

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію Матухна Василя Васильовича «Зниження рівня вибухонебезпеки газонафтопереробних об'єктів на етапі проектування при надзвичайних ситуаціях з вибухами хмар газоповітряних сумішей», представлену для здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 21.02.03 – цивільний захист

Актуальність теми дисертаційної роботи. Як показав аналіз пожежної безпеки в Україні газонафтопереробні підприємства є одними з найбільш небезпечних виробничих об'єктів промисловості України, де утворюються, використовуються, переробляються, зберігаються, транспортуються у великій кількості вибухонебезпечні речовини. Як правило, такі підприємства розташовуються поблизу великих населених пунктів, що є джерелом додаткових ризиків для населення та довкілля.

Проблема безпечного функціонування газонафтопереробного підприємства, що становить великий науковий інтерес, на цей час не є вирішеною.

У зв'язку з цим тема дисертаційної роботи В. В. Матухна «Зниження рівня вибухонебезпеки газонафтопереробних об'єктів на етапі проектування при надзвичайних ситуаціях з вибухами хмар газоповітряних сумішей» є актуальною.

Про актуальність роботи також свідчить і те, що дисертаційна робота виконувалась на кафедрі пожежної профілактики в населених пунктах НУЦЗ України у відповідності до Загальнодержавної цільової соціальної програми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2012 – 2016 роки (Розпорядження КМУ від 27 квітня 2011 року № 368 - р) у рамках науково-дослідної роботи «Підвищення пожежовибухонебезпеки об'єктів з можливими викидами хмар газоповітряних сумішей» (№ ДР 0117U002004), в якій здобувач був відповідальним виконавцем.



Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі В.В. Матухна, є достатньою та базується на детальному аналізі наукової та нормативно-технічної документації, наукових літературних джерел за проблемою дослідження, конкретно у визначенні мети та в постановці задач дослідження, використанні апробованих методів досліджень з подальшим співставленням отриманих результатів. Обґрунтованість і достовірність результатів досліджень, отриманих при виконанні дисертаційної роботи, підтверджено апробацією на конференціях, публікацією статей у наукових фахових виданнях та реалізацію запропонованих методів оцінки вибухонебезпеки при розробці проектних рішень газонафтопереробних підприємств.

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій. Зміст дисертаційної роботи свідчить про системний підхід до проведення досліджень, наявність наукових результатів, висновків і пропозицій, що в сукупності розв'язують важливу наукову задачу, яка полягає у зниженні рівня вибухонебезпеки газонафтопереробного підприємства.

Серед наукових результатів дисертації суттєвими є запропоновані наукові підходи, що полягають:

- у розроблені математичної моделі задачі мінімізації рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства на етапі проектування в умовах надзвичайної ситуації з вибухом дрейфуючої хмари газоповітряної суміші (п.1. Наукової новизни),
- вдосконаленні кількісного критерію оцінки рівня вибухонебезпеки технологічного блоку (п.2. Наукової новизни);
- в розвитку методу мінімізації рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства на етапі проектування в умовах надзвичайної ситуації з вибухом дрейфуючої хмари газоповітряної суміші за рахунок оптимального розміщення

вибухонебезпечного обладнання блоку (п.3. Наукової новизни), що дозволяють знизити рівень вибухонебезпеки абсорбійно – газофракціонної установки ГНПП на 64.3 % без порушень технологічного процесу.

Практичне значення результатів дисертаційного дослідження. Наукові результати дисертаційної роботи є подальшим розвитком конструктивних засобів розв’язання задач зниження рівня вибухонебезпеки технологічних блоків газонафтопереробних підприємств на етапі їх проектування шляхом оптимізації розміщення вибухонебезпечного обладнання.

Результати роботи рекомендовано використовувати при складанні планів ліквідації аварійних ситуацій газонафтопереробних підприємств для визначення параметрів надзвичайної ситуації з вибухами дрейфуючих хмар газоповітряної суміші та кількісної оцінки впливу вибуху на технологічне обладнання, установки, будівлі та споруди підприємства.

Основні результати дисертаційного дослідження, в контексті практичної реалізації були використані та підтвержені актами їх впровадження на Гнідинцівському газопереробному заводі (м. Варна, Чернігівської області).

Повнота викладу в опублікованих працях положень, висновків, рекомендацій. Основні положення та результати досліджень достатньо повно викладено у 15-ти працях, з них 5 статей у наукових фахових виданнях України (з них 1 стаття у виданні, яке входить до міжнародної наукометричної бази Web of Science та 2 статті у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus і Ulrich's Periodicals) та 10 тез доповідей.

Загальна характеристика структури та змісту роботи.

У **Вступі** наведено актуальність теми та мети дисертаційної роботи, визначено об’єкт, предмет і методи досліджень, наведено наукову новизну та розкрито теоретичне і практичне значення отриманих результатів, а також

напрями їхнього впровадження, проаналізовано рівень відображення результатів дисертаційної роботи в публікаціях та їх апробація на наукових конференціях.

У **першому розділі** дисертаційної роботи проаналізовано наявні в науковій літературі публікації з тематики дослідження. Питання вибухів хмар газоповітряної суміші на промислових об'єктах, методів оцінки і зниження рівня вибухонебезпеки, що розглядалися в роботах українських та закордонних вчених Ковальова Є.М., Тляшевої Р.Р., Солодовникова А.В., Белікова А.С., Коритченка К.В., Наліська М.М., Lee J.H. та ін.

На основі приведеного аналізу стану пожежовибухонебезпеки на підприємстві ГНПП сформульовано мету та задачі дослідження

У **другому розділі** дисертаційної роботи була здійснена постановка оптимізаційної задачі зниження рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства в умовах надзвичайної ситуації з утворенням і вибухом хмари газоповітряної суміші шляхом раціонального розміщення вибухонебезпечного технологічного обладнання. Зазначено, що ця задача вирішується на етапі проектування підприємства в цілому або окремого технологічного блоку.

Для зниження впливу вибуху на технологічний об'єкт здобувачем визначено його орієнтацію по відношенню до джерела найбільшої вибухонебезпеки з урахуванням можливості одночасного вибуху на кількох технологічних об'єктах. Для вирішення цієї проблеми в дисертації введено поняття «енергетичного центру вибухонебезпеки технологічного блоку».

У **третьому розділі** дисертаційної роботи було розроблено чисельний метод розв'язку оптимізаційної задачі шляхом раціонального розміщення вибухонебезпечного технологічного обладнання. Загальна схема методу розв'язку оптимізаційної задачі складається з п'яти етапів, які докладно розглянуто у роботі. Зокрема, в даному дисертаційному дослідженні розглядається вісім можливих варіантів орієнтації технологічного блоку, що проектується – за напрямками сторін світу.

На основі проведених досліджень здобувачем запропоновано схему алгоритма розв'язання оптимізаційної задачі.

У **четвертому розділі** дисертації автором виконано чисельну реалізацію методу мінімізації вибухонебезпеки технологічного блоку (на етапі проектування) в умовах вибуху хмари газоповітряної суміші за рахунок оптимального розміщення обладнання. Реалізацію методу автор провів для модельного прикладу технологічного блоку та для типової абсорбційно-газофракціонуючої установки. Результати обчислювальних експериментів підтвердили теоретичні дослідження.

Застосування розробленого методу мінімізації рівня вибухонебезпеки технологічного блоку шляхом оптимального розміщення вибухонебезпечного обладнання дозволило знизити цей рівень на 29%.

Зауваження та дискусійні положення дисертаційного дослідження:

1. Слід було визначити вплив питомої маси при витоку вибухонебезпечних речовин на формування хмари ГПС.

2. В роботі виконано двовимірну постановку оптимізаційної задачі зниження рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства, яку потім зведено до еквівалентної задачі оптимального розміщення технологічного обладнання блоку. У подальших дослідженнях доцільно розглянути підхід до моделювання та розв'язання вихідної задачі у тривимірній постановці.

3. У тексті роботи відсутнє пояснення, чому значення коефіцієнта α_{ij} , який кількісно характеризує вплив ударної хвилі вибуху хмари газоповітряної суміші на сусідні об'єкти, вибирається в межах від 0.9 до 1.1.

4. З тексту дисертації не є зрозумілим, чому при розрахунку концентраційного поля хмари ГПС клас стійкості атмосфери та швидкість вітру складають відповідно «конвекція» та 4.0 м/с. Згідно рекомендаціям, для розрахунку найгіршого варіанту приймається клас стабільності «інверсія» і швидкість вітру 1 м/с.

5. Величина інтегрального критерію Λ , який кількісно характеризує рівень вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства, залежить від часу вибуху хмари ГПС. Проте у формулі (2.40), згідно якої обчислюється Λ , час у явному вигляді відсутній.

6. У дисертаційній роботі, наприклад у першому розділі, було б доцільно навести аналітичний опис Φ -функцій, що задають умови неперетину геометричних об'єктів та їх приналежності межах технологічного блоку. Відсутність такого опису ускладнює аналіз системи геометричних обмежень (2.37)–(2.39) оптимізаційної задачі (2.42).

Висновок про відповідність дисертації вимогам МОН України.

Анотування і опубліковані роботи відповідають змісту дисертаційної роботи, а його структура та оформлення відповідають вимогам МОН України.

У дисертаційній роботі вирішено важливу науково-практичну задачу у галузі цивільного захисту – розробку кількісної оцінки рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства (на етапі проектування) в умовах надзвичайних ситуацій з вибухом хмари газоповітряної суміші та методу мінімізації цього рівня шляхом оптимального розміщення вибухонебезпечного обладнання.

Результати роботи є новими та достатньо апробованими. За актуальністю теми, рівнем та обсягом виконаних досліджень, науковою новизною та практичним значенням отриманих результатів дисертаційна робота «Зниження рівня вибухонебезпеки газонафтопереробних об'єктів (на етапі проектування) при надзвичайних ситуаціях з вибухами хмар газоповітряних сумішей» є завершеним науковим дослідженням.

Напрямок дисертаційної роботи відповідає паспорту спеціальності 21.02.03 – цивільний захист. Виявлені в роботі недоліки не знижують її наукової цінності. Робота має суттєве теоретичне та практичне значення, що підтверджене актами впровадження у відповідні установи.

Дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 9, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» (ПКМ України №567 від 24.07.2013 р.), а її автор Матухно Василь Васильович заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 21.02.03 – цивільний захист.

Офіційний опонент,
завідувач кафедри безпеки життєдіяльності
Придніпровської державної академії
будівництва і архітектури МОН України
доктор технічних наук, професор

А.С. Беліков

