



# *Eco-energopro*

**ЗВІТ ПО РОБОТІ З УТИЛІЗАЦІЇ СКОТОМОГИЛЬНИКІВ У ПІВДЕННІЙ КОРЕЇ**

**З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ БІОДОПОВНЕННЯ**

**Мета робіт** - демонстрація можливості технології біомередації та біодоповнення (NBV-технології) для забезпечення швидкого зниження класу небезпеки могильників в Республіці Корея.

**Мета застосування технології** - перетворення відходів тваринництва та птахівництва у органічні добрива та воду з показниками, що відповідають вимогам прийому водоканалу

Роботи виконувалися силами фахівців ТОВ «ЕкоТек-Оіл» в провінції Кьонгідо (Gyeonggi-do) на рекомендованих губернатором провінції могильниках у ферм поблизу міста Ансон (Anseong-si) в червні-жовтні 2016 року, за договором з компанією Кляйн Корея (Klein Korea).



Гліб Рижов на скотомогильнику качок



Ігор Сінаєв перфорує трубу, що буде закладатись до могильника



Віталій Прохоров та Ігор Сінаєв відкривають люк могильника

**ДЕМОНСТРАЦІЯ NBВ-ТЕХНОЛОГІЇ ЗДІЙСНЮВАЛАСЯ НА ЧОТИРЬОХ МОГИЛЬНИКАХ: ДВОХ МОГИЛЬНИКАХ - ПОХОВАННЯХ ТУШ СВИНЕЙ, ОДНОМУ МОГИЛЬНИКУ - ПОХОВАННІ ТУШОК КАЧОК І ОДНОМУ МОГИЛЬНИКУ - ПОХОВАННІ ТУШОК КУРЕЙ**

Таблиця І

№ об'єкта	1	2	3	4
Вид захоронених тварин	Свині	Свині	Качки	Кури
Місце знаходження	885-9 Goeun-ri LLJuk-nyeon	885-9 Goeun-ri LLJuk-nyeon	885-9 Jungni-dong Anseong-si	363-6 Gasong-ri Pungse-myeon
Тип могильника	яма	цистерна	яма	цистерна
Об'єм могильника, м <sup>3</sup>	350	8	18	40
Дата закладки тварин у могильник	17.01.2015	15.01.2015	25.06.2014	23.03.2015
Початок робіт за NBВ-технологією	18.06.2016	17.06.2016	21.06.2016	26.07.2016
Закінчення робіт NBВ-технології	05.09.2016	05.09.2016	20.09.2016	14.10.2016

Згідно з регламентом NBВ-технології, були проведені роботи:

- 1) Буріння могильників ямного типу
- 2) Закладка в могильники перфорованих труб
- 3) Заливка в могильники суміші ферментів
- 4) Закачка в могильники повітря
- 5) Контроль процесу



Буріння могильника  
ямного типу  
та закладка  
перфорованих труб



Заливка ферментів  
у могильник



Закачка в могильник повітря

Оскільки одним із завдань, було зниження за допомогою NBV-технології солей амонію в рідині могильників, додатково проводилася демонстрація обробки ферментами і озоном зразків рідини з могильників.



Робота озонатора



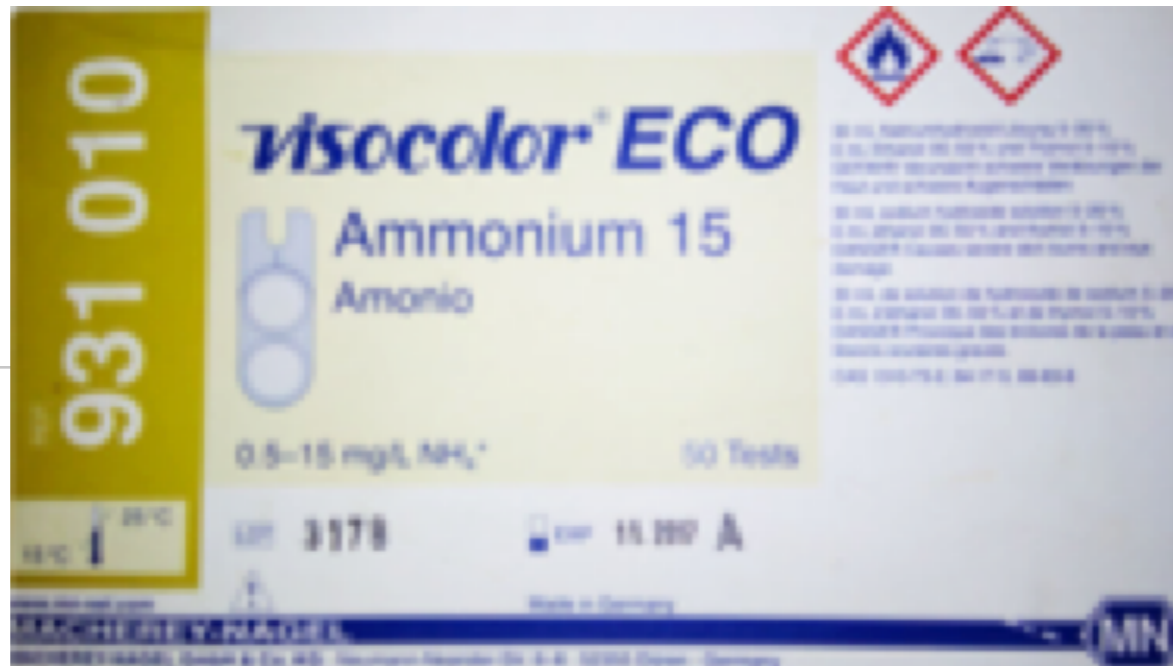
Рідина з могильника до (зправа) та після (зліва) обробки озоном

Для контролю процесу проводилися вимірювання:

- 1) Склад вихідних газів визначався сертифікованим в Україні газоаналізатором «Дозор С-М», виробництва компанії «Оризон», місто Харків (Україна). У разі перевищення меж вимірювань дає показники газу на екрані, замість цифр з'являється напис Перевантаження. Цей напис миготливий. Тому на одних фотографіях зйомок екрану з таким написом він є, а на інших - ні;
- 2) Склад могильника на вміст солей амонію визначався на основі тестів сертифікованого в ЄС тестера «Visocolor ECO» компанії «Macherey - Nagel», виробництво Німеччина, заводський номер 3178 (номер за каталогу- 931010);
- 3) Газоаналізатор для контролю вмісту CO, CO<sub>2</sub> і O<sub>2</sub> в вихідних з могильників газах;
- 4) Ph-метр для визначення кислотності;
- 5) Тестер для визначення іонів хлору в рідині.



Газоаналізатор  
«Дозор-М»



Упаковка тестера «Visocolor ECO» для  
визначення іонів амонію у рідині



Газоаналізатор для  
контролю CO, CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>

**Об'єкт №1 та 2**  
**Могильники – захоронення туш свиней**

Спочатку від могильника виходив задушливий запах. В люку цистерни була видна густа пастоподібна маса, що складається із залишків м'яса, жиру і шкур. На дні перебували напівзгнилі частини туш з кістками.

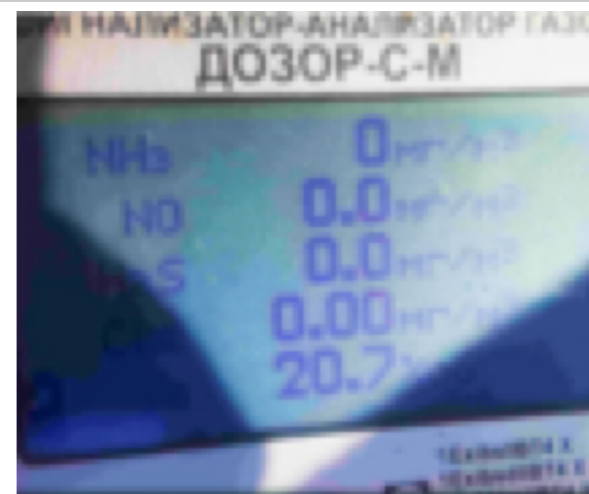
Таблиця 2

Дані по відхидним газам з могильника

Параметр	Од. вим.	Дні та місяці 2016 года		
		22.06	26.08	05.09
Амміак, NH <sub>3</sub>	mg\m <sup>3</sup>	200	105	0
Окис азоту, NO	mg\m <sup>3</sup>	Перевищення границь вимірювання	Перевищення границь вимірювання	0
Сероводород, H <sub>2</sub> S	mg\m <sup>3</sup>	Перевищення границь вимірювання	Перевищення границь вимірювання	0
Хлор, Cl <sub>2</sub>	mg\m <sup>3</sup>	Перевищення границь вимірювання	91,86	0
Кисень, O <sub>2</sub>	%	13,9	13,4	20,7



Могильник свиней. Показання газоаналізатора 26 серпня



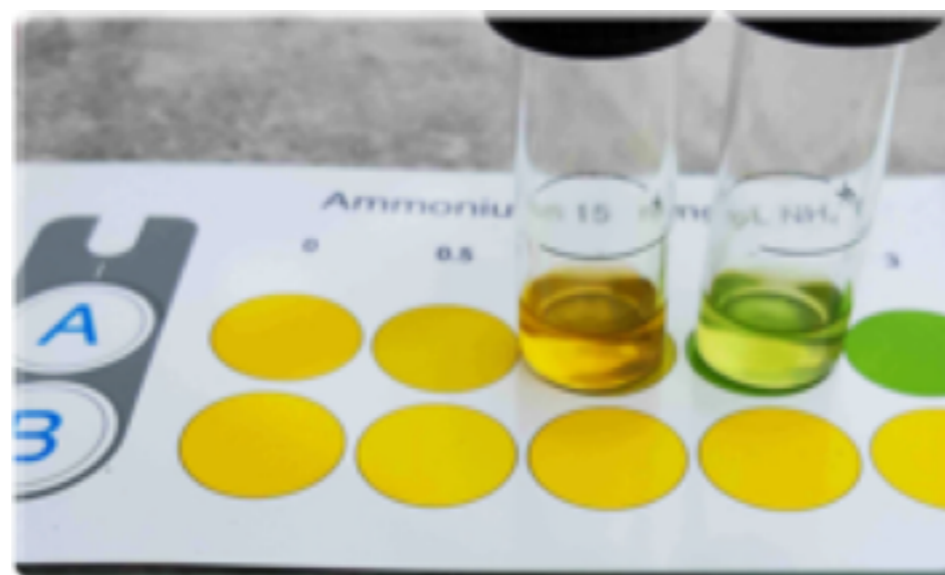
Показання газоаналізатора на 5 вересня

## Данні про вміст іонів амонію та хлору у рідині могильника с тушами свиней

Таблиця 3

Параметр	Ед. изм.	Дні та місяці 2016 року		
		22.06	26.08	05.09
Іони амонію NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	8000	2000	9
Іони хлору Cl <sup>-</sup>	mg/l	3000	0	0

По закінченню робіт рідина в могильнику представляла собою коричневу воду без іонів хлору. Концентрація іонів амонію склала 9 мг \ л. Неприємного запаху немає. На дні знаходиться мул - гарне органічне добриво. Після обробки фільтрату озоном, рідина стала світло-жовтою. Концентрація іонів амонію склала 1-2 мг \ л.



Вміст солей амонію в рідині могильника після обробки



**Об'єкт №3**  
**Могильник – захоронення тушок качок**

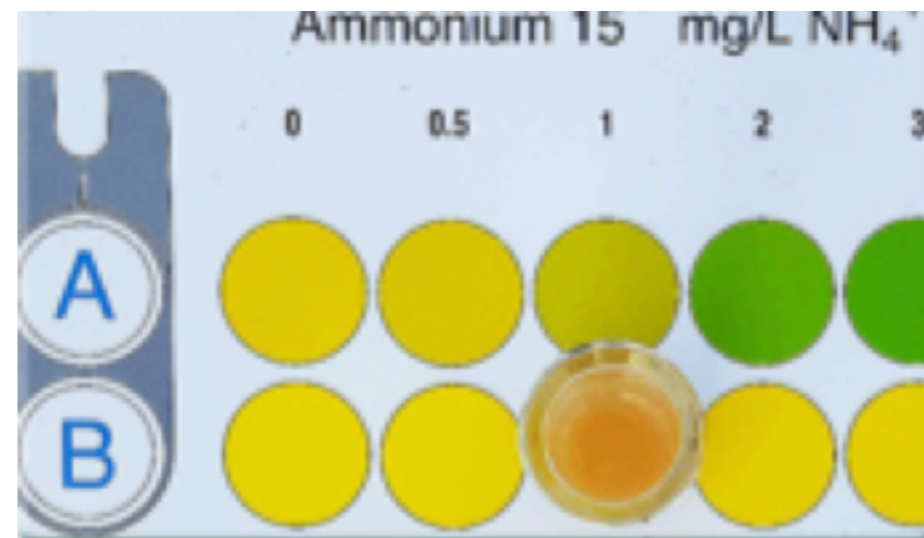
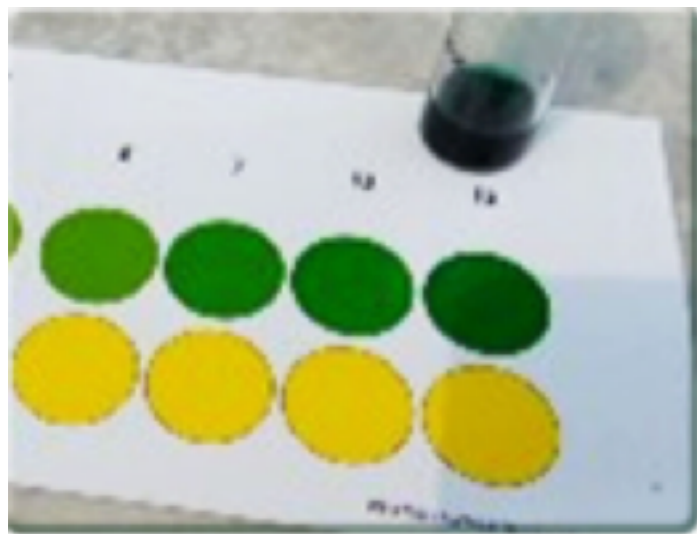
У контейнері в густій коричневій рідині плавали шкарлупки яєць та жир. Від контейнера виходив задушливий запах. Також у могильнику перебувала густа пастоподібна маса, що складається із залишків м'яса, жиру і пір'я. На дні перебували напівзгнилі частини тушок птахів з кістками.

Данні по вихідним газам з могильнику з качками

Параметр	Ед. изм.	Дни и месяцы 2016 года		
		21.06	26.08	20.09
Аміак, NH <sub>3</sub>	mg\m <sup>3</sup>	126	32	0
Окись азоту, NO	mg\m <sup>3</sup>	Превищення границь вимірювання		0
Сірководень, H <sub>2</sub> S	mg\m <sup>3</sup>	97,2	120,8	0
Хлор, Cl <sub>2</sub>	mg\m <sup>3</sup>	-	5,97	0
Кисень, O <sub>2</sub>	%	20,1	19,6	20,8

Данні про вміст іонів амонію та хлору у рідині могильника з тушками качок

По закінченню робіт рідина в могильнику представляла собою коричневу воду без іонів хлору і концентрація іонів амонію близько 10 мг \ л. Неприємного запаху немає. На дні знаходиться мул - гарне органічне добриво. Після обробки фільтрату озоном, рідина стала світло-жовтою і концентрація іонів амонію склала 1 мг \ л.



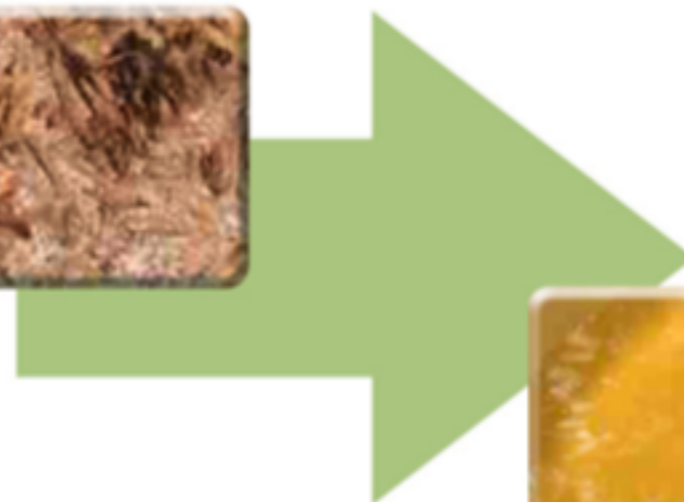
об'єкт №4  
Могильник - поховання тушок курей

У контейнері в густій коричневій рідині плавали шкарлупки яєць та жир. Від контейнера виходив задушливий запах. Також у могильнику перебувала густа пастоподібна маса, що складається із залишків м'яса, жиру і пір'я. На дні перебували напівзгнилі частини тушок птахів з кістками.

Данні по вихідним газам в могильнику с тушками кур

Параметр	Ед. изм.	Дни и месяцы 2016 года		
		26.08	27.09	4.10
Аммиак, NH <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>	60	57	0
Окись азота, NO	mg/m <sup>3</sup>	Превышение предела измерений	0	0
Сероводород, H <sub>2</sub> S	mg/m <sup>3</sup>	Превышение предела измерений	0	0
Хлор, Cl <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	Превышение предела измерений	0	0
Кислород, O <sub>2</sub>	%	13,9	20,7	19,8

антропогенні, мінеральні та інші речовини газів.



---

# Висновки

1) NBВ-технологія показала себе як найбільш швидкий і надійний спосіб зниження класу небезпеки могильників, утилізації відходів тваринництва та птахівництва. Не дивлячись на те, що для демонстрації були надані свіжі могильники (із закладкою в них туш свиней і птахів 2014-2015 років), що передбачало незначну природну деструкцію органіки, домогтися запланованих результатів вдалося на могильниках з тушами свиней за 80 днів, на могильнику з тушками курей - за 82 дні, а на могильнику з тушками качок - за 90 днів.

2) На початку робіт стан могильників був жахливим: чорно-коричнева густа рідина містила величезну кількість напіврозкладених останків - жиру, шматків шкур та ін. З могильника через вентиляційні труби виходив жахливий запах (суміш сірководню, аміаку, оксидів азоту та інших отруйних газів). Після обробки за NBВ-технологією всі небезпечні сполуки розпалися до стану речовин, які можуть розглядатися як природні добрива і знаходяться на дні могильників у вигляді мулу. Над мулом знаходиться вода жовтуватого кольору. Могильники більше не є небезпекою для людей, тварин і навколишнього середовища.

3) Завдяки обробці вмісту могильників за NBВ-технологією вміст аміаку в вихідних з могильника газах зменшився від 200-240 mg \ m<sup>3</sup> до 0 mg \ m<sup>3</sup>, оксидів азоту з більш 600 mg \ m<sup>3</sup> до 0 mg \ m<sup>3</sup>, сірководню з 180-200 mg \ m<sup>3</sup> до 0 mg \ m<sup>3</sup>, хлору з більш 150 mg \ m<sup>3</sup> до 0 mg \ m<sup>3</sup>, тобто небезпечні речовини практично відсутні.

4) У рідині могильників, завдяки обробці вмісту могильників по NBВ-технології, концентрація іонів хлору зменшилася з 8000 mg / l до 0 mg / l. Зміст іонів амонію NH<sub>4</sub><sup>+</sup> зменшилася з 8000 mg / l до 8-10 mg / l, а після обробки озоном - до 0,5-1 mg / l.

5) перебувають в мулі могильників після їх обробки, згідно NBВ-технології, солі, в тому числі і солі амонію, розчинні у воді. Тому верхній шар води може поступово насичуватися цими солями. Оскільки замовник ставив питання про можливість зменшення в рідині вмісту солей амонію до рівня питної води (5 мг / л і менше), додатково до спочатку запланованих робіт, була проведена демонстрація можливості такого зниження завдяки NBВ-технології.

Для більшої показовості, роботи проводилися в ємностях поза могильників. Але, той же процес може бути проведений і всередині могильника для чого в могильники пропонується помістити мембрану, яка розділить чисту воду від донного мулу (мінерального добрива).

Однак такого роду роботи, безумовно, потребуватимуть додаткових витрат.

---