

Бібліографічні посилання

1. Коршенко В. А., Чумак В. В., Мордвинцев М. В., Пашнев Д. В. Стан систем безпеки з використанням технічних засобів відеозапису та відеоспостереження: зарубіжний досвід, перспективи впровадження в діяльність Національної поліції України. *Право і безпека*. 2020. № 2 (77). С. 86–92. URL: <https://www.secuteck.ru/articles/iskusstvennyj-intellekt-nauchit-kamery-dumat>
2. Ма Стив. Искусственный интеллект научит камеры «думать». *Системы безопасности*. 2018. № 4 (142). С. 36–37.
3. Пальцева Вера. Облачные технологии в видеонаблюдении. *Технологии защиты*. 2015. № 6. URL: <http://www.tzmagazine.ru/jpage.php?uid1=1348&uid2=1474&uid3=1490>

Насонова С. С., доцент кафедри економічної та інформаційної безпеки Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ, кандидат технічних наук, доцент

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ СКЛАДНИХ СИСТЕМ З ВИСОКИМ СТУПЕНЕМ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ

Системи з високим ступенем відповідальності – це системи, аварії яких призводять до величезних економічних витрат, екологічних і соціальних проблем. Аварії таких систем прийнято відносити до розряду катастроф державного масштабу. Системами з високим ступенем відповідальності є, зокрема, АЕС і нафтові резервуари. Ці технічні системи належать до споруд, безпека експлуатації яких є безумовно головною умовою. Під безпекою тут розуміється властивість системи в разі відмови не створювати загрозу для життя і здоров'я людей, а також для навколишнього середовища [1].

У цій роботі об'єктом дослідження є сталеві вертикальні циліндричні резервуари наземного типу (РВС) для довгострокового зберігання нафти і нафтопродуктів. У процесі експлуатації РВС відчувають вплив механічних і температурних навантажень, агресивних середовищ і інших негативних чинників, які діють спільно і нерідко в найнесприятливіших поєднаннях. Наслідком такого впливу є поступова деградація (фізичний знос, накопичення дефектів і пошкоджень) сталевих конструкцій РВС, погіршення їх технічного стану. Треба зазначити, що деградація є об'єктивною складовою процесу експлуатації нафтових резервуарів і починається з перших днів їх служби. Якщо процесом деградації кваліфіковано не управляти, то з часом технічний стан РВС може тільки погіршуватися. Рано чи пізно споруда деградує настільки, що подальша його експлуатація стає небезпечною або взагалі неможливою. Все це викликає необхідність організації заходів щодо забезпечення безпечної експлуатації резервуарних

парків.

Проблема планування таких заходів за своєю природою є завданням оптимального управління, яке ставиться не в сенсі максимального підвищення безпеки РВС в процесі експлуатації, а в межах економічного підходу і полягає в забезпеченні безпечної роботи споруди при мінімізації сумарних експлуатаційних витрат. Останнє означає, що ухвалення рішення повинно бути мотивоване аналізом витрат і прогнозуванням ризику відмови РВС. При цьому мета управління полягає в забезпеченні прийняттого рівня експлуатаційної надійності резервуара, а основним способом здійснення цього управління є періодичні ревізії технічного стану, які являють собою виконання технічних обстежень і ремонтів, спрямованих на відновлення технічних кондицій споруди.

Зміст і періодичність виконання технічних обстежень РВС регламентуються чинними нормативними документами [2]. Не ставлячи під сумнів правомірність існування і корисність загальних рекомендацій з технічного діагностування РВС, що перебувають в експлуатації, відзначимо про те, що рекомендовані плани-графіки виконання технічних обстежень визначено досить орієнтовно, а з позицій економічної ефективності витрат на ревізію і прогнозування ризику відмови відповідні питання стосовно конкретного резервуару (або парку резервуарів) в умовах конкретної нафтобази вимагають подальшого дослідження. Це зумовлює актуальність розробки нових математичних моделей, методів і алгоритмів, які адекватно відображають концепцію безпечної експлуатації розглянутих споруд в межах економічного підходу.

Згідно з [3–5] нафтовий резервуар розглядається як складна система, що має чотири логічно послідовно з'єднані підсистеми: днища, покрівлі, циліндричної стінки і вузла сполучення стінки з днищем (уторного вузла). Структурну схему надійності резервуара зображено на рис. 1.

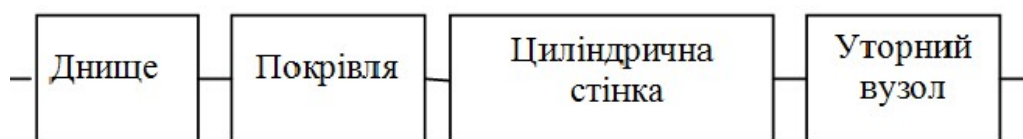


Рис. 1. Структурна схема надійності РВС

Вважається, що резервуар виконує властиві йому функції з приймання, зберігання та відпуску нафтопродуктів у нормальних режимах роботи відповідно до чинних нормативних документів і з проектним рівнем затоки. Основним механізмом відмов резервуара вважається корозійний знос, який розглядається в контексті комбінованого впливу поверхневої і локальної корозії. Технічний стан РВС описується в термінах випадкових функцій корозійного зносу, що залежать від часу, як від параметра. Приймається, що усунення незворотного зносу конструктивних елементів вимагає

відповідного капітального ремонту, а локальні корозійні пошкодження усуваються на основі поточних ремонтів, що виконуються в межах системи технічного обслуговування і ремонтів. Критерієм відмови резервуара вважається порушення хоча б одного з нормативних вимог ненастання граничних станів, а також умов герметичності.

У роботі сформульовані модель експлуатаційного стану та ймовірні критерії часткового і повного відновлення РВС. Запропоновано модель раціонального забезпечення надійності РВС в період експлуатації з урахуванням відновлення. Розроблені алгоритми її чисельної реалізації на комп'ютері. Стосовно до типового проекту резервуара об'ємом 5 000 м³ досліджено вплив величини необхідного рівня надійності на стратегії відновлення конструктивних елементів. Отримані відповідні плани-графіки відновлення.

Бібліографічні посилання

1. Рябинин И. А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем. Санкт-Петербург : Политехника, 2000. 248 с.
2. Правила технічної експлуатації резервуарів та інструкції по їх ремонту від 03.07.1999 р. : (змінені розділи та пункти розділів) : ДПІ УкрДНІПРОнафтотранс. Київ : Укрнафтопродукт, 1997. 297 с.
3. Семенец С. Н., Насонова С. С. Управление эксплуатационным состоянием нефтяных резервуаров по экономическим критериям. *Інформаційні технології в освіті, науці та управлінні*. Дніпропетровськ : ПДАБА, 2012. С. 184–187.
4. Семенец С. Н., Насонова С. С., Власенко Ю. Е., Кривенкова Л. Ю. Расчетные модели надежности нефтяных резервуаров. *Вісник ПДАБА*. Дніпропетровськ : ПДАБА, 2018. № 1. С. 60–67.
5. Семенец С. М., Насонова С. С., Олевський В. І., Волчок Д.Л. Управління проектною надійністю нафтових резервуарів. Опір матеріалів і теорія споруд. Київ : КНУБА, 2019. Вип. 103. С. 165–176.

Охрименко С. А.,

доктор экономических наук, профессор

Бортэ Г. Р.,

кандидат экономических наук

Черней В. А., аспирант

(Лаборатория информационной безопасности, Молдавская экономическая академия, г. Кишинев, Республика Молдова)

ТЕНЬ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Процессы цифровизации экономики связаны с появлением качественно новых угроз. Теневая деятельность привлекает внимание специалистов во многих странах и является предметом научных исследований. В настоящей