

## **ПРОБЛЕМА ВПРОВАДЖЕННЯ ОЧИСНИХ СПОРУД ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ З УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ**

*В статті висвітлено проблеми впровадження очисних споруд поверхневого стоку з урбанізованих територій, пов'язані з недоліками у нормативно-правовій базі: застарілість нормативних і методичних документів в галузі проектування споруд очистки поверхневого стоку, відсутність однозначної підпорядкованості споруд очищення поверхневого стоку, недовірливість контролю за забрудненням навколишнього середовища неочищеними дощовими і талими водами. Запропоновано створення нового нормативного документу по проектуванню очисних споруд поверхневого стоку, а також регулятивних документів по їх експлуатації, із залучення фахівців з технологічних, санітарно-гігієнічних, екологічних, правових питань.*

**Ключові слова:** *поверхневий стік, дощові, талі та поливно-мийні води, урбанізовані території, забрудненість, розрахункові концентрації, розрахункові формули, сучасні очисні споруди поверхневого стоку, екологічно безпечні технології, нормативні і методичні документи, недоліки нормативно-правової бази.*

Поверхневий стік з урбанізованих територій (дощові, талі та поливно-мийні води) є одним із джерел забруднення наземних і водних екосистем. Запобігання впливу цього джерела забруднювачів на якість води поверхневих водойм та урбосистем є одним із заходів по забезпеченню екологічної безпеки держави.

До початку 70-х років ХХ століття вплив поверхневого стоку із забудованих територій на якість поверхневих водних об'єктів практично не розглядався. Головним завданням вважалося його відведення та уникнення підтоплення понижених територій промислових майданчиків та селітебної частини міст. Випуск у водні об'єкти здійснювався без очищення та заборонявся лише в санітарних зонах водозаборів та на ділянках водойм, спеціально відведених для відпочинку населення. Ситуація змінилася, коли було виявлено, що поверхневий стік з урбанізованих територій є одним з найбільших забруднювачів природних водних екосистем завислими речовинами та нафтопродуктами. Тоді було розроблено ряд нормативних та методичних документів, у відповідності до яких дощові, талі та поливно-мийні води підлягають очищенню нарівні з господарсько-побутовими та промисловими стічними водами [1 – 7].

До основних забруднюючих компонентів дощових, талих і поливно-мийних вод відносяться: завислі речовини, органічні сполуки, що характеризуються узагальненими показниками БСК та ХСК; нафтопродукти; солі важких металів, біогенні елементи тощо.

Загальні науково-методичні основи визначення умов формування і відведення поверхневого стоку викладені у роботах В.С. Дикаревського [8], А.М. Курганова [8], М.І. Алексєєва [9], М.В. Молокова [10], В.М. Шифріна [10], С.В. Яковлева [11], Ю.В. Воронова [11] та інших.

Було проведено дослідження по загальним особливостям формування поверхневого стоку:

- досліджено і класифіковано дощі за тривалістю випадіння, миттєвою і середньою інтенсивністю, динамікою зміни інтенсивності протягом випадіння дощу;
- досліджено коефіцієнти стоку для різних видів покриттів (асфальтобетонні і бетонні покриття, бруківка, ґрунтові поверхні, газони) і узагальнені для різних територій (центральні райони міста, приміська зона, житлові квартали, ігрові майданчики, парки, пустки і т.ін.);
- досліджено динаміку зміни забрудненості поверхневого стоку під час випадіння дощу за такими показниками, як завислі речовини, нафтопродукти, ХСК, БСК5;

Було створено формули для розрахунку секундних, добових і річних об'ємів поверхневого стоку, розрахунку об'ємів акумулюючих і регулюючих резервуарів, гідравлічного розрахунку мереж для різних систем водовідведення. Проте у розрахункових формулах існуючих методик по визначенню кількості річного поверхневого стоку [1, 3, 12], які представляють головний інтерес для екологічних розрахунків (виконання оцінки впливів на навколишнє середовище при проектуванні очисних споруд згідно ДБН А.2.2-1-2003 [13], розробка та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами згідно інструкції [14]), є значні протиріччя.

Було проаналізовано забрудненість дощових, талих і поливно-мийних вод з територій різних міст і промислових підприємств (м. Москва, м. Санкт-Петербург, м. Мінськ, м. Астрахань, м. Воронеж, м. Харків, м. Дніпропетровськ) [8]. За узагальненими результатами проведених досліджень для ряду міст були запропоновані розрахункові параметри забрудненості дощових і талих вод для різних за характером водозбірних басейнів, в подальшому рекомендовані для проектування очисних споруд на території усього СРСР [1, 3].

За роки незалежності в Україні було розроблено нормативний документ ДСТУ 3013-95 «Гідросфера. Правила контролю за відведенням дощових і снігових стічних вод з територій міст і промислових підприємств» [12] для визначення розрахункової кількості і забрудненості поверхневого стоку. На наш погляд, на ступінь забрудненості поверхневого стоку впливає дуже багато факторів, тому розрахункові концентрації забруднюючих речовин для різних за характером водозбірних басейнів (регламентовано ДСТУ 3013-95 [12]) можуть бути відмінними для різних міст.

З урахуванням потреб і пріоритетів розвитку того часу у системі «економіка-технологія-екологія», проведені дослідження стали основою для розроблення технологій очищення поверхневого стоку, розрахунку потужності очисних споруд і обладнання. Розроблені і рекомендовані до проектування технології очищення поверхневого стоку [1, 3] передбачали, переважно, відстоювання у ставках із декількох секцій, обладнаних пристроями для вилучення сміття і нафтопродуктів, і (в деяких випадках) фільтрування на фільтрах із сорбційним завантаженням. Осад направлявся на мулові майданчики. Такі споруди займали велику територію, не забезпечували нормативне очищення забруднених дощових вод, не вирішували питання зневоднення осаду. Для таких споруд було встановлено санітарно-захисну зону (СЗЗ) 100 м (у відповідності зі БНіП 2.04.03-85 [4]).

З моменту проведення досліджень по формуванню і забрудненості поверхневого стоку, розроблення технологій його очищення і створення нормативних і методичних документів минуло понад тридцять років.

Відбулися кліматичні зміни планетарного масштабу, які не могли не позначитися на визначальних кількісних характеристиках поверхневого стоку: середньорічному шарі опадів, відсотковому співвідношенні дощового і талого стоку, інтенсивності дощів, кількості днів з опадами і т. ін.

В останні роки помітно підвищився рівень благоустрою територій (наприклад, у м. Києві), організовано регулярне прибирання снігу з автомагістралей, проїздів та стоянок автомобільного транспорту, значно зріс технічний рівень експлуатації автотранспорту, багато підприємств винесено за межі міста, проте значно збільшилася кількість автомобілів. Ці фактори безперечно позначились на забрудненості поверхневого стоку.

Невпинне поглиблення екологічної кризи, а точніше кризи відносин суспільства з природою, наприкінці ХХ століття викликало необхідність радикальних змін пріоритетів розвитку у системі «економіка-технологія-екологія» [15]. Сьогодні екологічна безпека є важливою складовою національної безпеки України. З'явився екоцентричний підхід, коли багатство країни оцінюється

рівнем здоров'я населення. Запровадження принципів стійкого екологічно безпечного розвитку [16], метою якого є забезпечити потреби нинішнього покоління без втрат для майбутніх поколінь, торкнулося соціальної, економічної і екологічної політики. Підвищилися вимоги до нормативної якості очищених вод, зріс рівень екологічної освіти і свідомості, посилилося екологічне законодавство. Розроблено економічні механізми забезпечення природоохоронної діяльності [17]. Впровадження маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій стає економічно обґрунтованим в контексті постійного зростання вартості природних ресурсів (водних, земельних, енергетичних та інших).

Нами розроблено і впроваджено екологічно безпечні технології очищення поверхневого стоку [18 – 22], які передбачають:

- використання механічного, фізико-хімічного та біологічного методів очищення;
- використання в процесі очищення поверхневого стоку флокулянтів, що сприяє інтенсифікації розподілу фаз та покращенню процесу вилучення забруднюючих речовин у вигляді осаду і шламу, дозволяє значно зменшити будівельні об'єми споруд, але збільшує експлуатаційні витрати;
- використання для доочищення поверхневого стоку інженерної споруди біоплато, що забезпечує ефективне очищення від органічних забруднень, у тому числі розчинених нафтопродуктів, і не потребує енергетичних витрат;
- впровадження аеробної стабілізації та механічного зневоднення осаду, що є екологічно та економічно обґрунтованим, оскільки дозволяє зменшити об'єм осаду приблизно у 20 разів, сприяє покращенню санітарних показників (скорочення СЗЗ споруд), дозволяє раціональне повторне використання осаду (для рекультивації земель та удобрювання технічних культур);
- впровадження повторного використання очищених вод для миття проїздів та поливу зелених насаджень (при можливості).

Впровадження розроблених технологій супроводжується труднощами – потребує індивідуального узгодження в кожному конкретному випадку скорочення санітарно-захисної зони, підтвердження розрахункових концентрацій забруднюючих речовин та ефективності прийнятих технологічних рішень на прикладі збудованих споруд. Це пов'язане з наступними недоліками у нормативно-правовій базі:

1. Невідповідність регламентованих ДСТУ 3013-95 [12] розрахункових концентрацій забруднюючих речовин у дощових і талих водах сучасній ситуації. В ДСТУ 3013-95 [12] концентрації забруднюючих речовин приведені для території України. Як показує аналіз забрудненості поверхневого стоку, наприклад, по м. Києву ці концентрації на порядок нижчі.
2. Неузгодженість діючих нормативних і методичних документів по розрахунку кількості поверхневого стоку [1, 3, 12], що призводить до неоднозначності у визначенні потужності очисних споруд, гранично допустимих скидів.
3. Застарілість існуючих нормативних і методичних документів [1, 3, 12], у тому числі БНіП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» [23], та необхідність розробки нових. В Російській Федерації ФГУП «НИИ ВОДГЕО» випущено новий нормативний документ по очищенню поверхневого стоку [24], яким скасовано рекомендації [3], що є діючими в Україні

4. Неактуальність розміру санітарно-захисної зони для очисних споруд поверхневого стоку 100 м (у відповідності зі БНіП 2.04.03-85 [4]) і заборони будівництва очисних споруд поверхневого стоку безпосередньо у прибережній зоні, оскільки технології та споруди, що використовуються у наш час, суттєво відрізняються від рекомендованих тридцять років тому [1, 3, 8, 10, 12].
5. Невизначеність централізованої підпорядкованості очисних споруд поверхневого стоку і, як наслідок, неналежна їх експлуатація через недостатній розмір фінансування. Можливо, доцільним було б перерахування коштів за забруднення водойм неочищеним поверхневим стоком підприємству, що відповідатиме за утримання очисних споруд.
6. Недієвість контролю за забрудненням водних об'єктів поверхневим стоком. На даний час розмір штрафних санкцій за забруднення водних об'єктів є мізерним у порівнянні з капітальними витратами на будівництво очисних споруд. Тому дієвим є лише будівництво нових об'єктів, у складі яких обов'язковими є споруди поверхневого стоку. Але і тут часто будівництво очисних споруд є формальним: тобто, будуються споруди, які не здатні ефективно працювати, не забезпечується біологічне доочищення зворотних вод та зневоднення осаду. Наприклад, для очищення поверхневого стоку впроваджуються споруди проточного типу в складі відстійника і коалісцентного сепаратору. Відомо, що такі методи не можуть забезпечити необхідний ступінь очищення стічних вод (для водойм культурно-побутового призначення по нафтопродуктам – до 0,3 мг/л). Це підтверджують і сертифікати розробників обладнання, згідно яким коалісцентні сепаратори забезпечують очищення поверхневого стоку від нафтопродуктів до концентрації 5 мг/л.

Враховуючи вищенаведене, ми вважаємо, що нарізла нагальна необхідність у створенні нового нормативного документу по проектуванню очисних споруд поверхневого стоку, а також регулятивних документів по їх експлуатації. Проблема є багатоплановою і потребує залучення фахівців з технологічних, санітарно-гігієнічних, екологічних, правових питань.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Временная инструкция по проектированию сооружений для очистки поверхностных сточных вод : СН 496-77 / [ред. Б.В. Тамбовцев, В.Е. Хазанов]. – [Чинний від 1978-01-01]. – М.: Стройиздат, 1978. – III, 40 с.
2. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика / [Н.И. Лихачев, И.И. Ларин, С.А. Хаскин и др., под общ. ред. В.Н. Самохина]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1981. – 639 с.
3. Временные рекомендации по проектированию сооружений для очистки поверхностного стока с территории промышленных предприятий и расчету условий выпуска его в водные объекты / [ред. И.Д. Родзиллер]. – М.: ВНИИ «ВОДГЕО» Госстроя СССР, 1983. – 47 с.
4. Канализация. Наружные сети и сооружения : БНіП 2.04.03-85. – Офіц. изд. – [Чинний від 1987-01-01]. – М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1986. – 72 с. – (Строительные нормы и правила).

5. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения : СанПиН № 4630-88. – [Чинний від 1989-01-01]. – М.: М-во здравоохранения СССР, 1988. – 110 с.
6. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения). – [Чинний від 1991-03-01]. – М.: Госкомприроды СССР, 1991. – 99 с.
7. Караваев И.И. Временные рекомендации по проектированию очистных сооружений на предприятиях железнодорожного транспорта / [И.И. Караваев, Н.Ф. Резник, А.Л. Китаев]. – М.: Транспорт, 1992. – 112 с.
8. Дикаревский В.С. Отведение и очистка поверхностных сточных вод / [В.С. Дикаревский, А.М. Курганов, А.П. Нечаев, М.И. Алексеев]. – Л.: Стройиздат, 1990. – 224 с.
9. Алексеев М.И. Организация отведения поверхностного (дождевого и талого) стока с урбанизированных территорий / М.И. Алексеев, А.М. Курганов. – М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ. – 2000. – 352 с.
10. Молоков М.В. Очистка поверхностного стока с территории городов и промышленных площадок / М.В. Молоков, В.Н. Шифрин. – М.: Стройиздат, 1977. – 104 с.
11. Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод / С.В. Яковлев, Ю.В. Воронов ; под ред. Ю.В. Воронова. – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 704 с.
12. Гідросфера. Правила контролю за відведенням дощових і снігових стічних вод з територій міст і промислових підприємств : ДСТУ 3013-95. – Офіц. вид. – [Чинний від 1996-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1995. – 14 с. – (Державний стандарт України).
13. Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд : ДБН А.2.2-1-2003. – Офіц. вид. – [Чинний від 2004-07-01]. – К.: Держбуд України, ДП «Укрархбудінформ», 2004. – 23 с. – (Державні будівельні норми України).
14. Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами [Електронний ресурс] / Затвержена наказом Мінекобезпеки України від 15.12.94 р. №116; зареєстрована в Міністерстві юстиції України 22.12.84 р. №313/523. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1032.226.0>
15. Демина Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды : Пособие для учащихся старших классов общеобразовательных учреждений / Т.А. Демина. – 3-е изд. – М.: Аспект-Пресс, 1996. – 143 с.
16. Реймерс Н. Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы / Н.Ф. Реймерс. — М.: Журнал «Россия молодая», 1994. — 367 с.
17. Державне регулювання економіки: Навч. посіб. / [С.М. Чистов, А.Є. Никифоров, Т.Ф. Куценко та ін.]. – К.: КНЕУ, 2000. — 316 с.
18. Коцарь Е.М. Очистка загрязненных дождевых и талых вод / Е.М. Коцарь, А.А. Диренко // Сантехніка, опалення, кондиціонування. – 2005. – № 3 (15). – С. 12–14.
19. Діренко Г.О. Очистка поверхневого стоку з урбанізованих територій / Г.О. Діренко // Сучасні проблеми охорони довкілля, раціонального використання водних ресурсів

та очистки природных і стічних вод : наук.-практ. конф., 11-14 квітня 2006 р., Миргород : труди. – К.: Знання, 2006. – С. 59–67.

20. Диренко А.А. Использование высших водных растений в практике очистки сточных вод и поверхностного стока / А.А. Диренко, Е.М. Коцарь // Сантехніка, опалення, кондиціонування. – 2006. – № 4 (28). – С. 12–15.
21. Діренко Г.О. Використання біоплато для очистки стічних вод / Г.О. Діренко // Пробл. водопостачання, водовідведення та гідраліки.– 2006. – Випуск 7. – С. 114–121.
22. Диренко А.А. Обезвоживание осадков сточных вод / А.А. Диренко // Сантехніка, опалення, кондиціонування. – 2006. – № 7 (31). – С. 22–25.
23. Строительная климатология и геофизика : БНіП 2.01.01-82. – Офиц. изд. – [Чинний від 1984-01-01]. – М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1983. – 137 с. – (Строительные нормы и правила)
24. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. – [Чинний від 2005-12-28]. – М.: ФГУП «НИИ ВОДГЕО», 2006.– 50 с.

*В статье показано проблемы внедрения очистных сооружений поверхностного стока с урбанизированных территорий, связанные с недостатками в нормативно-правовой базе: устарелость нормативных и методических документов в сфере проектирования сооружений очистки поверхностного стока, отсутствие однозначной подчиненности сооружений очистки поверхностного стока, неэффективность контроля за загрязнением окружающей среды неочищенными дождевыми и талыми водами. Предложено создание нового нормативного документа по проектированию очистных сооружений поверхностного стока, а также регулятивных документов по их эксплуатации, с привлечения специалистов по технологическим, санитарно-гигиеническим, экологическим, правовым вопросам.*