Ακτίνες λέιζερ: στόχος των πυρηνικών δοκιμών

ΘΑΝ. Κ. ΓΕΡΑΝΙΟΥ

Επίκ. καθηγ. Τομέα Πυρηνικής Φυσικής και Στοιχειωδών Σωματιδίων του Πανεπιστημίου της Αθήνας

ΤΙΣ μέρες των Χριστουγέννων έγινε στη Νεβάδα, γνωστό κέντρο αμερικανικών αλλά και βρετανικών πυρηνικών δοκιμών, μια ακόμα υπόγεια πυρηνική έκρηξη χαμηλής σχετικά ισχύος, 150 χιλιάδων τόνων. Η πυρηνική αυτή δοκιμή έγινε λίγες ήδομάδες μετά τη συνάντηση κορυφής μεταξύ Μ. Γκορμπατσόφ και Ρ. Ρήγκαν στη Γενεύη, δηλαδή στην κρίσιμη φάση όπου όλος ο φιλειρηνικός κόσμος είχε συγκεντρώσει πολλές ελπίδες για ένα ουσιαστικό βήμα προς το σταμάτημα των πυρηνικών δοκιμών και τον πυρηνικό αφοπλισμό.

Όπως είναι γνωστό, μετά τη συμφωνία για απαγόρευση των πυρηνικών δοκιμών πάνω από την επιφάνεια της Γης και μέσα στη θάλασσα στις 5 Αυγούστου 1963, κάθε χρόνο γίνονται 50 περίπου δοκιμές από τις ΗΠΑ και τη Σοβιετική Ένωση, αλλά και από τη Γαλλία, τη Μ. Βρετανία, την Κίνα και τις Ινδίες. Δηλαδή, μετά την υπογραφή της συνθήκης απαγόρευσης των πυρηνικών δοκιμών, αυτές ουσιαστικά αντί να ελαττωθούν αυξήθηκαν, γιατί η απαγόρευση ήταν μερική μια που επέτρεπε δοκιμές κάτω από την επιφάνεια της Γης.

Η πρόσφατη πυρηνική δοκιμή χαμηλής ισχύος στη Νεβάδα, επέδειξε σε πειράματα παραγωγής ακτίνων laser με ακτινοβολία-Χ σε περιβάλλον έντονα ραδιενεργό. Δηλαδή, περιβάλλον που δημιουργείται από την έκρηξη πυρηνικής δόμβας. Το χαρακτηριστικό της χαμηλής σχετικά ισχύος φανερώνει πως οι Αμερικανοί δεν ενδιαφέρονται πια για τ' αποτελέσματα του ωστικού και του θερμικού κύματος που αναπτύσσονται στις πυρηνικές εκρήξεις, αλλά για το τρίτο χαρακτηριστικό τους στοιχείο που είναι η ραδιενέργεια (κύρια ακτίνων -Χ και -γ). Εδώ φαίνεται πως και οι Γάλλοι ενδιαφέρονται για τ' αποτελέσματα της έκρηξης πυρηνικής δόμβας χαμηλής ισχύος. Στις τελευταίες δοκιμές του 1985 που έγιναν στα γνωστά πια νησιά Μουρροα του Ειρηνικού ωκεανού με την παρουσία του Γάλλου προέδρου, η ισχύς ήταν χαμηλή γιατί οι Γάλλοι ενδιαφέρονταν για δοκιμές της δόμβας νετρονίων. Τ' αποτελέσματα αυτής της δόμβας είναι καταστροφικά για τους έμψυχους οργανισμούς ενώ αφήνουν ανέπαφα τα άψυχα υλικά.

Τα είδη των διαστημικών όπλων μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες. Στα όπλα κινητικής ενέργειας και στα όπλα κατευθυνόμενης ενέργειας. Τα πρώτα καταστρέφουν το στόχο με την ενέργεια των δλημάτων που εκτοξεύουν ή καταστρέφουν με εκρήξεις, πυρηνικές ή συμβατικές, που γίνονται πάνω σ' αυτόν. Ο στόχος μπορεί να είναι πυρηνική κεφαλή, πύραυλος ή δορυφόρος. Τα δεύτερα, της κατευθυνόμενης ενέργειας, διαδίδονται με μορφή κυμάτων με τη μεγαλύτερη ταχύτητα που μπορεί να πετύχει κινητό, δηλαδή με την ταχύτητα του φωτός (300 χιλιάδες χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο). Τα όπλα αυτά καταστρέφουν το στόχο θερμαίνοντάς τον τοπικά σε μεγάλη θερμοκρασία.

ΕΠΕΙΔΗ όλη η ενέργεια των ακτίνων laser συγκεντρώνεται σ' ένα μόνο σημείο, το πόσο αποτελεσματική θα είναι η δλάδη που θα προκαλέσουν στο στόχο εξαρτάται από το σημείο που θα τον κτυπήσουν. Πύραυλοι ή πυρηνικές κεφαλές έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα και απαιτείται μεγάλο ποσό ενέργειας των ακτίνων ώστε να καταστραφούν. Ένας δορυφόρος όμως μπορεί να καταστραφεί με μια πολύ μικρότερη ενέργεια των ακτίνων. Και όταν λέμε να καταστραφεί, δεν εννοούμε απαραίτητα να λιώσει από τη μεγάλη θερμοκρασία, αλλά αρκεί ν' ανατραπεί η θερμική του ισορροπία ώστε να πάψουν να λειτουργούν τα πιο ευαίσθητα κυκλώματά του και να γίνει τελικά άχρηστος. Επίσης, μια ακτίνα θα μπορούσε να διαταράξει τη μετάδοση σημάτων από την κεραία του δορυφόρου με αποτέλεσμα οι εντολές που θα φεύγουν ή θα έρχονται να παραπλανούν και ουσιαστικά να αχρηστεύουν το σύστημα επικοινωνίας.

Δοκιμές αντοχής ηλεκτρονικών συστημάτων μέσα σε έντονα ραδιενεργό περιβάλλον έχουν προγραμματιστεί και από το γαλλικό υπουργείο Έρευνας στα πλαίσια του «ΕΥΡΗΚΑ».

Οι ακτίνες laser που μας ενδιαφέρουν περισσότερο μπορούν να παράγονται στη Γη ή στο Διάστημα. Αν παράγονται πάνω στη Γη, τότε κατάλληλοι καθρέφτες στο Διάστημα τις ανακλούν κατευθύνοντάς τες πάνω στο στόχο. Πολύ απλά, η ακτίνα laser (από τα αρχικά των λέξεων light amplification by stimulated emission of radiation) είναι μια δέσμη φωτός που αποτελείται από φωτεινές ακτίνες της ίδιας συχνότητας, φάσης και κατεύθυνσης. Οι ακτίνες αυτές ενισχύονται με τη χρήση καθρεφτών και κατευθύνονται στο στόχο με τον τρόπο που αναφέραμε.

Μέχρι σήμερα, τα χημικά laser, π.χ. αυτά που χρησιμοποιούν για καύσιμη ύλη υδρογόνο και φθόριο, έχουν αναπτυχθεί όχι μόνο για πολεμικούς αλλά και για διομηχανικούς σκοπούς. Υπολογίζεται πως δεκαοκτώ σταθμοί χημικών laser που θα περιστρέφονται γύρω από τη Γη σε ύψος 1.800 χιλιομέτρων, θα μπορούν να καταστρέψουν 15 δυπειρωτικούς πυραύλους μέσα σε 100 δευτερόλεπτα. Ο κάθε σταθμός θα πρέπει να διαθέτει 45 κιλά χημικής ύλης, ισχύ 5 εκατομμυρίων Watt και διάρκεια προετοιμασίας δολής 15 δευτερόλεπτα (Σχ. 1). Μία τέτοια συσκευή χημικών laser μπορεί να τρυπήσει ατσάλι πάχους δύο χιλιοστών από απόσταση 1.000 χιλιομέτρων μέσα σε 10 δευτερόλεπτα. Αν οι ίδιοι σταθμοί διαθέτουν δεκαπενταπλάσια ισχύ και καύσιμα, τότε μπορούν μέσα σε 100 δευτερόλεπτα να καταστρέψουν 1.000 διηπειρωτικούς πυραύλους. Το κόστος των σταθμών αυτών υπολογίζεται στο φανταστικό ποσό του μισού τρισεκατομμυρίου δολαρίων.

Παρ' όλο που τ' αποτέλεσματα αυτά φαίνονται εντυπωσιακά, υπάρχουν αντικειμενικές δυσκολίες που μαζί με τις οικονομικές τοποθετούν το όραμα αυτό του «πολέμου των άστρων» στα όρια της ουτοπίας. Μερικές από αυτές τις δυσκολίες είναι η τεράστια ισχύς των ακτίνων laser που απαιτείται ώστε να είναι αποτελεσματικές, η καταπληκτική ακρίβεια σκόπευσης του στόχου από πολύ μεγάλες αποστάσεις και η μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων καύσιμης ύλης στο Διάστημα για την τροφοδοσία των laser. Το τελευταίο, θα απιτούσε συχνές διαδρομές διαστημικών λεωφορείων από τη Γη στο Διάστημα. Επίσης, το όλο αυτό θα πρέπει να έχει την ικανότητα αναγνώρισης των μηχανισμών άμυνας του στόχου και το ίδιο να έχει την ικανότητα παραπλάνησης για προστασία από εχθρικές επιθέσεις.

ΜΙΑ συσκευή παραγωγής χημικών laser ισχύος μισού MWatt εγκατέστησαν οι Αμερικανοί μέσα σ' ένα αεριωθούμενο, για να δοκιμάσουν την αποτελεσματικότητά της σε καταστροφές τακτικών στόχων μέσα στην ατμόσφαιρα. Τα πειράματα δεν οδήγησαν όμως σε επιτυχία, λόγω των κραδασμών του αεροσκάφους που παρεμπόδιζε μια σταθερή σκόπευση (Σχ. 2). Αντίστοιχα πειράματα χημικών laser μεγάλης ενέργειας έχουν γίνει και από τους Σοβιετικούς, στο κέντρο πυραυλικών δοκιμών του Sary Shagan, όπου μεταξύ άλλων δοκιμάζονται και διαφορετικοί τρόποι παραγωγής ακτίνων laser.

Ας έρθουμε τώρα και στα laser ακτίνων-Χ, δηλαδή laser που παράγονται με ακτινοβολία - Χ.

Το σοβαρό μειονέκτημα της μεταφοράς μεγάλης μάζας χημικής καύσιμης ύλης στους διαστημικούς σταθμούς ακτίνων laser δεν υπάρχει στα laser ακτίνων - Χ. Αυτές οι ακτίνες δημιουργούνται από ακτινοβολία - Χ πολύ ισχυής πηγής. Μια τέτοια πηγή μπορεί να είναι ένας επιταχυντής σωματιδίων ή μια **πυρηνική έκρηξη χαμηλής ισχύος.** Μια τέτοια έκρηξη μπορεί να αποδεσμεύσει τεράστιες ποσότητες ακτίνων - Χ, προσφέροντας έναν ιδανικό τρόπο παραγωγής ακτίνων laser. Μια τυπική διάταξη ακτίνων laser αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό ράδδων μήκους 1 - 2 μέτρων, διατεταγμένων ακτινικά με κέντρο την πυρηνική έκρηξη. Ένας συνηθισμένος πύραυλος θα μπορούσε να μεταφέρει αυτή τη διάταξη έξω από την ατμόσφαιρα στο διάστημα και με κατάλληλη πυροδότηση μιας πυρηνικής έκρηξης να δημιουργήσει ισχυρή δέσμη ακτίνων laser.

Βέβαια, μια πυρηνική έκρηξη στο Διάστημα θα ήταν αντίθετη με τη συμφωνία απαγόρευσης των πυρηνικών δοκιμών πάνω από την επιφάνεια της Γης και στο Διάστημα, που έχουν υπογράψει μαζί με τη Σοβιετική Ένωση και τις ΗΠΑ και άλλες 110 χώρες. Το εμπόδιο όμως αυτό θα μπορούσε εύκολα να παρακαμφθεί αν η έκρηξη γινόταν υπόγεια και στη συνέχεια η παραγόμενη δέσμη των ακτίνων laser κατευθυνόταν στο Διάστημα με τη δοήθεια κατόπτρων.

Η πρόσφατη πυρηνική δοκιμή στη Νεβάδα δεν ήταν η πρώτη για τη δημιουργία ακτίνων laser. Το 1981 στο εργαστήριο Lawrence Livermore των ΗΠΑ, δοκιμάστηκε διάταξη laser με ακτινοβολία - Χ στη διάρκεια υπόγειας πυρηνικής δοκιμής. Μετά από μικρό χρονικό διάστημα έγινε και δεύτερη υπόγεια έκρηξη για τη δοκιμή της διάταξης Excalibur (laser ακτίνων - Χ).

Για τον ίδιο σκοπό οι Σοβιετικοί τοποθέτησαν σε τροχιά γύρω από τη Γη ένα μικρό πυρηνικό αντιδραστήρα ισχύος 10 KWatt. Οι Αμερικανοί προγραμματίζουν έναν αντίστοιχο αντιδραστήρα δεκαπλάσιας ισχύος.

Ύστερα από αυτά, δλέπουμε ότι οι πυρηνικές δοκιμές έχουν ήδη μπει σε μια κανούργια φάση, τη φάση όπου το ενδιαφέρον στρέφεται στη δόμβα νετρονίων και στην παραγωγή ακτίνων laser.

Αν δεν μπει ένας φραγμός στις πυρηνικές δοκιμές με την καθολική απαγόρευσή τους, τότε η ανάπτυξη των όπλων του Διαστήματος, η παραγωγή της δόμβας νετρονίων και γενικά οι πυρηνικοί εξοπλισμοί, ίσως πάρουν μια τέτοια τροπή ώστε κάθε προσπάθεια παρεμπόδισής τους θα είναι πια μάταιη.

Η πρόταση των Σοβιετικών και η εφαρμογή της αναστολής όλων των πυρηνικών δοκιμών για ένα εξάμηνο, θα πρέπει να παρακινήσει και τις άλλες πυρηνικές χώρες σε τέτοιες προτοδουλίες και η άποψη που επικρατεί, πως οι πυρηνικές δοκιμές ό,τι είχαν να δώσουν το έδωσαν, είναι πέρα για πέρα εσφαλμένη και παραπλανητική. Αντίθετα, σήμερα οι πυρηνικές δοκιμές αποτελούν τη βασικότερη προϋπόθεση για την ανάπτυξη και παραγωγή των πυρηνικών και διαστημικών όπλων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

LASERWAFFEN-ALPTRAUM ODER HIRNGESPINST. K. TSIRIS, FUESTUNG UND ABRUESTUNG, SPEKTRUM DER WISSENSCHAFT, HEIDELBERG, 1983.

COUNTDOWN TO SPACE WAR. B. JASANI, C. LEE, SIPRI, 1984. ARMS IN THE 80'S. J. TURNER, SIPRI, 1985.

SDI, THE SOVIET PROGRAM. P. H. NITZE.

OFFENSIVE CAPABILITIES OF SPACE-BASED LASERS. J. ALTMANN.

VERIFICATION AND RISK ANALYSIS FOR ARMS CONTROL IN OUTER SPACE. J. SCHEFFRAN,

και

THE RESPONSIBILITY AND THE ROLE OF THE EXPERTS TO ESCALATION OF NUCLEAR ARMAMENT, A. GERANIOS. Ανακοινώσεις από τη συνδιάσκεψή της Πράγας, 1985.