### **Vypustit na oběžnou dráhu**

---

Levné a rychlé vynesení užitečného nákladu na oběžnou dráhu je téma na samostatnou diskusi. Pro orbitální interceptory by možná bylo nejlepším řešením použití zastaralých strategických raketových křižníků (SSBN) přestavěných na plovoucí kosmodromy, o čemž již dříve pojednával článek Z pod vodou do vesmíru . Je pravda, že schopnost modernizovaných balistických raket odpalovaných z ponorek (SLBM) vypustit tak masivní náklad jako orbitální interceptor na oběžnou dráhu asi 700 kilometrů je stále sporná - vesmírný interceptor bude pravděpodobně vážit několik tun, zatímco stávající projekty LVs vypuštěných z SSBN, dokáže na oběžnou dráhu 600 kilometrů dostat pouze 80 kilogramů.

Možná se tento problém dá vyřešit vytvořením vysoce efektivního modulu pro přetaktování. Obrovskou výhodou tohoto řešení je možnost vytvořit vysoce bezpečnou, operačně nasaditelnou zásobu orbitálních interceptorů. Například čtyři plovoucí startovací místa založená na Project 667BDRM SSBN s 16 nosnými raketami, z nichž každá je potenciálně schopna vynést na oběžnou dráhu 64 orbitálních interceptorů. Pokud je každý z nich schopen zasáhnout

přibližně 100 nepřátelských satelitů, pak ve výsledku může být současně deaktivováno více než 6 000 nepřátelských satelitů na nízké oběžné dráze. Samozřejmě za předpokladu, jak již bylo zmíněno výše, že bude možné realizovat možnost vynášení orbitálních interceptorů na oběžnou dráhu pomocí upravených SLBM s přídatným horním stupněm.

Alternativní možností je vytvoření ruských opakovaně použitelných nosných raket různých tříd. Tento problém byl dříve popsán v článku [Projekty opakovaně použitelných nosných raket v Rusku: Mají budoucnost ?](#)



Rusko je docela schopné vyvinout slibné opakovaně použitelné nosné rakety

A konečně nikdo nezrušil možnost vypouštění orbitálních interceptorů pomocí klasických nosných raket. Tady, jak se říká, „alespoň mršina, alespoň strašák“, vždyť Rusko ročně provádí desítky startů do vesmíru. Pokud to bude nutné, není pochyb o tom, že toto číslo může být alespoň zdvojnásobeno, to znamená, že ruský kosmický průmysl poskytne možnost stáhnout požadovaný počet orbitálních interceptorů k vyčištění nepřátelských družicových konstelací.

**závěry**

---



Vytvoření orbitálního interceptoru typu „Reaper“ je obtížný, ale technicky docela proveditelný úkol. Dá se předpokládat, že tato zbraň mohla vzniknout i na základě technologií konce 20. století. Zvolená koncepce orbitálního interceptoru nevyžaduje vysoce komplexní hledače, přímé zásahy hit-to-kill, aktivní fázované anténní pole nebo vysokorychlostní mikroprocesory. Tato zbraň mohla být vytvořena v SSSR 80. let a nyní může být vytvořena v Rusku, bez ohledu na to, jaké sankce na nás naši oponenti uvalí.

Z nedávné doby:

*"Viceprezidentka USA Kamala Harrisová vydala oficiální prohlášení, v němž uvedla, že Spojené státy jsou odhodlány ukončit testování protisatelitních raket a také vyzvaly ostatní země, aby následovaly příkladu USA."*

Ano, samozřejmě. Spojené státy, které získaly výhodu ve vesmíru, se velmi bojí, že ji ztratí. Poté, co americká armáda ztratila výhodu ve vesmíru, satelity na oběžné dráze, ztratí významnou část svých bojových schopností. Mnohem více, než ztratí ruské nebo čínské ozbrojené síly, když přijdou o své satelity.

**Není známo, co Číňané udělají, ale Rusové jsou prostě povinni zaměřit se na satelity USA a NATO, mezi které rozhodně patří satelity Starlink. V závislosti na vývoji vojensko-politické situace prostě nemusíme mít jinou možnost než vyčistit oběžnou dráhu.**