

13. Комплексная очистка фильтрационных вод / Кашковский В.И., Синяков Ю.Б., Горбенко В.Н., Вальчук Д.Г. // Твердые бытовые отходы. – 2010, № 4. – С. 34-40.
14. Кашковский В.И., Войновський В.В., Войновський В.В. Спосіб закріплення високотоксичних рідких стоків міських звалищ твердих побутових відходів / Патент України, № 62635, Опубл. 15.12.05 р. Бюл. № 12,
15. Комбинированные очистные сооружения для небольших городов и населенных пунктов Украины / Евдокименко А.Н., Кашковский В.И., Писанко Н.В. и др. // Вода: технология и экология. - 2010, №2. – С. 55-70.
16. Новые подходы к очистке сточных вод / Кашковский В.И., Евдокименко А.Н., Удовенко А.С., Бублык В.А. // XVIII (ежегодная) международная научно-техническая конференция «Экологическая и техногенная безопасность. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов», г. Бер-дянск, 07-11 июня 2010 г.- С. 202-218.

УДК 628.543

Кравець В.В. (Україна, Київ)

ВИБІР ВИЩИХ ВОДЯНИХ РОСЛИН ДЛЯ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД ЦУКРОВИХ ЗАВОДІВ

Дослідження по вивченню можливостей застосування вищих водяних рослин для очистки стічних вод цукрових заводів проведені в дослідних ставках на Первомайському цукровому заводі.

Метою досліджень на дослідних ставках з вищими водяними рослинами (ВВР) було наступне:

- відпрацювати технологічні режими експлуатації ставків і встановити оптимальне завантаження по забруднюючим речовинам на 1 м² площі ставка;
- визначити фільтраційні властивості біоставків засаджених ВВР;
- обґрунтувати вибір визначених рослин для очищення гідротранспортних ставків цукрових заводів.

Дослід був розрахований на 3-х річний цикл досліджень у біоставках площею 0,22 га, по 300 м² кожний, і 5-й – площею 800 м², який виконував роль проміжного – аварійного – ставка для приймання надлишкової води з дослідних ставків. Об'єм дослідних ставків після заповнення їх водою складав 150 м³, проміжного – 1440 м³.

Перший ставок був визначений як експериментальний, і в ньому було висаджено 12 видів рослин, а саме: рогоз широколистий, р. лакмана, р. вузьколистий, очерет, камиш, сусак, їжача голівка, цицанія, ірис, лепеха, частуха та осока, що дозволило, одночасно з проведенням дослідів по інтенсифікації процесів очистки води і її фільтрації в ґрунт, встановити:

- перспективні види рослин для очистки стічних вод цукрових заводів;
- оптимальну послідовність посадки рослин в картах фільтрації;
- інгібуючий вплив органічних виділень різних видів рослин на ростучі види рослин.

У другому, третьому, четвертому ставках була проведена посадка комишу, очерета і рогози. На 1 м² площі ставка висаджувалося 15-20 рослин, і тільки комишу озерного на 1 м² було висаджено 35-50 рослин.

Дослідами в експериментальному ставку з'ясовано, що органічні виділення очерету, рогози, півників і сусака не справляють пригніблюючої дії на ріст інших видів зростаючих поряд рослин, тоді як виділення комиша та лепехи найбільш несприятливо впливають на ріст ВВР, які знаходяться в одній асоціації з ними.

В таблиці наведені дані по адаптації ВВР до стічних вод цукрового заводу, розкрита роль взаємодії різних видів ВВР між собою.

На дослідних біоставках після підрахунку рослин, виявлено, що розростання очерету складає 80-90 рослин на 1 м², рогози -30-50 рослин на 1 м², комишу в другому ставку: на початку – 30-50 рослин на 1 м², всередині – 20-30 рослин на 1 м², в кінці – 80-120 рослин, півників – 50 рослин на 1 м².

Протягом 3-х років проводився контроль якості очистки води за фізико-хімічними, біологічними і санітарно-бактеріологічними показниками.

Досліди показали, що в період налагодження навантаження 70 м³/доб на 1 га дуже високе, і показники по очистці стічних вод - на виході з 4-го ставка та свердловини глибиною 1 м - дуже низькі. Стічна вода на вході в ставки мала різкий гнильний запах, БПК₅ коливались від 300 до 400 мг О₂/л, зважені частки – 4500-5000 мг/дм³. Якщо в пробах на виході з 4-го ставка БПК₅, ХПК і зважені частки зменшувались до 90-100 мг/дм³, 150-200 мг/дм³, 400-500 мг/дм³ відповідно, в пробах з свердловини вже був відсутній гнильний запах, вміст завислих речовин знижувався до 100 мг/дм³, БПК₅ – до 20 мг/дм³, з'являлися сліди розчиненого кисню.

Мікробне число стічних вод від відстійника, надходячи в біоставки, коливалось від 22х10⁶ до 37х10⁷. Колі-індекс, поступаючи стічних вод, складав 7х10⁸-8х10⁹, індекс ентерокока - 23х10⁵ - 2х10⁶. Кількість бляшкоутворюючих одиниць кишкових фагів в 1 мл води коливалась від 20 до 40. В стоках, які пройшли доочистку в досліджуваних біоставках з ВВР, спостерігалось зниження загальної мікробної обсімененості. Цей показник зменшився на 2 lg, але залишився високим - 12х10⁴ і 24х10⁴, а в окремих ставках колі-індекс складав 1х10⁶ і 15х10⁶.

Ці дані свідчать про збереження в очищених стоках, небезпечних в епідеміологічному відношенні, вірусних забруднень. Протягом наступних двох років (1981-1982 рр.) показники очищення води відповідали вимогам до якості води, що використовується для гідротранспорту буряка. Так, на виході із 4 ставка показники очищення води були наступними: БПК₅ - 15 мг/дм³, ХПК – 45 мг/дм³, азот амонійний – 1,5 мг/дм³, фосфати – 0,9 мг/дм³,

хлориди – 350 мг/дм³, зважені частки – 7-10 мг/дм³, сухий залишок – 1100 мг/дм³, прожарений залишок – 790 мг/дм³. Колі-індекс, індекс ентерококів, загальне мікробне обмінення та кількість бляшкоутворюючих одиниць кишкових фагів відповідали нормативним показникам до води, що використовується для гідротранспорту буряка.

Таблиця 1 – Адаптація та процентна доля загинувших ВВР, висаджених в дослідних ставках в присутності сирих стічних вод

№ п/п	Вид рослин	% загинувших рослин	Кількість рослин на 1 м ²	Примітки
I біоставок				
1.	Їжача голівка	0	35	Нові пагони
2.	Сусак	84	16	Пагонів немає
3.	Цицинія	60	20	Розростання немає
4.	Ірис	18	84	Нових пагонів немає
5.	Осока	100	0	Загинули
6.	Лепеха	0	44	Нові пагони
7.	Комиш	0	57	Рідко нові пагони
8.	Рогіз	0	31	Нові пагони
9.	Частуха	100	0	Загинули
10.	Осока	100	0	Загинули
11.	Ірис	0	43	Нові пагони
12.	Частуха	100	0	Загинули
13.	Лепеха	0	42	Нові пагони
14.	Цицанія	0	38	Розростання вбік № 15
15.	Комиш	36	29	Нові пагони
16.	Їжача голівка	0	33	Початок цвітіння
17.	Рогіз	0	29	Нові пагони
18.	Очерет	85	18	Пригнічений, пагонів немає
19.	Сусак	0	21	Пагонів немає
20.	Очерет	93	15	Пригнічений, пагонів немає
II біоставок				
21.	Комиш	0	55	Пригнічений
III біоставок				
22.	Очерет	0	69	Багато нових пагонів
IV біоставок				
23.	Рогоз широколистий	0	26	Багато нових пагонів
24.	Р. вузьколистий	0	Нових пагонів мало	23.
25.	Р. Лаксмана	0	48	Багато нових пагонів

Наведений аналіз гідрохімічних випробувань на цукровому заводі дозволив розкрити різні сторони життєдіяльності досліджуваних ВВР і, в першу чергу, їх роль в очистці води та її фільтрації по прикореневій системі в ґрунт. Визначені функціональні особливості ВВР в накопиченні, мінеральних речовин і окисленні органічних сполук, що надходили в біоставки з сирими стічними водами.

В роботі розкрита можливість застосування вищих водяних рослин в практиці очищення стічних вод третьої категорії цукрових заводів. На модельних біологічних ставках при довгострокових дослідках було випробувано 12 видів вищих водяних рослин із них найбільш перспективними для таких стоків є очерет, комиш, рогоз вузьколистий, р.широколистий, лепеха. Дослідами також доведено, що вищі водянні рослини активно окислюють органічні речовини та накопичують мінеральні сполуки.

УДК 628.474

Шаго Є. П. (Україна, Київ), Крайнов І. П. (Україна, Харків)

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТЕРМІЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ ВІДХОДІВ (ЗНЕШКОДЖЕННЯ) ВІДХОДІВ

Основна проблема накопичених відходів та відходів що накопичуються є вибір технологій їх знешкодження (знищення) або, що краще, утилізації.

Найбільш розповсюдженими технологіями знищення відходів та утилізації їх як вторинної енергетичної