

УДК 358.43:621.378.325(03)

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

М.О.Коваль, канд.фіз-мат. наук, В.В.Льолін, В.В.Льолін (мол.)

Науковий центр (бойового застосування ВПС) Збройних Сил України

Проведен анализ боевых возможностей лазерного оружия и его применения на самолётах нового поколения.

* * *

Проведено аналіз бойових можливостей лазерної зброї та її застосування на літаках нового покоління.

* * *

The analysis of fighting opportunities of the laser weapon and his application by planes of new generation is carried out.

Серед першочергових завдань формування незалежної держави особливе місце посідає створення її оборонної системи. Нагальна проблема в цьому обумовлена світовим досвідом, який переконливо свідчить, що воєнна сила залишається і сьогодні одним із найважливіших інструментаріїв державної політики.

Метою та завданням цієї роботи є проведення аналізу перспектив розвитку авіаційної техніки та озброєння і на базі цього вказати можливі напрямки по підвищенню обороноздатності держави.

Як свідчить практика міжнародного життя, характер сучасних воєнних конфліктів однозначно вказує на пріоритет військово-повітряних сил, а також військ повітряної оборони. В зв'язку з цим на сьогодні і в найближчому майбутньому є доцільним збереження та підвищення наявного бойового потенціалу авіації, що досягається завдяки модернізації та створенню нової авіаційної техніки і озброєння.

Аналіз перспектив розвитку авіації в найближчі 10-15 років дозволяє прийти до висновку, що в озброєнні військово-повітряних сил будуть застосовані газодинамічні та хімічні лазери великої потужності. Суть газодинамічних лазерів складається в направленому квантовому випромінюванні внутрішньої енергії газу при його підігріванні та в наступному швидкому заохолодженні (рис. 1).

Швидке заохолодження газу здійснюється в надзвуковому короткому соплі і супроводжується нерівновагом істоту стану з так званого перенаселеною інверсністю. Квантоване випромінювання газу є процесом переходу газу із збудженого стану в

його рівноважний рівень. Довжина хвилі світлового променя для кожного газу має своє фіксоване значення. Для вуглекислого газу CO_2 довжина хвилі випромінювання має 10,6 мкм. Для киснево-йодистого лазера довжина хвилі складає 1,315 мкм [2].

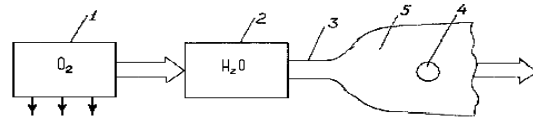


Рис. 1. Конструкція газодинамічного лазера

На рис. 1 показано схему конструкції газодинамічного лазера, де 1 - генератор кисню в збудженому стані; 2 - компресор; 3 - подача газоподібного йоду; 4 - дзеркало оптичного резонатора; 5 - зона генерації лазерного випромінювання.

Лазерний промінь, проходячи через атмосферу, може поглинатися нею, викривлятися в ній, долати різні перешкоди і витратити для цього енергію. Проникання лазерного променя через атмосферу залежить від довжини хвилі променя.

Виняткова властивість повітря полягає в тому, що в інфрачервоному діапазоні хвиль існують окремі вікна, в яких практично відсутні поглинання енергії лазерного променя. Ці вікна відрізняються такими довжинами хвиль: $\lambda=0,95\dots1,05$ мкм, $\lambda=1,15\dots1,35$ мкм, $\lambda=1,5\dots1,8$ мкм, $\lambda=2,1\dots2,4$ мкм, $\lambda=3,3\dots4,2$ мкм, $\lambda=4,5\dots5,1$ мкм, $\lambda=8\dots14$ мкм.

Випадково чи ні, але в практичній діяльності обставини склались так, що майже для всіх лазерних пристроїв довжина хвиль випромінювання збігається

ся з вікнами, особливо це стосується газодинамічних і хімічних лазерів безперервної дії. Окремий опір у повітрі для лазерного променя чинять краплинки води, пару та пильові частинки. Але для лазера безперервної дії вони не вносять особливих ускладнень, тому що за десяти частки секунди промені пропалюють повітря, і надалі при потужних променях виконуються функції концентратора газового променя, площина світлового перетину зменшується.

Енергія випромінювання за допомогою дзеркал резонаторів та оптичних систем наведення концентрується в окремі промені й спрямовується на відповідну ціль, яка може бути знищеною пропалюванням в ній отвору. Питому енергію, яку одержують в газодинамічних лазерах, складає до 10^4 Дж/кг. На відміну від газодинамічних лазерів у хімічних лазерах нижній рівень отриманої світлової енергії досягає $5 \times 10^4 \dots 3 \times 10^5$ Дж/кг.

За принципом дії хімічний лазер відрізняється від газодинамічного тим, що внутрішня енергія газу наповнюється за рахунок не підігрівання хімічних реакцій в форкамері аеродинамічної установки. Установка газодинамічних лазерів на літаках-носіях КС-135 або Боінг-747 забезпечує дальність поразки ракет типу "Сайдундер" до 400 км [1].

Повітряні обстріли 13 ракет АЖМ-9 "Сайдундер" показали, що всі 13 ракет були уражені. Це вказує на відповідну перспективу застосування лазерної зброї. На сьогодні потужність випромінювання доведена до декількох мегаватів. Результат випробувань показує, що лазери на фтористому водні, які були розміщені в космосі, зможуть вразити цілі на відстанях до 4000-5000 км. Застосування лазерної зброї не обмежується можливостями враження цілей до 400 км, як це планується в 2008 році в США для першої ескадрильї із восьми літаків, а може бути значно розширено до переростання в повноцінну систему ПРО або систему захисту від різних космічних об'єктів [2].

В умовах обмеженого фінансування виникає першорядне питання – за яким напрямком піде розвиток ВПС у найближчому майбутньому. На сього-

дні існує два альтернативних напрямки – це модернізація існуючих і закупівля сучасних літаків. Однак модернізація існуючих літаків принципово їх не оновлює. Закупівля нових літаків є надто дорогим напрямком, але й це не забезпечує суттєвого поповнення техніки на найближчі 20-30 років.

Найбільш перспективним може стати напрямок на оновлення існуючої та модернізованої техніки якісно новим озброєнням вітчизняного виробництва. Такою зброєю в найближчий час можуть стати газодинамічні та хімічні лазери, а також надпотужні імпульсні лазери, які основані на взаємодії пучка електронів з плазмою в плазмово-хвильовому пристрої індуктивно пов'язаних резонаторів, розміщених на повітряних носіях [3]. За енергетичними характеристиками це найменш енергозатратна зброя. Коефіцієнт використання енергії досягає 60...65%, а цикл її використання майже необмежений.

Лазерне озброєння може бути розміщеним, наприклад, на літаку Ан-70 і мати радіус ураження цілі до 400 км у будь-якому напрямку з потенційною можливістю до 60 пострілів і більше. В Україні є всі можливості для досліджень і початку розробок складових робочих органів такої зброї. Якщо розрахунки витрат на наукові дослідження та практичну реалізацію ідеї лазерного озброєння провести на підставі витрат у США для вирішення аналогічної проблеми, то в умовах України створення першого такого літака може бути завершено до 2025 року. В період 2020-2030 рр. можливе завершення створення авіаційного підрозділу, який забезпечив би повітряну оборону України на базі літаків вітчизняного виробництва з лазерною зброєю на борту.

Зразкові розрахунки за цінними показниками вказують на те, що один Ан-70 (з лазерною зброєю) є еквівалентним 15 літакам МіГ-29, а за бойовими можливостями - 19 літакам МіГ-29. Грубе співвідношення 1:19 може скласти першочергове наближення по заміні літаків МіГ-29 літаками типу Ан-70, які оснащені лазерною зброєю. В другому наближенні ефективну оцінку лазерного озброєння, установленого на цьому літаку, можна навести з урахуванням

кількості нападаючих літаків та їх швидкості.

Розглянемо два можливих приклади: в першому з них розглянемо варіант, в якому напад здійснюють одночасно 60 літаків зі швидкістю польоту 2500 км/г і літаків Ан-70, що стримують напад зі швидкістю до 750 км/г у напрямку руху нападаючих літаків. При цьому двома літаками Ан-70 може бути знищено 54 літаки противника. Якщо швидкість нападаючих літаків буде знижено до 1000 км/г, то наряд із 60 літаків може бути знищеним лише одним літаком Ан-70. Необхідна кількість літаків Ан-70 для знищення літаків противника при одночасному їх нападі зі швидкістю польоту до 1000 км/г може бути підраховано як

$$N = \text{entier}(M/60) + 1$$

де **entier** – ціла частина від ділення **M** на 60;

M – кількість нападаючих літаків.

Якщо напад літаків здійснюється не одночасно, а розтягується протягом певного часу, то умови для знищення нападаючих літаків поліпшуються. При цьому збитковий час можна використати для більш якісного націлювання.

Застосування лазерного озброєння з повітряного носія може стати ефективним не тільки для ураження літаків, але й для ураження балістичних ракет в будь-якому напрямку її польоту. Швидкість польоту ворожого літального апарата не має ніякого значення через те, що швидкість поширення лазерного променя складає 300 000 км/с. Влучення променя в ракету або в літак настає миттєво.

Застосування лазерного озброєння на літаку або на іншому літальному апараті, наприклад на дирижаблі, фактично буде відігравати роль зброї стримування з тією різницею, що якщо ядерна зброя носить попереджуючий або руйнівний удар, який наноситься у відповідь, то при застосуванні лазерної зброї виконуються лише оборонні принципи. Таким чином, може гарантуватися захист повітряного простору шляхом знищення безпосередніх засобів повітряного нападу.

За допомогою лазерної зброї може бути знищено який завгодно повітряний противник, який здійс-

нює напад на наземний, морський або повітряний об'єкт.

Газодинамічні та хімічні лазери можуть бути використані також і для поразки малорухомих об'єктів, наприклад бронетехніки, зенітно-ракетних комплексів, установок системи ПРО та інших, в результаті чого сфера застосування дешевої лазерної зброї суттєво розширюється. Лазерна зброя може використовуватися і в індивідуальному порядку для захисту і нападу на далеких і близьких відстанях.

Заключення

Аналіз перспектив можливого застосування лазерного озброєння на борту літака вказує на суттєві перспективні можливості підвищення бойового потенціалу літаків та інших засобів протиповітряного захисту.

Література

1. Алёшин А. А. Лазерное оружие самолётного базирования // Зарубежное военное обозрение. 1997. № 11. С. 35-38.
2. Ольгин С. Американский комплекс лазерного оружия самолётного базирования // Зарубежное военное обозрение. 2002. № 8. С. 31-33.
3. Egorov A.M., Fainberg Y.B., Karas V.G., Kharchenko J. F., Nazarenko O.K., Sitalo V.G., Modeling the processes and phenomena in the near space the complex of charge-particle sources and FHF-Generator // Космическая наука и техника. 2000. Т6 № 4. С. 81-82.

Поступила в редакцию 18.03.03

Рецензенты: канд. техн. наук, ведущ. научн. сотр. Гудыма О.П., НЦ БП ВВС ВС Украины, г. Харьков; д-р техн. наук, профессор, Лахно В.И., Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ", г. Харьков.