

ВІДГУК ОПОНЕНТА

на дисертацію **Рашкевич Ніни Владиславни** на тему «Попередження надзвичайних ситуацій на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»

З огляду на сучасні реалії, захоронення твердих побутових відходів є одним із розповсюджених способів поводження з ними. Об'єкти зберігання твердих побутових відходів, зокрема полігони, становлять техногенно-екологічну небезпеку – небезпеку забруднення довкілля компонентами відходів та продуктами їхнього розкладання, виникнення аварій та/або катастроф з загрозою для життя та здоров'я людей. Навіть закриті об'єкти становлять загрозу. Суттєво збільшують їх рівень небезпеки численні порушення, які допущені при проектуванні, будівництві та експлуатації. В Україні реальна ситуація поводження з відходами є дуже складною, про що свідчить, зокрема, той факт, що біля 92 % твердих побутових відходів сьогодні підлягають саме захороненню. Значна кількість об'єктів перевантажені, не відповідають нормам екологічної безпеки.

У світі відомі чисельні випадки небезпечних подій, надзвичайних ситуацій пов'язаних з пожежами, зсувами на полігонах твердих побутових відходів або звалищах, де основними наслідками є значна кількість загиблих, постраждалих, осіб з порушенням умов життєдіяльності. На жаль, є відомий приклад в Україні – с. Великі Грибовичі Львівської області у 2016 році, коли внаслідок пожежі та зсуву загинуло 4 особи.

Відомо, що з метою зниження екологічної небезпеки полігонів твердих побутових відходів, у світі широко використовують системи збору та утилізації біогазу. Біогаз, що утворюється в товщі масиву відходів, містить 50-60 % метану і може використовуватися як поновлюване джерело енергії. Достатня кількість біогазу, що збирається та має підвищену температуру за рахунок хімічного розкладання органічної складової відходів, дозволяє встановлювати на полігонах ліквідаційні енергоємні технологічні устаткування для виробництва енергії (тепла) від спалювання біогазу. Умови експлуатації на полігоні (природне, технологічне середовища) мають мінливий характер, як наслідок виникнення збоїв в роботі систем збору біогазу, ліквідаційного енергоємного технологічного устаткування. Введення на територію полігону ліквідаційного енергоємного технологічного устаткування становить небезпеку виникнення та/або поширення надзвичайних ситуацій.

Враховуючи це, науково-практична задача у сфері цивільної безпеки, а саме розробка методики попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням, в інтересах недопущення переростання надзвичайної ситуації з об'єктового на більш високі рівні поширення небезпеки, реалізація якої дозволяє захистити

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОЇ ЗАХИСТУ УКРАЇНИ	
Вх. № _____	
07 квітня 2021 р.	
Кількість аркушів:	
Сл. вк. _____	Дов. _____

від ураження цивільних осіб та фахівців підрозділів ДСНС України, є актуальним.

Крім того, актуальність дисертаційної роботи підкреслюється виконанням наукового дослідження в рамках «Стратегії реформування системи Державної служби з надзвичайних ситуацій», схваленої Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 січня 2017 року № 61-р., «Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», схваленої Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22 січня 2014 року № 37-р., «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року», схваленої Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 року. № 820-р, а також науково-дослідних робіт «Удосконалення методу ідентифікації джерела формування екологічної небезпеки, що призводить до хімічного забруднення атмосфери» (№ ДР 0118U00100), «Експрес-аналіз природної води як складова ідентифікації надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру» (№ ДР 0119U001005).

2. Мета та основна задача дослідження.

З метою розробки методики попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням, у дисертаційному дослідженні виконано аналіз сучасного стану попередження надзвичайних ситуацій на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням. Розроблено математичну модель попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням. На основі математичної моделі розроблено методику попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням. Математична модель та методика перевірені на достовірність. У підсумку запропоновані пропозиції щодо реалізації розробленої методики.

3. Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що:

– вперше розроблено математичну модель попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігонах твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням, що представляє собою систему з чотирьох аналітичних залежностей, а саме:

перша аналітична залежність описує залежність кількості загиблих осіб від фізичних властивостей звалищних ґрунтів, як-то вологість, щільність, температура, та технологічних показників ліквідаційного енергоємного технологічного устаткування;

друга описує залежність кількості постраждалих від фізичних властивостей звалищних ґрунтів, як-то вологість, щільність, температура, та

технологічних показників ліквідаційного енергоємного технологічного устаткування;

третя описує залежність кількості осіб з порушенням умов життєдіяльності від фізичних властивостей звалищних ґрунтів, як-то вологість, щільність, температура, та технологічних показників ліквідаційного енергоємного технологічного устаткування;

четверта дозволяє визначити умови відсутності постраждалих та жертв, як наслідків надзвичайної ситуації першого рівня пріоритетності, в залежності від варіації рішень окремих задач з оцінки фізичних властивостей звалищних ґрунтів, та небезпеки зсувного масиву з урахуванням технологічних показників ліквідаційного енергоємного технологічного устаткування.

Умовою існування наведеної математичної моделі є набір початкових та граничних умов, за яких не відбувається переростання наслідків надзвичайної ситуації за межі об'єктового рівня поширення небезпеки з урахуванням отримання максимальної кількості метану у складі біогазу;

– вперше розроблено методику попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням, яка передбачає виконання певних груп робіт до та після факту переміщення зсувного масиву, а саме:

пов'язаних з проектуванням та будівництвом об'єкту; пов'язаних з експлуатацією об'єкту; пов'язаних з локалізацією та ліквідацією негативних наслідків зсуву; пов'язаних з усуненням небезпеки подальшого зсуву та стабілізацією роботи об'єкту;

– вперше розроблено експериментальну лабораторну установку, яка дозволяє провести дослідження впливу фізичних властивостей звалищних ґрунтів на стійкість схилів та перевірити достовірність розробленої математичної моделі попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням та розробленої на її основі відповідної методики.

4. Структура та об'єм дисертації.

За структурою дисертація є рукописом загальним обсягом 203 сторінки друкованого тексту, яка складається з анотації, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, переліку використаних джерел із 253 найменувань, 2-х додатків. Включає 13 таблиць та 40 рисунків.

Вступ розкриває основні положення та надає загальну характеристику роботи.

У **першому розділі** здобувачем проведено аналіз техногенної небезпеки полігонів твердих побутових з урахуванням сучасних тенденцій розміщення на їх території ліквідаційного енергоємного технологічного устаткування, існуючих підходів до моделювання умов їх функціонування, та аналіз підходів до попередження надзвичайних ситуацій на зазначених

об'єктах. Виконана постановка задачі наукового дослідження.

Встановлено, що полігони твердих побутових відходів з урахуванням сучасних тенденцій розміщення на їх території ліквідаційного енергоємного технологічного устаткування становлять додаткову техногенну небезпеку, що вимагає вжиття комплексу заходів із попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів. Не зважаючи на різноплановість проведення наукових досліджень у сфері попередження надзвичайних ситуацій та пожеж на полігонах твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням, на сьогодні відсутня єдина математична база та відповідна методика, яка комплексно визначала б процес попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на зазначених потенційно-небезпечних об'єктах.

У **другому розділі** здобувачем проаналізовано фізичні умови попередження надзвичайних ситуацій, наведено рішення окремих задач з оцінки вологості, щільності, температури звалищних ґрунтів та рівня небезпеки зсувного масиву звалищних ґрунтів у залежності від технологічних показників ліквідаційного енергоємного технологічного устаткування. Це дозволило визначити умови рішення окремих задач, які увійшли до загальної математичної моделі.

На основі математичної моделі здобувачем розроблено методику попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням, реалізація якої передбачає виконання груп робіт до та після факту переміщення зсувного масиву.

У **третьому розділі** здобувачем доведено достовірність розробленої математичної моделі попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням та розробленої на її основі методики. Для цього розроблено та описано лабораторну установку та методику проведення експериментальних досліджень впливу фізичних властивостей звалищних ґрунтів на стійкість схилів. Здобувачем проведені відповідні польові та лабораторні дослідження, оброблено та проаналізовано їх результати.

У **четвертому розділі** здобувачем розглянуті умови ефективної реалізації розробленої методики попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням. До зазначених умов пропонується:

по-перше, виявлення прихованих осередків та шляхів поширення техногенної небезпеки на полігонах твердих побутових відходів, які засновані на застосуванні дистанційних методів та засобів спостереження за станом атмосферного повітря, звалищних ґрунтів, що дозволить за рахунок поінформованості про стан умов в зоні ведення аварійно-рятувальних робіт не

допустити ураження фахівців підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій під час попередження надзвичайних ситуацій на об'єкті їх виникнення;

по-друге, визначення та моніторингу аналізу стану атмосферного повітря, як основного джерела перенесення небезпечних речовин, що дозволить за рахунок оперативних комплексних санітарно-гігієнічних превентивних заходів не допустити ураження цивільних осіб, які мешкають у зоні можливого ураження.

У загальних висновках визначено, що в дисертації запропоновано вирішення важливої науково-практичної задачі у сфері цивільної безпеки, а саме – розроблена методика попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням, в інтересах недопущення переростання надзвичайної ситуації з об'єктового на більш високі рівні поширення небезпеки, реалізація якої дозволить захистити від ураження цивільних осіб та фахівців підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій. За результатами виконаної роботи сформульовані висновки, які загалом відображають зміст роботи і відповідають поставленим задачам та отриманим результатам.

5. Значимість для науки та практики результатів дослідження.

Дослідження здобувача мають науково-прикладне значення, яке полягає у розробці методики попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням. Попередити надзвичайні ситуації можливо шляхом реалізації груп робіт зі зміни фізичних властивостей звалищних ґрунтів.

Розроблену методику пропонується використовувати у підрозділах Державної служби України з питань надзвичайних ситуацій місцевого та регіонального рівня підпорядкованості.

6. Оформлення дисертації та апробація результатів дослідження.

Дисертаційна робота має завершений характер. Стиль викладу роботи забезпечує наочність і доступність сприйняття основних положень та отриманих результатів. За кожним розділом роботи зроблені чіткі висновки. Основні наукові положення та нові науково-обґрунтовані результати з достатньо повно опубліковані: у колективній монографії, 7 наукових статтях у наукових фахових виданнях України, одна з яких у науковому виданні, яке входить до міжнародної бази даних SCOPUS).

Додатково наукові положення та нові науково-обґрунтовані результати дисертації відображені у одному патенті на корисну модель, апробовані на 16 науково-практичних конференціях, 13 з яких - міжнародні.

7. Загальні зауваження до дисертації.

Незважаючи на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, слід зазначити зауваження.

– здобувачці слід було більш чітко визначити використане нею поняття - «надзвичайні ситуації каскадного типу поширення»;

– в роботі доцільно було б більшу увагу приділити таким об'єктам, як сміттєзвалища та сміттєсховища твердих побутових відходів, які мають кількісну перевагу над полігонами, та й умови експлуатації останніх є більш небезпечні;

– слід було деталізувати розроблений алгоритм реалізації математичної моделі, що лягла в основу методики попередження надзвичайних ситуацій каскадного типу поширення, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів на об'єктах, що розглядаються;

– при виборі експериментальної області факторного простору досліджень впливу фізичних властивостей звалищних ґрунтів на стійкість схилів слід було проаналізувати умови на полігонах твердих побутових відходів з більш широкою географією їх розміщення;

– місцями у тексті дисертації зустрічаються стилістичні та орфографічні помилки.

Наведені зауваження не носять принципового характеру і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

В роботі викладено науково обґрунтовані рішення, що мають значення для практичного застосування у сфері цивільної безпеки.

Зміст дисертації відповідає змісту освітньо-наукової програми за спеціальністю 263 «Цивільна безпека».

За рівнем актуальності, наукової новизни та практичної значимості дисертація Рашкевич Ніни Владиславівни на тему «Попередження надзвичайних ситуацій на полігоні твердих побутових відходів з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням» відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України № 167 від 06.03.2019 року «Про проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (із змінами), а її автор, Рашкевич Ніна Владиславівна, заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 263 «Цивільна безпека».

Опонент:

Завідувач відділу докторантури та аспірантури
Національного університету харчових технологій,
доктор технічних наук

Наталія КАСАТКІНА

Підпис завіряю:

Вчений секретар

вченої ради

Національного університету харчових технологій



Н. А. Ткачук