

# Дослідження та методи аналізу

---

---

УДК 622.692.4

DOI: 10.31471/1993-9973-2023-3(88)-24-33

## ВДОСКОНАЛЕННЯ НОРМУВАННЯ ВТРАТ НАФТОПРОДУКТІВ

Ю. І. Дорошенко\*, Н. В. Люта, Д. В. Лісафін

ІФНТУНГ; 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15; тел. (0342) 727105,  
e-mail: yuliiia.doroshenko@nung.edu.ua

Ефективність стандартизації як форми регулювання процесів та результатів діяльності у всіх сферах виробничо-технічних, торговельно-економічних, соціальних та інших відносин знаходить підтвердження на міжнародному та регіональному рівнях, у масштабах робіт зі стандартизації у країнах з розвинутою ринковою економікою. Світовий та вітчизняний досвід виявив широкий спектр проблем та завдань, які можуть бути вирішені із залученням, (а іноді, виключно засобами) стандартизації, а також демонструє різні форми та методи вирішення цих проблем, які визначаються станом та тенденціями розвитку економіки, умовами та факторами її функціонування. Рівень науково-технічного прогресу в багатьох секторах світової економіки, темпи зростання міжнародної торгівлі ставлять перед стандартизацією нові завдання. Стандарти за цих умов стають основним економічним інструментом раціоналізації та гармонізації міжнародної торгівлі як інтегрованого вираження ефективного економічного розвитку країни. Гармонізація вітчизняних стандартів з міжнародними та регіональними стандартами створює необхідні передумови для конкурентоспроможності продукції на основі актуалізації чинного фонду державних та міждержавних стандартів; розвитку технічного законодавства (технічних регламентів), що регулює питання безпеки продукції та послуг для життя та здоров'я людей, навколишнього природного середовища; формування системи стандартів інформаційної взаємодії, у якій електронні засоби зв'язку дозволяють зміцнити міжнародне технічне співробітництво у всіх сферах життєдіяльності людства. Окремі аспекти підвищення якості та конкурентоспроможності продукції, у тому числі засобами стандартизації, розглядалися у працях вітчизняних та зарубіжних науковців. Проте наукові праці, присвячені забезпеченню конкурентоспроможності процесів транспортування та зберігання нафтопродуктів засобами гармонізації національних стандартів, практично відсутні. Значущість розглянутої проблеми та недостатня її розробленість для економіки України, її галузей та підприємств і визначають актуальність теми дослідження. У даній науковій роботі проведено аналіз різних підходів до визначення втрат нафтопродуктів за допомогою затверджених на державному рівні нормативних документів. Проведено порівняльний аналіз документа, який використовувався тривалий час на пострадянському просторі, та документа, що прийшов йому на зміну в Україні. Проаналізовано підхід до визначення втрат органічних рідин з резервуарів різних конструкцій у США, зокрема вивчено можливості та обмеження використання функцій програми TANK 4.0 для розрахунку втрат нафтопродуктів від випаровування з резервуарів.

Ключові слова: гармонізація стандартів, нормування втрат нафтопродуктів, випаровування, програма TANK 4.0, втрати органічних рідин, кліматичні зони, коефіцієнти для визначення втрат.

*The effectiveness of standardisation as a form of regulation of processes and results of activity in all spheres of production-technical, commercial-economic, social and other relations is confirmed at the international and regional levels, in the scope of standardisation work in countries with a developed market economy. World and domestic experience has revealed a wide range of problems and tasks that can be solved with the involvement, and sometimes exclusively, by means of standardisation, as well as various forms and methods of solving these*

problems, which are determined by the state and trends of economic development, conditions and factors of its functioning. The level of scientific and technical progress in many sectors of the world economy, the growth rates of international trade pose new challenges to standardisation. In these conditions, standards become the main economic tool for rationalisation and harmonisation of international trade as an integrated expression of the effective economic development of the country. Harmonisation of domestic standards with international and regional standards creates the necessary conditions for the creation of competitive products based on the updating of the current stock of state and interstate standards; development of technical legislation (technical regulations) regulating issues of safety of products and services for life and health of people, environment; formation of a system of standards of information interaction, in which electronic means of communication make it possible to strengthen international technical cooperation in all spheres of human activity. Certain aspects of improving the quality and competitiveness of products, including by means of standardisation, have been considered in the works of domestic and foreign scientists. However, there are practically no scientific works devoted to ensuring the competitiveness of processes of transportation and storage of petroleum products by means of harmonisation of national standards. The importance of the considered problem and its insufficient development for the economy of Ukraine, its industries and enterprises determine the relevance of the research topic. In this scientific work the analysis of different approaches to the determination of the loss of petroleum products was carried out with the help of regulatory documents approved at the state level. A comparative analysis of the document used for a long time in the post-Soviet space and the document that replaced it in Ukraine was carried out. The approach to determining the loss of organic liquids from tanks of various designs in the USA was analysed, in particular, the possibilities and limitations of using the functions of the TANK 4.0 program to calculate the loss of oil products by evaporation from tanks were studied.

Key words: harmonization of standards, rationing of oil product losses, evaporation, TANK 4.0 program, losses of organic liquids, climatic zones, coefficients for determining losses.

### **Вступ**

Згідно з наказом Міністерства економіки від 28 грудня 2022 року №285, 20 268 європейських нормативних документів CEN/CENELEC прийнято як національні нормативні документи методом підтвердження з наданням чинності від 31 грудня 2023 року. Зазначається, що національний орган стандартизації України провів роботу з європейськими експертами CEN/CENELEC щодо актуалізації бази європейських стандартів та вивчення правових засад. Це дало змогу пакетного прийняття європейських стандартів в Україні як національних. Технічним комітетам стандартизації України доручено до 1 липня 2023 року визначити національні стандарти, положення яких суперечать положенням європейських стандартів CEN/CENELEC, та надати УкрНДНЦ протоколи засідань щодо їх скасування. Такому ж переглядові мають бути піддані вже гармонізовані національні стандарти. У міністерстві наголосили, що прийняття та впровадження європейських стандартів в українську економіку дасть можливість швидше ратифікувати Угоду АСАА, відкриє нові можливості та перспективи для українського бізнесу. Європейський комітет з електротехнічної стандартизації (CENELEC) відповідає за європейську стандартизацію в галузі електротехніки. Разом з ETSI (телекомунікації) та CEN (інші технічні сфери) він утворює європейську систему технічної стандартизації. Стандарти, узгоджені цими агенціями, регулярно приймають у багатьох країнах за межами Європи, які керуються європейськими технічними стандартами.

Серед переліку прийнятих стандартів є щонайменше 77 документів, що стосуються нафтопродуктів, проте всі вони регламентують способи та методи визначення властивостей та показників якості цих рідин, не охоплюючи сферу транспортування, зберігання та розподілу зазначених енергоносіїв.

Україна зобов'язалась поступово досягти відповідності з технічними регламентами ЄС та системами стандартизації, акредитації, робіт з оцінки відповідності та ринкового нагляду ЄС, а також дотримуватись принципів та практик, передбачених актуальними рішеннями та регламентами ЄС.

Відповідно до домовленостей, протягом першого року набуття чинності Угоди Україна має гармонізувати законодавство з п'ятьма директивами, а саме, про загальну безпеку продуктів, щодо загальних вимог для акредитації і ринкового нагляду, що стосується торгівлі продукцією, щодо загальної системи маркетингу продукції, про одиниці виміру та про відповідальність за дефектну продукцію.

Протягом перехідного періоду, що триватиме від двох до п'яти років, Україна зобов'язалась гармонізувати своє законодавство у 27 сферах з відповідним законодавством ЄС.

Україна зобов'язалась:

- утримуватись від внесення змін до горизонтального і галузевого законодавства, зазначеного в Угоді, крім як для приведення його у відповідність з законодавством ЄС та дотримання такого приведення. Таким чином, Україна матиме систему технічного регулювання,

загальні принципи якого і регулювання певних товарів/секторів, будуть повністю узгоджені з європейським;

- здійснити необхідні адміністративні та інституційні реформи для виконання зобов'язань з гармонізації та щорічно інформувати ЄС про процес реформ;

- поступово впроваджувати звід Європейських стандартів як національних та одночасно скасовувати конфліктні національні стандарти;

- повноцінно брати участь у роботі міжнародних та європейських організацій, що пов'язані з формуванням та реалізацією системи технічного регулювання, а також вживати заходів для виконання умов набуття повноправного членства у Європейських організаціях зі стандартизації.

Проведений аналіз та огляд літературних джерел, а також реалій сучасності дозволив сформулювати **мету наукової роботи**: порівняльний аналіз нормативного документа, який використовувався тривалий час на пострадянському просторі та документа, що прийшов йому на зміну в Україні, а також підходів до визначення втрат органічних рідин з резервуарів різних конструкцій у США.

**Предметом дослідження** є теоретичні, методичні та практичні питання забезпечення безпечних умов зберігання нафтопродуктів у резервуарах різних конструкцій на основі гармонізації національних стандартів.

**Об'єктом дослідження** є нормативні документи України і США, присвячені нормуванню втрат нафтопродуктів.

Відповідно до поставленої мети дослідження, вибраним предметом і об'єктом дослідження в роботі вирішуються такі **завдання**:

- провести порівняльний аналіз нормативних документів, що регламентують визначення втрат нафтопродуктів під час їх зберігання, транспортування та розподілу;

- виявити можливі обмеження нещодавно прийнятого в Україні документа та визначити шляхи вдосконалення процедури нормування втрат нафтопродуктів на основі вивчення зарубіжного досвіду.

### **Висвітлення невирішених раніше частин загальної проблеми**

Теоретичною та методичною основою дослідження послужили праці вітчизняних та зарубіжних фахівців у галузі розвитку стандартизації, концепції та розробки стандартів. У дос-

лідженні використовувалися та аналізувалися матеріали вітчизняних та міжнародних конференцій з цієї проблеми. Серед них, перш за все, можна виділити роботи В. П. Лісафіна, С. В. Бойченка, Д. С. Демиденко, О. В. Дібова, В. Демінга, Д. М. Джурана, Є. М. Карлика, А. А. Ліпгарта, Д. Мін'йо, Ф. Ніколя, В. В. Окрепілова, С. А. Подлепи, Г. Тагуті, П. М. Фіттермана та ін. Проте наукові праці, присвячені забезпеченню якісного нормування втрат нафтопродуктів засобами гармонізації національних стандартів, практично відсутні. Значущість розглянутої проблеми та недостатня її розробленість для нафтової галузі України і визначають актуальність теми дослідження.

### **Висвітлення основного матеріалу дослідження**

З 1 січня 2019 року в Україні втратили чинність більшість радянських технічних стандартів (ГОСТи, розроблені до 1992 року). Необхідність припинення дії радянського ГОСТу на території України встановлено планом дій Кабінету Міністрів України. Тому у 2015 році ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»), на яке покладено функції Держкомстандарту, видав відповідний наказ про скасування ГОСТу та термін придатності з 2016 по 2018 рік, і буде повністю виключено з 1 січня 2019 року. Всього підлягало скасуванню 12 090 радянських ГОСТів.

Водночас з метою зниження ризиків для бізнесу Мінекономрозвитку завчасно запропонувало усім зацікавленим сторонам надати свої пропозиції щодо скасування ГОСТів, які втратили актуальність. Крім того, Національний орган стандартизації постійно надавав роз'яснення та консультації з питань, що виникають у зв'язку зі скасуванням ГОСТів.

Протягом 2016-2018 років до Національного органу стандартизації надходили пропозиції щодо подовження термінів чинності деяких ГОСТів. В результаті консультацій Національний орган стандартизації ухвалив низку наказів, згідно з якими 1173 радянські ГОСТи залишаються чинними станом на 1 січня 2019 року.

Такі ГОСТи діяли до 1 січня 2022 року. Зокрема, це стандарти, на заміну яких наразі проводиться або передбачається проведення розробки проектів відповідних національних стандартів; стандарти, посилення на які є в нормативно-правових актах; стандарти Єдиної системи конструкторської документації; стандарти, розроблені свого часу на основі міжнародних

стандартів, версії яких є актуальними в наш час.

Оскільки продовження дії радянських ГОСТів після 2022 року є неможливим, Мінекономрозвитку та Національний орган стандартизації наполегливо рекомендують всім зацікавленим сторонам, які в своїй роботі використовують ГОСТи, знайти альтернативу використанню стандартів Радянського Союзу, які фактично є регуляторними актами вже неіснуючої держави і суперечать нововведенням, запровадженим у сфері технічного регулювання України та зобов'язанням України щодо реформування сфери технічної стандартизації, передбаченими Угодою СОТ та Угодою про асоціацію із ЄС.

Водночас за потреби розробки національного стандарту на заміну відповідному радянському ГОСТу будь-яка зацікавлена сторона (органи влади, асоціації виробників, підприємства, громадські організації тощо) може виступити замовником розробки такого стандарту відповідно до Закону України «Про стандартизацію».

Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2016 р. № 1066 [1] визнано такими, що втратили чинність «Нормы естественной убыли нефтепродуктов при приеме, хранении, отпуске и транспортировании» (1986 р.), які протягом десятиріч були універсальним документом, для працівників, зайнятих у технологічних операціях на складах нафти і нафтопродуктів, нафтопроводах, нафтопродуктопроводах, перевезеннях нафтопродуктів, перевалці нафтопродуктів між різними видами транспорту та ін.

Цей документ встановлював коефіцієнти, що давали можливість оцінити втрати нафтопродуктів у різних ситуаціях:

- норми природних втрат нафтопродуктів 1 і 2 груп при прийманні у резервуари;
- норми природних втрат нафтопродуктів 1 і 2 груп при зберіганні у резервуарах до одного місяця;
- норми природних втрат нафтопродуктів при зберіганні в резервуарах понад один місяць;
- норми природних втрат нафтопродуктів 3, 4, 5, 6 груп при прийманні та зберіганні до одного місяця;
- норми природних втрат нафтопродуктів при відпуску в транспортні засоби;
- норми природних втрат нафтопродуктів при прийманні, зберіганні, відпуску на автозаправних станціях та пунктах заправки;

- норми природних втрат мазуту при прийманні, відпуску та зберіганні у відкритих земляних коморах;

- норми природних втрат твердих нафтопродуктів 7 групи;

- норми природних втрат нафтопродуктів при прийманні, відпуску та зберіганні в резервуарах магістральних нафтопродуктопроводів;

- норми природних втрат нафтопродуктів при перекачуванні магістральними нафтопродуктопроводами;

- норми природних втрат нафтопродуктів при прийомі, відпуску та зберіганні в перший рік тривалого зберігання;

- норми природних втрат нафтопродуктів при зберіганні довше одного року;

- норми природних втрат нафти та нафтопродуктів при залізничних перевезеннях;

- тимчасові норми природних втрат нафти та нафтопродуктів під час водних перевезень строком дії до 1 січня 1987 року

Нормою природних втрат у документі вважають допустиму величину безповоротних втрат нафтопродуктів, що відбуваються безпосередньо при товаротранспортних операціях внаслідок фізичних процесів, що супроводжують їх, а також втрат, неминучих на даному рівні стану застосовуваного технологічного обладнання (втрат від випаровування з усіх видів ємностей, через сальникові ущільнення насосів та засувок, втрат від налипання та ін.).

У норми природних втрат не включені втрати нафтопродуктів, пов'язані з ремонтом та зачисткою резервуарів, трубопроводів, втрати при врізках лупінгів та вставок, всі види аварійних втрат, а також втрати при внутрішньоскладських перекачуваннях. Норми природних втрат є граничними, застосовувати їх можна лише у разі фактичної нестачі нафтопродуктів. Списання нафтопродуктів у межах норм природних втрат до встановлення факту недостачі забороняється.

Для застосування норм природних втрат нафтопродуктів територія Радянського Союзу поділена на 5 кліматичних зон, територія України потрапила до двох різних кліматичних зон.

Залежно від фізико-хімічних властивостей усі нафтопродукти поділяли на 8 груп.

Норми природних втрат нафтопродуктів встановлені для двох періодів року: осінньо-зимового (з 1 жовтня по 31 березня) та весняно-літнього (з 1 квітня до 30 вересня), а також в залежності від типу та місткості резервуарів та їх оснащення засобами захисту від втрат (понтон, газова обв'язка).

Норми природних втрат не поширювалися на нафтопродукти, що приймають та здають за рахунком (фасовані продукти), що транспортуються або зберігаються в герметичній тарі (запаяні, із застосуванням герметиків, ущільнень та ін.), а також на ті, що зберігаються в резервуарах підвищеного тиску.

Норми природних втрат при прийманні, зберіганні, відпуску не застосовують при транзитному постачанні нафтопродуктів.

Українські «Норми втрат нафтопродуктів під час їх приймання, зберігання, відпуску, перевантаження та транспортування» були введені в дію Постановою Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 року № 686 [2]. Проаналізуємо зміст цього документа.

Ці норми встановлюють максимально допустимі втрати нафтопродуктів під час їх приймання, зберігання, відпуску, перевантаження та транспортування автомобільним, залізничним, морським і річковим та трубопровідним транспортом.

Документ [2] дає своє визначення терміну «втрати нафтопродуктів» як зменшення кількості (за умови збереження якості в межах встановлених вимог) із причин, пов'язаних з їх фізико-хімічними властивостями, втратою внаслідок випаровування в процесі виробництва, обробки, переробки, зберігання чи транспортування такого товару (продукції) або з іншої причини, пов'язаної з природним результатом (до втрат нафтопродуктів не відносяться втрати нафтопродуктів, обумовлені порушенням вимог технічних регламентів, правил технічної експлуатації, зберігання). Норми втрат поширюються на нафтопродукти, що класифікують за кодами згідно з кодами Української класифікації товарів зовнішньоекономічної діяльності.

У документі [2] вважають, що територія України належить до однієї кліматичної зони. Коефіцієнти для обчислення втрат встановлено для однієї кліматичної зони та двох сезонних періодів (осінньо-зимового та весняно-літнього) по всій Україні. Осінньо-зимовий період розпочинається з 1 жовтня та закінчується 31 березня, а весняно-літній період триває з 1 квітня по 30 вересня.

Норми втрат нафтопродуктів розроблені для технологічних процесів приймання, відпуску, перевантаження, зберігання, транспортування автомобільним транспортом, залізничним транспортом, суднами морського і річкового транспорту та трубопровідним транспортом.

Застосування норм втрат нафтопродуктів [2] є обов'язковим для всіх суб'єктів господа-

рювання (підприємств, установ, організацій та фізичних осіб - підприємців), що здійснюють такі діяльності, як закупівля, транспортування, зберігання та реалізація нафтопродуктів на території України.

Порівняння двох документів демонструє, що затверджені у 2020 році «Норми втрат нафтопродуктів під час їх приймання, зберігання, відпуску, перевантаження та транспортування», є значно простішими у використанні, ніж відмінений радянський документ. Вони охоплюють всі необхідні процеси, що відбуваються з нафтопродуктами на шляху від виробника (постачальника) до споживача, але не враховують кліматичні особливості району розміщення резервуарів, їх конструктивні особливості, властивості нафтопродуктів тощо. Саме ці недоліки документа [2] спонукають шукати шляхи вдосконалення нормування втрат нафтопродуктів під час різних технологічних процесів, використавши світовий досвід аналогічних розрахунків.

В США для оцінювання викидів вуглеводнів з резервуарів різних типів і конструкцій використовують не встановлені норми викидів (як в документі [2]), а комп'ютерну програму на базі WindowsTANKS, яка оцінює викиди легких органічних сполук (ЛОС) і небезпечних забруднювачів повітря із резервуарів зі стаціонарним і плаваючим дахом. TANKS використовує алгоритми оцінювання викидів з розділу 7 Emission Factor Documentation for AP-42. Section 7.1. Organic Liquid Storage Tanks (AP-42) EPA [4].

Програмне забезпечення TANKS [5, 6] призначене для використання місцевими, державними та федеральними агентствами, консультантами з охорони навколишнього середовища та іншими, яким потрібно розрахувати викиди забруднювальних речовин у повітря з резервуарів, призначених для зберігання органічних рідин.

TANKS використовує хімічні, метеорологічні дані, дані про конструкцію резервуара, щоб генерувати оцінки викидів для кількох типів резервуарів для зберігання, включаючи:

- вертикальні та горизонтальні резервуари з стаціонарним дахом;
- резервуари з внутрішнім та зовнішнім плаваючим дахом;
- резервуари з плаваючим дахом з куполоподібною зовнішньою покрівлею;
- підземні резервуари.

Програма TANKS використовує базу даних хімічних речовин, що містить понад 100 органічних рідин, і метеорологічну базу даних про понад 240 міст у Сполучених Штатах Америки.

Рисунок 1 – Приклад введення початкових даних у програму TANKS для розрахунку втрат нафтопродукту від випаровування з вертикального сталевго резервуара з стаціонарним дахом [5]

Рисунок 2 – Приклад введення початкових даних у програму TANKS: інформація про місцезнаходження резервуара та клімат [5]

Програма дає можливість додати за бажанням користувача інші хімічні речовини і міста. TANKS може розраховувати викиди окремих компонентів від відомих сумішей та оцінювати викиди від сирової нафти та вибраних нафтопродуктів за допомогою профілів концентрації рідини, що обчислюються програмою.

На рисунку 1 представлено вікно введення початкових даних в програму TANKS для вертикального резервуара з стаціонарним дахом. Як початкові дані необхідно ввести інформацію про висоту резервуара, діаметр резервуара, максимальний рівень наливу рідини, річний ван-

тажообіг рідини, що проходить через резервуар, стан пофарбування зовнішньої поверхні, тип покрівлі, стан покрівлі, геометричні характеристики покрівлі, налаштування дихальних клапанів.

На рисунку 2 представлено приклад введення даних, що стосуються місця знаходження резервуара та кліматичних характеристик регіону – населений пункт, в якому розміщено резервуар.

Після введення всіх даних резервуара та місця його розташування (метеорологічних) для резервуара, вибирають вкладку



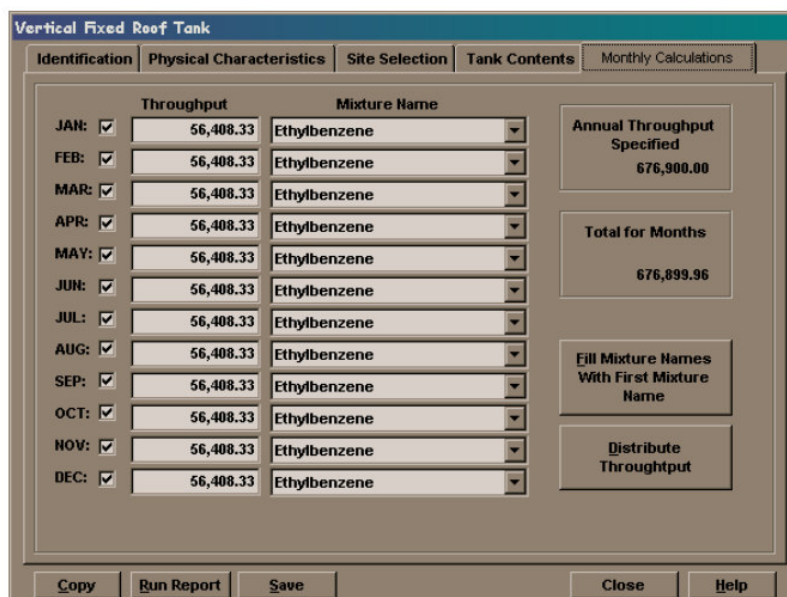


Рисунок 3 – Дані про вантажообіг рідини у резервуарі [5]

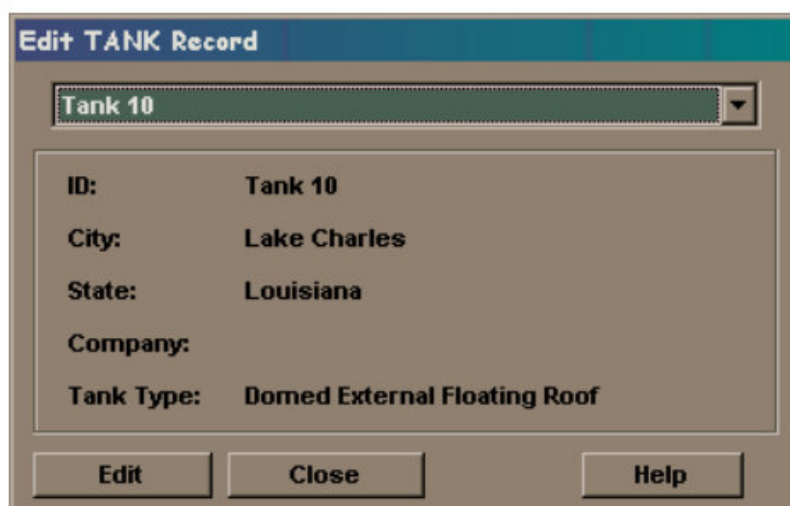


Рисунок 4 – Редагування початкових даних резервуара в програмі TANKS[5]

«Tank Contents» («Вміст резервуара»). Поля, показані на цьому екрані, залежать від типу резервуара, його температурного режиму, і типу рідини (органічні рідини, нафтопродукти та нафта, одно- чи багатокomпонентна рідина). Для врахування цих параметрів також використовують спадне меню.

Наступним блоком початкових даних є вантажообіг рідини в резервуарі (рис. 3).

Спочатку для резервуара вводиться річний вантажообіг та вважають, що в ньому зберігається та сама рідина протягом року. Однак є можливість змінити місячні обсяги вантажообігу та ввести дані про інші хімічні речовини або суміші, що можуть зберігатися в резервуарі протягом року. Спочатку вантажообіг рідини для кожного місяця визначають як одну дванадцятку від річного значення. Є можливість для

кожного місяця ввести індивідуальне значення вантажообігу.

Щоб відредагувати занесені початкові дані для резервуара, вибирають меню EditRecord (Редагувати запис), з'явиться спадне меню з переліком вже внесених в програму резервуарів. Серед них треба вибрати той, початкові дані для якого треба змінити (рис. 4).

У програмі передбачена можливість видалення всіх даних про резервуар (рис. 5).

Результати розрахунків за програмою оформляються у вигляді звітів, які містять повну інформацію про викиди речовин з резервуара. Користувач може обмежити формування звіту загальними викидами за увесь рік, або може переглянути кожен розрахований коефіцієнт викидів для кожного місяця року.



Рисунок 5 – Видалення записів про резервуар з програми TANKS [5]

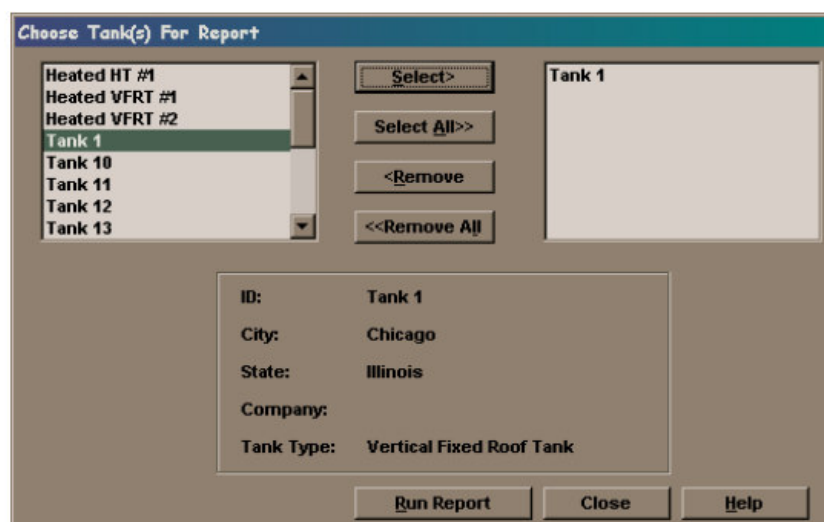


Рисунок 6 – Формування звіту у головному меню [5]

Звіти можуть включати оцінки викидів для таких типів втрат: втрати при постійному зберіганні, втрати рідини при закачуванні або відкачуванні, втрати від нещільності резервуара.

Існує два способи створення звіту про викиди за допомогою TANKS 4.0. Можна скористатися вікном Report (Звіт) в головному меню сформувавши звіт про викиди під час перегляду записів даних про резервуар. Перевага використання параметра «Звіт» у головному меню полягає в тому, що користувач може створювати звіти для більш, ніж одного резервуара.

У записі резервуара можна натиснути кнопку RunReport («Сформувавши звіт»), щоб створити звіт після введення всіх даних. З'явиться вікно, показане на рисунку 7.

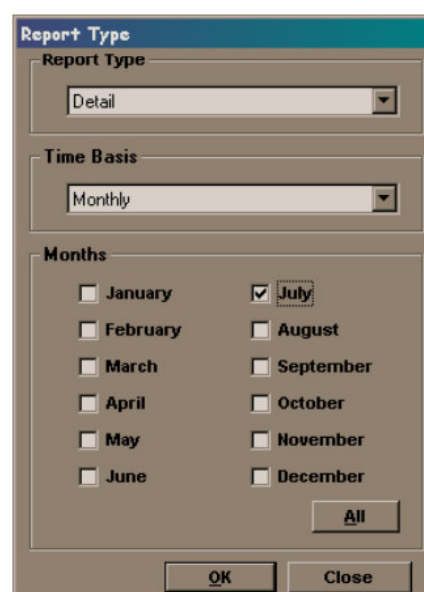
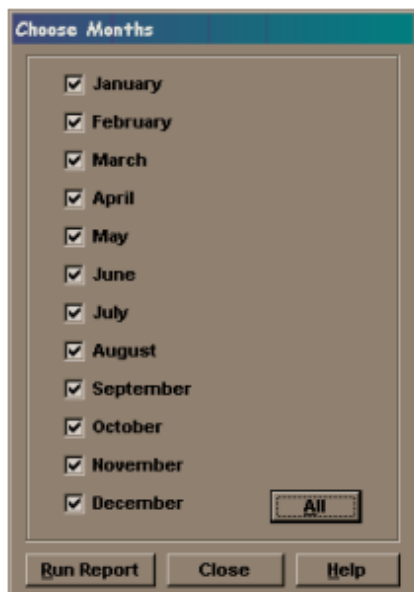


Рисунок 7 – Вибір формування звіту для одного резервуара [5]



Програма може генерувати звіт про викиди за різні періоди, наприклад за рік або за вибраний місяць, чи кілька місяців (рис. 8). Програма не може розраховувати викиди за періоди, менші одного місяця.



**Рисунок 8 – Вибір періоду для формування звіту про викиди з резервуара [5]**

Рівень деталізації звіту можна вибрати або з меню звіту на екрані головного меню, або за допомогою витягування вниз на екрані вибору. Доступні такі три рівні деталізації звіту про викиди:

- Brief (короткий звіт), який містить дату створення звіту, ідентифікаційну інформацію резервуара та результати розрахунку втрат при зберіганні, закачуванні/відкачуванні рідини та загальні втрати в фунтах.

- Summary (зведений звіт) – окрім даних короткого звіту до нього входить більш конкретизована інформація про резервуар, включаючи його розміри, пофарбування поверхні, характеристики покрівлі, дані про налаштування дихальної арматури, варіант кріплення даху. Зведений звіт також надає інформацію про температуру, тиск насичених парів рідини та таблицю викидів по кожному компоненту для всіх видів втрат та загальні втрати;

- Detail (детальний звіт) містить всі дані зі зведеного звіту, а також містить усі розраховані під час формування звіту значення, згруповані за категоріями втрат. Ці значення включають температури рідини, коефіцієнти пофарбування поверхні резервуара, тиск насичених парів, хімічні дані, інші константи. Дані надаються для кожного обраного місяця та для кожного хімічного компонента, що входить до складу рідини, що зберігається.

## **Висновки**

У даній роботі проведено аналіз різних підходів до визначення втрат нафтопродуктів за допомогою затверджених на державному рівні нормативних документів. Проведено порівняльний аналіз документа, який використовувався тривалий час на пострадянському просторі, та документа, що прийшов йому на зміну в Україні. Проаналізовано підхід до визначення втрат органічних рідин із резервуарів різних конструкцій у США.

Аналізуючи різні методики розрахунку втрат нафтопродуктів від випаровування при зберіганні у наземних резервуарах, встановили такі недосконалості нормативної методики визначення природних втрат нафтопродуктів:

- не враховано суттєві кліматичні відмінності між регіонами України, які мають визначальний вплив на величину втрат нафтопродуктів від випаровування під час зберігання у наземних резервуарах;

- встановлено єдині норми втрат нафтопродуктів від випаровування під час зберігання незалежно від конструкції, способу установки та особливостей резервуарів, у яких відбувається зберігання нафтопродуктів

- вивчення можливостей програмного забезпечення TANKS приводить до висновку, що поряд з розробленням та вдосконаленням методики нормування втрат нафтопродуктів доцільним є переведення таких розрахунків у автоматизований формат.

## **Література**

1. Постанова Кабінету Міністрів України «Про визнання деяких актів Української РСР такими, що втратили чинність, та актів Союзу РСР такими, що не застосовуються на території України» від 23 листопада 2016 р. № 1066.

2. «Норми втрат нафтопродуктів під час їх приймання, зберігання, відпуску, перевантаження та транспортування», введені в дію Постановою Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 року № 686.

3. API MPMS Manual of Petroleum Measurement Standards Chapter 19.4 Evaporative Loss Reference Information and Speciation Methodology – Third Edition; Includes Addendum 1: November 2013; Addendum 2: June 2017

4. Emission Factor Documentation for AP-42. Section 7.1. Organic Liquid Storage Tanks. Final Report. September 2006.

5. USER'S GUIDE to TANKS. Storage Tank Emissions Calculation Software Version 4.0. Emission Factor and Inventory Group Emissions,

Monitoring, and Analysis Division Office of Air Quality Planning and Standards U.S. Environmental Protection Agency. September 30, 1999. 87 p.

6. Люта Н.В., Дорошенко Ю.І., Цішківська Ю.М. Аналіз нормативної методики розрахунку втрат нафтопродуктів від випаровування в процесі їх зберігання у резервуарі PBC-2000. Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperienza mondiale e realtà domestiche збірник наукових праць з матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції (12 листопада) Том 2. Болонья: «Associazione Italiana di Storia Urbana», 2021. С.12 – 14.

### *References*

1. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy «Pro vyznannia deiakykh aktiv Ukrainskoi RSR takymu, shcho vtratyly chynnist, ta aktiv Soiuzu RSR takymu, shcho ne zastosovuiutsia na terytorii Ukrainy» vid 23.11. 2016. No 1066. [in Ukrainian]

2 «Normy vtrat naftoproduktiv pid chas yikh pryimannia, zberihannia, vidpusku, perevantzhenia ta transportuvannia», vvedeni v diiu Postanovoio Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 5 serpnia 2020 roku No 686. [in Ukrainian]

3. API MPMS Manual of Petroleum Measurement Standards Chapter 19.4 Evaporative Loss Reference Information and Speciation Methodology – Third Edition; Includes Addendum 1: November 2013; Addendum 2: June 2017

4. Emission Factor Documentation for AP-42. Section 7.1. Organic Liquid Storage Tanks. Final Report. September 2006.

5. USERS GUIDE to TANKS. Storage Tank Emissions Calculation Software Version 4.0. Emission Factor and Inventory Group Emissions, Monitoring, and Analysis Division Office of Air Quality Planning and Standards U.S. Environmental Protection Agency. September 30, 1999. 87 p.

6. Liuta N.V., Doroshenko Yu.I., Tsishkovska Yu.M. Analiz normatyvnoi metodyky rozrakhunku vtrat naftoproduktiv vid vyparovuvannia v protsesi yikh zberihannia u rezervuari RVS-2000. Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperienza mondiale e realtà domestiche zbirnyk naukovykh prats z materialamy Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii (12 lystopada) Tom 2. Bolonia: «Associazione Italiana di Storia Urbana», 2021. P. 12–14. [in Ukrainian]