**Леся Плаксій, Тетяна Дубчак**

**(Івано-Франківськ, Україна)**

**Обґрунтування причин випаровування нафтопродуктів із резервуарів зберігання**

Нафтові резервуари являють собою ємності різних розмірів, які призначені для накопичення, нетривалого зберігання та обліку «сирої» й товарної нафти. Сукупність резервуарів, що розташовані на одній території, називають резервуарним парком. Загальний об’єм товарного резервуарного парку повинен дорівнювати дводобовій плановій продуктивності всіх свердловин родовища, що використовуються. Для виготовлення нафтових резервуарів використовують негорючі матеріали у наземному, частково заглибленому та підземному виконаннях. На нафтових родовищах найчастіше використовують циліндричні сталеві резервуари [3].

У роботі буде розглянуто основні шляхи втрати нафтопродуктів у резервуарних парках; фактори, які на це впливають; методи зменшення впливу на навколишнє середовище.

На даний час 75 % втрати нафтопродуктів у резервуарних парках підприємств відбувається через випаровування, це призводить до погіршення якості продукту, а також до значного забруднення довкілля токсичними речовинами.

Основну масу забруднення атмосфери становить процес зберігання палива (пов’язано з фізико-хімічними властивостями палив, умовами зберігання, особливостями конструкції й експлуатації обладнання).Основним чинником, через який відбувається випаровування палива, є високий тиск насичених парів нафтопродуктів, внаслідок чого леткі фракції переходять у газову фазу. За підвищення температури нафтопродуктів або зниження тиску в газовому просторі резервуарів випаровування також може збільшуватись [1].

[Резервуари](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%83%D0%B0%D1%80) обладнують гарнітурою й арматурою для здійснення прийому, зберігання та відпуску сирої і товарної нафти.Обладнання резервуарів має забезпечувати безпечне і правильне їх використання:

1) наповнення і спорожнення резервуарів;

2) вимірювання кількості нафти;

3) відбір проб ;

4) очищення і ремонт резервуарів;

5) відстоювання нафти й видалення підтоварної води;

6) підтримку тиску в резервуарі в нормах, які є безпечними [2].

Виділяють такі види резервуарів:

Резервуар нафтовий заглиблений– ємність для зберігання нафти і нафтопродуктів, яка повністю або частково знаходиться нижче рівня землі; споруджується також з ґрунтовою засипкою (наприклад, траншейні резервуари). Використовують їхна складах нафти, нафтопереробних заводах.

Резервуар нафтовий залізобетонний– ємність для зберігання нафти і нафтопродуктів, дно, корпус і покриття якої виготовляють із залізобетону. Форма резервуарів прямокутна або циліндрична. Розрізняють залізобетонні резервуари монолітні (дно, корпус і покриття мають загальний каркас зі сталевої арматури) та збірно-монолітні (днище у вигляді монолітного блока, а корпус та покриття зі збірних плит). За способом побудови залізобетонні резервуари поділяються на заглиблені та наземні.

Резервуар морський–[резервуар](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%83%D0%B0%D1%80) для накопичення і зберігання нафти на морських родовищах[5].

Основні втрати палива відбуваються через такі процеси: вентиляції газового простору резервуарних ємностей (62%), великі "дихання" резервуарів (32%),малі "дихання" резервуарів (8%), зворотні "видихи" резервуарів (0,8%), інші види втрат (1,2%)[2].

Втрати від вентиляції газового простору – втрати, які відбуваються внаслідок неправильної установки дихальних клапанів, недостатньої герметичності покрівлі резервуарів. Вентиляційні втрати можна зобразити яквидування вітром парів нафтопродуктів через негерметичність покрівлі, чи як наслідок утворення над паливом газового сифона [4].

Втрати від великих "дихань" пов’язані в основному з обсягами і температурою палива, що закачується до резервуару, концентрацією парів нафтопродукту в пароповітряній суміші, їх тиску й густини.

Втрати від малих "дихань" – це [процес](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81) переміщення пароповітряної суміші і повітря у [резервуарах](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%83%D0%B0%D1%80) для зберігання рідин, які легко випаровуються тобто нафти, нафтопродуктів внаслідок зміни температури повітря та атмосферного тиску. В першому випадку через підвищення температури в денний час доби в резервуарі спостерігається випаровування легких фракцій нафти (нафтопродуктів), що спричиняє підвищення тиску в газовому просторі. Коли тиск у резервуарі дорівнює тискові, за якого спрацьовує дихальний клапан, пароповітряна суміш витісняється в атмосферу – “видих”. Зниження температури в нічний час доби спричиняє конденсацію нафтових парів, у газовому просторі резервуара утворюється [вакуум](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BA%D1%83%D1%83%D0%BC). При перевищенні нормативної величини до резервуара через [дихальний клапан](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D0%BD) надходить атмосферне повітря – “вдих”. [Клапан](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D0%BD) спрацьовує також при зниженні і підвищенні атмосферного тиску Отже,даний процес відбувається в основному через циклічні коливання температури і парціального тиску в газовому просторі, як наслідок добової дії сонячної радіації й атмосферних умов на стінки й покрівлю резервуарів. Тривалість такого циклу рівна добі [5].

Сутьвтрати від зворотного "видиху" полягає в тому, що після часткового чи повного спорожнення резервуара, газовий простір залишається ненасиченим парами нафтопродукту. І коли нафтопродукт, що залишився, зберігається нерухомо, відбувається насичення газового простору через випаровування залишку. Під час процесу йде зростання парціального тиску парів у газовому просторі і збільшення загального тиску. При досягненні загального тиску, що дорівнює розрахунковому тиску відкривання дихального клапана, в атмосферу викидається деякий обсяг газоповітряної суміші, тобто зворотний "видих"[1].

Значний вплив на втрати нафтопродуктів мають наповнення резервуара та кліматична зона (табл.1).

Таблиця 1 - Втрати нафтопродуктів від випаровування у залежності від заповнення резервуара та кліматичних зон

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обсяг заповнення резервуара, % | Кліматичні зони | |
| Середня зона, % за рік | Південна зона, % за рік |
| 90 | 0,3 | 0,4 |
| 80 | 0,6 | 0,9 |
| 70 | 1,0 | 1,5 |
| 60 | 1,6 | 2,3 |
| 40 | 3,6 | 5,2 |
| 20 | 9,6 | 13,6 |

Випари з нафтових резервуарних парків можуть становити значний негативний вплив на навколишнє середовище та здоров’я людей, які знаходяться в зоні їх зберігання. Для зменшення їх випарів потрібно проводити повну герметизацію резервуарів, експлуатувати із підвищеним внутрішнім тиском чи вакуумом; ліквідувати газовий простір резервуара; вловлювати та використовувати пари вуглеводнів, які виходять в атмосферу. Втрати від малих "дихань" у резервуарах з різною висотою наливу палива зменшуються при підвищенні висоти наливу, тобто коли об’єм газоповітряної суміші є малим в порівнянні з самим продуктом [4].

**Література**

1. Яковлев В. С. Хранение нефтепродуктов. Проблема защиты окружающей среды /В. С. Яковлев – М.: Химия, 1987.

2. Бойченко С. В. Обеспечение сохранения количества и качества нефтепродукта при хранении / С. В. Бойченко, А. А. Литвинов // Вісн. КМУЦА. – 2000. - №1-2.

3. Лісафін В. П. Проектування та експлуатація складів нафти і нафтопродуктів:[Підручник] / В. П. Лісафін, Д. В. Лісафін. –Івано-Франківськ: Факел, 2006.

4. Свиридов В.А. Недоліки існуючої технології захисту навколишнього середовища підчас зберігання нафтопродуктів / В.А. Свиридов,Ю.В. Бабенко // Науковий вісник УкрНДІПБ. –2007. – № 2 (16).

5. Яковлев В. С. Хранение нефтепродуктов. Проблема защиты окружающей среды /В. С. Яковлев – М.: Химия, 1987

**Науковий керівник:**

асистент кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, Плаксій Леся Василівна.