

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
82 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Одеса 2022

Наукове видання

Збірник тез доповідей 82 наукової конференції викладачів університету
26 – 29 квітня 2022 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеського національного технологічного університету,
протокол № 13 від 24.05.2022 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор
Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О.І д-р техн. наук, професор
Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор
Іоргачова К.Г д-р техн. наук, професор
Капрельянц Л.В., д-р техн. наук, професор
Коваленко О.О., д-р техн. наук, професор
Косой Б.В., д-р техн. наук, професор
Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор
Мардар М.Р., д-р техн. наук, професор
Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор
Павлов О.І., д-р екон. наук, професор
Плотніков В.М., д-р техн. наук, професор
Станкевич Г.М., д-р техн. наук, професор
Савенко І.І., д-р екон. наук, професор
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор
Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, професор
Ткаченко О.Б., д-р техн. наук, професор
Хобін В.А., д.т.н., професор
Хмельнюк М.Г., д-р техн. наук, професор
Черно Н.К д-р техн. наук, професор

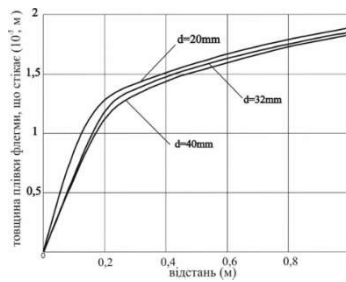
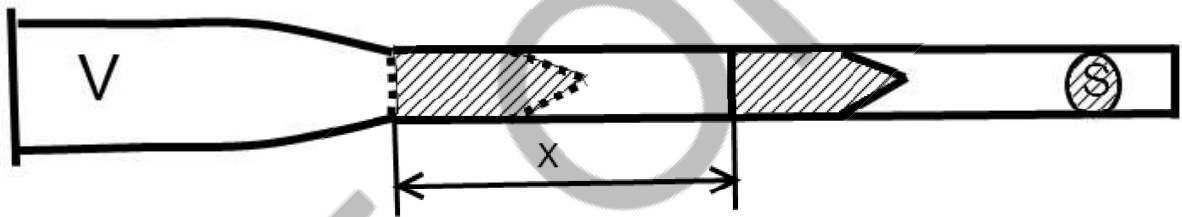


Рис. 2 – Зміна товщини плівки флегми, що стікає, по висоті вертикального дефлегматора для різних внутрішніх діаметрів (0 – верхня частина)

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВНУТРІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИМИ РІВНЯННЯМИ

Коновенко Н. Г., к.ф.-м.н., доцент, Федченко Ю.С., к.ф.-м.н., доцент,
Черевко Є.В., к.ф.-м.н., доцент
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Розглянемо задачу внутрішньої балістики. Складемо математичну модель.



Нехай V – об'єм гільзи (початковий об'єм); x – переміщення снаряду відносно початкового положення; m – маса снаряду; S – площа поперечного перерізу ствола; $p_{атм}$ – атмосферний тиск; $v = \dot{x}$ – швидкість снаряду; $a = \ddot{x}$ – прискорення снаряду.

Зазначимо, що снаряд завжди починає свій рух ще до того, як згорить увесь порох. Зокрема, у деяких зразках зброї заряд не встигає згоріти навіть до моменту виходу снаряду з дульного зрізу ствола.

Але, для простоти вважатимемо, що порох є достатньо добрим, тобто встигає згоріти увесь, доки снаряд починає рухатися. Після згоряння у гільзі утворюється початковий тиск p_0 .

Вважатимемо, що порохові гази розширюються адіабатно.

Тому при зміщенні x на снаряд порохові гази будуть тиснути з тиском $\frac{V^\gamma p_0}{(V + Sx)^\gamma}$.

$\alpha(v) = \alpha(\dot{x})$ та $\beta(v) = \beta(\dot{x})$ – відповідно сили опору повітря та тертя снаряду по внутрішній поверхні ствола.

Взагалі кажучи, слід зазначити, що ці сили залежать від швидкості нелінійно.

Але в даній задачі вважатимемо, що $\alpha = A\dot{x}^2$ ($A = const$), $\beta = B = const$.

Згідно з другим законом Ньютона отримуємо рівняння:

$$ma = \left(\frac{V^\gamma p_0}{(V + Sx)^\gamma} - p_{амм} \right) S - Av^2 - B,$$

Або

$$m\ddot{x} - \left(\frac{V^\gamma p_0}{(V + Sx)^\gamma} - p_{амм} \right) S + A\dot{x}^2 + B = 0.$$

Зробимо перетворення:

$$y = V + Sx,$$

та позначимо константи:

$$N = V^\gamma p_0 S^2, \quad L = \frac{p_{амм} S^2 + BS}{m}, \quad M = \frac{AS^2}{m}.$$

Маємо рівняння:

$$\ddot{y} - Ny^{-\gamma} + M\dot{y}^2 = L$$

Понизимо порядок:

$$\dot{y} = p, \quad \ddot{y} = \frac{dp}{dy} p.$$

Отримуємо рівняння Бернуллі

$$\frac{dp}{dy} + Mp = \frac{Ny^{-\gamma} + L}{p}.$$

Маємо:

$$p^2 = \left(2 \int (Ny^{-\gamma} + L) e^{2My} dy + C_1 \right) e^{-My},$$

тобто, перший інтеграл даного рівняння:

$$\dot{y}^2 = \left(2 \int (Ny^{-\gamma} + L) e^{2My} dy + C_1 \right) e^{-My}.$$

Оскільки в даній задачі $\dot{y} \geq 0$,

$$\dot{y} = \sqrt{\left(2 \int (Ny^{-\gamma} + L) e^{2My} dy + C_1 \right) e^{-My}}.$$

Звідси, загальний інтеграл даного рівняння:

$$\int \frac{dy}{\sqrt{\left(2 \int (Ny^{-\gamma} + L) e^{2My} dy + C_1 \right) e^{-My}}} = t + C_2.$$

Роблячи зворотню заміну, остаточно маємо:

$$\int \frac{\sqrt{S} dx}{\sqrt{\left(2 \int (N(V + Sx)^{-\gamma} + L) e^{2M(V + Sx)} dx + C_1 \right) e^{-M(V + Sx)}}} = t + C_2$$

Як ми бачимо, навіть при допущених спрощеннях моделі, отримане диференціальне рівняння хоча і вдалося проінтегрувати в квадратурах, але все одно, наведений інтеграл не виражається в елементарних функціях.

Література

1. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. – М.: Наука, 1969.
2. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Том 2: Динамика системы материальных точек (4-е издание). – М.: Наука. – 1966.

ПІДВИЩЕННЯ МАРКЕТИНГОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТУРИСТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ ПІСЛЯВОЄННОГО ПЕРІОДУ ЧЕРЕЗ ТЕХНОЛОГІЇ ГІБРИДНОЇ РЕАЛЬНОСТІ	
Меліх О.О.	196
РОЛЬ ТРАНСКОРДОННОГО СПІВРОБІТНИЦТВА В ПРОЦЕСІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ	
Ліганенко М.Г.	198
ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ЕКСКУРСІЇ	
Шекера С.С., Іванченков В.С.	199
БРЕНД-МЕНЕДЖМЕНТ ТУРИСТИЧНОЇ ДЕСТИНАЦІЇ ЯК ВІЗУАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ТУРІВ (на прикладі м. Одеса)	
Шекера С.С., Орлова М.Л.	200

СЕКЦІЯ «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА РОБОТОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ»

КЕРУВАННЯ ЗАПАСАМИ ЗЕРНА НА ПІДПРИЄМСТВАХ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ МОДЕЛІ СТВОРЕННЯ, ОБРОБКИ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИТРАЧАННЯ ЗАПАСІВ	
Світлий І.М.	202
ОБҐРУНТУВАННЯ СИНТЕЗУ АЛГОРИТМІВ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ КООРДИНАЦІЇ РЕГУЛЬОВАНИХ ЗМІННИХ У ВИЗНАЧЕНИХ ОБ'ЄКТАХ КЕРУВАННЯ	
Гурський О.О., Гончаренко О.Є., Дубна С.М.	203
АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАВАНТАЖЕННЯ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНИХ ЛІНІЙ ЗЕРНОВИХ ТЕРМІНАЛІВ	
Хобін В.А., Степанов М.Т., Кір'язов І.М., Шестопалов С.В.	204
ІДЕНТИФІКАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСІВ СУШІННЯ ПЛІДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ ЯК ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ	
Якубаш І.В., Мазур О.В.	207
ЗАСТОСУВАННЯ КОЛАБОРАТИВНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ В АГРОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСАХ	
Габуєв К.О., Єгоров В.Б.	209

СЕКЦІЯ «ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ»

ВИЩА МАТЕМАТИКА ТА БІЗНЕС-СТАТИСТИКА	
Вітюк А.В., Нужна Н.В.	212
ДОСЛІДЖЕННЯ АМАРАНТОВОЇ ОЛІЇ, ОТРИМАНОЇ ХОЛОДНИМ ВІДЖИМАННЯМ	
Задорожний В.Г.	213
ЛАМІНАРНА ПЛІВКОВА КОНДЕНСАЦІЯ ДВОКОМПОНЕНТНОЇ ПАРИ НА ВЕРТИКАЛЬНІЙ СТІНЦІ ДЕФЛЕГМАТОРА	
Коновенко Н.Г., Осадчук Є.О.	214
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВНУТРІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИМИ РІВНЯННЯМИ	
Коновенко Н. Г., Федченко Ю.С., Черевко Є.В.	216
EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE EFFECTIVE CONDUCTIVITY OF POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) FILMS	
Sergeeva A.E., Fedosov S.N.	218
DIELECTRIC MEASUREMENTS IN NONLINEAR FERROELECTRIC POLYMERS	
Fedosov S.N., Sergeeva A.E.	220
THEORETICAL CALCULATION OF THE DIELECTRIC PERMITTIVITY OF A TYPICAL FERROELECTRIC POLYMER	
Fedosov S.N., Sergeeva A.E.	222
МОДЕЛЬ ІЗІНГА. ФОРМУВАННЯ СУСПІЛЬНОЇ ДУМКИ	
Швець В.Т.	224
ПСЕВДОПОТЕНЦІАЛ З ПЕРШИХ ПРИНЦИПІВ І РІВНЯННЯ СТАНУ МЕТАЛІЧНОГО ГЕЛІЮ	
Швець В.Т., Черевко Є.В.	226

СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА МЕХАТРОНІКА»

ЕЛЕКТРОПРИВОД ДУТТЬОВИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНОГО АЛГОРИТМУ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА В КОТЛАХ	
Бабіч В.Ф., Осадчук П.І., Войт І.В.	227
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ З ЧАСТОТНИМ КЕРУВАННЯМ	
Галіулін А.А., Осадчук П.І., Кобзар О.В.	230