

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29.03.78 (P. 205704)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 12.02.79

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1981

108 597

Int. Cl².

G06G 7/80

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Zdzisław Juchacz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Wojskowe Zakłady Uzbrojenia,
Grudziądz (Polska)

Sposób modelowania toru balistycznego pocisku i pomiaru wektora chybień w cel

Sposób modelowania toru balistycznego pocisku i pomiaru wektora chybień w cel zwłaszcza do laserowej symulacji strzelań armatnich.

W znanych układach laserowej symulacji strzelań nie dokonuje się modelowania toru balistycznego pocisku, a tylko przeniesienia linii celowania przy pomocy wiązki laserowej.

W sposobie według wynalazku zdeterminowany nastawami armaty tor balistyczny pocisku dla warunków normalnych jest aproksymowany w przestrzeni półprostą generowaną od punktu wylotu iufy przez obliczeniowo wyznaczony punkt uderzenia pocisku impulsem wiązki fotonów. Jest on opóźniony względem momentu oddania strzału o czas lotu pocisku do punktu uderzenia. Wektor chybień mierzony jest na płaszczyźnie generowanej przez poprzeczny przekrój wiązki fotonów w momencie jej spotkania z punktem informatywnym celu jako różnica położenia obrazu półprostej i punktu informatywnego, zsumowana z rzutem prostopadłym końcowego odcinka toru na płaszczyznę poprzecznego przekroju wiązki. Rzut ten wyliczany jest na podstawie zmierzonej czasem ruchu fotonów różnicy odległości między punktem uderzenia a płaszczyzną, oraz znanej z równania balistycznego wartości kąta upadku pocisku. Tak wyznaczony wektor chybień wskazuje położenie celu względem pocisku więc dokonuje się jego inwersji dla wskazania pocisku względem celu. W nowym układzie współrzędnych sumuje się go z deterministycznie programowanymi, lub mierzonymi wektorami oddziaływania różnych od tabelarycznych czynników toru i ewentualnie z probabilizującym je wektorem ich fluktuacji.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia symulację rzeczywistych warunków strzelania, a w szczególności realizuje zagadnienie strzelania z wyprzedzeniem, strzelania z armaty ruchomej i wystrzeliwania według wartości i kąta chybień. Zaletą jego jest łatwość realizacji technicznej przy pomocy analogowo-cyfrowych układów przeliczających współpracujących ze znanymi układami optoelektronicznymi i elementami armaty poprzez przetworniki nastaw.

Jak to pokazano na rysunku tor balistyczny pocisku WP zdeterminowany nastawami armaty i obliczony dla warunków normalnych jest aproksymowany półprostą WP przechodzącą przez obliczeniowo wyznaczony z równania toru punkt uderzenia P'. Półprosta WP stanowi oś propagacji impulsu wiązki fotonów, która w miarę odległości ulega rozszerzeniu. Impuls wiązki fotonów generowany jest z opóźnieniem względem momentu oddania strzału o czas lotu pocisku po torze balistycznym WP. Znikomy w porównaniu do tego opóźnienia czas propagacji fotonów można zaniedbać. W momencie opromieniowania wiązką punktu C jej poprzeczny przekrój

Wyznacza układ współrzędnych y, z , który drogą retransmisji zostaje jednoznacznie odwzorowany na receptorowej płaszczyźnie optoelektronicznej. Środek układu współrzędnych wyznacza obraz półprostej $\overline{WP}$. W ten sposób w układzie współrzędnych y, z zostaje odmierzona długość wektora $\overline{OC}$. Dodaje się do niej rzut końcowego odcinka toru $P'P$ wyznaczony przez pomiar czasu ruchu impulsu fotonów na drodze $P'O$ stanowiącej różnicę odległości pocisku i celu. Ze względu na to, że końcowy odcinek toru przebiega praktycznie po prostej-rzut $PO = P'O \cdot \tan \alpha$. Wartość ta zostaje wyliczona ze znakiem uzależnionym od znaku różnicy odległości pocisku i celu. W ten sposób wyznaczony wektor chybień $\overline{PC}$ wskazuje położenie celu względem pocisku. Dokonuje się więc jego inwersji na $\overline{CP}$. Punkt C wyznacza więc nowy układ współrzędnych y', z' w którym przeprowadza się pozostałe operacje matematyczne celem wiernego zmodelowania oddziaływania na tor pocisku czynników różnych od tabelarycznych. Rozwiązanie to umożliwia alternatywny pomiar wektora chybień w warunkach normalnych, lub różnych od normalnych ułatwiając ocenę nastawów armaty wprowadzonych przez obsługę. Czynniki oddziaływania na tor pocisku wprowadza się w postaci zdeterminowanej jako wektory o sumie $\overline{PD}$ według programu, lub z przetworników według warunków atmosfery. Celem zapewnienia fluktuacji czynników i normalnego rozkładu trafień dodaje się również wirujący wektor $\overline{PD}$, o losowo zmiennej amplitudzie zależnej od odległości celu, probalizujący wynik strzału. Tak więc wypadkowy wektor chybień $\overline{CP''}$ jako suma wektorowa

$\overline{CP''} = \overline{CP} + \overline{PD} + \overline{DP''}$ modeluje z praktycznie wystarczającym przybliżeniem wektor chybień rzeczywistym pociskiem.

Sposób modelowania toru balistycznego według wynalazku umożliwia prowadzenie symulowanych strzałów dla kontroli armat oraz ćwiczeń ogniowych i taktycznych, może również służyć do rozwiązywania zagadnienia wprowadzania poprawek celowania w warunkach bojowych.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób modelowania toru balistycznego pocisku i pomiaru wektora chybień w cel zwłaszcza do laserowanej symulacji strzałów armatnich, z n a m i e n n y t y m , że zdeterminowany nastawami armaty tor balistyczny pocisku dla warunków normalnych jest aproksymowany w przestrzeni półprostą generowaną od punktu lufy przez obliczeniowo wyznaczony punkt uderzenia pocisku impulsem wiązki fotonów, opóźnionym względem momentu oddania strzału o czas lotu pocisku do punktu uderzenia, natomiast wektor chybień mierzony jest na płaszczyźnie generowanej przez poprzeczny przekrój wiązki fotonów w momencie jej spotkania z punktem informatywnym celu jako różnica położenia obrazu półprostej i punktu informatywnego zsumowana z rzutem końcowego odcinka toru pocisku, który wyliczany jest na podstawie zmierzonej czasem ruchu fotonów różnicy odległości między punktem uderzenia a płaszczyzną oraz znanej z równania balistycznego wartości kąta upadku pocisku, ponieważ jednak tak wyznaczony wektor chybień wskazuje położenie celu względem pocisku więc dokonuje się jego inwersji dla wskazania pocisku względem celu i w nowym układzie współrzędnych sumowania z deterministycznie programowanymi lub mierzonymi wektorami oddziaływania różnych od tabelarycznych czynników toru i ewentualnie z probalizującym je wektorem ich fluktuacji.

