

## ЛАЗЕРНА ЗБРОЯ

В роботі розглянуто історію виникнення і розвитку променевої лазерної зброї, а також проаналізовано сучасний стан відповідних високотехнологічних військових розробок. Показано, що у найближчі роки неварто чекати масової появи потужних бойових лазерів на озброєнні армій розвинених країн. Проте, будуть продовжені наукові дослідження і розроблятися системи захисту від самої лазерної зброї, а також нелетальна лазерна зброя особистого застосування.

**Ключові слова:** лазерна зброя, системи захисту, високотехнологічні розробки.

Перші розробки лазерної зброї розпочалися ледь не водночас з винаходом принципу генерації лазерного випромінювання, але більш-менш результативні досягнення з'явилися десь приблизно у 1960...1970-і роки. Такі розробки продовжуються і в наш час.

Лазерна зброя відноситься до класу сучасної променевої зброї, ідея про створення якої займала уми людства ще з прадавніх часів. Першим в історії людства застосуванням променевої зброї вважається експеримент Архімеда [1]. В 212 році до н.е. стародавні римляни намагалися захопити рідне місто Архімеда – Сіракузи. Римський флот під командуванням консула Марцелла підійшов до стін міста з боку моря, але зупинився на відстані, яка була не доступна для катапулт греків. За легендою Архімед за допомогою поставлених на стіні міста воїнів із відполірованими мідними дзеркалами підпалив римські галери. Саме тоді, згідно Плутарху і Тіту Левію [2], з'явився термін «промені смерті».

В наш час в телевізійній програмі «Руйнівники легенд» (канал Діскавері) довели неможливість цього [1]. Але, ще в 1973 році грецький професор Іоанніс Саккс за допомогою 70 мідних дзеркал підпалив фанерну модель давньоримського корабля з відстані 50 метрів. Автори роботи вважають, що в дійсності могли зайнятися які-небудь промаслені ганчірки на галері або паруса кількох галер. Тільки-но моряки тих часів побачили, що з повітря утворився вогонь – вони не довго чекаючи повернули кораблі та відійшли якомога далі від стін Сіракуз. А вже згодом морські байки зробили свою справу й виникли легенди про згорілі галери.

Відмітимо, що згідно даним роботи [1] одним з варіантів розвитку подій було використання Архимедом світлової плями для покращення прицілювання грецьких катапулт, тобто йдеться про прототип сучасного лазерного прицілу.

Ідеї використання променевої зброї у військовій справі отримали черговий поштовх у зв'язку із роботами російського вченого М. Філіппова, який 24.06.1903 р. написав у листі в газету „ лект-Петербурзькі відомості” наступне: ... Вибухова хвиля повністю передається вздовж несучої електромагнітної хвилі. І таким чином, заряд динаміту, підірваний у Москві, може передати свою дію в Константинополь ... [2]. Після цього листа вченого вбили, а його розробки зникли. В 1930-і роки М. Тесла стверджував, що розробив промені смерті. Але лише із створенням космічної електронно-променевої зброї (приблизно в 1960-і ле.) ідея цих променів одержала реальне підґрунтя.

Дещо пізніше створення електронно-променевої зброї розпочалися роботи по застосуванню з цієї метою лазерного випромінювання. Якщо для створення електронного променя потрібен вакуум (тобто умови космосу), то лазерне випромінювання може однаково добре розповсюджуватися як без атмосфери, так і за її наявністю. Одними з перших спроб було створення так званого лазерного танку і лазерних систем протиповітряної оборони (ППО) (рис.1). Лазерний танк з'явився десь на початку 1970-х років. Були зроблені варіанти із застосуванням CO<sub>2</sub>-лазера (США) і хімічного лазера (СРСР). У США лазер випробували на вівцях, трохи зіпсували їм шкури, але жодна тварина під час цих іспитів не загинула. Радянський танк був дещо успішнішим, проте також не отримав польового впровадження. Однак, певний зиск з цих розробок був. Так, в США створене в результаті лазерне обладнання в дещо зміненому вигляді використали в промисловості, створивши низку

комплексів для лазерного різання „Сільванія”, з яких було скопійовано болгарські комплекси для різання „ лек”.



А)



Б)

Рис.1. Лазерні системи ППО: стаціонарна, із бойовим киснево-йодистим лазером потужністю кілька мегаватів (а); мобільна, на автомобільній базі (б)

Одним з прикладів застосування стаціонарної лазерної системи ППО є проект, створений наприкінці 1970-х років. Згідно ньому навколо Москви повинно було створити систему лазерів на відбиваючих дзеркалах, яка була спроможна знищити ракету, що підлітала до міста. В цій системі були використані газодинамічні  $\text{CO}_2$ -лазери потужністю 1...3 мегавати. Такі лазери створювали, зокрема, на підприємствах закритого міста Володимир-30, яке знаходилося на відстані  $\sim 30$  км від м. Володимира. Згодом аналогічні системи, але зроблені на базі інших лазерів, з'явилися і в США (рис. 1,а).

Система стратегічної оборонної ініціативи (СОІ) США (1983-1992 рр.) також була системою, що містила лазерне ППО, причому, як мобільне, так і стаціонарне [3]. Вона складалася з п'яти основних ешелонів і одного додаткового: ешелон 1 – хімічні лазери на орбіті („бойові зірки”); ешелон 2 – супутники-тарани („діамантові друзки”); ешелон 3 – електромагнітні гармати (снаряди вагою  $\sim 2$  г розганялися до швидкостей понад 7000 м/с); ешелон 4 – гамма-лазери з рентгенівською накачкою („ескалібур”); ешелон 5 – протиракет; ешелон додатковий – система супутників-дзеркал, яка перенаправляла випромінювання потужного лазера із рентгенівською накачкою.

Наприкінці 1970-х – початку 1980-х років лазерною зброєю були оснащені літаки та військові судна. Для цього дуже добре підходили хімічні лазери, в яких для генерації випромінювання використовується енергія хімічної реакції, тобто вони не потребують електричної енергії й в експлуатації є автономними. Так, на судах лазери повинні були забезпечувати захист від торпед, ракет, літаків, тощо. Першим радянським судном із лазерною зброєю у 1979 р. стало судно „Діксон”, яке для відповідного оснащення перевели до Феодосії (рис. 2). Прикладом успішних випробувань лазерної гармати є такий, в якому було задіяне судно „Форос” в жовтні 1984 р. на Феодосійському полігоні. При цьому вперше в історії вітчизняного ВМФ за допомогою лазерної зброї була знищена ракета в польоті [4].

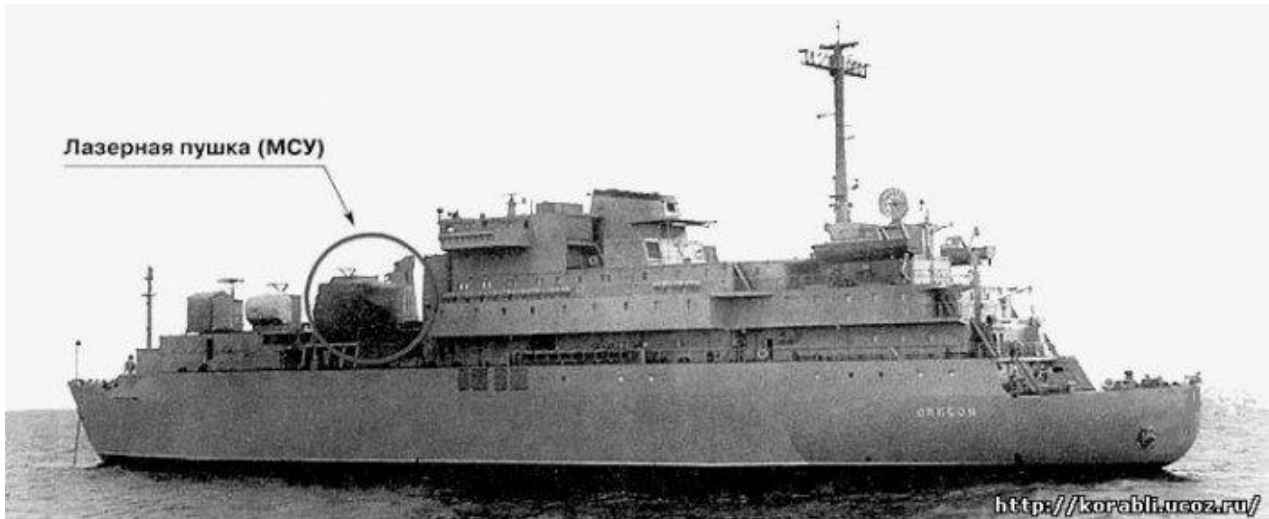


Рис.2. Оснащене лазерною гарматою судно „Діксон” [4]

В СРСР у 1977 р. в ОКБ ле. Г.М. Бероева було створено повітряну лабораторію „1А” на борту літака Ил-76МД, в якій розмішувалася лазерна установка для дослідження розповсюдження випромінювання у верхніх шарах атмосфери [5]. Згодом, у 1981 р., цей літак було оснащено повноцінною лазерною пушкою, яку випробовували до 1991 р. (рис. 3). В США аналогічні дослідження проводилися на початку 1980-х ле. Було створено і випробувано експериментальний бойовий авіаційний лазер НКС-135А [6]. Значно більш сучасним покращеним хімічним лазером АТЛ (Advanced Tactical Laser) було оснащено літак С-130Н (варіант – „Боїнг-747”), з якого на полігоні на території авіабази Кіртленд (штат Нью-Мексіко) 2.09.2009 р. було знищено автомобіль (рис.4) [2, 6]. На сьогоднішній день новий тип бойової лазерної зброї (High Energy Liquid Laser Area Defence System – HELLADS) може бути розміщений під крилом звичайного винищувача. При масі в 750 кг із системою охолодження нова зброя займає не більше 2 м<sup>3</sup>.



Рис.3. Літак А-60 із лазерною установкою на борту [5]



Рис.4. Схема розміщення вузлів бойового хімічного лазера на літаку [6]

1960 років в містечку Сари-Шаган (Казахстан) під керівництвом академіка М.Г.Басова був побудований лазерний комплекс 5Н76 „Терра-3” (рис.5) [7]. Зокрема, в межах програми „Терра” в 1969 р. було створено вибуховий фотодисоціонний лазер Ф-1200 з енергією 1 МДж, здатний знищувати боеголовки балістичних ракет в атмосфері. На базі комплексу „Терра-3” в 1978 р. було створено потужний квантовий локатор ЛЭ-1. Цей локатор міг працювати в двох режимах: режимі локації, в якому застосовували випромінювання малої потужності, і в режимі знищення, із застосуванням надпотужного випромінювання. Після знаходження потрібного об’єкту за допомогою слабого лазерного випромінювання можна було одразу ж послати надпотужний імпульс для знищення цього об’єкту. Локатор був успішно випробуваний по літаках, головних частинах балістичних ракет і супутниках. 10 жовтня 1984 р. за допомогою лазерного локатора 5Н26/ЛЭ-1 було проведено вимірювання параметрів цілі – космічного лектро „Челенджер” (США). Після цього, за даними американських астронавтів, на кораблі відключився зв’язок і спостерігалися збої в роботі апаратури.

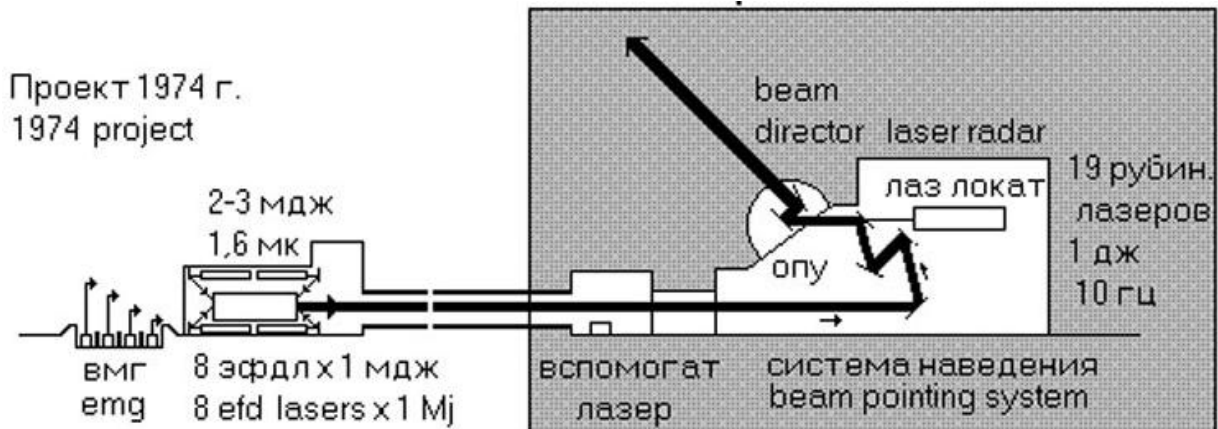


Рис.5. Кінцевий (реалізований) проект комплексу „Терра-3” (1974 р.)

В останні роки все більшої популярності набуває розробка засобів так званої нелетальної лазерної зброї. Її дія зводиться до засліплення піхоти або іншої людської сили супротивника. Також подібна зброя може виводити з ладу складні оптико-електронні системи (наприклад, системи наведення берегової оборони, бронетехніку та протитанкові системи). Актуальність цього напрямку пов'язується, перш за все, із боротьбою з тероризмом, хоча перш за все може стати у нагоді для різних спецслужб. В СРСР ще в середині 1980-х років розробили як ручну лазерну зброю (такі собі пістолети та рушниці), так і відповідні лазерні системи на шасі БМП (рис.6). В результаті дії такої зброї людина повністю втрачала зір на 0,5...1,0 години. Причому, для втрати зору було не обов'язково дивитися безпосередньо на лазерну зброю. Достатньо було щоб така зброя знаходилася в полі зору людини. Аналогічними засобами оснащували морські військові судна (наприклад, комплекс „Аквілон”) [4]. Сучасним прикладом такої зброї є лазерна турель, розміщена на новому танку ZTZ-99G, прийнятому на озброєння в КНР [6]. Її задача виводити з ладу оптичні системи противника і частково засліпляти наводчиків.

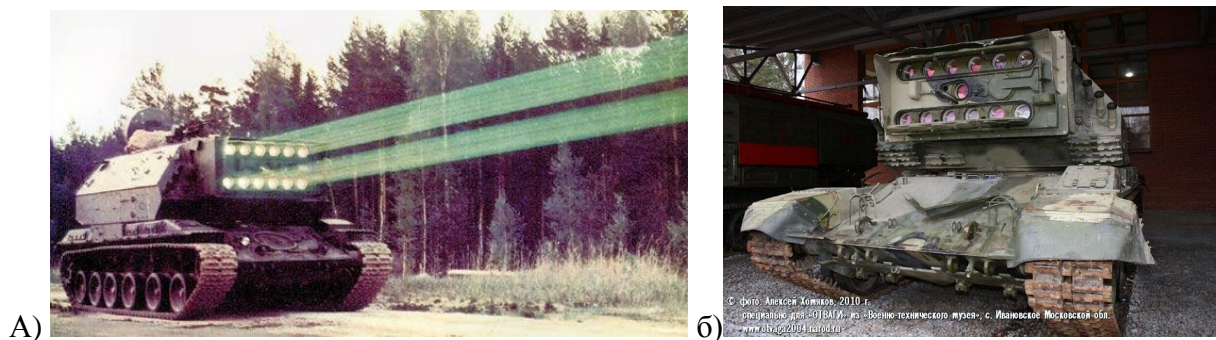


Рис. 6. Комплекс СЛК 1К11 „Стилет” на базі шасі БМП-1С із лазерною апаратурою АВ-1 [4, б]: наприкінці 1980-х ле.(а); у 2010 р.(б)

На сьогоднішній день не відмовилися також від розробок типу „лазерний танк” або „лазерна мобільна ППО”. Цьому сприяв, у тому числі, новий сучасний рівень конструкцій лазерної техніки. Ще у 1980-1990-і ле. обидві ці ідеї були об'єднані. Наприклад, на їх основі в 1990-і ле. у РФ було створено комплекс лазерної зброї (КЛЗ) здатний знищувати наземні та повітряні сили супротивника (рис.7). В США у 2008 р. було створено потужний мобільний комплекс ППО Laser Avenger („Лазерний месник”) на базі позашляховика „ лектро”, розроблений компанією Boeing (рис.8), за допомогою якого на початку 2009 р. було збито кілька невеликих безпілотних авіаційних апаратів [8].

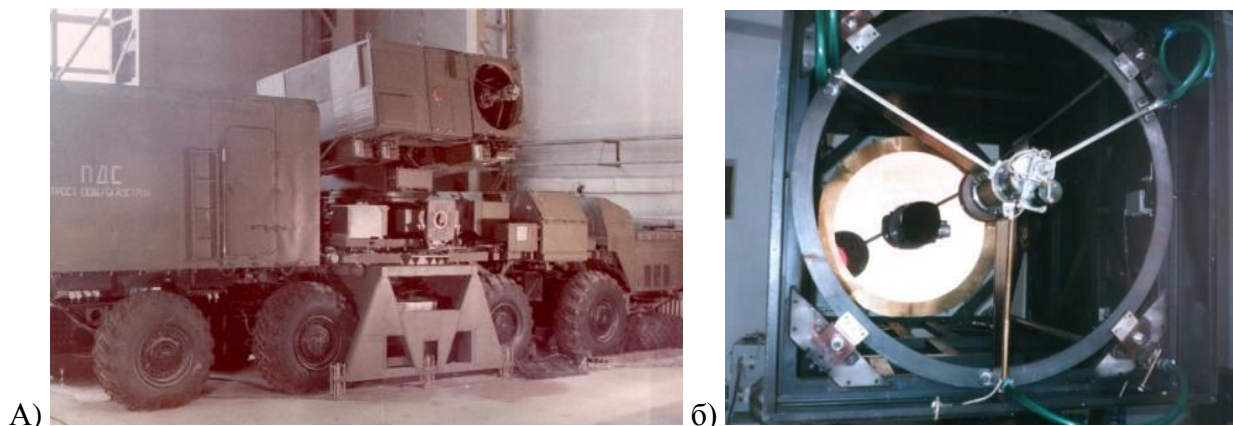


Рис.7. Комплекс лазерної зброї (а) і його вихідний телескоп із великогабаритним рефлектором (б) [5]



Рис.8. Лазерний комплекс ППО Laser Avenger („Лазерний месник”) на базі позашляховика „ лектро” (Boeing, США) [8]

Відомо, що в умовах космосу неможливо використовувати ручну вогнепальну зброю через її віддачу – в умовах відсутності гравітації можуть загинути як той в кого стріляли, так і той хто стріляв. Тому, на початку 1980-х років в СРСР було розроблено особисту зброю космонавтів – лазерний пістолет, лазерний револьвер і променевий карабін марки ЛК [9]. Наприклад, лазерний пістолет розробки 1984 р. мав 8 піротехнічних набоїв, що дозволяли генерувати лазерне випромінювання потужністю 1...10 Дж на протязі 5...10 мс (рис. 9). Цього було достатньо для виведення з ладу оптико-електронних приладів, а також зору противника. Така космічна зброя знаходилася на військових складах Росії ще до 1995 р. На сьогоднішній день остання модель карабіну ЛК знаходиться в політехнічному музеї м. Москви.



Рис. 9. Особиста зброя космонавтів – лазерний пістолет з піротехнічною лампою-сполохом і лазерний револьвер [9]

В 2010 р., у зв'язку із активізацією піратів у водах близь Сомалі компанія ВАЕ Systems (США) розробила лазерну зброю для захисту від піратів. Такою зброєю планується оснащувати судна, які повинні проходити у територіальних водах Сомалі [10]. В останні роки ведуться роботи над спільною розробкою Ізраїлю і США – лазерною системою для знищення ракет і снарядів супротивника. Ця система повинна стати таким собі щитом на всій

довжині кордону Ізраїлю. Поки-що знищення артилерійських снарядів є проблематичним, але під час випробувань вже було збито тактичну ракету.

На сьогоднішній день найбільш відомим застосуванням лазерів у військовій справі є лазерні приціли. Такий приціл становить собою маленький лазер, який зазвичай працює у видимому діапазоні довжин хвиль й кріпиться до ствола пістолета або гвинтівки так, щоб його промінь був паралельним стволу. Завдяки слабкій лектролізер лазерного випромінювання, навіть на великих відстанях приціл дає досить невелику пляму, яку добре видно стрільцю. Людина наводить цю пляму на ціль і бачить, куди спрямований ствол його зброї. Ще одним сучасним застосуванням лазерів є так званий лектролізер. Він відноситься до електрошокової зброї й класифікується як енергетична зброя. Вона працює за принципом використання лазерного випромінювання для створення електропровідного плазмового каналу (laser-induced plasma channel – LIPC). Через долю секунди після формування такого плазмового каналу, по ньому до цілі посилається потужний електричний розряд, здатний як вивести з ладу людину, так і знищити автомобіль (в залежності від потужності) [11].

На думку авторів, аналіз сучасного стану високотехнологічних військових розробок дозволяє стверджувати, що у найближчі п'ять-десять років масової появи потужних бойових лазерів на озброєнні армій розвинених країн неварто чекати. Проте, припинення наукових досліджень в цій галузі – також. Зокрема, продовжаться роботи над системами захисту типу „лазерний щит” від снарядів, ракет, торпед, тощо. Також будуть актуальними розробки зі створення лазерної ППО і систем захисту від лазерної зброї. Можна очікувати підвищення інтересу до нелетальної лазерної зброї особистого застосування. При цьому, в першу чергу, вчені будуть працювати над подоланням проблем, які роблять дуже вузькою сферу використання лазерної зброї.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Архімед / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
2. Лучи смерти / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
3. Американская система СОИ: компиляционное описание проекта «Звездных войн» / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://alternathistory.org.ua/amerikanskaya-sistema-soi>.
4. Лазерное оружие СССР / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://sfw.so>.
5. История создания лазерного оружия, от КБ-1 до ГСКБ „Алмаз-Антей” / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.raspletin.ru/lazernye-kompleksy>.
6. Перспективы развития лазерного оружия / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://topwar.ru/>.
7. Программа Терра / Комплекс 5Н76 Терра-3 / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://militaryrussia.ru/blog/topic-620.html>.
8. В США разработан лазер, способный сбивать самолеты / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://newsru.com/world/10feb2009/avenger.html>.
9. Лазерный пистолет с пиротехнической лампой-вспышкой / Електронний ресурс. Режим доступу: [http://life-live.myl.ru/publ/lazernyj\\_pistolet\\_made\\_in\\_ussr](http://life-live.myl.ru/publ/lazernyj_pistolet_made_in_ussr).
10. Сомалийские пираты получают «по шапке» с помощью новой лазерной системы / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.dailytechinfo.org/military>.
11. Испытания лазерной молнии проведены американской армией / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://globalscience.ru/article>.

Надійшла: 20.10.2013р

Рецензент: д.т.н., проф. Єрохін В.Ф.