

ITM-2017

23-24 БЕРЕЗНЯ

ISSN 2519-8319

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОДЕЛЮВАННІ

ЗБІРНИК
МАТЕРІАЛІВ КОНФЕРЕНЦІЇ

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ КОНФЕРЕНЦІЇ

ITM-2017



Міністерство освіти і науки України
Миколаївський національний університет
імені В.О. Сухомлинського
Українська асоціація з прикладної геометрії



II Всеукраїнська науково-практична конференція
студентів, аспірантів та молодих вчених

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОДЕЛЮВАННІ

INFORMATION TECHNOLOGIES
IN MODELING

ITM-2017

**Збірник матеріалів
конференції**

Миколаїв 2017
23-24 березня

УДК 004
ББК 32.81+30в6
І 74

II Всеукраїнська науково-практична конференція
студентів, аспірантів та молодих вчених

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОДЕЛЮВАННІ ІТМ-2017

Редакційна колегія (Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського):
д-р техн. наук, професор **Будак В.Д.** (голова редакційної колегії);
д-р техн. наук, доцент **Устенко С.А.** (головний редактор);
д-р техн. наук, професор **Борисенко В.Д.**;
канд. техн. наук, доцент **Мельник В.А.**;
канд. техн. наук **Кузьма К.Т.**

Рецензент:

д-р техн. наук, професор **Мусієнко М.П.** (Чорноморський національний університет імені Петра Могили).

Рекомендовано науковою радою Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського (протокол № 5 від 21.03.2017 року)

І 74 Інформаційні технології в моделюванні: Матеріали II-ої всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (23-24 березня 2017 р., м. Миколаїв). – Миколаїв: МНУ імені В.О. Сухомлинського, 2017. – 213 с.

У збірнику представлені матеріали II-ої всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Інформаційні технології в моделюванні", яка відбулася на кафедрі комп'ютерної інженерії Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського 23-24 березня 2017 р. та була присвячена актуальним питанням моделювання різноманітних об'єктів, явищ і процесів з використанням інформаційних технологій.

Матеріали збірки розраховані на викладачів, аспірантів, магістрантів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ та підприємств.

УДК 004
ББК 32.81+30в6

ISSN 2519-8319

© МНУ імені В.О. Сухомлинського, 2017



Секція 1

Геометричне, математичне та комп'ютерне
моделювання об'єктів, явищ і процесів



УДК 004.94

Котляр Д.В.

доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та інженерної графіки

Волік Д.А.

інженер-дослідник НДЧ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

МОДЕЛЮВАННЯ ЯВИЩА РЕДУКЦІЇ ПОРОХОВИХ ГАЗІВ У ДУЛЬНОМУ ЗРІЗІ

Більшість досліджень швидкоплинних явищ та процесів відбувається із застосуванням пакетів FEM аналізу, не є винятком і дослідження балістичних процесів пострілу. Балістичні процеси умовно поділяють на внутрішні та зовнішні. Перший відбуваються до вильоту кулі зі стволу та характеризуються перетворенням енергії горіння пороху в потенціальну енергію потоку з подальшим перетворенням її у кінетичну енергію кулі. Зовнішня балістика розглядає політ кулі та вплив на неї навколишніх факторів взаємодії від дульного зрізу і до потрапляння її до мішені включаючи процеси, якими характеризується її повне зупинення.

У балістиці, найбільш проблемними є дослідження явищ на дульному зрізі стволу зброї, де відбувається перехід від внутрішньої балістики у зовнішню. Дослідження явищ та процесів, що їх характеризують, мають особливе значення у вирішенні прикладних задач розробки новітніх пристроїв безшумної стрільби. Моделювання швидкоплинних у часі процесів внутрішньої балістики є складною ресурсномісткою задачею, що характеризується високими значеннями температурних полів 2500-3000 К та повного тиску, що може сягати 3200-4500 атм, для стрілової зброї. Моделювання всіх явищ внутрішньої балістики при кожному корельованому дослідженні пострілу з типової зброї є не ефективним використанням часового та машинного ресурсу, а тому потребує спрощення.

Існують графіки спаду тиску після вильоту кулі, але вони узагальнюючі для ряду стрілецької зброї, а тому відповідають лише критерію якості, тобто характеру процесу без кількісних величин. Для визначення тиску порохових газів на дульному зрізі у заданий момент часу поширено використовується формула Бравина (1), що визначає приблизний характер спаду та потребує подальшого уточнення [1]:

$$P_d^* = P_0^* e^{-bt}, \quad (1)$$

де P_0^* – дульний тиск у момент вильоту кулі зі стволу, атм; b – емпіричний коефіцієнт; t – момент часу, с.

У джерелі [2] подається формула розрахунку емпіричного коефіцієнту b , як його прямо пропорційна залежність від площі дульного отвору і дульного тиск у момент вильоту кулі, та обернено пропорційна – від коефіцієнту інерції порохових газів і швидкості потоку газів за кулею у момент її вильоту зі стволу.

Ряд проведених досліджень з моделювання пострілу та витоків порохових газів зі стволів калібрів .338, .308 та .223 з подальшим апроксимуванням їх графіків падіння характеристик у дульному зрізі, виявив, що запропонована у [2] залежність недостатньо точно корелює графіки експериментально знятих характеристик, тому потребує ряду уточнень та перегляду математичної її структури. Натомість авторами пропонується залежність (2), що реалізувала достатню точність обумовлення процесу редукції параметрів потоку порохових газів.

$$b = \frac{\alpha \theta_0^* [\text{атм}]}{\beta + \gamma t}, \quad (2)$$

де θ_0^* – дульний параметр потоку (P_{tot0} , P_{st0} , T_{st0}) у момент вильоту кулі зі стволу, атм, К; α – емпіричний коефіцієнт, що корегує швидкість редукції; β – інтегруючий коефіцієнт, що корегує пологість процесу; γ – фактор впливу часу на зміну характеристик; t – момент часу, с.

Як видно з приведеної формули (2) залежність було уніфіковано з метою застосування її для визначення редукції параметрі повного і статичного тиску та параметру статичної температури у часі, що є необхідними для "безкульового" моделювання пострілу при дослідженнях зовнішньої балістики.

Список використаної літератури

1. **Проектирование** ракетных и ствольных систем [Текст] / Под ред. Б.В. Орлова. – М.: Машиностроение, 1974. – 828 с.
2. **Ручное** огнестрельное оружие бесшумного боя [Текст] / Н.А. Коновалов. – Днепропетровск, НАН України и НКА України, Інститут технічної механіки, 2008. – 303 с.



Зміст

Секція 1. Геометричне, математичне та комп'ютерне моделювання об'єктів, явищ і процесів	3
<i>Борисенко В.Д., Устенко А.С. Моделювання корабельних кривих багаточленами третього степеня</i>	<i>4</i>
<i>Борисенко В.Д., Друзь Є.І. Побудова дуги кола, що проходить через дві точки і має в них задані кути нахилу дотичних.....</i>	<i>7</i>
<i>Чайковська Є.Є., Андрієнко А.А. Математичне моделювання ґрунтового теплообмінника теплового насосу</i>	<i>11</i>
<i>Борисенко В.Д., Мартиненко В.С. До питання моделювання просторових перехідних кривих залізничного шляху</i>	<i>13</i>
<i>Гладка О.М., Карпович І.М., Білий Е.В. Комп'ютерний моніторинг умов для заснування природних заповідних зон.....</i>	<i>17</i>
<i>Колосов О.Є. Передумови до моделювання безперервної технології та устаткування для одержання функціональних полімерних композитів</i>	<i>19</i>
<i>Колосов О.Є. Деякі аспекти моделювання системи контролю інтелектуальної структури.....</i>	<i>24</i>
<i>Колосова О.П. Комп'ютерне моделювання розподілу відстаней між сусідніми колами в модельній решітчастій площині.....</i>	<i>28</i>
<i>Колосова О.П. Моделювання кінетичних параметрів процесу поздовжнього просочування орієнтованих волокнистих наповнювачів рідкими епоксидними зв'язуючими.....</i>	<i>33</i>
<i>Гребенюк М.Ф., Макаров В.І. Подвійність просторів афінної зв'язності.....</i>	<i>39</i>
<i>Шинкаренко В.І., Куроп'ятник О.С. Конструктивно-продукційна модель графу керування програми.....</i>	<i>40</i>
<i>Хвиць М.О. Використання математичних моделей для прогнозування обсягів міжнародних перевезень вантажів</i>	<i>42</i>
<i>Котляр Д.В., Волік Д.А. Моделювання явища редукції порохових газів у дульному зрізі.....</i>	<i>44</i>
<i>Агамагомедова А.О., Мельник О.В. Математичне моделювання електророзрядного методу підвищення дебіту нафтових свердловин.....</i>	<i>46</i>
<i>Алтухова Т.В., Старий В.А., Євдокімов О.М. Дослідження напружено деформованого стану гідростійки кріплення КД90 з використанням пакету прикладних програм SolidWorks.....</i>	<i>48</i>
<i>Бідніченко О.Г., Бондаренко О.О. Способи побудови твердотільних моделей машинобудівних деталей в системі AUTOCAD.....</i>	<i>50</i>
<i>Шедловська Я.І., Гнатушенко В.В. Автоматизація підрахунку дерев на супутникових знімках</i>	<i>53</i>
<i>Журба Д.І., Журба А.О. Фрактальні характеристики природних об'єктів з обертальною симетрією на прикладі сніжинок</i>	<i>55</i>
<i>Несвідоміна О.В. Згинання плоских ізометричних сіток в циліндр обертання.....</i>	<i>57</i>

Шановні колеги!

Редакційна колегія наукового журналу "Геометричне моделювання та інформаційні технології" (gmit.sj@gmail.com, publish.mnu@i.ua) запрошує до публікації статей в номері 1 (3) (строк подачі до 1 квітня 2017 року) та в номері 2 (4) (строк подачі до 1 жовтня 2017 року):

- свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації КВ №22102-12002Р;
- ISSN 2524-0978 (print), ISSN 2520-2820 (online);
- <https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=KVt3XckAAAAJ> (Google Scholar).



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОДЕЛЮВАННІ ІТМ-2017

Збірник матеріалів конференції

Головний редактор, відповідальний за випуск С.А. Устенко
Дизайн обкладинки Г.В. Пилявська

Підписано до друку 21.03.2016 р. Формат 60×94/16. Папір офсетний. Друк цифровий. Ум. друк. арк. 4,0. Тираж 100. Зам. №__ від 21.03.2016 р.

Надруковано ФОП Швець В.М.
тел. (0512) 50-04-48

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 5078 від 01.04.2016 р.