

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**80 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2020

Наукове видання

Збірник тез доповідей 80 наукової конференції викладачів академії
7 – 8 травня 2020 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
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 15 від 05.05.2020 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:

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

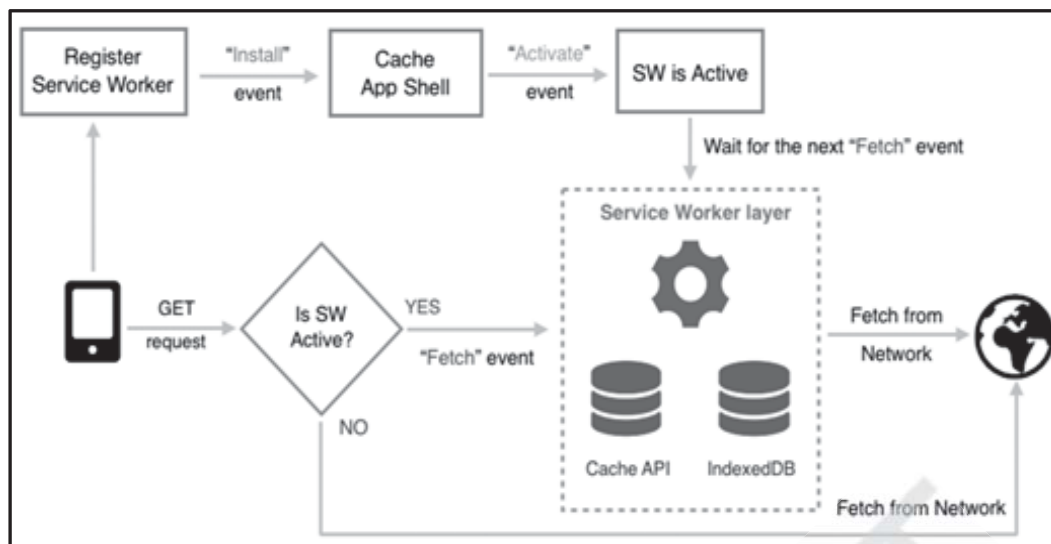


Рис. 2 – Принципи роботи PWA

У даній роботі використання технології PWA на практиці було показано на прикладі розробки програмного забезпечення – веб платформи для пошуку роботи. Згідно з результатами проведених випробувань, розроблене програмне забезпечення успішно працює на всіх платформах. У порівнянні з сайтом, без використання технології PWA, швидкість роботи програми збільшилася в 3 рази, а обсяг пам'яті, який займає додаток, дорівнює 88 байт. Розроблена платформа дозволила користувачам швидко і без труднощів шукати роботу, додавати вакансії, отримувати повідомлення. Отже можна зробити висновок, що впровадження технології PWA в процес розробки, дозволить створювати додатки, які будуть перевершувати аналоги за швидкістю роботи, займати менше пам'яті на пристрої з можливістю роботи незалежно від вибору платформи.

Література

1. Progressive Web Apps: the Definite Approach to Cross-Platform Development? [Електроний ресурс] – Режим доступу: [www / URL:https://pdfs.semanticscholar.org/6723/24aaa5de7c41a57d951898d2a7dd21b15f04.pdf](http://www/URL:https://pdfs.semanticscholar.org/6723/24aaa5de7c41a57d951898d2a7dd21b15f04.pdf). Заг. з екрану.
2. Progressive Web App Handbook [Електроний ресурс] – Режим доступу: [www / URL: https://vaadin.com/pwa](http://www/vaadin.com/pwa). – Заг. з екрану.

ТЕОРІЯ ГРАНИЧНИХ РЕЖИМІВ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ДЕТОНАЦІЙНИХ ХВИЛЬ В КРУГЛИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ТРУБАХ

Волков В.Е., д.т.н., професор

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, м. Одеса

Дослідження граничних режимів розповсюдження детонаційних хвиль є актуальними насамперед з точки зору вибухобезпечності [1], а також для розв'язання проблем проектування імпульсних детонаційних двигунів [2].

Стационарну детонаційну хвилю, що розповсюджується по горючій газовій суміші в круглій циліндричній трубі з постійною понадзвуковою швидкістю, промодельовано як двохфронтний детонаційний комплекс, що складається з фронту ударної хвилі (прямий стрибок стискування) та фронту миттєвого згорання (прямий стрибок розрідження), між якими знаходиться так звана зона індукції, в якій не відбувається хімічних перетворень з енерговиділенням. Всі екзотермічні хімічні реакції, внаслідок яких паливо перетворюється

на продукти згоряння, відбуваються саме на поверхні фронту миттєвого згоряння. Середовище вважається ідеальним (нев'язким). Рівняння стану середовища задається в загальному двохпараметричному вигляді (хоча для конкретних розрахунків використовувалося рівняння Клапейрона).

В рухливій системі координат, що пов'язана з провідною ударною хвилею, газ тече зліва направо, послідовно через дві поверхні розриву – фронт ударної хвилі та фронт миттєвого згоряння. Таким чином, в циліндричній системі координат (r, φ, z) , де вісь Oz спрямовано уздовж осі труби, усю течію газу розбито на 3 області – область початкової горючої суміші (пального) «0» ($z < 0$), область ударно-стиснутого газу (зону індукції) «1» ($0 < z < L$) та область продуктів детонації (продуктів згоряння) «2» ($L < z$). Зона індукції у незбуреному стані має протяжність L , а фронт ударної хвилі та фронт миттєвого згоряння співпадають з площинами $z=0$ та $z=L$ відповідно.

Дослідження стійкості двохфронтного детонаційного комплексу, що розповсюджується в круглій циліндричній трубі, проведено відносно малих тривимірних збурень експоненційного (за часом) типу. Тривимірні пульсації змінюють як геометрію фронтів ударної хвилі та миттєвого згоряння, так і ширину зони індукції.

В області пального «0» збурення відсутні – ця область є своєрідною «зоною мовчання» [3]. Течія газу в областях «1» і «2» (тобто по обидві сторони розриву, що відповідає поверхні миттєвого згоряння) описується лінеаризованою системою диференціальних рівнянь з частинними похідними нерозривності, Ейлера та балансу енергії.

Усі збурення пропорційні функції

$$F(r, \varphi, t) = \exp(\omega r_0^{-1} u_1 t + i n \varphi) J_n(\xi_{nk} r r_0^{-1}), \quad (1)$$

де ω – комплексна (у загальному випадку) величина (безрозмірне власне число), n – азимутальне хвильове число ($n = 0, 1, 2, \dots$), $J_n(\xi)$ – функція Бесселя 1-го роду порядку n , ξ_{nk} – k -ий корінь рівняння $dJ_n(\xi)/d\xi = 0$, u_1 – швидкість незбуреного газу в зоні індукції (тобто за провідним ударним фронтом). Завдяки виду збурень (1) граничні умови на стінках труби, що мають вигляд

$$u'_{jr} \Big|_{r=r_0} = 0 \quad (j=1, 2), \quad (2)$$

де u'_{jr} – радіальні збурення швидкості в областях « j », виконуються разом з умовами обмеженості збурень на нескінченності та регулярності при $r \rightarrow 0$.

Граничними умовами є також закони збереження маси, імпульсу та енергії на збурених поверхнях ударної хвилі та фронту миттєвого згоряння. Додатковою граничною умовою є так зване рівняння «зворотного зв'язку» [4], що характеризує зміни ширини зони індукції під впливом малих збурень.

Задачу стійкості двохфронтного детонаційного комплексу зведено до алгебраїчної задачі на власні значення та отримано досить громіздке характеристичне рівняння з квазіполіномом без головного члена в лівій частині і з нулем в правій. Квазіполіном без головного члена згідно з теоремою Понтрягіна, є завжди нестійким [5]. Було також проведено дослідження характеристичного рівняння за допомогою класичних числових методів.

Розглянуто як режим детонації Чепмена-Жуге [3,6-8], так і режими перетиснутої детонації [6-8].

Доведено, що можливі два (виявлених експериментально) граничних детонаційних режими – спіновий [6-8] та галопуючий [8,9].

Випадок $n=0$ відповідає галопуючому режиму. До речі наявність радіальних коливань в цьому випадку дає можливість пояснити суттєву неоднорівномірність детонаційного галопу.

Випадок $n=1$ відповідає спіновому режиму (одноголового спіну). В цьому випадку є можливість розрахувати крок детонаційної (спінової) спіралі.

Випадок $n=2$ відповідає двоголовому спіну.

При великих значеннях n має місце так званий режим багатofронтної детонації [6,7] при якому детонаційний фронт має комірчасту структуру [7,8]. Кількість детонаційних комірок дорівнює $n-1$ ($n \geq 2$). Знання кількості детонаційних комірок є необхідним, щоб оцінити можливість виходу детонаційної хвилі з труби у відкритий простір (це має місце, коли $n \geq N$, де $N=12 \div 15$ для переважної більшості газових сумішей, що здатні детонувати). Коректне оцінювання можливості виходу детонації з труби або каналу у відкритий простір має суттєве значення для розв'язання ряду проблем вибухобезпеки.

Результати проведених розрахунків добре узгоджуються як з експериментальними даними [6-10], так і з розрахунками, проведеними іншими авторами [8,10,11] з застосуванням числових методів розв'язання диференціальних рівнянь з частинними похідними (в усіх випадках розбіжність результатів не перевищує 30 %).

Література

1. Volkov V.E. Decision Support Systems on Hazards of Industrial Explosions // Seventh International Symposium on Hazards, Prevention and Mitigation of Industrial Explosions: Thirteenth International Colloquium on Dust Explosions & Eighth Colloquium on Gas, Vapor, Liquid, and Hybrid Explosions. St. Petersburg, Russia. July 7-11, 2008. – St. Petersburg, 2008. – Vol.3. – P. 343-347.
2. Application of Detonation to Propulsion. – Moscow: TORUS PRESS, 2004. – 328 p.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 томах. – Т. VI. Гидродинамика. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. – 1986. – 736 с.
4. Асланов С.К. К расчету внутренней структуры детонационной волны / С.К. Асланов, О.С. Голинский // ДАН СССР, 1981. – Т. 260, – № 5. – С. 1154-1157.
5. Постников М.М. Устойчивые полиномы. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1981. – 176 с.
6. Войцеховский Б.В., Митрофанов В.В., Топчий М.Е. Структура фронта детонации в газах. – Новосибирск: Изд-во АН СССР, 1960. – 168 с.
7. Щёлкин К.И., Трошин Я.К. Газодинамика горения. – М.: Наука, 1963. – 255 с.
8. Нетлетон М. Детонация в газах. – М.: Мир. 1989. – 280 с.
9. Ульяницкий В.Ю. Исследование галолирующего режима газовой детонации // Физика горения и взрыва, 1981. – Т. 17, – № 1. – С. 118–124.
10. Нестационарные взаимодействия ударных и детонационных волн в газах / Г.В. Баженова, Л.Г. Гвоздева, Ю.П. Лагутов и др. – М.: Наука, 1986. – 210 с.
11. Марков В.В. Численное моделирование образования многофронтной структуры детонационной волны // ДАН СССР, 1981. – Т. 258, – №2. – С. 314-317.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ ПАЛИВА В КАМЕРАХ ДВИГУНІВ

Волков В.Е., д.т.н., проф., Макоед Н.О., к.п.н., доц.
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Досліджено стійкість процесів горіння палива (твердого, рідкого або газового) в камері згорання, що моделюється напіввідкритою круглою циліндричною трубою або напіввідкритим плоским каналом. Стаціонарне полум'я, що розповсюджується з постійною дозвуковою швидкістю по трубі або каналу, промодельовано як зону скінченої довжини або як поверхню (площину) розриву – прямий стрибок розрідження (розглянуто обидві моделі).

Окремо розглянуто випадок горіння твердого палива. В цьому випадку передній фронт полум'я (ліва границя полум'яної зони) моделюється як жорстка стінка (ця жорстка стінка є границею твердого палива, до якого ще не дійшла потужна теплова хвиля полум'я,

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ІНФОРМАЦІЙНИМИ РЕСУРСАМИ	
Сіромля С.Г.	241
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ОПЕРАТОРОМ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК	
Селіванова А.В., Мазурок Т.Л., Селіванов А.П.	242
ПОСТКВАНТОВЕ ШИФРУВАННЯ, БЛОКЧЕЙН, НАВЧАЛЬНІ ТА НАУКОВІ ПРОЦЕСИ	
Кононович І.В.	244
ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ПОЛІТИКИ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЇ	
Владімірова В.Б.	245
ВИКОРИСТАННЯ PWA ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ РОЗРОБЦІ КРОСПЛАТФОРМЕННИХ ДОДАТКІВ	
Тройніна А.С.	247
ТЕОРІЯ ГРАНИЧНИХ РЕЖИМІВ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ДЕТОНАЦІЙНИХ ХВИЛЬ В КРУГЛИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ТРУБАХ	
Волков В.Е.	248
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ ПАЛИВА В КАМЕРАХ ДВИГУНІВ	
Волков В.Е., Макоєд Н.О.	250
НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ	
Лобода Ю.Г.	252
ПРОБЛЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ДОКУМЕНТООБІГУ У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ	
Волков В.Е., Кириченко В.І.	254
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНКИ РИЗИКУ ДЕТОНАЦІЙНОГО ВИБУХУ	
Волков В.Е., Коваленко А.В.	257
ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ З УРАХУВАННЯМ НЕЛІНІЙНИХ ЕФЕКТІВ	
Волков В.Е., Кривченко Ю.В.	258

СЕКЦІЯ «ТЕПЛОФІЗИКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИРКУЛЯЦІЇ ДОМІШОК КОМПРЕСОРНОГО МАСТИЛА В РОБОЧИХ ТІЛАХ ПО КОНТУРУ ХОЛОДИЛЬНОЇ КОМПРЕСОРНОЇ СИСТЕМИ	
Корнієвич С.Г., Нестеров П.С., Желєзний В.П., Семенюк Ю.В.	259
ВПЛИВ ДОМІШОК МОДЕЛЬНОГО КОМПРЕСОРНОГО МАСТИЛА TEG В ХОЛОДОАГЕНТІ RE170 НА ПАРАМЕТРИ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПРЕСОРНОЇ СИСТЕМИ	
Івченко Д.О., Желєзний В.П.	261
ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОВОГО ПИЛУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ	
Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б.	264
ПРИНЦИПИ ТЕРМОДИНАМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАНОФЛЮІДІВ	
Хлієва О.Я., Желєзний В.П., Мотовий І.В.	265

СЕКЦІЯ «КРІОГЕННА ТЕХНІКА»

ПРОМИСЛОВІ УСТАНОВКИ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ НЕОНОГЕЛІЄВИХ СУМІШЕЙ	
Бондаренко В.Л., Вігуржинська С.Ю., Пилипенко Б.О.	268
АВТОМАТИЗОВАНА УСТАНОВКА ДЛЯ ОТРИМАННЯ КСЕНОНУ ШЛЯХОМ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ДИСТИЛЯЦІЇ	
Бондаренко В.Л., Медушевський Є.Ю., Чигрін А.О., Биканов О.М.	270
ПЕРСПЕКТИВНА СХЕМА ЗРІДЖУВАЧА ВОДНЮ	
Кравченко М.Б.	271
НОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВІТРЯНИХ КОНДЕНСАТОРІВ МАШИН КОМЕРЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Морозюк Л.І., Соколовська-Єфименко В.В., Гайдук С.В., Мошкатюк А.В.	272
РЕДУКУВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ВИСОКОГО ТИСКУ У ВИХРОВИХ ТРУБАХ	
Симоненко Ю.М., Бодюл О.С., Тишко Д.П.	274
НЕОНОВІ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ В ІНТЕРВАЛІ $T=18...28$ К	
Симоненко Ю.М., Меркулов М.Ю.	275