

**Міністерство освіти і науки України
Клуб пакувальників
Київський міжнародний контрактний ярмарок
Національний університет харчових технологій**

**Матеріали доповідей
XIX Науково-практичної конференції
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
«Новітні технології пакування»**

Додаток до журналу «Упаковка®»



**За
підтримки:**



Coca-Cola



Київ – 2020

ЗМІСТ

<i>Б. Канєвський, В. Воробей, ВПІ НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», м. Київ</i> Мультимедіа у сучасному пакуванні	4
<i>В.С. Гніт, О.В. Ганоцька, к. мист., ХДАДМ м. Харків</i> Концепт дизайну багатфункціональної упаковки «DRUG».....	7
<i>А. Ланін, Д. Пригодій, К. Васильківський, к.т.н., НУХТ, м. Київ</i> Аналіз і удосконалення систем протяжки плівкових матеріалів в пакувальному обладнанні	10
<i>Б.В. Михайлик, О.М. Гава, д.т.н., І.М. Литовченко к.т.н., НУХТ, м. Київ</i> Особливості формування дози в'язкопластичної продукції ваговим способом.....	13
<i>Р.З. Шевд, Ю.П. Шоловій, к.т.н., НУ «Львівська політехніка»</i> Обґрунтування параметрів бункера з ефектом самозапирання для дрібнодисперсних сипких матеріалів	16
<i>Б.Р. Іваськів, І.І. Рєгей, д.т.н., УАД, м. Львів</i> Розроблення нового способу транспортування картонних заготовок у штанцювальному обладнанні та привода натискної плити преса з обмеженим ходом.....	18
<i>І.В. Ніколаєва, О.М. Шнирук, А.Ю. Кузова, А.Д. Петухов, д.т.н., НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», м. Київ</i> Роль УФ-променів в подрібненні мікропластику у воді	20
<i>А.О. Білоусова, П.В. Дем'яненко, Л.І. Мельник, к.т.н., НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», м. Київ</i> Модифікація поверхні пакувальних біополімерних плівок	22
<i>Ю.О. Ступак, К.В. Васильківський, к.т.н., Д.В. Пригодій, к.т.н., НУХТ, м. Київ</i> Біополімери. Екологічна упаковка	24
<i>А.Ю. Камустник, В.Ю. Колосков, к.т.н., НУЦЗУ, м. Харків</i> Проблеми впровадження екологічно-безпечної упаковки у систему військової логістики України.....	27
<i>О.М. Кондратенко, к.т.н., Б.В. Музыка, Є.В. Калінос, НУЦЗУ, м. Харків</i> Викид парів моторного палива з резервуарів за механізмом малого дихання при зберіганні	29
<i>О.М. Кондратенко, к.т.н., О.С. Боцмановська, Н.М. Подоляко, НУЦЗУ, м. Харків</i> Викид парів моторного палива при зберіганні у резервуарах за механізмом великого дихання	32

Викид парів моторного палива при зберіганні у резервуарах за механізмом великого дихання

*О.М. Кондратенко, к.т.н., О.С. Боцмановська, Н.М. Подоляко,
Національний університет цивільного захисту України, м. Харків*

Актуальність дослідження. Для оцінювання значень показників рівня екологічної безпеки (ЕкБ) процесу експлуатації енергоустановок (ЕУ) з поршневими двигунами внутрішнього згорання (ПДВЗ) [1], оснащених паливними баками, які являють собою багаторазову тару для зберігання хімічно активних, пожежо- та вибухонебезпечних, токсичних текучих речовин, доцільно використати один з відомих критеріальних математичних апаратів. Для цього необхідною є інформація щодо масового годинного викиду такого поллютанта [1].

Мета дослідження. Вдосконалення підходу до визначення параметрів викиду в навколишнє природне середовище (НПС) пари моторного палива як поллютанта, спричиненого явищем великого дихання паливних баків автотранспортних засобів (АТЗ) як резервуарів (багаторазової тари) для його зберігання. Дослідження виконано на прикладі автотракторного дизеля 2Ч10,5/12 (Д21А1). Загальновідомим є те, що зберігання моторного палива як окремо, так і на борту АТЗ, супроводжується негативними явищами великого та малого дихання резервуарів [1]. Велике дихання резервуара з моторним паливом – це явище викиду пари моторного палива у повітря НПС, що носить залповий характер, зумовлене витісненням газоподібних речовин з резервуара рідиною при його повному чи частковому заповненні (заправці) крізь або відкритий запірний орган резервуара, або спеціальний відповідним чином налаштований клапан у ньому. Взагалі втрати нафтопродуктів при їх зберіганні у резервуарах поділяють на наступні [1]: від витoku у негерметичних корпусах та нещільно закритих запірних органах резервуарів та обслуговуючих їх трубопроводах і фурнітурі; від змішування при поперемінній заправці різних типів та сортів нафтопродуктів у один і той же резервуар; від випаровування при витисканні до повітря НПС пароповітряної суміші. Явища великого і малого дихання резервуара є різновидами втрати нафтопродуктів при їх зберіганні у резервуарах від випаровування. До таких втрат також відносять: від вентильовання резервуара та ежекції пари нафтопродукту; від насичення повітря над вільною поверхнею нафтопродукта його паром.

Величину викиду парів палива за механізмом великого дихання резервуара $G(SB)$ пропонується визначати за формулою (1):

$$G(SB) = M(SB) / \tau_{SB}, \text{ кг/год}, \quad (1)$$

де $M(SB)$ – маса залпового викиду пари моторного палива, кг; τ_{SB} – час між залпами викидів, год.

Об'єм паливного баку трактора Т-25, оснащеного дизелем 2Ч10,5/12, складає 45 л [1]. З урахуванням деяких припущень можна вважати, що при повній

заправці паливного баку АТЗ з цим дизелем об'єм викиду парів моторного палива $V(SB)$ дорівнює обсягу паливного баку АТЗ, тобто $V(SB) = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$. У такому разі, зважаючи на те, що молярна маса дизельного палива марки «З» $\mu_{fuel} = 172,3 \text{ г/моль}$ [1], а сам процес відбувається при атмосферному тиску $p_0 = 101325 \text{ Па}$ і температурі повітря НПС $t_0 = 300 \text{ К}$ ($27 \text{ }^\circ\text{C}$), маса залпового викиду $M(SB)$ становить $0,314 \text{ кг}$, а щільність пари моторного палива у баку $\rho = 6,978 \text{ кг/м}^3$.

Значення часу між залпами викидів τ_{SB} можливо встановити за порежимними значеннями часу споживання всього обсягу паливного баку дизелем τ_{ff} , параметрами моделі експлуатації ПДВЗ та даних щодо режиму роботи АТЗ, обладнаного цим двигуном. Значення часу τ_{ff} для стаціонарного окремого режиму роботи дизеля визначається за формулою (2):

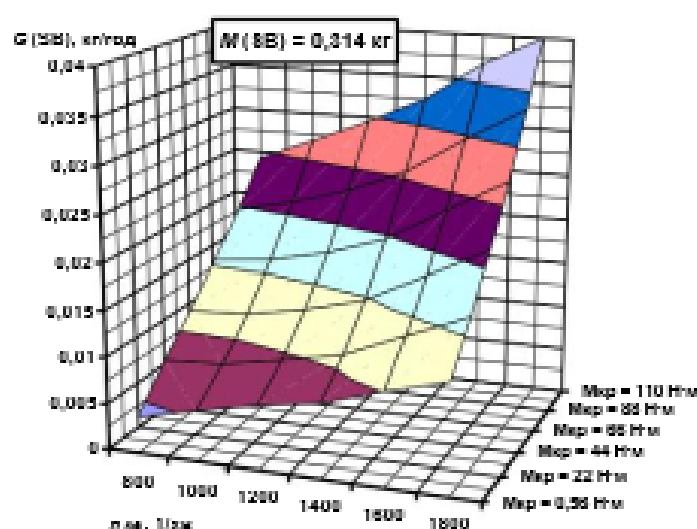
$$\tau_{ff} = M_{fuel} / G_{fuel}, \text{ год}, \quad (2)$$

де M_{fuel} – маса палива у повному паливному баку АТЗ, кг; G_{fuel} – масова годинна витрата палива ПДВЗ, кг/год.

Значення маси M_{fuel} становить $38,25 \text{ кг}$ при щільності рідкого моторного палива $\rho_{fuel} = 850 \text{ кг/м}^3$ за нормальних умов [1]. Усередненим по полю робочих режимів дизеля 2Ч10,5/12 значенням величини τ_{ff} є $23,019 \text{ год}$. Тоді величина викиду $G(SB)$ визначається за формулою (3):

$$G(SB) = M(SB) / \tau_{ff} = G_{fuel} \cdot M(SB) / M_{fuel} = G_{fuel} \cdot 8,209 \cdot 10^{-3}, \text{ кг/год}. \quad (3)$$

Розподіл значень викиду $G(SB)$ по полю робочих режимів дизеля 2Ч10,5/12 наведено на рисунку. На ньому видно, що усередненим по полю робочих режимів дизеля 2Ч10,5/12 значенням величини $G(SB)$ є $0,018 \text{ кг/год}$.



Рисунк. Розподіл значень викиду $G(SB)$ по полю робочих режимів дизеля 2Ч10,5/12

Висновки. Таким чином, у даному дослідженні вдосконалено методику розрахункового оцінювання значень масових годинних викидів пари моторного палива, спричинених явищем великого дихання резервуарів з ним на борту АТЗ з поршневим ДВЗ. Отримано значення масового годинного викиду пари моторного палива для поля робочих режимів автотракторного дизеля 2Ч10,5/12.

Література:

1. *Кондратенко О.М.* Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок. Харків : Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2019. 532 с.
2. *Основи пакувальної справи. Металева тара / уклад. Я.М. Угрин, Ю.Й. Хведчин, І.І. Рогой.* Львів : УАД, 2011. 119 с.
3. *Kondratenko O.M., Garonova A.S., Myzuka B.V., Verzun V.V., Podolyako N.M.* Determination of influence of the emission of fuel vapour on fuel-ecological performance of diesel engine // Збірник XI Міжнародної науково-методичної конференції, 138 Міжнародної наукової конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS) «Безпека людини у сучасних умовах» (05-06 грудня 2019 р., НТУ «ХП», Харків). Харків : НТУ «ХП», 2019. С. 188–190.