

Kolyo P. Kolev, Radoslav K. Velikov,
**CALCULATION OF DINAMIC CHARACTERISTICS OF
AVIATION BOMBS FOR PENETRATION INTO
MULTILAYER STRUCTURE BY COMPUTER-ASSISTED
MODELING**

Kolyo P. Kolev*, Radoslav K. Velikov**

*Aviation Faculty, National Military University „Vasil Levski“, Dolna Mitropolia, Bulgaria
kolev_007@abv.bg*, velikov@abv.bg***

**ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ДИНАМИЧНИ
ХАРАКТЕРИСТИКИ НА АВИАЦИОННИ БОМБИ
ЗА ПРОНИКВАНЕ В МНОГОСЛОЙНА СТРУКТУРА**

Кольо П. Колев*, Радослав К. Великов**

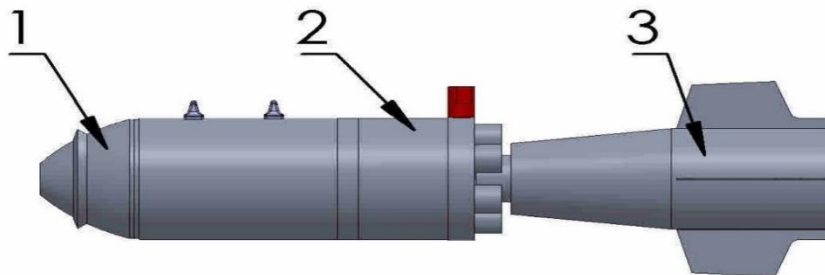
*Факултет "Авиационен", НВУ "Васил Левски", Долна Митрополия, България,
kolev_007@abv.bg*, velikov@abv.bg***

Abstract We present the results of numerical modeling of the dynamic characteristics of aviation bombs for penetration into multilayer structure by computer assisted modeling. The developed simulations of the elements of the aviation bomb construction make it possible to study and analyze their system and optimize their geometry in order to stabilize it..

Keywords: simulation, "SolidWorks", aviation bomb, dynamic characteristics.

Въведение

Фугасните АБ се явяват основен тип бомбово въоръжение за авиацията и са предназначени за поразяване на промишлени съоръжения, мостове, складове, фортификационни съоръжения и др (фиг.1).



Фиг.1

1. Челна част с корпус. 2. Барутно ракетен двигател. 3. Опашна част

Челната част на бомбата има оживална форма. Към челната част на корпуса е заварен балистическия пръстен.

Опашната част на бомбата представлява конус обърнат с голямата си основа на корпуса, служи за поместване на стабилизиращия парашут

Фугасните АБ съдържат сравнително голямо количество взривно вещество и вследствие на това притежават голяма разрушителна сила.

Разрушителното действие на ФАБ се определя от кинетическата енергия, която те притежават при среща с преградата. Знанието на закона за движение на боеприпаса при проникването му в непрекъснати твърди среди, позволява най-ефективно да се реши една от най-важните задачи - задачата за поразяването на дълбоко укрити цели в грунда.

В настояще време във връзка с нарастване на скоростта и височината на бомбометане, а също и с използване на толкова мощни средства за поражение, възниква задачата за разчет на здравина и безотказност на боеприпаса при удар в преграда.

Изложение

За решаване на задачата за проникване на тялото в среда е необходимо да се знае известни характеристики на телата /маса, форма и др./, известни физико-механични характеристики на средата, начални и гранични условия [1, 2].

Грунд се счита идеална непрекъсната среда, при която отсъстват касателни напрежения. Това предположение се приема при деформация на грунда под действие на големи напрежения [3,5]. При изучаване на явленията за проникване на телата в различни среди е необходимо да се има в предвид, че явленията се състоят от три етапа:

1. удар по повърхността на средата;
2. проникване на тялото в средата;
3. движение на тялото в средата.

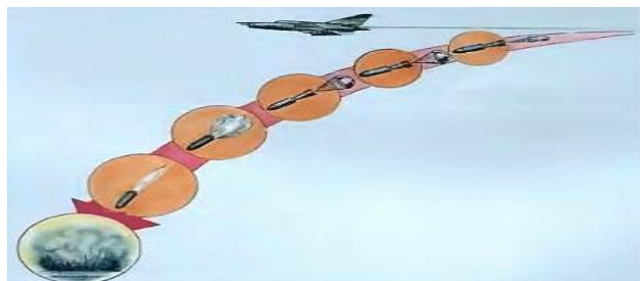
Началният етап - удар по повърхността на среда та се характеризира с възникване в мястото на удара такива условия, при които както в грунда, така и в тялото възниква ударна вълна на свиване. В този начален момент на среща на тялото с преградата, в резултат на рязко спиране възникват големи натоварвания [4].

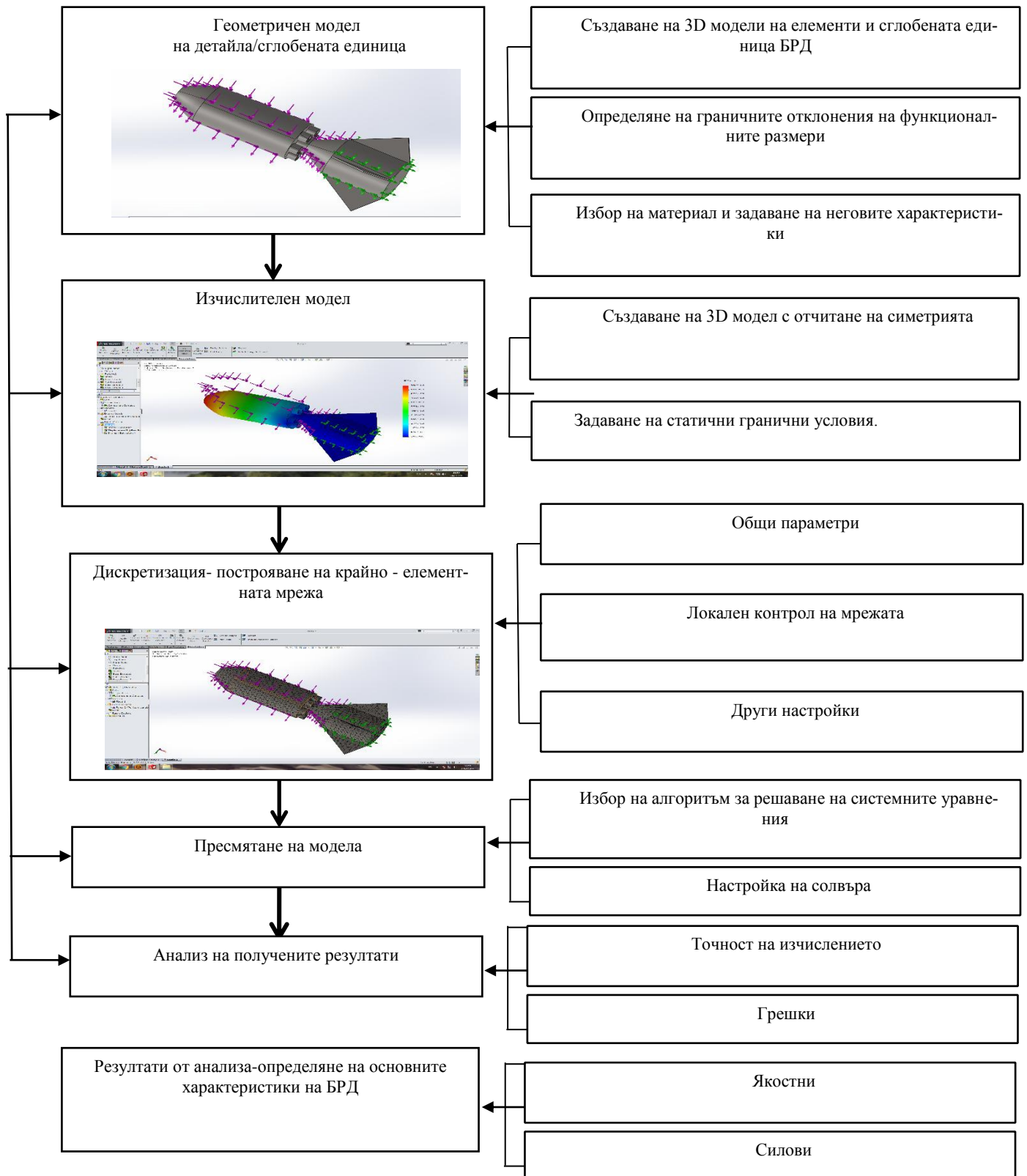
Проникването на тялото зависи от това, под какъв ъгъл АБ се среща с повърхността.

Разглеждането на процеса на проникване на боеприпаса в непрекъсната среда ще направим със следните допускания:

- среща на тялото с преградата е по нормалната. /нашата бомба е с парашутно устройство и дава възможност за увеличаване на ъгъла на срещата (фиг.1);
- траекторията на движение на тялото в средата е праволинейно.

За решаване на задачата за проникване на тялото в определена среда е необходимо да се извърши и анализ на динамичните характеристики на авиационната бомба, за да върши предназначеният и действие.

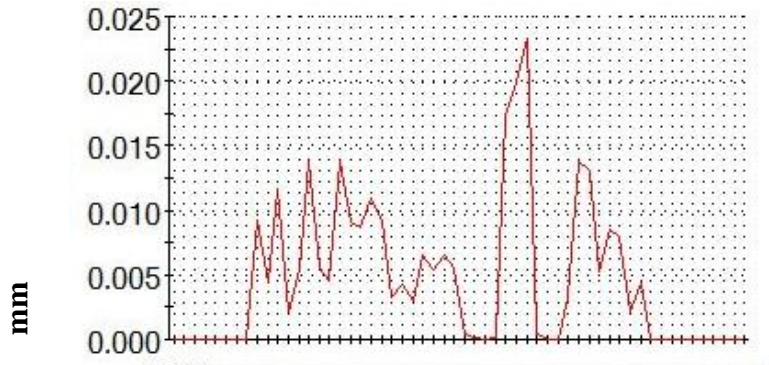




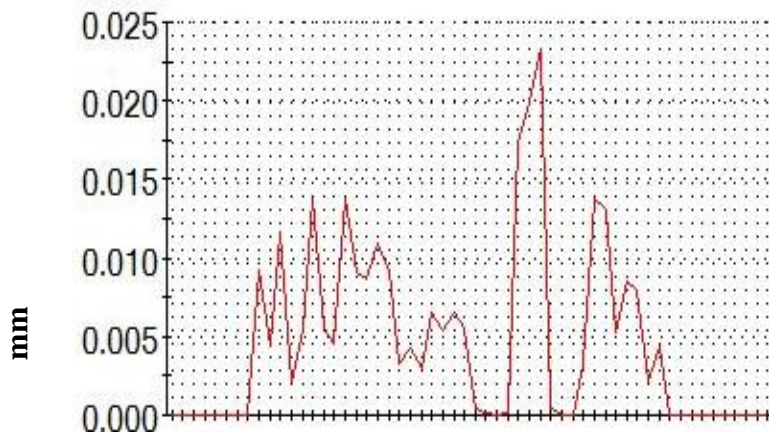
Фигура 2. Методика за проектиране на динамични характеристики на АБ

Резултати

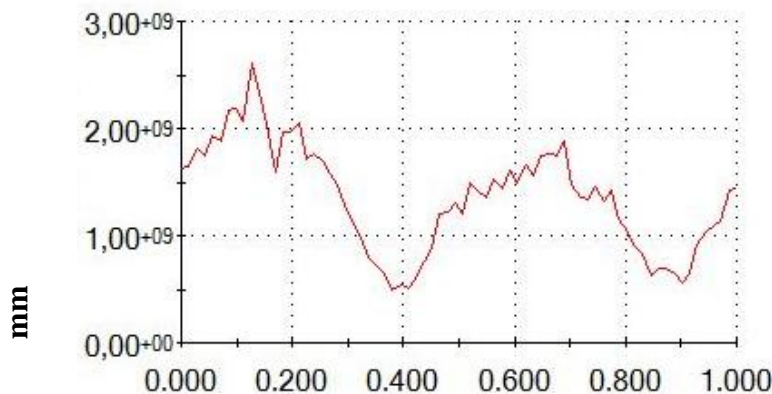
Проведен е числен експеримент, симулиращ работата на АБ при следните стойности на основните параметри на конструкциите: номинален диаметър на повърхнината на затяганата заготовка $d = 296 \text{ mm}$; осева теглеща сила $S\Sigma = 50000 \text{ N}$; Якоствна проверка на конструкциите АБ се прави въз основа на диаграмите за разпределение на еквивалентните напрежения по von Mises, графика 1(деформация), 2(изместване), 3(натиск).



Граф.1 Деформация породена в специфичен участък на АБ



Граф.2 Изместване породено в специфичен участък на АБ



Граф.3 Натиск породен в специфичен участък на АБ

1 Разработената методика за проектиране позволява симулиране на АБ, при различни конструктивни разчети.

2. Разработените параметрични крайно-елементни модели на конструкциите АБ дават възможност за изследване и анализ на динамичните им характеристики и оптимизиране на геометрията с цел стабилизиране на системата.

3. Създадените модели се явяват предпоставка за разработване на система за автоматизирано проектиране на авиационни бомби.

References

1. Antonov S., Tsonev T., (2016) Possibilities for automation of designing elements of small arms using CAD/CAM/CAE systems, Collection of papers: „Defense And Security, Mechanical Engineering And Military Technology, Communication And Computing Technologies, Social Science“, Shumen, Bulgaria 2016, p.p. 319-324, ISSN 2367-7902
2. Antonov S., (2017) Comparative analysis of the armament and equipment support modules in the field of command and control information systems of NATO armies, International Scientific Journal "SECURITY & FUTURE", Year I, Issue 4, p.p. 163-167, (2017), WEB ISSN 2535-082X; PRINT ISSN 2535-0668
3. Petrov Zh., Liliana Miron, (2019), Opportunities of a genetic algorithm for static calibration of mems accelerometers, International Annual Scientific Conference Aviation Faculty, National Military University, 2019, p. 246, ISBN 978-954-713-123-1
4. Petrova T., (2019), Application of geometrical transformations for the attachment of images to geographical maps // 21st International scientific conference: The teacher of the future, Budva, Montenegro, (07-09.06.2019), Institute of knowledge management – Skopje, Macedonia, 31, 2019, 6, pp.1917-1922, ISSN1857-923X (for e-version), ISSN 2545 – 4439 (for printed version)
5. Petrova T., (2019), Research on algorithms for filtration of aerial and radar images // 21st International scientific conference: The teacher of the future, Budva, Montenegro, (07-09.06.2019), Institute of knowledge management – Skopje, Macedonia, 31, 2019, 6, pp. 1923-1936, ISSN 1857-923X (for e-version), ISSN 2545 – 4439 (for printed version).