

## ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД ВПЛИВУ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ З ДОРОЖНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

*Доповідач – Рябчинський М.Д., асп.,*

*Науковий керівник – Внукова Н.В., д.т.н., проф.,*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна*

Збільшення кількості автомобільного транспорту на світовому ринку, причому, як приватного, так і комерційного призначення, веде до розширення дорожньої інфраструктури, що вносить зміни у стан навколишнього середовища під впливом техногенного навантаження, в цілому, та прилеглих водойм, які знаходяться в зоні придорожнього простору, зокрема. Забруднення поверхневих водних об'єктів під впливом дорожньої інфраструктури не є природним, отже його вплив та наслідки не можуть бути усунені природними методами без втручання людини.

Серед основних джерел забруднення з доріг можна відокремити :

- поверхневий стік з дорожнього полотна;
- конденсація вироблених газів у процесі експлуатації транспортних засобів;

Зважаючи на те, що електротранспорт в усьому світі починає здобувати популярність, процент викиду газів буде поступово зменшуватись, а процент забруднення дорожнім стоком буде зростати пропорційно росту автотранспорту та дорожньої інфраструктури у цілому.

На теперішній час дорожні стоки спрямовуються на конвенційні системи водоочищення (за допомогою зливової каналізації та за наявності поблизу такої інфраструктури) або уловлюються бічними водовідвідними каналами і скидаються до найближчої водойми.

В колишніх країнах СНД очищення поверхневого стоку з доріг здійснюється здебільшого за допомогою механічних методів та за допомогою засобів, серед яких:

- решітки та сита;
- вловлювачі піску;
- відстійники;
- нафтовловлювачі;
- фільтри.

Такі методи є найбільш економічно вигідними, але й дають низький рівень очистки. Також вони потребують постійного сервісного обслуговування, такого як то: заміна фільтруючого матеріалу, зворотна промивка фільтруючих екранів тощо. Відстійники мають аварійний потенціал, бо під час паводків та довгих злив концентрат з них може бути розлитий по прилеглій території.

Існують методи, котрі об'єднують механічну та біологічну очистку. Найвідомішим з них є “constructed wetland”. Це система горизонтальної або вертикальної фільтрації, яка поєднана з очищенням вод за допомогою вищих водних рослин. В таких системах забруднена вода тече з малою швидкістю що

забезпечує вищий рівень фільтрації, седиментації та більший час контакту рідини з біологічною плівкою бактерій, що мешкають на поверхні дискретного матеріалу фільтру та поверхні водних рослин, поліпшуючи процент очищення не тільки від неорганічних але й органічних забрудників[4]. Перевагою таких систем є використання природних локальних матеріалів та естетичне вписування подібних систем до навколишньої екосистеми, з недоліків треба виділити : необхідну велику площу для монтажу (площа зростає пропорційно об'єму стоку), нестабільність у екстремальних погодних умовах та потреби у значному об'ємі сервісу в період експлуатації (заміна фільтруючого шару, видалення плаваючих забруднень та заміна відмерлих рослин) (рис. 1).

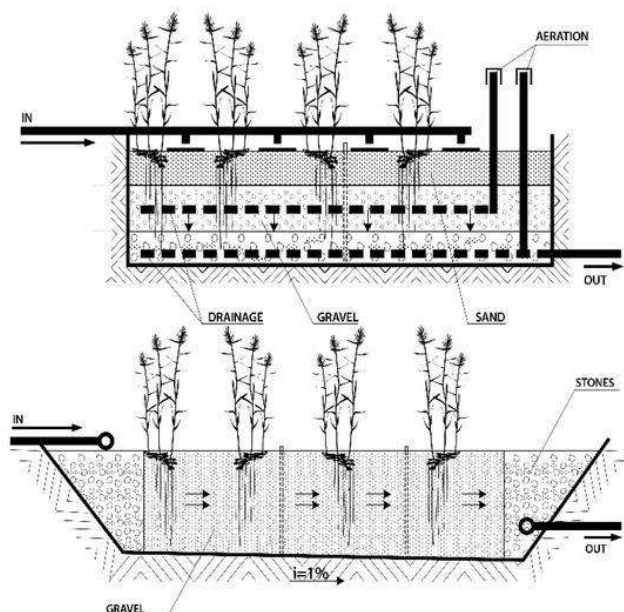
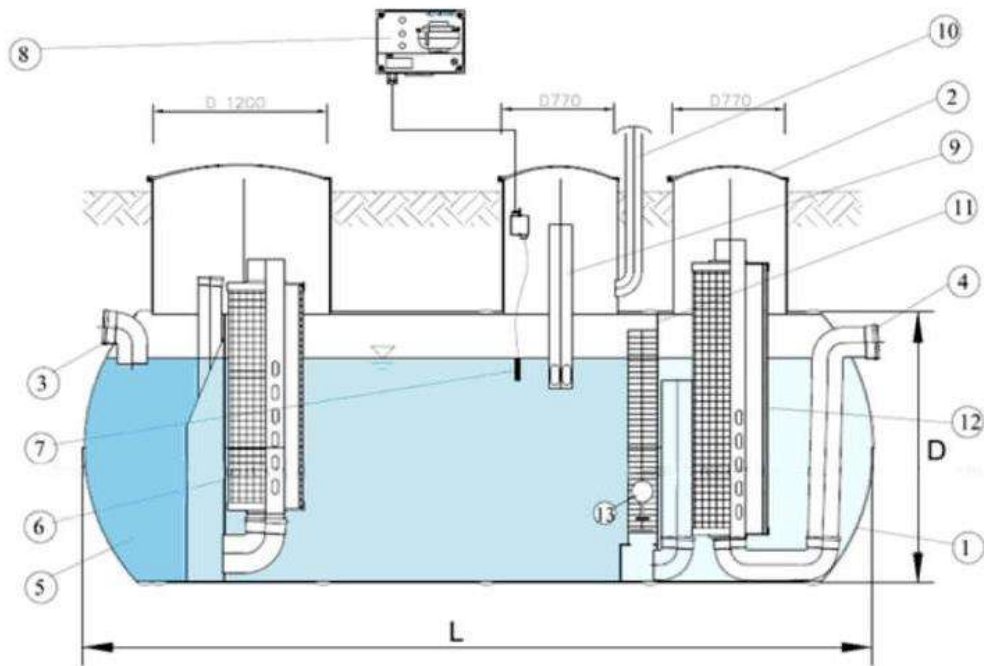


Рисунок 1 – Constructed Wetlands з вертикальним та горизонтальним рухом ВОДИ

Зважаючи на факт того що основний процент забруднень у поверхневому стоку з доріг включає в себе вторинні продукти переробки нафти, рекомендується використовувати нафто-сепаратори та флотаційні блоки для видалення поверхнево-активних речовин та нафтопродуктів (рис. 2).

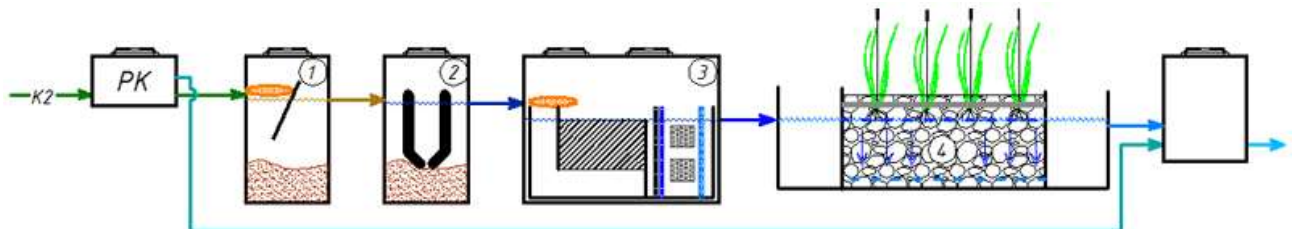
Для досягнення оптимального рівню очистки пропонується використовувати послідовне з'єднання кількох блоків очистки що будуть враховувати об'єм вхідного стоку, концентрацію та композицію забруднень, кліматичні властивості місця монтажу та можливість проведення постійного сервісного обслуговування. На рис. 3 зображено приклад системи для очищення поверхневого стоку потужністю 40 л/с для подальшого вивільнення води до найближчої водойми.



**Обозначения:**

1 - корпус; 2 - люки обслуживания; 3 - входная труба; 4 - выходная труба; 5 - отстойник-песколовка; 6 - коалесцентный фильтр; 7 - датчик нефтепродуктов; 8 - сигнализация; 9 - труба для откачки нефтепродуктов; 10 - вентиляция; 11 - перегородка; 12 - сорбционный фиброльно-угольный фильтр; 13 - поплавковый клапан

Рисунок 2 – Конструкція нафтовловлюючого модулю



1 – «ЕКМА-П» – блок вилучення піску та грубодисперсних домішок з напівзануреною перегородкою і нафтособійним боном з препаратом-біодеструктором; 2 – «ЕКМА-Г» – блок вилучення піску з вбудованим гідроциклоном; 3 – «ЕКМА-Н» – блок нафтосепаратору у складі тонкошарового відстійнику, нафтособійного бону, коалісцентного відділювача, біологічного і сорбційного фільтрів; 4 – біоплато інфільтраційне для доочищення від органічних речовин і нафтопродуктів

Рисунок 2 – Технологічна схема очищення поверхневого стоку з території логістичного комплексу на блочно-модульному комплексі «ЕКМА-L» потужністю 40 л/с до норм на скид у водойму культурно-побутового призначення у складі

Висновки: вибір системи очищення залежить від багатьох факторів; економічний бік проблеми є перепорою для встановлення великих комплексів;

немає уніфікованої системи; розмір системи збільшується пропорційно об'єму стоку; закриті типи систем є більш безпечними для навколишнього середовища.

## **ЗАСТОСУВАННЯ СПОРУД БІОПЛАТО ДЛЯ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

*Доповідач – Савельєв В.О., маг.,  
Науковий керівник – Степова О.В., к.т.н., доц.,  
Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка, Україна  
alenastepovaja@gmail.com*

Аналіз сучасного екологічного стану водних джерел Полтавщини (як і України в цілому) свідчить, що більшість річок і водотоків знаходяться у поганому стані. Їх русла замулюються, заростають водною рослинністю. Особливо це стосується малих річок, протяжність русел яких не перевищує 25-30 км. Гостро стоїть проблема забруднення водойм біогенними елементами в результаті скиду вод від підприємств харчової промисловості, комунально – побутових стоків.

Метою наших досліджень є аналіз можливості застосування біоплато для доочистки стічних вод підприємств по виробництву молочної продукції.

Відомо, що традиційні очисні системи підприємств по виробництву молочної продукції не задовольняють більшості критеріїв, щодо якості води, які скидаються в водні об'єкти. Це вимагає застосування нових, ефективних, недорогих водоохоронних методів. Серед цих методів – методи фітореMediaції за допомогою вищих водних рослин.

Вищі водні рослини, такі як комиш, очерет, рогоз, володіють здатністю видаляти з води забруднюючі речовини: біогенні елементи (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, марганець, сірку), важкі метали (кадмій, мідь, свинець, цинк), феноли, сульфати, нафтопродукти, синтетичні поверхнево активні речовини (СПАР), і поліпшувати такі показники органічного забруднення, як біологічне споживання кисню (БСК) і хімічне споживання кисню (ХСК). Ці рослини є місцевими видами і тому добре адаптовані до наших кліматичних умов.

Прогресивним розвитком методів природного біологічного очищення є біоінженерні споруди типу біоплато, які у світовій практиці отримали назву Constructed Wetlands. Біоплато – це штучно створені системи очищення, що нагадують біоставки, розташовані каскадом і побудовані з урахуванням оптимальних фізико-хімічних та біологічних факторів процесу очищення. Існують різні класифікації систем очищення стічних вод на спорудах типу біоплато. Розрізняють такі категорії споруд біоплато: поверхневі, горизонтальні інфільтраційні, вертикальні інфільтраційні і змішаного типу. Різні типи