

УДК 504.054:665.71

АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ВПЛИВІВ ТА РИЗИКІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ

Г.М. Желновач, доц., к.т.н., Н.В. Прокопенко, доц., к.б.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Розглянуто основні екологічні впливи, які виникають при експлуатації автозаправних станцій. Проаналізовано екологічні ризики експлуатації вибухопожежонебезпечних об'єктів, зокрема автозаправних станцій. Виділено шляхи зменшення впливу досліджуваних об'єктів на рівень екологічної безпеки.

Ключові слова: автозаправна станція, екологічний ризик, екологічний вплив, екологічна безпека, якість навколишнього природного середовища.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И РИСКОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОЗАПРАВНЫХ СТАНЦИЙ

А.Н. Желновач, доц., к.т.н., Н.В. Прокопенко, доц., к.б.н.
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Аннотация. Рассмотрены основные экологические воздействия, возникающие при эксплуатации автозаправочных станций. Проанализированы экологические риски эксплуатации взрывопожароопасных объектов, в частности, автозаправочных станций. Выделены пути уменьшения влияния исследуемых объектов на уровень экологической безопасности.

Ключевые слова: автозаправочная станция, экологический риск, экологическое воздействие, экологическая безопасность, качество окружающей среды.

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS AND RISKS OF GAS STATION OPERATION

A. Zhelnovach, Assoc. Prof., Cand. Sc. (Eng.),
N. Prokopenko, Assoc. Prof., Cand. Sc. (Biol.),
Kharkiv National Automobile and Highway University

Abstract. The main environmental impacts arising during the operation of gas stations are considered. Analyzed are the environmental risks of exploitation explosion fire risk facilities, including gas stations. The ways to reduce the impact of the objects on the studied level of environmental safety.

Key words: gas station, environmental risk, environmental impact, environmental safety, environmental quality.

Вступ

Транспорт відіграє одну з найважливіших ролей в сучасному світі – забезпечення доставки вантажів для людей та бізнесу. Без ефективної роботи транспорту неможливе забезпечення зростання економіки будь-якої

держави, добробуту її громадян, підтримання боєздатної оборони країни. У свою чергу, транспортна інфраструктура повинна бути забезпечена всім необхідним для підтримки її роботи. Одним із пріоритетних напрямів при цьому є налагодження та підтримання добре розвинутої інфраструктури із забезпечення

транспортних засобів паливом, тобто необхідна розвинена мережа заправних станцій.

Автомобільна заправна станція (АЗС) – це комплекс обладнання на придорожній території, призначений для заправки транспортних засобів рідким паливом. На сучасних автозаправних станціях найчастіше сервіс не обмежується продажем палива. Часто на таких станціях є невеликий магазин, закусошна, а також банкомат, мийка, станція технічного обслуговування тощо. На АЗС заправляються тисячі автомобілів, залишаючи після себе дорожній бруд, залишки нафтопродуктів і масел, а також продукти зносу автотранспортних засобів. Все це негативно позначається на навколишньому середовищі і викликає перевищення рівня гранично допустимих концентрацій небезпечних компонентів у водоймах, що знаходяться поблизу, і ґрунтах.

За відсутності захисних заходів нафтопродукти згубно впливають на стан повітря, води і ґрунту. Забруднений ґрунт може стати джерелом потрапляння токсикантів в організм людини по трофічних ланцюгах [1–3].

Автозаправна станція – це об'єкт, на якому при неправильній організації технологічного процесу або недотриманні певних вимог можливе виникнення пожежо- та вибухонебезпечних ситуацій.

Аналіз публікацій

Проведений аналіз публікацій стосовно впливу АЗС на компоненти довкілля та екологічних ризиків, які виникають під час їх експлуатації, показав, що ці аспекти є недостатньо вивченими. Оскільки, як у науковій літературі, так і у нормативній документації (України, зокрема), вони розглядаються обмежено і немає достатньої деталізації стосовно вимог щодо забезпечення екологічно безпечної діяльності АЗС [4-6].

Мета і постановка завдання

Метою статті є виділення, аналіз та оцінка екологічних ризиків, що виникають при експлуатації автозаправних станцій.

У статті вирішено такі завдання:

– охарактеризовано технологічну схему експлуатації автозаправних станцій з точки зору можливих екологічних ризиків;

– проаналізовано вплив експлуатації автозаправних станцій на навколишнє середовище;
– виділено та оцінено можливі впливи на навколишнє середовище аварійних ситуацій, що можуть статися на автозаправних станціях;
– зроблено висновки відносно шляхів зменшення екологічних ризиків при експлуатації автозаправних станцій.

Призначення й типи автозаправних станцій

Автозаправна станція – це різновид малої розподільної нафтобази, що забезпечує паливом автомобілі [7].

Автозаправна станція – комплекс будівель, споруд і обладнання, обмежений ділянкою майданчика і призначений для заправки транспортних засобів (крім гусеничного транспорту) моторним паливом і маслом.

Обладнання АЗС традиційно включає в себе: ПРК (паливо- і маслороздавальні колонки), водо- і повітрязаправні пристрої, протипожежне обладнання, комунікації: підземні паливні, електричні та масляні, компресор. Для зберігання палива і масла використовуються металеві підземні резервуари. ПРК встановлюються на бетонованому майданчику.

На АЗС організовується продаж масел, консистентних мастил, запасних частин, аксесуарів до автомобілів та інших транспортних засобів, приймання від власників індивідуального транспорту відпрацьованих масел та дрібної тари з-під нафтопродуктів, технічне обслуговування, а також надання сервісних послуг з обслуговування автотранспорту [8].

АЗС поділяються на станції загального користування, на яких здійснюється заправка будь-яких автомобілів, незалежно від їх виду власності й відомчої приналежності, та станції відомчі, що здійснюють заправку автомобілів тільки певних підприємств, організацій, фірм. На перших станціях здійснюється роздрібна торгівля паливом за гроші або за безготівковою системою платежів. На других проводиться безготівковий відпуск палива зі здійсненням його суворого обліку за кожним споживачем (наприклад, заправка автомобілів автотранспортного підприємства).

За кількістю наданих послуг АЗС поділяються на власне автозаправні станції, що здійснюють тільки заправку автотранспорту паливом і маслами, й автозаправні комплекси (АЗК), на яких, крім заправки паливом і маслами, здійснюється його технічне обслуговування, мийка, розташовані магазини з продажу запчастин, розфасованих нафтопродуктів, кафе та ресторани, кемпінги та інші об'єкти для надання послуг з обслуговування автотранспорту та його власників і пасажирів.

Автозаправні станції за технологічним рішенням поділяються на такі типи: традиційна АЗС, модульна АЗС, пересувна АЗС і контейнерна АЗС.

Традиційна автозаправна станція – АЗС із підземним розташуванням резервуарів для зберігання палива, технологічна схема якої характеризується рознесенням резервуарів і паливороздавальних колонок (ПРК) (рис. 1).

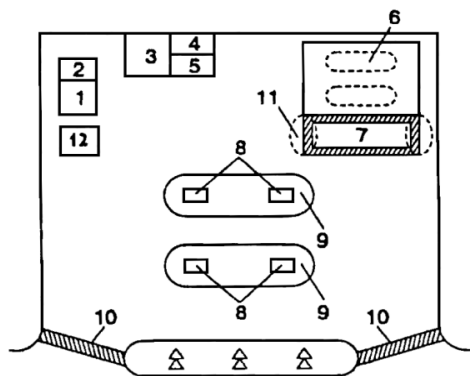


Рис. 1. Схема АЗК на базі традиційної АЗС: 1 – мийка; 2 – СТО; 3 – магазин; 4 – експрес-кафе; 5 – будівля операторної; 6 – підземні резервуари; 7 – майданчик для автомобільної цистерни; 8 – ПРК; 9 – заправний острівцець; 10 – лотік відводу атмосферних опадів, забруднених нафтопродуктами; 11 – пологі борти площадки (пандуси); 12 – очисні споруди

Модульна автозаправна станція – АЗС із надземним розташуванням резервуарів для зберігання палива, технологічна схема якої характеризується рознесенням ПРК і контейнера зберігання палива, виконаного як єдиний заводський виріб (рис. 2).

Модульні АЗС, розташовані поза населеними пунктами і підприємствами, поділяються на два типи: тип А – загальна місткість резервуарів від 40 до 100 м³, тип Б – не більше 40 м³.

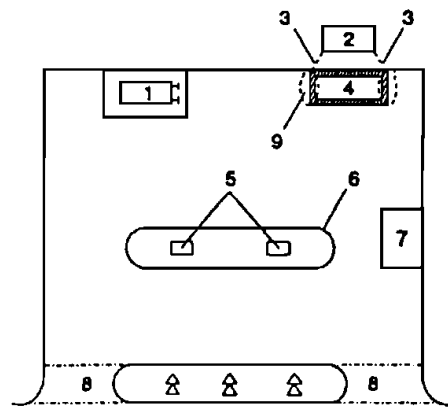


Рис. 2. Схема модульної АЗС: 1 – модуль зберігання палива; 2 – ємність для збору великих проливів; 3 – лотіки для відводу великих проливів; 4 – майданчик для автомобільної цистерни з відбортюванням; 5 – ПРК; 6 – заправний острівцець; 7 – підвищена ділянка дороги; 8 – пологі борти площадки (пандуси)

Контейнерна автозаправна станція – АЗС із надземним розташуванням резервуарів для зберігання палива, технологічна система якої характеризується розміщенням ПРК у контейнері зберігання палива, виконаному як єдиний заводський виріб (рис. 3).

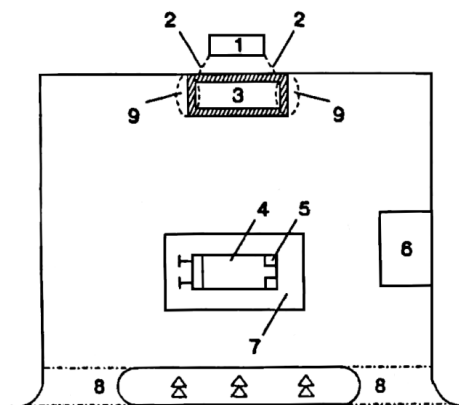


Рис. 3. Схема контейнерної АЗС: 1 – ємність для збору великих проливів; 2 – лотіки для відводу великих проливів; 3 – майданчик для автомобільної цистерни з відбортюванням; 4 – контейнер для зберігання палива; 5 – ПРК; 6 – контейнер операторної; 7 – заправний острівцець; 8 – підвищена ділянка дороги; 9 – пологі борти площадки (пандуси)

Пересувна автозаправна станція – АЗС, що призначена для роздрібного продажу палива, мобільна технологічна система якої установ-

лена на автомобільному шасі, причепі або напівпричепі і виконана як єдиний заводський виріб.

У табл. 1 наведена класифікація АЗС за потужністю й технологічними рішеннями [9].

Крім цих чотирьох видів АЗС, також виділяють паливороздавальний пункт, багатопаливну АЗС, автомобільну газонаповнювальну компресорну станцію й автомобільну газозаправну станцію. Паливороздавальний пункт – АЗС, що розміщується на території підприємства і призначена для заправки транспортних засобів цього підприємства. Багатопаливна автозаправна станція – АЗС, на території якої передбачена заправка транспортних засобів двома або трьома видами палива, серед яких допускається рідке моторне паливо (бензин і дизельне паливо), зріджений газ (пропан – бутан) і стиснутий природний газ.

Автомобільна газонаповнювальна компресорна станція – АЗС, на території якої передбачена заправка балонів паливної системи: вантажних, спеціальних і легкових автомобілів стисненим природним газом, що використовується в якості їх моторного палива.

Автомобільна газозаправна станція – АЗС, на території якої передбачена заправка балонів вантажних, спеціальних і легкових автомобілів скрапленням газом (зрідженим пропан –

бутаном), що використовується як їх моторне паливо.

Стационарні АЗС розташовуються у населених пунктах і на автодорогах. За продуктивністю вони поділяються за кількістю заправок у години пік – 57, 100, 135, 170 автомобілів на годину. Контейнерні АЗС (КАЗС) розташовуються на автомагістралях, туристичних автомаршрутах, в агрогосподарствах, на промислових і сільськогосподарських підприємствах, платних автостоянках, у гаражних кооперативах, а також в інших місцях зосередження автотранспорту. Пересувні АЗС (ПАЗС) розміщують у місцях зосередження автотранспорту, моторних човнів і катерів, сільськогосподарської техніки, на туристичних автомаршрутах, територіях стаціонарних АЗС у період очищення та ремонту резервуарів.

Доставка моторних палив на АЗС здійснюється автомобільним або, в окремих випадках, залізничним і трубопровідним транспортом. Автозаправні станції підпорядковуються нафтобазам, комбінатам обслуговування, виробничим об'єднанням, акціонерним товариствам, а також приватним підприємствам і власникам. Будівництво АЗС може вестися як за типовими проектами, так і за індивідуальними. Технічні характеристики типових автозаправних станцій наведені в табл. 2 [10].

Таблиця 1 Класифікація АЗС за потужністю та технологічними рішеннями

Типи АЗС за їх технологічними рішеннями			Категорії АЗС за потужністю (за місткістю резервуарів та кількістю АЗС на годину)					
Тип	Розміщення резервуара		I – мала		II – середня		III – велика	
	відносно ПРК	відносно поверхні ділянки	сумарна місткість резервуарів, м ³	найбільша кількість заправок на годину, одиниць	сумарна місткість резервуарів, м ³	найбільша кількість заправок на годину, одиниць	сумарна місткість резервуарів, м ³	найбільша кількість заправок на годину, одиниць
A	роздільне (традиційне)	підземне	10–40	до 80	40–100	80–150	100–200	більше 150
B	заблоковане (блочне)	підземне	10–40	до 80	40–100	80–150	100–200	більше 150
B	роздільне (модульне)	наземне	до 20	до 40	20–80	40–100	–	–
Г	заблоковане (контейнерне)	наземне	до 20	до 40	20–40	40–80	–	–

Таблиця 2 Технічні характеристики типових автозаправних станцій

Типи автозаправних станцій	Кількість заправок на добу	
	250–500	500–1000
Типові АЗС (без пунктів технічного обслуговування автомобілів)		
Площа земельної ділянки, га	0,35–0,4	0,4–0,5
Кількість заправних постів, шт.		
– паливо	5–6	8–10
– масло	4	4
1.3 Кількість резервуарів		
– для палива (по 25 м ³)	5–6	8–10
– для масла (5 м ³)	4	4
Типові автозаправні станції з пунктами технічного обслуговування автомобілів		
Площа земельної ділянки, га	0,4–0,45	0,47–0,55
Кількість заправних постів, шт.		
– паливо	3–8	10–12
– масло	4	4
Кількість резервуарів		
– для палива (по 25 м ³)	3–8	10–12
– для масла (5 м ³)	4	4
– для відпрацьованих масел (5 м ³)	1	1
Електрична потужність, кВт		
– освітлення	2–7,4	6,6–7,4
– силова	3,9–19	20–21
– опалення	7,3–25	25
– підігрів води	12	12

Характеристика існуючої мережі автозаправних станцій України

Автозаправні станції на сьогодні є одним із найбільш прибуткових видів бізнесу у зв'язку з великим обсягом автомобільного парку. Станом на 01 січня 2014 року на території України кількість АЗС дорівнює майже 6500, і щорічно їх кількість збільшується.

В Україні розповсюджені такі найбільші мережі АЗС: «Укрнафта»; «Західна нафтова група» («WOG»); «Галнафтогаз» («ОККО»); «Лукойл-Україна» («Лукойл»); «Альянс-Холдинг» («Shell»); «Татнефть-Укрнефтепродукт» («Татнефть»). Крім цієї шістки, на ринку присутні також регіональні мережі АЗС, окремі заправки, які орендують відомі бренди.

У табл. 3 наведено основні мережі автозаправних станцій на території України, а також їх регіональна присутність і джерела постачання нафтопродуктів.

Аналіз табл. 3 вказує на те, що найбільш поширена мережа автозаправних станцій – «Укрнафта», яка має 1556 АЗС у всіх регіонах держави. Нижчу позицію у списку займає «Татнефть».

Наведені вище дані свідчать про достатньо розгалужену мережу АЗС в Україні, що може у перспективі призвести до суттєвого погіршення рівня екологічної безпеки держави через збільшення екологічних ризиків, які пов'язані з експлуатацією об'єктів підвищеної вибухопожежної небезпеки.

Таблиця 3 Основні мережі автозаправних станцій на території України

Назва мережі	Кількість АЗС, шт.	Регіональна присутність	Джерела поставок нафтопродуктів на АЗС
«Укрнафта», ANP, «Авиас», «Сентоза», «Мавекс» та ін. дрібні мережі	1556	Дніпропетровська, Запорізька, Львівська, Луганська, Донецька, Київська, Харківська області	Кременчуцький НПЗ, Дрогобицький НПЗ, Надвірнянський НПЗ. Незначну частину нафтопродуктів мережа імпортує.
«Західна нафтова група» («WOG»)	381	Львівська, Волинська, Миколаївська області	«Orlen Lietuva» (Литва), Petrotel Lukoil, Petrom (Румунія), «Нафтан», Мозирський НПЗ (Білорусь).

Закінчення табл. 3

Назва мережі	Кількість АЗС, шт.	Регіональна присутність	Джерела поставок нафтопродуктів на АЗС
«Галнафтогаз» («ОККО»)	272	Львівська, Закарпатська, Вінницька, Харківська та інші області	«Orlen Lietuva» (Литва), Мозирський НПЗ (Білорусь)
«Лукойл-Україна» («Лукойл»)	280	Усі області України, крім Луганської	У першу чергу нафтопродукти для мережі поставляються з підконтрольного «Лукойлу» Одеського НПЗ і заводів компанії в Румунії та Болгарії
«Альянс-Холдинг» («Shell»)	147	Київська, Херсонська, Хмельницька, Харківська та інші області	Українські НПЗ, АВ «Orlen Lietuva» (Литва), Мозирський НПЗ (Білорусь)
«Татнефть-Укрнефтепродукт» («Татнефть»)	114	Вінницька, Миколаївська, Харківська та Полтавська області	Кременчуцький, Лисичанський і Шебелинський НПЗ, імпорт

Характеристика технологічної схеми експлуатації автозаправних станцій

Технологічна схема АЗС складається із трьох стадій:

- стадія прийому нафтопродуктів із бензовозів у підземні резервуари;
- стадія зберігання нафтопродуктів у резервуарах до моменту їх перекачування через паливороздавальні колонки для заправки автотранспортної техніки;
- стадія заправки нафтопродуктами з підземних резервуарів автотранспортної техніки через паливороздавальні колонки.

Нафтопродукти можуть надходити на АЗС всіма видами транспорту, – головним чином, автомобільним (автоцистерни); за наявності близько АЗС залізничних шляхів, нафтопродукти на АЗС можуть доставлятися в залізничних цистернах; якщо АЗС знаходиться поблизу нафтобази, нафтопродукти надходять по трубопроводах безпосередньо з резервуарів нафтобази в резервуари АЗС. Кількість палива, що надійшла по трубопроводу з нафтобази, визначається на АЗС і нафтобазі виміром висот наповнення в резервуарах до і після надходження. За градувальними таблицями цих резервуарів і вимірними висотами наповнення визначаються обсяг нафтопродукту, що надійшов, а потім його масова кількість, як і при перевезеннях автоцистернами.

Нафтопродукти, що надійшли на АЗС в автоцистернах, повинні зливатися в резервуари АЗС тільки через зливні пристрої резервуарів, обладнані фільтрами та противибуховими пристроями.

Резервуар з обладнанням встановлюється на АЗС в залізобетонний колодязь, який споруджується двома способами:

- з використанням як стінок колодязя безнапірних залізобетонних труб та виготовленням днища і перекриття колодязя на місці монтажу;
- колодязь повністю виготовляється на місці монтажу шляхом заливки бетону в опалубку.

Нафтопродукти на АЗС зберігаються в підземних вертикальних або горизонтальних сталевих резервуарах, цистернах, бідонах і дрібній тарі.

Експлуатація резервуарів здійснюється відповідно до вимог правил технічної експлуатації резервуарів.

Технічне та технологічне обладнання АЗС повинно забезпечувати виключення забруднення, змішування, обводнення, впливу атмосферних опадів на нафтопродукти, що зберігаються в резервуарах.

У дно залізобетонного колодязя замуrowаний швелер, в якому закріплені дві труби, які служать для закріплення резервуара всередині залізобетонного колодязя і оберігають його від спливання в разі заповнення простору між стінками колодязя та обичайною резервуара водою (в період монтажу). Труба має в нижній частині перфорацію й є одночасно зондовою. Через цю ж трубу і патрубков, що проходить через перекриття колодязя і закритий кришкою, в разі необхідності відкачують воду із залізобетонного колодязя. На дно колодязя насипається профільована піщана подушка товщиною 200 мм, на неї укладається полотно зі склотканини, а потім

встановлюється резервуар. Ізоляція днища резервуара склотканиною оберігає його від корозії, яка виникає внаслідок дії на днище блукаючих струмів.

При функціонуванні резервуара під час зливу палива в резервуар вимірюють тиск. Якщо після зливу палива тиск у пароповітряному просторі резервуара виявиться відмінним від проектного (0,01 МПа), клапан регулюють. Герметичність резервуара перевіряють на місці експлуатації шляхом заповнення резервуара водою і створення в ньому надлишкового тиску $5 \pm 0,1$ м вод. ст. Час випробування – 20 хв. Місткість горизонтальних резервуарів, призначених для зберігання нафтопродуктів, – 3, 5, 10, 25 м³ та в окремих випадках – 50 або 75 м³.

Розташування резервуарів, як правило, підземне. Для прийому, зберігання та відпуску нафтопродуктів резервуари для світлих нафтопродуктів обладнані зливними, вимірювальними пристроями, прийомними та дихальними клапанами; крім того, з метою зменшення втрат нафтопродуктів газові простори декількох резервуарів з однаковими сортами нафтопродуктів іноді з'єднуються загальною газовою обв'язкою (газоурівнювальна система).

Щорічно резервуари для зберігання світлих нафтопродуктів підлягають очищенню від забруднення, що накопичилися всередині, опадів смол і залишків нафтопродуктів. Одночасно з цим перевіряється технічна готовність резервуарів. Зливати нафтопродукти в резервуар із виявленим дефектом категорично забороняється до його усунення.

На кожній АЗС в обов'язковому порядку повинна бути технологічна схема розташування резервуарів, колонок і трубопроводів, куди вносяться всі зміни.

Відпуск нафтопродуктів на АЗС здійснюється відповідно до чинних інструкцій нафтозбутової організації через паливо- і маслороздавальні колонки за показаннями лічильників. Масла і мастила, розфасовані у дрібну тару, відпускаються в торгових павільйонах АЗС, обладнаних вітринами.

На кожній паливо- чи маслороздавальній колонці повинен бути покажчик із найменуванням сорту нафтопродукту.

Нафтопродукти відпускаються тільки через ті колонки, технічну справність яких попередньо встановлено. Автотранспорт заправляється на АЗС у порядку черги, виняток становлять машини спеціального призначення (автомобілі швидкої допомоги, пожежної охорони, рейсові автобуси та ін.) [11].

Крім того, важливим аспектом є те, що автозаправні станції належать до переліку об'єктів, де дотримання правил безпеки та вимог до виконання робіт є одним із найважливіших факторів забезпечення екологічної безпеки об'єкта при його експлуатації.

Аналіз можливих впливів при експлуатації автозаправних станцій на навколишнє середовище

Навіть при використанні сучасних технологій зберігання палива та нафтопродуктів і суворому дотриманні правил будівництва та експлуатації, автозаправні станції (АЗС, АЗК, АГЗС) залишаються об'єктами підвищеної небезпеки.

Автозаправні станції є комплексом будівель з обладнанням, призначеним для прийому, зберігання та видачі нафтопродуктів транспортним засобам, продажу масел, консистентних мастил, запасних частин, приладдя до транспортних засобів і надання послуг власникам індивідуальних транспортних засобів.

Специфічною особливістю АЗС і АЗК є розміщення технологічного устаткування на відкритих майданчиках. При розміщенні обладнання на відкритих майданчиках горючі й токсичні пари палива та нафтопродуктів, що виділяються, розсіюються природними повітряними потоками; при цьому концентрація цих речовин знижується до безпечного рівня. Вибухи та пожежі на зовнішніх установках АЗС можливі тільки під час аварійних ситуацій, пов'язаних з утворенням вибухонебезпечних концентрацій бензино-повітряних сумішей.

За характером впливу джерел забруднення навколишнього середовища АЗС поділяються на такі групи: постійно діючі, періодичні та випадкові.

До першої групи джерел забруднення належать великі й малі «дихання» резервуарів, вентиляція резервуарів із нафтопродуктами

внаслідок недостатньої їх герметизації, викиди пароповітряної суміші з баків автомобілів під час заправки, вихлопні гази автомобільних двигунів на території АЗС. Джерела цієї групи забруднюють, головним чином, атмосферне повітря на території навколо АЗС.

До другої групи джерел забруднення належать: проливи нафтопродуктів при зливів з автоцистерн у резервуари АЗС, проливи нафтопродуктів при заправці автотранспорту.

Третю групу джерел забруднення складають: витіки і проливи нафтопродуктів під час ремонту та обслуговування технологічного обладнання АЗС, аварійні витіки нафтопродуктів внаслідок порушення герметичності гідравлічної системи (резервуарів, трубопроводів, шлангів, колонок і т.п.).

Джерела другої і третьої груп призводять до забруднення нафтопродуктами ґрунту, водойм та підземних інженерних споруд.

Основними забруднювачами атмосфери на сучасних АЗС є: емісії парів бензину з дихальних клапанів під час зливи палива з бензозаправників, емісії парів бензину з горловин бензобаків машин, що заправляються, і вихлопні гази від руху автомобілів на території АЗС, переважно оксиди азоту, окис вуглецю і вуглеводні. Частинок цих джерел в загальному викиді з майданчика АЗС розподіляються приблизно таким чином: 40–45 % – викиди з дихальних клапанів резервуарів; 40–45 % – сумарні викиди з горловин бензобаків автомобілів, що заправляються на паливно-роздавальних колонках; і близько 10–20 % – вихлопні гази, що виділяються під час руху автотранспорту по майданчику, включаючи бензовози.

Забруднення атмосфери парами нафтопродуктів погано впливає на навколишнє середовище та здоров'я людини. Вони можуть викликати задуху, оскільки в безвітряну погоду можуть знаходитися над поверхнею ґрунту, особливо при розташуванні АЗС в низинних місцях. Крім того, суміш вуглеводнів з окисом азоту в повітрі сприяє фотохімічному утворенню таких шкідливих сполук, як озон, пероксіацетілнітрати, альдегіди, аерозолі. Ці речовини подразнюють слизову оболонку очей, пошкоджують рослинність, деякі з них є канцерогенними. Середні максимально-

разові значення шкідливих викидів парів бензину в атмосферу під час заправки одного автомобіля на сучасних АЗС становлять 0,15–0,25 г/с, а середні максимально-разові значення викидів парів бензину при зливів палива з бензозаправника – 0,75–1,2 г/с.

Забруднення ґрунтів і підземних вод на територіях АЗС обумовлене витіками нафтопродуктів. Причинами витіків можуть бути різні дефекти і розгерметизація резервуарів, аварійні проливи, втрати при наповнюванні і спорожнюванні резервуарів та інших ємностей, несправності технологічного обладнання. Витіки нафтопродуктів зі швидкістю дві краплі за 1 с призводять до їх втрат 130 л/міс. Витіки у вигляді крапель, які переходять у тонкий струмінь, досягають 200 л/міс.

Нафтопродукти, що потрапляють на поверхню, фільтруються вертикально через товщу ґрунтів зони аерації й досягають рівня ґрунтових вод, де відбувається їх накопичення і розтікання по водоносному горизонту. Забруднення ґрунтів і підземних вод на території об'єкта розподіляється нерівномірно по всій площі, а у вигляді окремих плям, що належать до місць витіків нафтопродуктів. Нафтопродукти є токсичними речовинами третього класу небезпеки. Потрапивши у ґрунт, вони утворюють плівку, яка погіршує повітро- і водообмін. Внаслідок цього гинуть всі рослини і мікроорганізми. Процес розкладання нафтопродуктів протікає вкрай повільно. За три-чотири роки відбувається окислення деяких компонентів. Утворюються пірени, які через 25–30 років перетворюються в найбільш токсичну речовину першого класу небезпеки – бенз(а)пірен. Вони можуть спровокувати ракові захворювання.

Автозаправні станції є постійно діючим джерелом забруднення навколишнього середовища. Тому необхідно дотримуватися кількох основних принципів, за яких викиди забруднюючих речовин на АЗС не будуть перевищувати допустимого рівня.

Першочерговим є технічні заходи з уловлювання парів бензину під час зливу палива в резервуари (стадія 1) і заправки автомобілів на АЗС (стадія 2).

По-друге, АЗС мають бути оснащені локальними очисними спорудами від нафтопродуктів. На автозаправних станціях найчастіше

застосовуються локальні очисні споруди (пісколовки, нафтоуловлювачі, станції нейтралізації, флотаційні установки тощо), будівництво яких дозволить виключити скидання забруднених стічних вод і після проходження яких попередньо очищені стічні води передаються на очисні споруди інших підприємств.

Локальні очисні споруди на АЗС повинні забезпечувати очищення поверхневих стічних вод під час проливів нафтопродуктів, аварійних ситуацій, а також загальній забрудненості території автозаправної станції.

Основними вимогами до очищення поверхневих стічних вод повинні бути такі: правильні планувальні рішення на території об'єкта, що забезпечують повне приймання поверхневого стоку дощової каналізації; забезпечення приймання очисними спорудами розрахункового дощу відповідно до технологічних рішень, закладених у проектах очисних споруд, нормативними вимогами до очищення поверхневого стоку, надійність та екологічність очисних споруд, цілорічний режим роботи, наявність заходів щодо захисту конструкції очисних споруд від корозії. Основним показником роботи очисних споруд є якість очищення [12].

Аналіз екологічних ризиків під час виникнення аварійних ситуацій на автозаправних станціях

Автозаправні станції є складними інженерними спорудами, експлуатація яких пов'язана як з постійно існуючими впливами на компоненти навколишнього середовища в місці розміщення автозаправних станцій, так і з низкою небезпек, реалізація яких може призвести до аварій з тяжкими наслідками.

Загоряння нафтопродуктів завжди починається зі спалаху або вибуху парів із повітрям. Первісний спалах парів переходить у займання нафтопродуктів і створює умови для повного його згоряння.

Порівняно з бензином дизельне паливо випаровується значно повільніше. Проте вибух суміші парів дизельного палива з повітрям не поступається силою вибуху пароповітряній суміші бензину. Основні причини виникнення аварій на АЗС можна класифікувати за такими ознаками: відкритий вогонь, іскри,

розряди статичної електрики, грозові розряди, самозаймання, пірофорні відкладення. Якщо розглядати детальніше, то перелік градацій має виглядати так:

- відкритий вогонь: запалений сірник, лампа, кинутий недопалок сигарети, проведення ремонтних робіт із джерелом відкритого вогню;
- іскра: виконання робіт сталевим інструментом, з вихлопних труб машин, експлуатація несправного електрообладнання, будь-яка інша іскра незалежно від природи її походження;
- розряди статичної електрики: порушення системи захисту від статичної електрики, плаваючі на поверхні нафтопродуктів предмети, що можуть накопичувати заряди статичної електрики і, наблизившись до стінки резервуара, викликати іскровий розряд, який буде джерелом займання суміші з повітрям; грозові розряди, блискавка (за несправності конструкції захисту від блискавки) можуть викликати пожежі й вибухи;
- природні катаклізми.

Наявність великої кількості дизельного палива і бензину в ємностях обладнання створює небезпеку виникнення пожежі в разі витoku палива і наявності джерела запалення. Під час витoku палива в технологічні колодязі створюється небезпека утворення вибухо-небезпечних концентрацій паливно-повітряної суміші в технологічних колодязях, що за наявності джерела ініціювання вибуху може викликати вибух паливно-повітряної суміші в технологічних колодязях і створити умови для подальшого розвитку аварії в підземних сховищах. Не виключена ймовірність аварії в резервуарах навіть за наявності справної системи захисту від статичної електрики і нормальної експлуатації технічно справного обладнання.

За певних умов наливу нафтопродуктів в ємності (за збільшення швидкості наливу) заряди статичної електрики накопичуються швидше, ніж відводяться через заземлення, оскільки бензин і дизпаливо належать до діелектриків із дуже слабкою провідністю електричного струму. У таких випадках зі збільшенням рівня наливу палива в ємності напруга статичної електрики буде зростати і може досягти такого значення, за якого в момент наближення вільної поверхні палива до стінок заливної горловини (при наповнен-

ні ємності понад 90 %) внаслідок різниці потенціалів відбудеться іскровий розряд, здатний викликати займання або вибух суміші парів з повітрям, і виникне пожежа. Оскільки тиск у момент вибуху досягає 1470 кПа (1,5 мПа), а температура вибуху коливається в межах 1500–1800 °С, може статися розгерметизація посудини. Це, в свою чергу, зумовить доступ кисню до розгерметизованої посудини, розвиток пожежі або утворення вогняної кулі, подальший розвиток аварії. Під час проведення операцій наповнення і спорожнення резервуарів завжди існує ймовірність утворення у газовому просторі над поверхнею рідини суміші парів палива з повітрям.

Небезпека виникнення аварії та аварійної ситуації може статися під час розкриття резервуарів для підготовки до проведення ремонтних і технологічних робіт і під час проведення ремонтних робіт у резервуарах. При цьому особливо небезпечними є пірофорні відкладення заліза, що здатні до самозаймання за наявності кисню за звичайної температури. Найбільш небезпечними пірофорні сполуки є в тому випадку, якщо вони утворилися під шаром нафтопродуктів. Швидке звільнення ємності від нафтопродуктів створює сприятливі умови для інтенсивної взаємодії цих відкладень із киснем пароповітряної суміші. При цьому пірофорні відкладення можуть розігрітися до температури 500–700 °С і стати джерелом займання і загоряння нафтопродуктів. Для запобігання аварійній ситуації чи аварії, спричиненій пірофорними відкладеннями, необхідно проводити своєчасне очищення резервуарів.

Експлуатація несправного обладнання, заземлення, засобів захисту від проявів блискавки, відсутність кваліфікації персоналу, що працює на АЗС, недотримання на території АЗС «Правил пожежної безпеки на АЗС», застосування неомідного інструменту, метр-штока, здатних викликати іскру, – може призвести до аварії.

Залежно від характеру розгерметизації, погодних та інших умов для АЗС характерні такі види аварій:

– пожежа проливу – горіння проливів рідких продуктів – дифузійне горіння парів легкозаймистих рідин (ЛЗР) і горючих рідин (ГР) в повітрі над поверхнею рідини;

– вогняна куля – дифузійне горіння щільних, слабо змішаних із повітрям пароповітряних хмар із поверхнею хмар у відкритому просторі;

– вибух – детонаційне горіння – згоряння попередньо перемішаних газо- чи пароповітряних хмар із надзвуковими швидкостями у відкритому просторі чи замкнутому об'ємі;

– хлопок – спалах, хвиля полум'я, згоряння попередньо перемішаних газо- чи пароповітряних хмар із дозвуковими швидкостями у відкритому чи замкнутому просторі [13].

Найбільшу небезпеку для людей і матеріальних цінностей становлять вражаючі фактори вибуху і вогняних куль – загоряння автомобіля біля ПРК, вибух бензобака автомобіля, загоряння ПРК, загоряння і вибух бензовоза і сховищ нафтопродуктів.

Висновки

Таким чином, у статті висвітлено основні проблеми, пов'язані зі зменшенням екологічних ризиків та екологічних впливів при експлуатації автозаправних станцій. Встановлено, що для зменшення екодеструктивного впливу АЗС необхідно не тільки дотримуватися правил технічної безпеки, але і розробляти відповідну нормативно-законодавчу базу.

Література

1. Луканин В.Н. Промышленно-транспортная экология : учебник для вузов / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко. – М.: Высшая школа, 2001. – 274 с.
2. Амбарцумян В.В. Экологическая безопасность автомобильного транспорта / В.В. Амбарцумян, В.Б. Носов, В.И. Тагасов. – М.: ООО «Научтехлитиздат», 1999. – 208 с.
3. Павлова Е.И. Экология транспорта : учебник для ВУЗов / Е.И. Павлова. – М.: Транспорт, 2000. – 248 с.
4. Шалай В.В. Проектирование и эксплуатация нефтебаз и АЗС : учебное пособие / В.В. Шалай. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 296 с.
5. Беляев А.Ю. Влияния автозаправочных станций (АЗС) на геологическую среду / А.Ю. Беляев. – М.: МГСУ, 2003. – 68 с.

6. Франчук Г.М. Оцінка забруднення ґрунтів нафтопродуктами внаслідок діяльності автозаправних станцій / Г.М. Франчук, М.М. Радомська // Вісник НАУ. – 2009. – № 1. – С. 46–49.
7. Правила технической эксплуатации автозаправочных станций: РД 153-39.2-080-01. – С.Пб.: СПбГТУ, 2002. – 28 с.
8. Волгушев А.Н. Автозаправочные станции. Оборудование. Эксплуатация / А.Н. Волгушев, А.С. Сафонов, А.И. Ушаков. – С.Пб.: ДНК, 2001. – 176 с.
9. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92. – К.: Держбуд України, 2002 – 138 с.
10. Коршак А.А. Нефтебазы и АЗС : учебное пособие / А.А. Коршак, Г.Е. Корабейников, Е.М. Муфтахов. – Уфа: Дизайн полиграф сервис, 2006. – 416 с.
11. Інструкція щодо вимог пожежної безпеки під час проектування автозаправних станцій». НАПБ Б.05.019-2005 – К.: Офіційний вісник України, від 05.04.2006. – 25 с.
12. Бутков П.П. Заправочные станции и пункты / П.П. Бутков. – Л.: Недра, 1967. – 312 с.
13. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий : учебное издание / под общ. ред. В.А. Котляревского – М.: Издательство Ассоциации строительных ВУЗов, 2003. – Кн.6. – 256 с.

Рецензент: Н.В. Внукова, професор, к.геогр.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 15 грудня 2014 р.