УДК: 656.71:504.4.054.51-7(045)

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОЧИЩЕННЯ ЗВОРОТНИХ ВОД АВІАПІДПРИЄМСТВ**

*Маджд С. М., канд. техн. наук, доц.*

*(Національний авіаційний університет)*

*Розроблені водоохоронні заходи для підвищення екологічної безпеки підприємств з експлуатації та ремонту авіаційної техніки. Здійснена оцінка ефективності роботи очисних споруд об'єктів цивільної авіації. Удосконалена технологічна схема очистки стічних вод авіатранспортних підприємств.*

*Разработанные водоохранные мероприятия для повышения экологической безопасности предприятий из эксплуатации и ремонта авиационной техники. Осуществленная оценка эффективности работы очистных сооружений объектов гражданской авиации. Усовершенствованная технологическая схема очистки сточных вод авиатранспортных предприятий.*

*The worked out bank-protection measures are for the increase of ecological safety of enterprises from exploitation and repair of aerotechics. Realizable estimation of efficiency of work of sewage treatment plants of objects of civil aviation. Improved flowsheet of cleaning of effluents of air enterprises.*

**Вступ**

В останні десятиліття цивільна авіація щорічно зростає на 5% пасажирських та на 6,5% вантажних перевезень. Із збільшенням інтенсивності руху авіаційного транспорту прийшло розуміння того, що така техніка суттєво впливає на стан довкілля, причому не тільки в районах функціонування аеродромів, але й в значно більших просторово-часових масштабах.

Розрізняють забруднення навколишнього середовища підприємствами цивільної авіації на глобальному та локальному рівнях [1-4].

На глобальному рівні забруднення характеризує відносини систем авіапідприємств та біосфери, і визначається нормами на викиди парникових газів та діяльності, що впливає на товщину озонового шару.

На локальному рівні, залежно від обмежуючого фактора, розрізняють акустичне, електромагнітне забруднення, хімічне забруднення атмосфери, водойм та ґрунтів [3-6].

Далі мова піде саме про локальний рівень забруднення, сформований хімічним забрудненням поверхневих водойм.

Оцінка та удосконалення роботи очисних споруд авіапідприємств, які скидають свої стічні води до водойм, є досить актуальною проблемою, оскільки якість поверхневих вод прямо залежить від ефективності їх роботи.

З метою дослідження ефективності роботи очисних споруд авіапідприємств (аеропорту “Київ” та авіаремонтний завод №410) та удосконалення технології очищення стічних вод, нами проводився (2004–2012 р.) моніторинг якості зворотних вод, що скидалися у р. Нивка.

На території авіапідприємств функціонують побудовані в 1991 році очисні споруди, представлені двома незалежними один від одного відстійниками (басейни із залізобетонних елементів, кожен площею 24x36 м, глибиною – 2,5 м), та нафтовловлювачами.

Стічні води, що утворилися в ході експлуатації та ремонту авіаційної техніки після проходження очисних споруд №1 (авіаремонтний завод) та №2 (аеропорт) по єдиному колектору скидаються до р. Нивка яка розташована у міській зоні, що зумовлює необхідність більш значну увагу приділити їх впливу на стан річки.

# Аналіз досліджень і публікацій

Основним джерелом забруднення поверхневих та ґрунтових вод на територіях прилеглих до авіапідприємств виступають недостатньо очищені стічні вод та забруднюючі речовин які надходять з атмосфери.

Згідно технологічної схеми забруднені води досліджених авіапідприємств складаються з дощових, талих, господарсько-побутових та виробничих стічних вод [7].

Склад виробничих стічних вод, що надходять на очистку, тісно пов'язаний з видами виробничої діяльності, вихідної сировини і різними додатковими речовинами які використовуються у технологічному процесі, їх характеристик, виду, досконалості виробничої апаратури [2, 4, 6].

**Цілі роботи:** розробити водоохоронні заходи для підвищення екологічної безпеки виробничих процесів з експлуатації та ремонту авіаційної техніки.

**Оцінка ефективності роботи очисних споруд авіапідприємств**

В ході проведення комплексної оцінки якості зворотних вод підприємств з експлуатації та ремонту авіаційної техніки встановлено перевищування ГДКрибгосп. за показниками: ХСК – 1,89, БПК5 – 16,25, амонійного азоту та нітритів у 93,08 і 52,5 рази відповідно. Найпоширеніші важкі метали які надходять зі стічними водами до р. Нивка – мідь, хром, цинк та свинець, вміст яких у зворотних водах перевищує ГДКрибгосп. у 2,0, 2,2, 1,7 і 1,2 рази відповідно. Основним забруднювачем стічних вод є нафтопродукти. Їх вміст після проходження очисних споруд – скид у р. Нивка перевищує ГДКрибгосп. у 261 рази.

Отримані результати свідчать, що якість стічної води за деякими показниками (величини рН, сольового складу – по мінералізації) відноситься до категорії доброї, досить чистої іноді помірно забрудненої. За вмістом металів: міді, свинцю, хрому та цинку є слабко забрудненою, переважно (по середньому) – помірно забрудненою, за концентрацією цинку – добра, досить чиста.

Разом з тим за вмістом амонійного, нітритного та нітратного азоту в усі періоди досліджень характеризується як погана, дуже брудна і тільки іноді, за мінімальною концентрацією нітратів її можна віднести до категорії слабко забруднених вод.

За величиною показника БСК5 та вмісту нафтопродуктів вода належить до категорії дуже поганої, дуже брудної по всьому діапазону значень. При цьому концентрація нафтопродуктів мінімальна – в 10, а середня – в 40 разів перевищує межу, за якою вода характеризується як брудна, дуже погана.

Виходячи з цього, за величиною мінералізації, величини рН та вмісту металів воду можна оцінити як досить чисту – слабко забруднену, а за показниками БСК5, вмістом мінерального азоту та нафтопродуктів до категорії дуже поганих, дуже брудних вод.

Моніторингові дослідження техногенного впливу авіапідприємств на водойми свідчать, що ступінь очистки стічної води за показниками: величина рН, мінералізації, завислих речовин, нітратів, нафтопродуктів – є недостатньою, до того ж очисні споруди №1 незадовільно очищують стічну воду від хлоридів, фосфору фосфатів та важких металів, а очисні споруди №2 – від нітритів та важких металів.

Аналіз отриманих результатів ефективності роботи очисних спорудта якості стічних вод, що скидаються до р. Нивка свідчить про необхідність покращення їх роботи, особливо за показниками які перевищують ГДК для водойм рибогосподарського призначення.

**Модернізація технологічної схеми очистки стічних вод виробничих авіатранспортних процесів**

Враховуючи, що забруднені води авіапідприємств складаються з дощових та виробничих стічних вод запропонована технологічна схема їх очистки (рис. 1).



Рис. 1. Технологічна схема очистки стічних вод авіапідприємств

Специфікація технологічної схеми очисних споруд обладнання та призначення для авіапідприємств подана в табл. 1.

*Таблиця 1*

**Специфікація очисних споруд**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Найменування | Призначення | Кількість |
| 1-11-21-31-4 | Пісколовка | Видалення піску | 4 |
| 2-1 | Резервуар фізико-біологічної очистки | Очистка від нафтопродуктів | 2 |
| 2-2 | Тонкошаровий відстійник | Виділення завислих речовин | 2 |
| 2-3 | Резервуар – накопичувач | Накопичення очищеної води | 2 |
| 2-4 | Насос | Подача стічних вод на доочистку та вилучення води з резервуару | 2 |
| 2-5 | Повітродувка | Подача стислого повітря доаераторів-перемішувачів | 2 |
| 2-6 | Плаваючий сорбуючий бон | Локалізація та вилучення нафтопродуктів | 4 |
| 3-13-2 | Гідрофітна споруда „біоплато” | Доочистка стічних вод | 2 |

Розроблена технологічна схема очистки стічних вод авіапідприємств складається з наступних етапів:

1. механічна очистка стічних вод з допомогою піскоуловлювачів і відстійників (зменшення концентрації крупно і дрібнодисперсних часток);
2. біологічна очистка стічних вод за допомогою плаваючих балонів для поселення мікроорганізмів – біопрепарат „Еконадін” (зменшення концентрації нафтопродуктів);
3. біологічна доочистка стічних вод на гідрофітних інженерних спорудах (зменшення концентрації сполук мінерального азоту, важких металів).

З метою видалення різноманітних залишків, піску, завислих речовин, які надходять з території водозбору авіапідприємств, пропонується розміщення перед існуючими спорудами системи піскоуловлювачів-відстійників (1–1, 1–2, 1–3, 1–4). В яких відбувається осадження завислих речовин та їх видалення з стічних вод за допомогою системи аерліфтів.

 Очищені від піску та завислих речовин стічні води надходять в існуючи модернізовані резервуари (2–1) де здійснюється їх фізико-біологічна очистка. Для цього в резервуари (2–1) до і після встановленого тонкошарового відстійника (2–2) для локалізації і вилучення поверхневої плівки нафтопродуктів, розміщено плаваючі бони (2–6) з гідрофобним сорбентом на основі нанорозмірних мінеральних волокон (розробка Інституту хімії поверхні НАН України). Видалення нафтопродуктів з середовища здійснюється за рахунок їх високої сорбційної ємності (1 кг сорбенту поглинає 50 кг нафтопродуктів).

Також в резервуар (2–1) вноситься препарат „Еконадін”, який сприяє деструкції нафтопродуктів за рахунок мікроорганізмів. Даний бактеріальний препарат створено на основі вірулентних нафтоокислюючих бактерій, він проявляє сорбційну та деструкційну активність стосовно вуглеводнів нафти, гідрофобний і не потребує збору після сорбції нафтопродуктів, забезпечує їх руйнування у водному середовищі [14]. Переміщування стічних вод і підтримка аеробних умов здійснюється за рахунок аераторів, до яких подається стисле повітря за допомогою повітродувок (2–5). Після проходження стічної води через розміщений у резервуарі тонкошаровий відстійник (2–2), який перешкоджає проникненню дрібнодисперсних завислих речовин та гранул препарату „Еконадін” з краплинами нафтопродуктів надходить до резервуара-накопичувача очищеної води (2–3) і за допомогою зануреного насосу (2–4) поступає на доочистку у гідрофітну інженерну споруду закритого типу (3–1, 3–2), після чого стічна вода скидається у р. Нивка.

#  Висновки

Досліджено кількісний склад стічних вод авіапідприємств, оцінено вплив підприємств з експлуатації та ремонту авіаційної техніки на екологічний стан р. Нивка. Встановлено, що склад забруднювачів різноманітний і змінюється у широкому діапазоні, при цьому основні з них поступають з водозбірної площі за рахунок дощових і талих вод при експлуатації літаків. До основних забруднювачів відносяться сполуки мінерального азоту, важкі метали та нафтопродукти.

Проведена оцінка якості стічних вод підприємств з експлуатації та ремонту авіаційної техніки свідчить про необхідність удосконалення виробничого процесу та покращення роботи очисних споруд.

Розроблені заходи щодо вдосконалення технологічного процесу утилізації нафтовмісних та кисло-лужних стоків на авіаремонтних підприємствах.

Враховуючи склад стічних вод авіапідприємств розроблена технологічна схема удосконалення очисних споруд. Ефективність процесу очистки стічних вод може бути інтенсифікована за рахунок використання нафтопоглинаючих сорбентів разом з препаратом „Еконадин” з мікроорганізмами-деструкторами.

\* \* \*

1. Франчук Г. М. Екологія авіація і космос / Г. М. Франчук, В. М. Ісаєнко – К.: НАУ, 2005. – 450 с.

2. Топольницький О.Г. Система управління навколишнім середовищем на базі ISO 14000, як запорука багатству / Топольницький О. Г. – К. : Аквілон-Прес, 2003. – 123 с.

3. Заботливый аэропорт / О. Г. Бондар // Новости аэронавигации. – Латвия, 2005. – №2. – C. 8.

 4. Бердник О. В. Министры экологии стран ЕС за квоты на выбросы углекислого газа гражданской авиацией / Бердник О. В. // Воздуш. транспорт. – М., 2008. – С. 3.

5. Орлов Д. С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / Д. С. Орлов – М. : Высш. шк., 2002. – 335 с.

6. Адушкин В. В. Экологические проблемы и риски воздействий ракетно-космической техники на природную окружающую среду / В. В. Адушкин, С. И. Козлов, Р. М. Петров – М. : Анкил, 2000. – 640 с.

7. Паспорт стану споруд по очистці та обеззараженню стічних вод на підприємствах та інших об’єктах. – К : Вища шк., 2002. – 20 с.