

## ОЦІНКА ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД МИЙОК (НА ПРИКЛАДІ МЕРЕЖІ АЗК «ОККО»)

Демчук Л. І.<sup>1</sup>, Давидова І. В.<sup>2</sup>, Войналович І. М.<sup>3</sup>, Корбут М. Б.<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Державний університет «Житомирська політехніка»  
вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005  
[ke\\_dlm@ztu.edu.ua](mailto:ke_dlm@ztu.edu.ua)

<sup>4</sup>Національний університет «Львівська політехніка»

Питання очищення стічних вод є досить актуальним завжди, особливо на даний період часу. Це пояснюється збільшенням кількості підприємств, забрудненням природних над- та підземних водойм, автомобільного транспорту, зокрема і автозаправних станцій (АЗС).

У статті розглянуто питання очищення стічних вод мийок на прикладі мережі АЗК «ОККО». Автори досліджують ефективність існуючих методів очищення стічних вод, аналізують їх переваги та недоліки, а також пропонують шляхи удосконалення системи очищення стічних вод на АЗК «ОККО» з метою мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Проаналізовано ефективність існуючих методів очищення стічних вод на автомобільних мийках, зокрема на АЗК «ОККО». Автори досліджують різні технології, такі як механічне очищення, фізико-хімічне очищення та біологічне очищення та їх вплив на якість очищеної води.

У статті також наведено аналіз характеристик стічних вод з автомобільних мийок, зокрема вміст забруднюючих речовин, таких як нафтопродукти, поверхнево-активні речовини (ПАР) та завислі речовини. Автори оцінюють вплив цих забруднювачів на навколишнє середовище та здоров'я людини.

На основі проведеного аналізу автори статті пропонують рекомендації щодо вибору оптимальних методів очищення стічних вод для конкретних умов експлуатації автомобільних мийок. Також наголошується на необхідність регулярного контролю якості очищеної води та дотримання вимог екологічного законодавства. Проаналізовано

загальні принципи очищення стічних вод на АЗС та про те, як можна оцінити ефективність цього процесу. На АЗС утворюються різні види стічних вод, зокрема: дощові та талі води, що стікають з території АЗС, можуть містити забруднення, такі як нафтопродукти, важкі метали та інші речовини; води, що утворюються під час миття автомобілів, прибирання приміщень тощо. Роз'яснено, що ефективність очищення стічних вод є критично важливим аспектом для збереження екологічного балансу та здоров'я населення. Оцінка цієї ефективності дозволяє контролювати якість очищення та вдосконалювати технології для досягнення найкращих результатів.

Тому процес очищення стічних вод на даний час, має вагоме значення у зв'язку з проблемою забруднення природних надземних та підземних водойм, оскільки, у світі щоденно зменшується кількість питної води. Необхідно використовувати різні ефективні методи для усунення забруднень в стічних водах. Для того, щоб згодом очищену воду можна скидати до водойм потрібно проводити повне очищення або ж провести очищення до технічної води, для повторного використання на АЗС або підприємстві.

**Мета статті** є процес очищення емульгованих стічних вод автозаправних станцій шляхом відстоювання та методом флоатації.

### Наукова новизна

Отримані результати показали, що очищення емульгованих стічних вод автозаправних стан-

цій з мийкою мережі «ОККО» може ефективно відбуватися на очисних спорудах АЗС шляхом тимчасового відстоювання та методом пневматичної флоатації. Особливо високі показниками одержані під час флоатації стічних вод АЗС з мийкою, оскільки миючі засоби, що потрапляють у стічні води, є флотореагентами або ефективними добавками до флотореагентів в процесі флоатації таких стічних вод на установці пневматичної флоатації. Це економить флотореагенти і підвищує ступінь очищення стічних вод АЗС. Очищені стічні води можна використовувати на АЗС для технічних цілей або доочищати шляхом адсорбції для скидання у природні водойми, дотримуючись нормативних вимог для скидання очищеної води.

### Практичне значення

Грунтуючись на отриманих результатах можна рекомендувати створення очисних споруд загального типу на АЗС з мийкою для очищення стічних вод, що там утворюються. Як ефективні методи для цих очисних споруд можна рекомендувати відстоювання в часі, реагентну флоатацію на установці пневматичного типу та сорбцію для доочищення стічних вод.

**Ключові слова:** очищення стічних вод, автотомийки, екологічна безпека, водні ресурси, забруднення води, АЗК «ОККО», сталий розвиток.

### Assessment of car wash wastewater treatment (on the example of OKKO petrol station network).

*Demchuk L. I., Davydova I. V., Voynalovych I. M.*

The issue of wastewater treatment has always been quite relevant, and especially so in the current period of time. This is due to the increase in the number of enterprises, pollution of natural surface and underground water bodies, road transport, and with it petrol stations, etc.

The article considers the issue of car wash wastewater treatment on the example of the OKKO petrol station chain. The authors study the efficiency of existing methods of wastewater treatment, analyse their advantages and disadvantages, and suggest ways to improve the wastewater treatment system at OKKO filling stations in order to minimise the negative impact on the environment. The effectiveness

of existing methods of wastewater treatment at car washes, in particular at OKKO filling stations, is analysed. The authors examine various technologies, such as mechanical treatment, physical and chemical treatment, and biological treatment, and their impact on the quality of treated water.

The article also analyses the characteristics of car wash wastewater, including the content of pollutants such as oil products, surfactants and suspended solids. The authors assess the impact of these pollutants on the environment and human health.

Based on their analysis, the authors offer recommendations on the selection of optimal wastewater treatment methods for specific operating conditions of car washes. They also draw attention to the need for regular monitoring of the quality of treated water and compliance with environmental legislation. The article analyses the general principles of wastewater treatment at petrol stations and how to assess the efficiency of this process. Various types of wastewater are generated at filling stations, including: rain and melt water that flows from the territory of the filling station and may contain contaminants such as oil products, heavy metals and other substances; water generated during car washing, cleaning of premises, etc. It is explained that the efficiency of wastewater treatment is a critical aspect for maintaining the ecological balance and public health. Assessment of this efficiency allows to control the quality of treatment and improve technologies to achieve the best results.

Therefore, the process of wastewater treatment is currently of great importance due to the problem of pollution of natural surface and underground water bodies, as the amount of drinking water in the world is decreasing every day. Various effective methods need to be used to eliminate contaminants in wastewater. In order for this treated water to be discharged into water bodies, it is necessary to carry out full treatment or to treat it to process water for reuse at a petrol station or enterprise.

Summing up all of the above, the treatment of stable wastewater from car washes at OKKO filling stations is a rather important stage for environmental protection and the ecological situation in the world as a whole, which is why it has become the subject of study in this paper.

The purpose of the article is to study the process of treatment of emulsified wastewater from petrol stations by settling and flotation.

Scientific novelty. The obtained results showed that the treatment of emulsified wastewater from petrol stations with a car wash of the ОККО network can be effectively carried out at the treatment facilities of petrol stations by settling in time and by pneumatic flotation. Particularly high results are obtained during the flotation of wastewater from filling stations with car washes, as the detergents that enter the wastewater are flotation agents or effective additives to flotation agents in the process of flotation of such wastewater at a pneumatic flotation unit. This saves flotation agents and increases the degree of treatment of petrol station wastewater. The treated wastewater can be used at the filling station for technical purposes or further treated by adsorption for discharge into natural water bodies, in compliance with the regulatory requirements for discharging treated water.

Practical significance. Based on the results obtained, it is possible to recommend the creation of a general type of wastewater treatment plant at a petrol station with a sink for the treatment of wastewater generated there. Time settling, reagent flotation on a pneumatic unit and sorption for wastewater treatment can be recommended as effective methods for these treatment facilities.

**Keywords:** wastewater treatment, car washes, environmental safety, water resources, water pollution, ОККО filling stations, sustainable development.

## Постановка проблеми

Мережа автозаправних комплексів «ОККО» є однією з найбільших в Україні. З ростом кількості автомобілів та збільшенням кількості подібних АЗК, набуває особливої актуальності питання очищення стічних вод мийок.

Проблема полягає в тому, що стічні води з мийок АЗК містять різноманітні забруднюючі речовини, які можуть негативно впливати на навколишнє середовище та здоров'я людей [1]. У зв'язку з цим, оцінка ефективності очищення стічних вод мийок на мережі АЗК «ОККО» є критично важливою для забезпечення екологічної безпеки та запобігання негативному впливу на навколишнє середовище. Для вирішення цієї проблеми необхідно було: провести аналіз існуючої системи очищення стічних вод; оцінити

технології очищення, які використовуються на різних АЗК та визначити їх ефективність; визначити основні джерела забруднення стічних вод; ідентифікувати основні види забруднюючих речовин та їх концентрацію у стічних водах; розробити та впровадити ефективні методи очищення стічних вод; підібрати оптимальні технології очищення, які забезпечать високу якість очищеної води та будуть економічно обґрунтованими; провести моніторинг якості очищених стічних вод: регулярно контролювати якість очищеної води та оцінювати ефективність роботи очисних споруд [2].

Отже, оцінка очищення стічних вод мийок на мережі АЗК «ОККО» є важливою та актуальною проблемою, вирішення якої потребує комплексного підходу та співпраці між компанією, науковцями та громадськістю.

**Актуальність дослідження** оцінки очищення стічних вод мийок на мережі АЗК «ОККО» зумовлена основними факторами:

1) Збільшення кількості автомобілів на дорогах призводить до збільшення забруднення навколишнього середовища, зокрема водних ресурсів. Стічні води з автомобільних мийок містять різноманітні забруднюючі речовини, такі як: нафтопродукти, миючі засоби, важкі метали та інші хімічні сполуки, які можуть негативно впливати на екосистеми та здоров'я людини.

2) В умовах зростаючої екологічної свідомості суспільства та посилення державного регулювання в сфері охорони навколишнього середовища, питання очищення стічних вод набуває особливої актуальності. Підприємства, зокрема мережі АЗК, зобов'язані дотримуватися встановлених нормативів якості води та забезпечувати ефективне очищення стічних вод для запобігання забрудненню довкілля.

3) У контексті концепції сталого розвитку, питання екологічної відповідальності бізнесу є ключовим. Оцінка та оптимізація процесів очищення стічних вод на АЗК «ОККО» є важливим кроком на шляху до зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення сталого функціонування підприємства.

4) Недостатньо ефективно очищення стічних вод може призвести до негативних наслідків для репутації компанії, втрати довіри з боку спожи-

вачів та партнерів, а також до фінансових втрат через штрафні санкції та судові позови.

5) Можливість повторного використання води: Ефективні технології очищення стічних вод можуть дозволити повторно використовувати очищену воду для технічних потреб (полив зелених насаджень, миття обладнання тощо). Це сприятиме зменшенню споживання прісної води та збереженню водних ресурсів.

6) Розвиток сучасних технологій очищення стічних вод відкриває нові можливості для підвищення ефективності та економічної доцільності очисних процесів. Дослідження та впровадження таких технологій на АЗК «ОККО» може стати прикладом для інших підприємств галузі та сприяти поширенню кращих практик у сфері охорони навколишнього середовища.

З огляду на вищезазначені фактори, дослідження оцінки очищення стічних вод мийок на мережі АЗК «ОККО» є актуальним та важливим з точки зору екологічної безпеки, сталого розвитку та підвищення конкурентоспроможності підприємства [3]. Результати дослідження можуть бути використані для оптимізації процесів очищення стічних вод, зменшення негативного впливу на довкілля та забезпечення відповідності діяльності АЗК «ОККО» вимогам законодавства та кращим екологічним стандартам.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** з оцінки очищення стічних вод мийок на мережі АЗК «ОККО» є важливим етапом для розуміння сучасного стану проблеми та визначення шляхів її вирішення. На жаль, спеціалізованих досліджень, присвячених виключно мережі АЗК «ОККО», у відкритому доступі, обмежена кількість. Це пов'язано з тим, що така інформація часто є комерційною та конфіденційною.

Проте, існує низка загальних досліджень та публікацій, які стосуються очищення стічних вод мийок, що можуть бути корисними для аналізу ситуації і на АЗК «ОККО».

## Новизна

Отримані результати показали, що очищення емульгованих стічних вод автозаправних станцій з мийкою мережі «ОККО» може ефективно

відбуватися на очисних спорудах АЗС шляхом тимчасового відстоювання та методом пневматичної флотації. Особливо високі показниками отримані під час флотації стічних вод АЗС з мийкою, оскільки миючі засоби, що потрапляють у стічні води, є флотореагентами або ефективними добавками до флотореагентів в процесі флотації таких стічних вод на установці пневматичної флотації. Це економить флотореагенти і підвищує ступінь очищення стічних вод АЗС. Очищені стічні води можна використовувати на АЗС для технічних цілей або доочищати шляхом адсорбції для скидання у природні водойми, дотримуючись нормативних вимог для скидання очищеної води.

**Методологічне значення** оцінки очищення стічних вод мийок на мережі АЗК «ОККО» полягає в тому, що вона забезпечує науково обґрунтований підхід до вирішення важливої екологічної проблеми. Оцінка очищення стічних вод передбачає комплексний аналіз усіх факторів, що впливають на ефективність очисних процесів. Це включає в себе вивчення характеристик стічних вод, технологій очищення, критеріїв оцінки, методів аналізу та екологічних вимог. Системний підхід дозволяє отримати повну та об'єктивну картину стану очищення стічних вод на АЗК «ОККО» та визначити шляхи його покращення. Методологія оцінки очищення стічних вод базується на наукових принципах та методах дослідження. Використання лабораторних методів аналізу, статистичної обробки даних та моделювання дозволяє отримати достовірні та об'єктивні результати. Наукова обґрунтованість забезпечує об'єктивність та незалежність оцінки, що є важливим для прийняття обґрунтованих рішень. Оцінка очищення стічних вод є важливим інструментом для запобігання забрудненню водних ресурсів та збереження екологічного балансу. Результати дослідження можуть сприяти зменшенню негативного впливу на екосистеми та здоров'я людини, а також забезпечити сталий розвиток підприємства. Методологія оцінки очищення стічних вод враховує вимоги чинного законодавства та нормативних документів у сфері охорони навколишнього середовища. Це забезпечує відповідність діяльності АЗК «ОККО» встановленим стандартам якості води та екологічної безпеки.

Оцінка очищення стічних вод має також практичне значення для підвищення ефективності очисних споруд та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Результати дослідження можуть бути використані для розроблення рекомендацій щодо оптимізації технологічних процесів, модернізації обладнання та впровадження кращих практик у сфері очищення стічних вод.

Дослідження оцінки очищення стічних вод мийок на мережі АЗК «ОККО» має важливе загальнонаукове значення, оскільки сприяє розвитку та поглибленню знань у галузі екології, охорони навколишнього середовища та очищення стічних вод. Дослідження процесів очищення стічних вод на конкретному прикладі мережі АЗК «ОККО» може сприяти розвитку загальної теорії очищення стічних вод. Результати дослідження можуть бути узагальнені та використані для розроблення нових, більш ефективних методів та технологій очищення, які можуть бути застосовані в інших галузях промисловості та комунального господарства. Удосконалення методів аналізу та контролю якості води передбачає використання сучасних методів аналізу для оцінки якості стічних вод та ефективності очищення. Отримані дані можуть сприяти удосконаленню існуючих методів аналізу та розробленню нових, більш точних та чутливих методів контролю якості води. Вивчення впливу забруднюючих речовин на навколишнє середовище дозволяє отримати цінну інформацію про види та концентрації забруднюючих речовин, які потрапляють у навколишнє середовище [11–13]. Ці дані можуть бути використані для оцінки впливу цих речовин на екосистеми, здоров'я людини та біорізноманіття. Результати дослідження можуть бути використані для розроблення та впровадження екологічно безпечних технологій очищення стічних вод, які мінімізують негативний вплив на навколишнє середовище та сприяють збереженню водних ресурсів [14]. Дослідження оцінки очищення стічних вод на АЗК «ОККО» є внеском у досягнення цілей сталого розвитку, зокрема цілі №6 «Чиста вода та належні санітарні умови» та цілі №12 «Відповідальне споживання та виробництво» [17]. Загалом, дослідження оцінки очищення стічних вод мийок на мережі АЗК «ОККО» має значний потенціал для збага-

чення наукових знань, розвитку технологій очищення води, поліпшення екологічної ситуації та сприяння сталому розвитку.

### Виклад основного матеріалу

Автозаправні станції (АЗС) – це станції, де відбувається заправка транспорту різних марок. Зазвичай, вони знаходяться на шосе, в місцевості, де немає або дуже мало людей.

АЗС можуть бути суто заправними станціями (з мийкою), де використовують миючі засоби, що здатні стабілізувати ці води. Саме тому процес очищення стічних вод об'єкта такого типу є складним. Найчастіше в ізольованих місцях немає каналізаційних стоків, а регулярне очищення дуже дороге. Також особлива увага приділяється очищенню стічної води від нафтопродуктів. Слід зауважити, що натепер зростає кількість транспортних підприємств, які створюють очисні споруди на своїх АЗС [4, 5].

На даних об'єктах утворюються різного типу стічні води. Можуть бути побутові забруднення стічних вод, паливні, що стабілізовані миючими засобами (заправка та мийка). Стічні води автозаправних станцій можуть містити такі види забруднень: дисперсні забруднення (пісок, глина, ґрунт), нафтопродукти (здебільшого в емульгованому стані та незначну їх частину – до 0,03 мг/л або г/м<sup>3</sup> в розчиненому стані, а також поверхнево-активні речовини (ПАР) як емульгатори та стабілізатори стічної води [6].

Починаючи з початкового етапу проектування АЗС потрібно передбачати заходи, які не допускають змішування талих та дощових стічних вод зі специфічними стоками автозаправних станцій та їх потрапляння в природні водойми та ґрунт.

На території автозаправних станцій виділяють кілька типів джерел забруднення поверхневого стоку, а саме: наземні джерела забруднення (потрапляння водорозчинних фракцій нафтопродуктів з територій автозаправних станцій через поверхні, які не покриті асфальтовим покриттям це тріщини в покриттях, газони тощо; підземні джерела забруднень (нестача води в системі забруднених стоків з колодязів, що приймають дощову воду або з внутрішніх водозбірних мереж [10, 15, 16].

На автозаправних станціях повинні бути побутові, виробничо-дошові каналізації та спеціальні каналізації (для відділення вод, які забруднені етиловими бензинами) очисних споруд.

На АЗС використовують локальні очисні споруди, на яких встановлюють, загалом, наступне обладнання: нафтовловлювачі, пісковловлювачі, флотаційні установки, станції нейтралізації стічної води тощо. Локальні очисні споруди забезпечують очищення забруднених стічних вод до такого ступеня очищення, при якому можна скидати очищені води у міську, районну чи територіальну каналізаційну систему, відповідно до вимог нормативних документів для їх повного очищення [7].

Аналітичні дані стоків автозаправних станцій показують, що забруднювачі таких вод є складними, багатокомпонентним і часто значно перевищують показники ГДК.

Основні забруднюючі речовини автозаправних станцій – це зважені речовини (до 250 мг/л чи г/м<sup>3</sup>) та нафтопродукти (до 350 мг/л чи г/м<sup>3</sup>). Нафтопродукти спричиняють негативний вплив на біосистеми природних водойм, оскільки вони токсичні [15]. Зважені речовини в стоках АЗС - це нерозчинні у воді частинки бруду, в складі яких мул, глина, пісок, суспендовані мікроорганізмами, неорганічні та органічні речовини. Різний вміст завислих частинок в стоках автозаправних станцій пов'язаний з режимом поверхневого стоку, сезонними факторами, складом рельєфу місцевості, термінами танення снігу, щільністю забудови і антропогенними факторами. Також

варто відзначити, що саме промислові стічні води мають найбільшу небезпеку для навколишнього середовища. Оскільки це пов'язано з тим, що саме в них містяться сильнодіючі отруйні речовини (до прикладу, відходи радіоактивного походження, ціаніди, фосфорорганічні сполуки), вони можуть в дуже малих кількостях повністю знищити життєві форми протягом тривалого періоду на великих територіях.

Оскільки склад забруднень нафтовмісних стічних вод є значно різноманітним, вимоги до ступеня очищення цих вод – високі, то в технологічних схемах очисних споруд використовують, як правило, комбінації різних методів очищення.

На рисунках 1 та 2 наведені принципові схеми очищення стічної води в залежності від її використання [5].

Технологічна схема очищення стічних вод може бути різною залежно від використання очищеної води. Якщо очищена вода використовується підприємством як технічна, то її можна не доочищати до рівня води (за нормативними вимогами) яку скидають у природну водойму.

Відповідно до цього і технологічна схема очищення може бути короткою, без етапу доочищення. У меншій технологічній схемі отримуємо технічну воду, яка потім повторно використовується на АЗС.

Проте, якщо очищена вода скидається у природні водойми, то її характеристики повинні відповідати нормативним документам, які дають дозвіл на скидання очищеної води у природні водойми. Тому, для очищення такого типу води

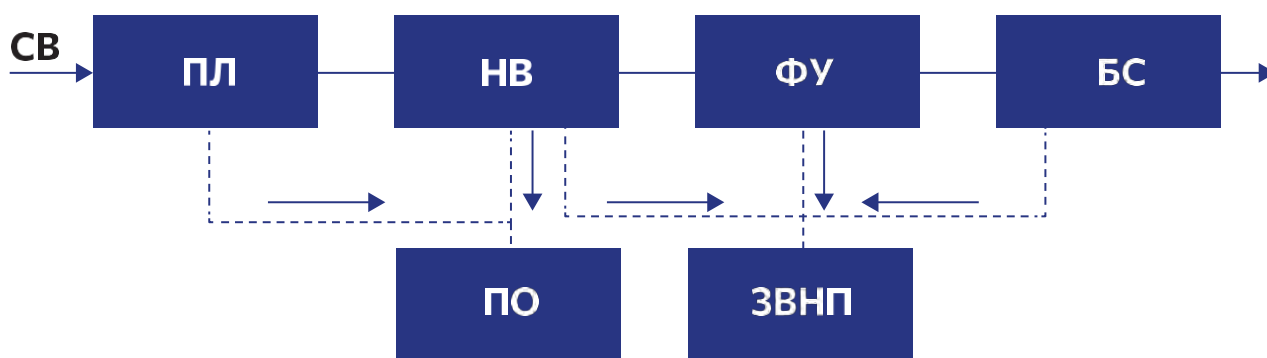


Рисунок 1. Принципова технологічна схема очищення стічних вод від нафтопродуктів до рівня технічної води: СВ – стічна вода; ПЛ – пісковловлювач; НВ – нафтовловлювач; ПО – площа для осаду; ЗВНП – збірник вловлених нафтопродуктів; БС – буферний ставок; ФУ – флотаційна установка.

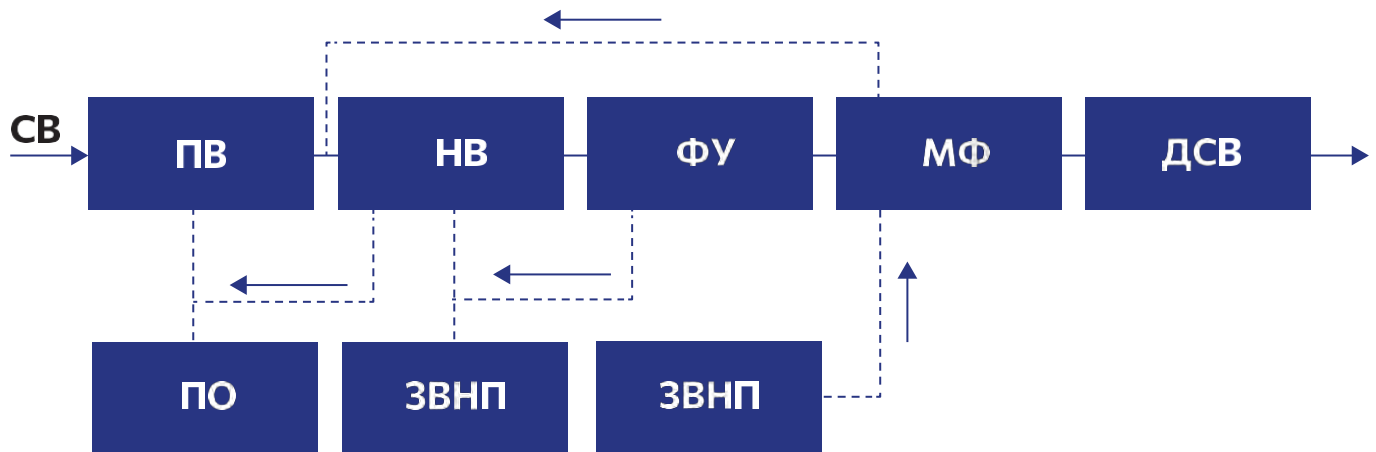


Рисунок 2. Принципова технологічна схема очищення стічних вод від нафтопродуктів до параметрів очищеної води, яку можна скидати у водойму: СВ – стічна вода, ПВ – пісковлловлювач, НВ – нафтовловлювач, ФУ – флотаційна установка, МФ – механічний фільтр, ДСВ – доочищення стічної води (адсорбція), ПО – площа для осаду, ЗВНП – збірник вловлених нафтопродуктів, РГВ – резервуар гарячої води.

потрібно використовувати довгу технологічну схему очищення з використанням етапу доочищення. Чим довша технологічна схема, тим більше відбувається очищення стічної води, завдяки етапу доочищення яку потім можна зливати у водойми.

Дослідження процесу очищення стічних вод автозаправних станцій відбувалося методом пневматичної флотації та тимчасового відстоювання. Метод відстоювання – це процес, при якому відбувається повільне, поступове розшарування рідкої частини на складові фази. Все це відбувається під дією сили тяжіння та проходить за певний проміжок часу. Час залежить від ступеню забруднення, швидкості розділення тощо. Цей процес є невід’ємним етапом в очищенні стічних вод. Оскільки саме на даному етапі, видаляються домішки що спливають і можна отримати речовину, яка потрібна для досліджень [7]. Принцип полягає в тому, що застосовуються гравітаційна та відцентрова сили за допомогою яких більші часточки (важчі) опускаються на дно, а менші, легші підіймаються на поверхню рідини та, в подальшому, видаляються.

Проте, процес відстоювання займає багато часу, тому що рідина чи суміш в механічних установках рухається повільно, оскільки збільшена швидкість уповільнює осідання частинок. Але

для покращення ступеня розшарування застосовують коагулянти і флокулянти. Оскільки саме ці речовини допомагають частинкам «з’єднуватись» у більші, як наслідок, процес розділення відбувається значно швидше [8, 9].

Флотаційний метод – це один з різновиду методів для очищення стічних вод, видалення та розділення домішок. Цей метод використовують при усуненні суспензій чи органічних речовин. Він застосовується в різних видах діяльності людей, зокрема в хімічній, нафтопереробній, гідро-очисній та харчовій галузях промисловості.

Принцип проведення даного методу полягає у взаємодії гідрофільних та гідрофобних часточок. При цій взаємній дії бульбашок води та повітря ці часточки спливають на поверхню. Щоб це відбулося, користуються реагентами які утворюють піну, наприклад поверхнево-активні речовини (ПАР) [10].

Даний процес оснований на розшаруванні твердих частинок, які є різними речовинами і відбувається виділення крапель диспергуванні рідини чи дисперсної фази, які ґрунтуються на їх певній відмінній змочуваності та можливості збиратись на поверхні розділу фаз. Проте, лише за часткового зрошення поверхні частинок, може відбуватися даний метод і флотуватися рідиною. Це здійснюється додавання конкретної кількості

певних визначених речовин. Продуктами флоатації являються пінні та камерні продукти.

Основним етапом даного процесу називають найлегшу стадію флоатації, вона ґрунтується на тому, що частинки прикріплюються на поверхні розділу фаз поодиноких частинок. Саме наявність найпростішої чи найлегшої фази визначає властивість поверхонь розділу даних фаз: та рідина-газ (вода-повітря) і рідина-тверде тіло (вода-мінерал). Підготовка мінеральної частини поверхні до даного процесу відбувається до подавання деяких певних речовин, що призводять і показують вагоме зменшення гідрофільності нефлоатаційних частинок та гідрофобності флоатаційних.

## Висновки

При постійному зростанні парку автомобільних засобів, боротьба з втратами нафтопродуктів є одним з актуальних напрямків. Роботи в цьому напрямку проводяться в усьому світі та мають певні результати. Одним з напрямків зниження негативного впливу автотранспорту та діяльності АЗС є посилення нормативів на шкідливі викиди при роботі двигуна, що може бути досягнуто за рахунок якісної зміни палива. Найбільша маса викидів парів бензину припадає на процес зливу бензину в ємкості АЗС та заправлення автомобілів. При цьому, слід враховувати, що хімічні сполуки, що утворюються в атмосфері в результаті фотохімічних реакцій під впливом сонячних променів, більш токсичні ніж пари вихідного палива. Необхідно відзначити, що нафтопродукти що випускаються і застосовуються в промислово розвинених країнах, викидають шкідливих речовин в 10–15 разів менше, ніж 10–15 років тому. При цьому, постійно розширюється список речовин, вміст яких повинен знаходитися під особливим контролем.

Загалом можна виділити правила для зменшення негативного впливу АЗС на навколишнє середовище та людей, а саме: збільшити економічність палива і екологічність автомобілів; припинити викид забруднених стічних вод; удосконалити способи очищення стічних вод; зменшити витрату хімічних миючих засобів; впроваджувати на АЗС різні системи заміни масла;

суворо дотримуватися вимог які передбачені при прийманні, зберіганні різних видів нафтопродуктів; знизити рівень шуму; повторне використання відпрацьованих нафтопродуктів.

Виконуючи перераховані вище дії можна цілком реально знизити негативний вплив АЗС на людину та навколишнє середовище. Отже, просте дотримання правил експлуатації АЗС – це саме те, що може зробити будь-який власник автомобіля, тим самим убезпечивши себе та оточуючих.

## Список використаних джерел

1. Свердлов І. Ш. Очищення стічних вод автозаправних станцій. Водопостачання та санітарна техніка: матеріали наук.-практ. конф. 2018 р. С. 25-26.
2. Бусигіна Г. А. Тенденція контролю викидів і якості роботи АЗС. Нац. техн. у-ст України КПІ ім. І. Сікорського. 2019. Вип. 12. С. 252-254
3. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2001: Наказ Державного комітету України по стандартизації, метрології та сертифікації від 19.11.2001 № 552. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/FIN4382.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN4382.html) (дата звернення: 12.02.2025)
4. Івасенко В. М. Оцінка впливу автозаправних станцій на навколишнє середовище. Механіко-технологічні системи та комплекси. 2017. № 16 (1238). С. 123-131.
5. Долина Л. Ф. Сучасна технологія та споруди для очищення нафтовмісних стічних вод: монографія. Дніпропетровськ: Континент. 2015. 296 с.
6. Мапа автозаправних комплексів. URL: <https://socar.ua/map> (дата звернення 10.02.2025).
7. Volodchenkova N. Risk analysis of emergency situations in the food industry as a factor in increasing danger of their functioning. Ukrainian Food Journal. 2013. 2(2). P. 75-79.
8. Очисні споруди АЗС. URL: <https://www.voda.ru/articles/ochistnye-azs/ochistnye-sooruzeniya> (дата звернення 11.02.2025).
9. Гомеля М. Д., Калабина Л. В., Хохотва О. П. Вибір оптимальних умов коагуляційного очищення нафтовмісних стічних вод. Екотехнології і ресурсозбереження: матеріали наук.-практ. конф. 2020 р. С. 45-46.

10. Комплексні очисні споруди. URL: <http://greenengineering.ru/premium-quality/complex-ochistka/livneblocks/valdaj-dozhd/>(дата звернення: 11.02.2025).
11. Павлюх Л. І., Зубченко О. М. Аналіз методів для видалення нафтопродуктів із водного середовища. Екологічна безпека держави : матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів. (Київ, 17–20 квітня 2017 р.). Київ: НАУ, 2017. С. 84–86.
12. Тарадуда Д. В. Аналіз існуючої методологічної бази з оцінки небезпеки потенційно-небезпечних об'єктів. Національний університет цивільного захисту України. URL: [http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Conferences/ProblemsOfTechnogenicAndNatural Security/Taraduda\\_Shevchenko.pdf](http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Conferences/ProblemsOfTechnogenicAndNaturalSecurity/Taraduda_Shevchenko.pdf) (дата звернення 10.02.2025).
13. Тютюнник Я. С. Аналіз небезпек пов'язаних з роботою автозаправних станцій. Автомо-  
більні дороги і дорожнє будівництво. Київ : НТУ. 2022. Вип. 85. С. 217–222.
14. Чайка О.Г. Дослідження вмісту важких металів у ґрунті на прилеглих територіях автозаправних станцій. Науковий вісник НЛТУ України. 2018. т. 28. (№ 10) С. 62-65.
15. Рабош І. О. Оцінка екологічного стану територій автозаправних станцій, розташованих поблизу автомагістралей. Вісник НТУ «ХП». Харків: НТУ «ХП». 2018. № 9. С. 236–242.
16. Кірейцева Г.; Циганенко-Дзюбенко І.; Замула І.; Демчук Л. Аналіз стану та моніторинг поверхневих водних об'єктів Чернігівської області. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. Випуск 1/2024 (144). С.84-91.
17. Демчук Л., Кірейцева Г., Циганенко-Дзюбенко І., Вовк В. Концепція екологічної безпеки держави в контексті сталого розвитку та євроінтеграції. Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2023. С. 3–11.
- 
-