

Działo laserowe

25 września 2012

Wymarzona przez wojsko broń laserowa przechodzi wreszcie z laboratoriów do realu. Ale wcale nie będzie aż tak groźna, jak sobie to wyobrażali autorzy science-fiction.

Pomysł ugodzenia wroga przy użyciu energii bezpośredniej sięga czasów starożytnej Grecji. Legenda głosi, że już podczas oblężenia przez Rzymian Syrakuz, greckiego miasta na Sycylii w latach 214-211 p.n.e., genialny Archimedes zastosował „promień ciepły” skupiając przy pomocy potężnych soczewek promienie słońca w taki sposób, że podpalał nim okręty nieprzyjaciela blokujące wejście do portu. Dużo bliżej czasów współczesnych, w połowie lat 1930. Anglicy próbowali wytworzyć „promień śmierci”, który przy pomocy fal radiowych miał niszczyć samoloty wroga. Wtedy właśnie doszli jednak do wniosku, że zamiast tego fale radiowe nadają się lepiej do precyzyjnego określenia pozycji samolotu wroga i w bezpośrednim następstwie tego spostrzeżenia został wynaleziony radar.

Idea ta odżyła na przełomie lat 1970-1980, kiedy amerykańscy strategowie zaczęli myśleć o technikach, jakie będą potrzebne do zestrzeliwania rakiet balistycznych z głowicami atomowymi. Wśród najbardziej fantastycznych pomysłów zamierzonych w tzw. Inicjatywie Obrony Strategicznej (SDI), znanej jako „Wojny Gwiezdne”, którymi Ronald Reagan chciał „zazbroić na śmierć” Związek Radziecki, był niezwykle laser rentgenowski. W zamyśle miał on wykorzystywać niewielkie eksplozje nuklearne do wytwarzania promieni wielkiej mocy, aby nimi, na wielką odległość zestrzeliwać nadlatujące rakiet balistyczne, a także niszczyć stacje kosmiczne i satelity wroga. Konieczność inicjowania wybuchu nuklearnego za każdym razem, gdy potrzebny był strzał z takiego działu sprawiła, że pomysł ten nigdy daleko nie zaszedł, aczkolwiek zainicjował on badania nad laserami chemicznymi wielkich mocy oraz wymyślnej optyki potrzebnej do celowania i kierowania ich promieniami.

Największą pokusą dla rozwoju broni laserowej jest to, że strzał z niej oddany biegnie z prędkością światła, a to w praktyce oznacza, że zawsze trafi w namierzony cel. Próba konwencjonalnego zestrzelenia nadlatującego pocisku albo głowicy po fizycznej trajektorii, czyli trafienie fizycznym pociskiem w pocisk jest zawsze diablo trudnym zadaniem. Wyzwania towarzyszące namierzaniu, obliczeniom i naprowadzaniu na cel są wciąż mozolnie rozsupływane przy pomocy bardzo złożonych systemów radarowych oraz pocisków wyposażonych w niezwykle kosztowne czujniki. Laserem trafić najprościej.

Drugą wielką zaletą broni laserowej jest to, że w większości przypadków nie może ona wystrzelać się z amunicji i działać takie utrzyma ogień tak długo, jak długo będzie podłączone do źródła zasilania. Owszem, koszty początkowe mogą być bardzo wysokie, ale potem każdy strzał lasera to koszt zaledwie kilku dolarów. Trudno to porównać z pociskami przeciwlotniczymi lub przeciwrakietowymi najnowszej generacji, które mogą kosztować po 3 miliony dolarów i więcej za sztukę.

Jednakże jeszcze do niedawna, pomimo miliardów dolarów, które dotąd wpakowano w badania, lasery wojskowe miały bardzo mizernie sukcesy. Najśłynniejszym (i najdroższym) jak dotąd eksperymentem była amerykańska wyrzutnia pokładowa pod nazwą Airborne Laser Test Bed (lotnicze laserowe łożo testowe), lub krócej Airborne Laser, ABL. Pentagon wydał na nią 5 mld dolarów przez ponad 15 lat próbując zainstalować wielkie działło laserowe na pokładzie Boeinga 747. Miało ono posłużyć do zestrzeliwania rakiet balistycznych po ich odpaleniu – w fazie wznoszenia, tj. zanim jeszcze nabrały dość prędkości, aby wyjść z atmosfery. Logika tego pomysłu była taka, że jest to dla pocisku faza krytyczna ponieważ przyspieszając porusza się on jeszcze wolno i każde, nawet najdrobniejsze jego uszkodzenie lub wytrącenie w tej fazie w zasadzie go niszczy, z uwagi na ogromne siły i napięcia, jakim wtedy podlega.

Lotnicze działło laserowe ABL miało nawet pewne sukcesy i w testach wypadało obiecująco, ale cały program został zwinięty

przez Pentagon w 2011 roku, ponieważ dopiero wtedy uświadomiono sobie strategiczny, kosztowy i logistyczny absurd koncepcji utrzymania całej floty ogromnych i powolnych jumbo jetów przez całą dobę i we wszystkie dni w roku, w dodatku nad terytorium przeciwnika, krążących i czekających aż gdzieś, kiedyś odpali on taką rakietę.

Innym rodzajem lasera, który bardzo przybliżył się do stanu, w którym mógłby już być wojskowo użyteczny, był Tactical High Energy Laser (THEL), znany także jako Nautilus, zaprojektowany do niszczenia nadlatujących salw pocisków artyleryjskich. Przeszedł on udane próby w Izraelu, gdzie skutecznie przechwytywał rakiety i pociski artyleryjskie, ale zarówno Izrael jak i Ameryka zdecydowały się zaniechać dalszych prób. Jedną z głównych przyczyn, dla których wycofano się zarówno z projektu THEL, jak i lotniczego ALTB było rozczarowanie laserami chemicznymi. Są to bardzo duże i niezdarne lasery zasilane energią z reakcji chemicznej. Trudno je przemieszczać i ustawiać, a ponadto wymagają ogromnych ilości toksycznych i nietrwałych chemikaliów, które przy ostrej akcji bojowej – nalocie lub ostrzale – szybko się kończą, co ogranicza liczbę strzałów, jakie można z takiego działa oddać.

Póki co idea zestrzeliwania laserem nadlatujących pocisków i rakiet z głowicami atomowymi została więc odłożona na półkę, a entuzjasci kierowanej broni energetycznej, jak się czasem działa laserowe określa, zajęli się bardziej realnymi celami. Prym w obecnych badaniach wiecie marynarka wojenna USA , głównie dlatego, że okręty stanowią bardzo dobrą platformę do posadzenia działa laserowego. Zwykle jest na nich dość miejsca i są dostępne obfite źródła energii, a także jest dużo wody do chłodzenia lasera. Wiele najnowszych okrętów buduje się także z elektrycznym systemem napędu. Ich silniki napędzają potężne prądnice, z których moc może być wykorzystana zarówno do poruszania statku jak i do ładowania laserowego działa.

Wielkim nowym trendem w tym rodzaju broni jest dopasowywanie do zadań wojskowych trzech różnych typów laserów, z których

każdy jest mniejszy i bardziej zwarty w budowie niż laser chemiczny, a ponadto może strzelać dopóki jest zasilany energią i póki się nie przegrzeje. Pierwszym takim typem jest laser światłowodowy, czyli taki, w którym użyteczny promień tworzy się we włóknie światłowodu. Ponieważ takie właśnie są lasery, których już używa się coraz powszechniej w przemyśle do cięcia i spawania, ich ceny stale spadają, wzrasta ich moc i wciąż polepsza się ich niezawodność. Lasery przemysłowe bardzo łatwo jest przekształcić w broń laserową, po prostu montując je na odpowiednim stanowisku.

Niestety, nie mają one jednak dostatecznej mocy. TLS (Tactical Laser System) opracowywany właśnie dla marynarki wojennej USA przez brytyjską firmę BAE Systems ma moc zaledwie 10 kW, która wystarcza do zagrzania paru czajników wody na herbatę. Mimo to może być przydatny do odstraszania lub zmuszania do zatrzymania – np. przez wypalanie ostrzegawczych dziur w burcie lub zapalenie baku z paliwem – niewielkich podejrzanych łodzi, których jeszcze nie należałoby ostrzeliwać z broni maszynowej. Nieco większa jest wersja o mocy 33 kW, którą można wygodnie posadowić na już istniejących wieżyczkach i podstawach pod konwencjonalne działa obrotowe, używane do zestrzeliwania nadlatujących rakiet przeciw okrętowych. Lasery takie mogłyby zaślepić termoczułe lub optyczne czujniki takich rakiet lub pocisków, a także skutecznie dziurawić mniejsze jednostki pływające.

Prowadzi się obecnie prace nad podwyższeniem mocy wojskowego lasera światłowodowego do ok. 100 kW, co by mu pozwoliło zestrzeliwać niewielkie bezzałogowe trutnie i samolociki. Ta technologia jest już dość daleko zaawansowana. Studium wykonane dla amerykańskiej agencji rządowej CRS (Congressional Research Service) wylicza, że uzyskanie prototypu takiego działa będzie kosztować ok. 150 mln dolarów i że lasery takie można byłoby wprowadzić na uzbrojenie już w roku 2017.

Druga technologia, nad którą się obecnie ostro pracuje to laser płytowy. Jest on podobny do lasera światłowodowego, ale

stosuje się w nim specjalną płytę z materiału optycznego, w której formuje się, wzbiera i wytwarza o wiele potężniejszy promień uderzeniowy. CRS ocenia, że istniejąca technologia pozwala już na wytwarzanie promieni 300 kW, i że da się to podciągnąć do 600 kW. Tyle wystarczy np. do zestrzeliwania pocisków typu cruise o wielkiej prędkości, ale tylko celując w nie z boku. Będzie on natomiast mniej przydatny do zestrzeliwania obiektów lecących prosto na niego z uwagi na zjawisko zwane 'thermal blooming' (dosłownie: 'zakwitanie cieplne'). Jest to zjawisko atmosferyczne podobne do tzw. efektu Kerra, a polega ono na tym, że kiedy laser wielkiej mocy przez kilka sekund bije promieniem w tej samej linii (a tak musiałby robić celując w obiekt lecący na wprost), powietrze na tej drodze rozgrzewa się na tyle, że promień traci moc. Waszyngtońskie gremium planistyczne i konsultacyjne (think-tank) o nazwie Center for Strategic and Budgetary Assessments uważa, że do roku 2018 na uzbrojeniu marynarki wojennej USA znajdą się już różnego typu działa laserowe na bazie ciał stałych. Gremium to zakłada, że sprawę zwalczania pocisków nadlatujących na wprost uda się rozwiązać np. używając luster zamontowanych na bezzałogowych samolotach w pobliżu broniącego się okrętu.

Po to by móc zestrzeliwać pociski balistyczne potrzebny byłby jednak laser o mocy na poziomie powyżej jednego megawata. To by oznaczało stosowanie trzeciej technologii, zwanej laserem wolnoelektronowym lub pulsacyjnym. Nad takimi laserami pracuje jednak już tylko marynarka wojenna, bo są one z definicji za duże, aby posadzić je na samolotach albo na ciężarówkach. Działają one strzelając strumieniem elektronów o bardzo wysokiej prędkości poprzez falujące pole magnetyczne, co sprawia, że elektrony te emitują promieniowanie nakładające się w jeden potężny promień. Oprócz wielkiej mocy, zaletą tych laserów jest też to, że można je dostroić na bardzo precyzyjną częstotliwość, a to pozwala dostosować promień do różnych warunków atmosferycznych. Jak już mogliśmy się zorientować mówiąc o zjawisku 'ciepłego zakwitania', dla dział laserowych

pogoda to sprawa kluczowej wagi. Na razie jednak, istniejące lasery wolnoelektronowe to jeszcze urządzenia nieporadne i ociężałe. Od tego by stały się bronią użyteczną w praktyce dzieli nas prawdopodobnie jeszcze jakieś 20 lat badań i testów.

Chociaż lasery jako broń mają – mówiąc krótko – wiele zalet, to jednak mają także wiele poważnych ograniczeń. Głównym jest ich stosunkowo niska wydajność mocy. Do przebicia się promieniem lasera choćby przez pancerz czołgu potrzebne jest tak wiele energii, że prościej i skuteczniej jest celnie odpalić w jego kierunku rakietę. Nawet ludzie nie są dobrym celem dla lasera. Ludzkie ciało jest w stanie wchłonąć bardzo dużą dawkę energii zanim się odpowiednio nagrzeję i ulegnie takiej broni. Najbardziej wrażliwym organem ludzkim są oczy, ale konwencje międzynarodowe zabraniają projektowania i budowania laserów przeznaczonych do uderzania po oczach i oślepiania. (Tiaa... Już ja to widzę, jak się projektanci bardzo tym przejmują).

Innym ograniczeniem jest i to, że światło laserowe może być stosunkowo łatwo wchłonięte lub rozproszone przez rozmaite zanieczyszczenia, kurz, dym albo mgłę. Pociski oraz inne cele mogą być też chronione przed promieniami laserów poprzez obłożenie ich lustrami lub opłaszczanie specjalną warstwą izolacyjną. Na dodatek promień lasera zawsze biegnie po linii prostej co oznacza, że lasery są mniej przydatne niż artyleria konwencjonalna, gdy trzeba ostrzelać cel np. po drugiej stronie wzgórza. Wygląda na to, że do końca tej dekady lasery wejdą na uzbrojenie marynarki wojennej i zostaną rozmieszczone na pokładach okrętów, przynajmniej amerykańskich. Będą tam miały swoje zastosowania, ale chyba pozostaną jednak bronią mniej straszliwą w działaniu niż to sobie wyobrażali autorzy science-fiction.

Autor: Bogusław Jeznach

Źródło: [Nowy Ekran](#)

OD AUTORA

Zaawansowane prace nad bronią laserową prowadzą też przynajmniej Rosjanie i Chińczycy, ale publikacje na temat tej broni są dostępne głównie ze strony amerykańskiej i tylko na tej podstawie opracowany jest niniejszy materiał.