

$$Q_1(t) = \frac{\lambda_1 \mu_2}{(\lambda + \mu_2)(\lambda + \lambda_1 + \mu_1)} \left[1 - e^{-(\lambda + \lambda_1 + \mu_1)t} \right] + \frac{\lambda \lambda_1}{(\lambda + \mu_2)(2\lambda + \mu_2 + \lambda_1 + \mu_1)} \left[1 - e^{-(2\lambda + \mu_2 + \lambda_1 + \mu_1)t} \right].$$

Імовірність $P_{\text{пред}}(t)$ дорівнює

$$P_{\text{пред}}(t) = \frac{\lambda}{\lambda + \mu_2} \left[1 - e^{-(\lambda + \mu_2)t} \right] + \frac{\lambda_1 \mu_2}{(\lambda + \mu_2)(\lambda + \lambda_1 + \mu_1)} \left[1 - e^{-(\lambda + \lambda_1 + \mu_1)t} \right] + \frac{\lambda \lambda_1}{(\lambda + \mu_2)(2\lambda + \mu_2 + \lambda_1 + \mu_1)} \left[1 - e^{-(2\lambda + \mu_2 + \lambda_1 + \mu_1)t} \right].$$

Аналізуючи одержані залежності, можна прогнозувати “поводження” імовірності $P_i(t)$ при заданих інтенсивностях λ , і μ_1 .

Поява небезпечного чи шкідливого фактора пожежі призводить до виникнення перехідного процесу в системі, причому зменшення напрацювання на відмову в керованій системі призводить до більш швидкого зростання критичної ситуації (зростає $P_{\text{пред}}$) і, як правило, до можливої травми.

У такій самій ситуації одночасне збільшення інтенсивності відмов керованої системи призводить до ще більшого зростання $P_{\text{пред}}(t)$, а зменшення інтенсивності відновлення, якщо всі інші умови такі самі призводить до значного зменшення $P_{\text{пред}}(t)$.

Список літератури

1. Матиборский В.В. Математическая модель состояний системы управления охраной труда с учетом человеческого фактора// Сб. тр. МНТК “Авиа-2000”. – К.: НАУ, 2000. – С.65–71.
2. Новиков О.А., Петухов С.Н. Прикладные вопросы теории массового обслуживания. – М.: Сов. радио, 1972.–165 с.

Стаття надійшла до редакції 06.07.01.

ББК 1542.5-449 + 052-082-320.9
УДК 621.438.001.4: 629.73.08

О. Л. Матвеева

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ АВІАПАЛИВОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Розглянуто оцінку збитку авіапідприємств від забруднення нафтопродуктами, економічні та соціальні фактори екологічної небезпеки підприємств авіапаливозабезпечення і напрямки планування та розвитку їх еколого-економічної політики.

На сьогоднішній день в деяких регіонах планети Земля, в т. ч. в Україні, антропогенне забруднення навколишнього середовища досягло рівня, загрозливого для здоров'я людей. За кількістю “технічного бруду” на душу населення наша країна посідає перше місце в Європі і має найнижчий показник тривалості життя (66 р.) серед країн колишнього СРСР.

За даними ВООЗ вплив факторів навколишнього середовища на здоров'я людини складає близько 20%. Сьогодні більшість факторів довкілля, шкідливих для здоров'я, в країнах СНД, у т. ч. і в Україні, регламентується з позиції “нульового ризику”. Вважається, що за умови додержання розроблених нормативів, здоров'я людини не буде пошкоджено. Однак світова практика вже десятиліття застосовує загальнонаукове міждисциплінарне поняття про ймовірнісний характер більшості біологічних процесів. Отже, імовірність негативного впливу на здоров'я внаслідок дії шкідливого фактора навколишнього середовища існує при будь-якому рівні його впливу, що відрізняється від нульового.

Боротьба із забрудненням навколишнього середовища потребує значних коштів. Однак проведений аналіз вітчизняних та світових науково-практичних досліджень показав, що витрати на боротьбу із забрудненням значно менші, ніж економічні збитки від забруднення. Такий напрямок планування та розвитку еколого-економічної політики сучасних підприємств авіапаливозабезпечення виявляється досить доцільним та актуальним, враховуючи економічне становище нашої країни.

Детальний аналіз економічних і соціальних факторів екологічної небезпеки підприємств авіапаливозабезпечення, дасть можливість провести комплексну, науково обгрунтовану оцінку екологічно небезпечних об'єктів підприємств, оцінити вплив їх діяльності на стан навколишнього природного середовища, здоров'я людей і ефективність, обгрунтованість, повноту заходів щодо охорони навколишнього природного середовища і здоров'я людей.

Типове підприємство авіапаливозабезпечення забезпечує транспортування, прийом, зберігання, забезпечення кондиційності, видачу пально-мастильних матеріалів та заправлення літаків. Втрати нафтопродуктів під час названих операцій можуть спостерігатися внаслідок викидів пари палив при "великих, малих диханнях" резервуарів, вентиляції газового простору, неякісного стану ущільнень технологічного обладнання, порушення правил зливу-наливу палив, не дотримання строків регламентних робіт резервуарного парку (корозія резервуарної поверхні, "відпотіння", дефекти зварювальних швів тощо). У резервуарних парках втрати від випаровувань (природні втрати) досягають 75% всіх втрат нафтопродуктів. Як правило, природні втрати палив відбуваються внаслідок трьох процесів: "великих, малих дихань" та вентиляції газового простору резервуарних ємностей. Об'єм втрат нафтопродуктів при зберіганні у резервуарних парках при недостатній герметизації резервуарної покрівлі та високій оборотності резервуарів подано в табл.1 [1].

За умов тривалого зберігання нафтопродуктів та задовільного технічного стану резервуару кращі показники щодо об'єму втрат мають так звані "малі дихання".

"Відпотіння" зварювальних швів паливопроводів, тобто проникнення палива крізь мікропори, теж одне із джерел втрат, тому що при площі у 1 м² такого дефектного шва до навколишнього середовища надходить близько 60 л бензину.

Під час наливання нафтопродукту в цистерну втрати від випаровування становлять 0,1% всього об'єму [2]. Втрати бензину від випаровування під час процесу наливання в автомобільні цистерни подано в табл. 2.

Таблиця 1

Втрати нафтопродуктів при зберіганні у резервуарних парках

Джерела втрат	Об'єм втрат	Причина
Вентиляція газового простору	60-65	Порушення вимог герметизації резервуарів (особливо покрівель)
"Великі дихання"	32-34	Висока оборотність резервуарів
"Малі дихання"	3-6	Добові температурні коливання

Таблиця 2

Втрати бензину від випаровування під час процесу зливу-наливу в автомобільні цистерни

Спосіб наливу	Втрати, %
Верхній налив під шар нафтопродукту за допомогою зовнішньої труби	0,055
Верхній налив із початковим зниженням подавання	0,050
Верхній налив відкритою струминою	0,105
Нижній налив	0,050

Забруднення навколишнього середовища є причиною виникнення двох видів матеріальних витрат: на запобігання впливу забрудненого середовища на здоров'я людини і на ліквідацію такого впливу. Сума цих витрат становить економічний збиток, що наноситься підприємству, народному господарству країни забрудненням навколишнього середовища. Крім цього, не можна не враховувати і соціальний збиток, що наноситься здоров'ю людей.

Оцінюючі збитки авіапідприємства від забруднення нафтопродуктами, необхідно розрізняти збитки прямі та посередні. Посередні збитки виникають внаслідок негативного впливу забруднення на людину (зростання захворюваності, інвалідності тощо). Шкідливі речовини від джерел авіаційних пально-мастильних матеріалів надходять до людського організму, як правило, крізь органи дихання та шкіряні покрови. На сьогодні досить багато доказів про існування залежності між забрудненням навколишнього середовища нафтопродуктами, особливо атмосферного повітря, та станом здоров'я працюючих. Так, для працюючих з пально-мастильними матеріалами це зміни серцево-судинної і нервової системи, підвищена захворюваність органів дихання [3]. Оцінка посередніх збитків – задача дуже складна. Методики таких розрахунків відсутні, хоча досить багато статистичного матеріалу стосовно професійних захворювань.

Прямі збитки спостерігаються при аваріях, проливанні, витіканні нафтопродуктів внаслідок погіршення стану ущільнення, викидах парів нафтопродуктів при заповненні резервуарів та температурних коливаннях їх газового простору (при “великих та малих диханнях” резервуарів).

Збитки можуть бути одномоментні, перманентні та латентні (вплив на людське здоров'я).

Дуже важливою характеристикою збитків є їх суттєвість. Суттєві збитки є екологічно і соціально значущими як на мікро-, так і на макроекономічних рівнях у рамках функціонування окремих підприємств. В масштабах економіки країни або її регіону вони також позначаються на погіршенні здоров'я населення.

На сьогоднішній день економічний збиток від забруднення середовища визначається сумою затрат на відшкодування збитку, заподіяного окремими джерелами в межах розглядуваної території. У всіх випадках при визначенні очікуваного збитку на підставі варіантних розрахунків устанолюється мінімальна сума, що призначена на запобігання і компенсацію впливу забрудненого середовища. Обов'язкова екологічна паспортизація підприємств встановлює гранично допустимі або тимчасово-узгоджені викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище, не враховуючи саме соціальний фактор, тобто нанесення шкоди здоров'ю людей.

Укрупнена оцінка збитку Y_a , що завдається річними викидами забруднень в атмосферне повітря, для окремого джерела визначається формулою

$$Y_a = \gamma_a \sigma_a f M_a,$$

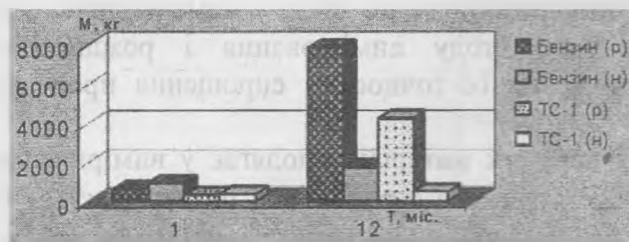
де γ_a – константа, числове значення якої дорівнює числовій вартості на умовну тонну викидів; σ_a – показник відносної небезпеки забруднення атмосферного повітря, який для промислового підприємства разом із захисними зонами становить 4; f – поправка, яка враховує характер розсіювання домішки в атмосфері; M_a – наведена маса річного викиду забруднень із джерела.

Практичний досвід функціонування підприємств паливозабезпечення показав, що наведена маса річного викиду забруднень M_a , реальні втрати нафтопродуктів під час їх зберігання та обліково-нормативні втрати (розрахунок втрат згідно нормативів природного зменшення при прийманні, відпусканні та зберіганні) мають досить великі розбіжності.

Для більш реальної оцінки екологічної небезпеки від випаровування нафтопродуктів та підвищення рентабельності підприємств паливозабезпечення нами були проведені попередні розрахунки втрат нафтопродуктів у залежності від ряду факторів. Так, за формулою М. Константинова були розраховані втрати нафтопродуктів від “малих дихань” за умов зберігання від 1 до 12 міс. для РВС-3000, розташованого у Києві. Водночас за тих самих умов були розраховані втрати нафтопродуктів згідно з існуючими нормативами природних втрат. Зведені розрахункові дані наведені на рисунку.

Як видно з даних діаграми, за умов зберігання більше 1 міс. фізичні втрати від випаровування значно перебільшують нормативні. Так, різниця для автомобільних бензинів може досягти 6100 кг, для авіаційного пального – 3700 кг. У такому разі економічні збитки підприємства цілком очевидні.

На сьогоднішній день на складах пально-мастильних матеріалів України та АЗС використання перспективних методів та конструктивних розробок щодо скорочення втрат



Залежність втрат нафтопродуктів від періоду зберігання

необхідна методика, яка б була більш пристосованою до особливостей функціонування підприємств паливозабезпечення. Тому розробка такої методики дасть можливість підприємству прогнозувати втрати нафтопродуктів при їх зберіганні та оптимізувати заходи щодо їх скорочення.

Таким чином, розробка методики оцінки втрат нафтопродуктів для підприємств паливозабезпечення дозволить визначити правильний напрямок планування та розвитку їх еколого-економічної політики.

Список літератури

1. Яковлев В.С. Хранение нефтепродуктов. Проблемы защиты окружающей среды. — М.: Химия, 1987. — 152 с.
2. Петряшин Л.Ф., Лысяный Г.Н., Тарасов Б.Г. Охрана природы в нефтяной и газовой промышленности. Львов, Вища шк., 1984. — 187 с.
3. Костюк І.Ф., Капусник В.А. Професійні хвороби. — Харків: Основа, 1998. — 400 с.

Стаття надійшла до редакції 11.09.01.

УДК 543.257 (088.8)

О.І. Запорожець, С.Н. Занько

ДИЕЛЬКОМЕТРИЧНЕ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ

Розроблено спосіб вимірювання вологості матеріалів, що не залежить від необхідності нормування проби матеріалу за об'ємом або масою. Спосіб може бути реалізований в діелькометричних (емнісних) вимірювачах вологості з різними формами і взаємним розташуванням електродів при умові забезпечення їх герметичності.

Діелькометрична вологометрія відноситься до області аналітичних вимірювань і може використовуватися для експресного аналізу вологості сипучих, кускових, волокнистих та інших неоднорідних за щільністю і з розмірами гранул матеріалів, зокрема на транспорті, в промисловості і сільському господарстві. Відомі сьогодні пристрої – вологоміри – орієнтовані на вимірювання вологості лише певних видів матеріалів (сипучих або волокнистих), тобто вони не є універсальними [1].

У технічних рішеннях основну увагу приділено обліку несталості насипної маси проби матеріалу, що аналізується, для чого у пристрій вводяться нові або удосконалюються існуючі різні вузли для ущільнення або вимірювання зусиль ущільнення насипної маси