

УДК 631.894

**ВИРОБНИЧІ ВИПРОБУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ КОМПОСТУВАННЯ
БЕЗПІДСТИЛКОВОГО ПОСЛІДУ**

Павленко Сергій Іванович, к.т.н., доцент, с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування
Грицун Анатолій Васильович, к.с.-г.н, доцент, с.н.с.
Бабин Ігор Анатолійович, асистент
Вінницький національний аграрний університет
Терещенко Дмитро Володимирович, директор підприємства «БіоЕнТехм»
Грисенко Андрій Іванович, директор підприємства «Агро-Органік»

S. Pavlenko, PhD, Associate Professor
A. Hrytsun, PhD, Associate Professor
I. Babyn, Assistant
Vinnytsia National Agrarian University,
D. Tereschenko, director of the company "BioEnTechm".
A. Grysenko, director of the company "Agro-Organik".

Вирішено проблеми локального забруднення органічними відходами птахівництва оточуючого навколишнього природного середовища, а саме безпідстилковим послідом в підприємстві «Агро-Органік».

Встановлено, що переробка пташиного посліду проводиться з використанням технології прискореного компостування і аератора-змішувача компостів АЗК-2. Згідно технологічного регламенту безпідстилковий послід вологістю 75-77 % змішується з сухими стеблами кукурудзи і формується бурт який періодично перелопачується (аерується).

Розроблено операційну технологію і технічний регламент, що включають мінімальну кількість машин і обладнання. Готовність компосту за 3-4 місяці.

Продуктивність аератора-змішувача фрезерно-барабанного типу з розмірами робочої пройма 3000×1500 мм від 300 до 500 т/год. Агрегується машина з трактором МТЗ-80(82), обладнаним ходозменшувачем.

Якість компосту по хімічному складу NPK відповідно сухої речовини 3,60-3,97; 3,95-5,1; 3,58-2,98 одержаного у 2016-2017 р.р. відповідно до результатів аналізів Полтавської філії ДУ «Держґрунтоохорона».

Реалізація компосту в натуральному готовому вигляді розташованим поблизу господарствам, а гранульованого у роздрібну торгівлю.

Ключові слова: аератор-змішувач, технологія, бурт, компост, суха речовина, пташиний послід, органічні відходи.

Рис. 6. Таб. 4. Літ. 8.

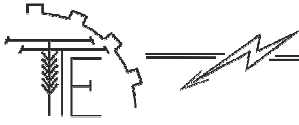
1. Постановка проблеми

Переробка компостуванням твердої фази пташиного посліду – актуальна технологічна і організаційна задача, яку необхідно вирішувати в умовах діючого агропідприємства, або тваринницького комплексу. У природних умовах пташиний послід мінералізується і його можливо використовувати в якості органічних добрив за 1,5-2,5 роки. Через високу текучість свіжого посліду площа майданчиків його зберігання займає значні території. Локальне довготривале накопичення органічних відходів птахівництва спричиняє значні ризики щодо забруднення навколишнього середовища, зокрема ґрунту і ґрунтових вод, та є причиною неприємних запахів.

Для вирішення проблеми витрачаються значні кошти на фінансове і технічне забезпечення, збільшуються затрати праці і собівартість товарної продукції. Покращити ситуацію можна за рахунок використання сучасних ресурсозберігаючих технологій переробки органічних добрив і відповідних технічних засобів.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Технологія аеробного компостування твердофазних органічних відходів має державне управління [1, 2, 3] і реалізується в умовах окремого господарства з врахуванням початкових обставин, технологічного і технічного забезпечення. Вона найбільш популярна через низькі



капітальні витрати на споруди, доступності технологічної і технічної реалізації. У науковій літературі і практичному машинобудуванні накопичено досвід компостування підстилкового посліду на основі різних компонентів: соломи зернових культур, лушпиння соняшнику, торфу [4-8].

Компостування безпідстилкового посліду має специфіку – первинне виробництво підстилкового гною на основі стаціонарних механізованих комплексів, та, в подальшому, переробку за рекомендованими технологіями [1, 2, 3].

У роботах [4-7] механізоване компостування проводилось мобільними технічними засобами: аераторами, змішувачами, розкидачами органічних добрив. Це значно зменшує технологічні і фінансові витрати та кількість використовуваних технічних засобів. Попередні дослідження недостатньо представляють питання використання цієї групи технічних засобів у механізації компостування безпідстилкового посліду.

3. Мета дослідження

Мета роботи – розвиток методології і використання механізованих технологій компостування безпідстилкового посліду в умовах реального господарства.

4. Результати дослідження

Підприємство «Агро-Органік» – самостійний виробничий підрозділ, що отримує прибуток від товарної реалізації первинного компосту вологістю 30-40%, а також гранульованої органо-мінеральної суміші вологістю 5-10% з відповідними якісними показниками хімічного складу. При цьому зменшуються екологічні ризики птахокомплексу по виробництву курячих яєць, що розташований поруч. Основа діяльності – використання технології прискореного біотермічного компостування тваринницьких і рослинних відходів, конструкційно-технологічних рішень будівельних об'єктів і споруд, сучасних технічних засобів для виконання необхідних операцій, що забезпечують зменшення термінів мінералізації і одержання товарної продукції.

На території підприємства, площею близько 2 га, знаходяться майданчики з твердим покриттям (бетонним) і ґрунтовим (рис 1, 4). Це дозволяє проводити роботи по компостуванню на протязі року за різних погодних умов. Крім того, для забезпечення виробничої діяльності використовується крите приміщення старого корівника, цех приготування органо-мінеральних сумішей і грануляції зі стаціонарним технологічним обладнанням, адміністративні будівлі.

Основа діяльності підприємства ґрунтується на умовах дотримання вимог чинних нормативних документів: відомчі норми технологічного проектування ВНТП– АПК-09.06 «Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною»; відомчі норми технологічного проектування ВНТП-АПК-04.05; птахівничі підприємства, та інших нормативних і законодавчих актів [1, 2].

Сировина для виробництва компостів:

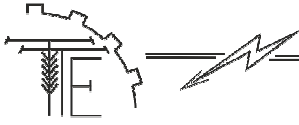
- безпідстилковий курячий послід вологістю 75-77% високої текучості (табл. 1);
- вологопоглинальний матеріал – стебла кукурудзи після збору зерна, що заготовлюються у сусідньому господарстві і транспортуються до місця зберігання або використання.

В основу прийнятої технології переробки покладено положення компостування твердої фракції безпідстилкового посліду з пошаровим закладанням посліду і поглинального матеріалу у бурти з періодичним механічним перелопачуванням – аерацією. Вона виконується агрегатом: трактор МТЗ-82 із напівпрічпним аератором АЗК-2.

Технічна характеристика аератора змішувача компостів АЗК-2, представлена у табл. 2. Даний технічний засіб (рис 3, 5) призначений для аерації і змішування сировини компонентів із органічних відходів тваринництва і рослинництва з одночасним формуванням бурту висотою до 1,5 м і шириною до 3,0 м. Агрегатується з трактором МТЗ-82, обладнаним ходозменшувачем, що забезпечує робочу швидкість 0,2-0,5 км/год. Продуктивність знаряддя в залежності від фізичного стану сировини та вологості становить 300-500 т/год.

Робочий орган (рис. 5) фрезерно-барабанного типу, обладнаний лопатями, які установлені з лівим і правим напрямком гвинта. Діаметр барабана становить 720 мм, а частота обертання – 270 об/хв.

Робочий процес аератора-змішувача (рис. 3) полягає в тому, що лопаті фрезерного барабана відділяють частки оброблюваної сировини і за рахунок відповідної конструкційної установки лопатей, їх кількості, раціонального вибору кінематичного режиму (частота обертання) відбувається подрібнення та гравітаційне перемішування і формування бурта необхідної ширини і висоти.



Таблиця 1

Характеристика умов при використанні механізованого компостування безпідстилкового курячого посліду в умовах ТОВ «Агро-Органік».

№	Назва показника	Значення показника	№	Назва показника	Значення показника
Сировина					
1.	Безпідстилковий курячий послід: вологість% відношення С:N	до 77 5-7:1	2.	Вологопоглинаючий матеріал стебла кукурудзи: вологість, %	14-20
	Насипна маса кг/м ³ Відстань переміщення до місця компостування, км	600-800 0,5		Розмір часток, мм Насипна маса кг/м ³	80-100 60-70

Таблиця 2

Технічна характеристика аератора-змішувача компостів АЗК-2 (за даними ТОВ «БіоЕнТех»)

1	Типи аератора		напівпричіпний
2	Переріз робочого вікна		трапеційдальний
3	Габаритні розміри робочого вікна: ширина висота	мм	3000×1560
4	Типі спосіб установки робочих органів		барабано-фрезерний з правим і лівим напрямом гвинта
5	Тип робочих органів		прямокутні лопаті
6	Кількість лопатей	од.	60
7	Діаметр барабана	мм	720
8	Частота обертання робочого органу	хв ⁻¹	270
9	Агрегаткування		МТЗ-80/82 з ходозменшувачем
10	Привід робочих органів		ВОМ трактора
11	Продуктивність за годину роботи	м ³ /год	300-500
12	Швидкість: робоча транспортна	м/год км/год	200-560, до 10
13	Забезпечення робочої швидкості		ходозменшувач
14	Потужність на привід робочих органів	кВт/к.с.	до 30/40
15	Габаритні розміри аератора: ш×в×д	мм	5200×1600×1260
16	Маса	кг	2040

Технологічний регламент механізованого компостування складається із наступних положень:

1. Внесення на майданчик стебел кукурудзи без додаткового подрібнення шаром до 30-40 см, і шириною полоси до 3- 3,5 метрів. Масу стебел укладають відповідно до технологічних розрахунків [1, 2, 8, 9].

2. Завантаження безпідстилковим послідом транспортного агрегату і доставка до місця компостування.

3. Вивантаження на поверхню підстилкового матеріалу послідовно розташованими купами, максимальна висота яких становить 0,6-0,7 метрів.

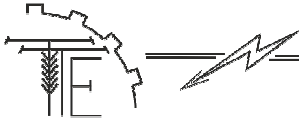
4. Витримка до 5-7 днів (карантування).

5. За необхідності виконується додавання на поверхню створених нерівномірних по геометричним параметрам буртів (висоті і ширині) стебел і листя кукурудзи.

6. Первинне формування однорідного бурту рівномірного по висоті і ширині та інтенсивне його перемішування виконується аератором – змішувачем АЗК-2 агрегованим з трактором МТЗ-82.

7. Контроль за температурним режимом у бурті за допомогою термометра, візуальний контроль за ущільненням, вологістю за допомогою експрес-аналізу.

8. Багатократне періодичне перелопачування бурта за умов досягнення внутрішньої температури більше 45°, витримка 1-2 дні температурного режиму, аерація для вивільнення надлишкової вологи і вуглецевого газу.



9. За необхідності проводиться укрупнення буртів – збільшення висоти до 1 м для забезпечення ефективних теплозберігаючих процесів і компенсації втрат маси бурту від розкладу органічної речовини.

10. Досягнення вологості 60-65% у бурті, відбувається на протязі 1,5-2 місяців, а остаточне досягнення зрілості компосту настає через 3-4 місяці.

11. Після завершення процесів первинний компост направляється на реалізацію або доопрацювання: сепарацію, приготування гранулята органо-мінеральної суміші. Відходи сепарації використовують як рецеркулят.

На основі технологічного регламенту розроблені технологічні операції (табл. 3), вимоги щодо їх використання, які доводяться як змінні завдання для працівників. Крім наведених операцій, за необхідності, можливе додаткове зволоження поверхні буртів при пересиханні, внесення додатково дозрілого компосту для укриття буртів і теплозбереження та відходів від сепарації (недозрілого компосту, тощо).

Таблиця 3

Технологічні операції і технічні засоби механізованого компостування безпідстилкового посліду в умовах ТОВ «Агро-Органік»

№	Технічні операції	Вид технічного засобу
01	Заготівля і складання відходів кукурудзи	Самоскидні авто або тракторні причепи КУН-10+МТЗ-80
02	Підготовка майданчика для компостування – покриття стеблами кукурудзи	КУН-10+МТЗ-80+МТЗ-80+ПТУ-4
03	Підготовка причепу для завантаження посліду – покриття стеблами кукурудзи	КУН-10+МТЗ-80+МТЗ-80+ПТУ-4
04	Завантаження посліду на підготовлений причіп	Стаціонарні шнекові вивантажувальні пристрої
05	Вивантаження на підготовлений майданчик в ряд	МТЗ-80+ПТУ-4
06	Перемішування субстрату з формуванням в бурту	МТЗ-80+аератор АЗК-2
07	Контроль за температурою і проведення аерації	Термометри, МТЗ-80+аератор АЗК-2
08	Укрупнення буртів	Навантажувач КУН-10+МТЗ-80
09	Повторні операції	МТЗ-80+КУН-10+аератор АЗК-2
10	Завантаження готового компосту	Навантажувач КУН-10+МТЗ-80
11	Транспортування в цех сепарації компосту	Трактор МТЗ-80 +причеп ПТУ-4
12	Сепарація	Оригінальна особиста розробка
13	Приготування органічно-мінеральних сумішей і гранулювання	Стаціонарний змішувач, гранулятор ОГМ-1,5

Технічне забезпечення технологічних операцій виконується на умовах мінімізації кількості технічних засобів і витрат палива на процеси механізованого компостування (табл. 3). Перелік технічних засобів задіяних безпосередньо у технологічному циклі на майданчику компостування включає трактор МТЗ-82 з ходозменшувачем, на який навішений навантажувач КУН-10, а також приєднаний напівпричіпний аератор-змішувач компостів АЗК-2 (рис. 3).

Додаткові агрегати – мобільні засоби транспортування посліду, стебел кукурудзи, МТЗ-80 + причіп ПТУ-4, ємність для підвезення води. За необхідності агрегат МТЗ-82 + КУН-10 використовується самостійно, забезпечуючи високу маневреність при завантаженні сировини.

Готовність компосту визначається по характерним ознакам: маса темного кольору, розсипчаста структура однорідна по фракційному складу з розміром часток \varnothing 5-15 мм та відповідним хімічним складом, наведеним у табл. 4.

Первинний компост «Агро-Органік» складає до 80% товарного продукту і реалізується розташованим поблизу агропідприємствам. Гранульований компост «Марка А» передається на продаж до роздрібною торгівлі.



Рис. 1. Загальний вид майданчика компостування тимчасового зберігання



Рис. 2. Технологічний процес обробки бурту MT3-82 з обладнанням КУН-10 + аератор-змішувач АЗК-2



Рис. 3. Загальний вид агрегату MT3-82+КУН-10 + аератор АЗК-2



Рис. 4. Загальний вид майданчику з твердим покриттям



Рис. 5. Фрезерно-барабанний робочий орган АЗК-2



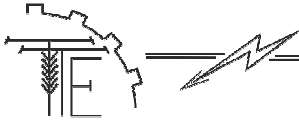
Рис. 6. Обладнання для сепарації готового компосту

Таблиця 4

Якісні показники хімічного складу компосту ТОВ «Агро-Органік»
(за даними Полтавської філії ДУ «Держґрунтоохорона»)

Вид продукції		Первинний компост (компост ТОВ «Агро-Органік»)		Гранулят («Марка А»)
Назва показника	Метод визначення	Фактичний вміст хімічних сполук і елементів, %		
		Рік визначення		
		2016	2017	2016
Вологість, %	ГОСТ-26713-85	33,88	35,02	5,5
рН	ГОСТ-27979-88	8,2	8,5	7,4
Азот загальний	ГОСТ-26715-85	3,97/2,63*	3,6/2,34	3,37/3,17
Фосфор загальний	ГОСТ-26717-85	3,95/2,61	5,1/3,3	3,20/2,92
Калій загальний	ГОСТ-26718-85	3,58/2,37	2,98/1,94	3,37/3,18
Зольність	ГОСТ -26714-85	53,09/35,11	32,81/21,32	46,90/44,24
Органічна речовина		46,91/64,89	67,19/78,68	53,1/55,76

*Значення показника відповідно на абсолютно суху речовину.

**5. Висновки**

В цілому, мета поставлена при створенні підприємства, досягається:

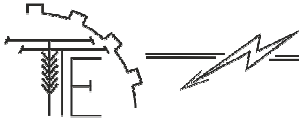
1. Виробництво рентабельне
2. Зменшилось забруднення повітря від запахів навколо птахофабрики.
3. Організовано робочі місця для населення навколишніх розташованих населених пунктів.

Список використаних джерел

- [1] Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва. ВНТП-АПК-04.05. [Текст] (видання офіційне) – На заміну ВНТП-СГіП-46-4.94. – [Чинний від 2006-01-01]. – К. : Мінагрополітики України, 2005 – 90 с.
- [2] Відомчі норми технологічного проектування. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною. ВНТП-АПК-09.06. [Текст] (видання офіційне) – На заміну ВНТП-СГіП-45-9.94. [Чинний від 2006-06-01]. – К. : Мінагрополітики України, 2006 – 100 с.
- [3] Технологія прискороного біотермічного компостування гною з органічними вологопоглинальними відходами АПК. Рекомендації [Текст] / О. О. Ляшенко, Г. Є Мовсесов// Інститут механізації тваринництва УААН. – Запоріжжя ІМТ УААН, 2007. – 32с.
- [4] Павленко С. І. Прискорення компостування підстилкової суміші курячого посліду та лушпиння насіння соняшнику [Текст] / С. І Павленко // Вісник Дніпропетровського державного аграрного екологічного університету. – 2016. – №2 (40). – С. 56-61.
- [5] Шевченко І. А. Комплекс споруд для прискороного біотермічного компостування посліду і відходів від птахівницьких об'єктів ПАТ Володимир-Волинська птахофабрика [Текст] / І.А. Шевченко, О. О. Ляшенко, Д.В. Клименко, О.І. Прокопчук // Механізація екологізація та конвертація біосировини в тваринництві. Збірник наукових праць ІМТ НААН України. – Вип 2(8). – Запоріжжя ІМТ-НААН, 2011. – С. 4-15.
- [6] Павленко С. І. Експериментальні дослідження процесу біоконверсного компостування пташиного посліду [Текст] / С.І. Павленко, О.О. Ляшенко, Ю.А. Філоненко // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія. Техніка і енергетика АПК. – 2014. – випуск 196. – С.400-409.
- [7] Вітрух І. П. Обґрунтування технологічного процесів приготування органічних добрив у польових умовах і параметрів забірно-змішуючогооргану мобільного навантажувача безперервної дії: автореф. дис.кан.тех.наук : 05.05.11 [Текст] / І. П. Вітрух. – Мелітополь, 2001. – 18 с.
- [8] Ляшенко О. О. Методологія готування збалансованих сумішей органічних відходів перед компостуванням [Текст] / О.О. Ляшенко // Матеріали 4 Міжнародної конференції співпраці для вирішення проблеми відходів. – 2007. – С.183-186.
- [9] Грицун А. В. Виробничі випробування механізованої технології компостування безпідстилкового посліду / А.В. Грицун, І.А. Бабин, В.М. Яропуд // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – 2012. – 10(1).– С.27-32.

References

- [1] *Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannya. Pidpryyemstva ptakhivnyctva [Departmental standards of technological design. Poultry industry enterprises].* (2005). VNTP-APK-04.05. from 1st January 2006. Kyiv: Minahropolityky Ukrayiny [in Ukrainian].
- [2] *Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannya. Systemy vydalennya, obrobky, pidhotovky ta vykorystannya hnoyu [Departmental standards of technological design. Systems for the removal, treatment, preparation and use of manure].* (2006). VNTP-APK-09.06. from 1st July 2006. Kyiv: Minahropolityky Ukrayiny [in Ukrainian].
- [3] Lyashenko, O.O. & Movsesov, H.YE. (2007). *Tekhnolohiya pryskorenoho biotermichnoho kompostuvannya hnoyu z orhanichnymy volohopohlynal'nymy vidkhodamy APK. Rekomendatsiyi [Technology of accelerated biomass composting of manure with organic moisture-abatement waste APK].* Zaporizhzhya: IMT UAAN [in Ukrainian].
- [4] Pavlenko, S.I. (2016). *Pryskorennya kompostuvannya pidstylkovoyi sumishi kuryachoho poslidu ta lushpynnya nasinnya sonyashnyku [Acceleration of composting of a bedding mixture of chicken manure and husking of sunflower seeds].* Visnyk Dnipropetrovs'koho derzhavnoho ahrarnoho ekolohichnoho universytetu – Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian Ecological University, 2 (40), 56-61 [in Ukrainian].



- [5] Shevchenko, I.A., Lyashenko, O.O., Klymenko, D.V. & Prokopchuk, O.I. (2011). *Kompleks sporud dlya pryskorenoho biotermichnoho kompostuvannya poslidu i vidkhodiv vid ptakhivnyts'kykh ob'yektiv PAT Volodymyr-Volyns'ka ptakhofabryka [Complex of facilities for accelerated biodegradation of composting of litter and waste from poultry objects PAO Volodymyr-Volynsky poultry farm]. Mekhanizatsiya ekolohizatsiya ta konvertatsiya biosyrovyny v tvarynnytstvi. Zbirnyk naukovykh prats' IMT NAAN Ukrayiny – Mechanization ecologization and conversion of bios in animal husbandry. Collection of scientific works of IMT NAAS of Ukraine, 2(8), 4-15. Zaporizhzhya : IMT-NAAN [in Ukrainian].*
- [6] Pavlenko, S.I., Lyashenko, O.O. & Filonenko, Yu. A. (2014). *Eksperymental'ni doslidzhennya protsesu biokonversnoho kompostuvannya ptashynoho poslidu [Experimental studies of the process of bioconversion composting of bird droppings]. Naukovyy visnyk natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny. Seriya. Tekhnika i enerhetyka APK – Scientific herald of the National University of Bioresources and Natural Resources of Ukraine. Series. Engineering and power engineering of agroindustrial complex, 196, 400-409 [in Ukrainian].*
- [7] Vitruk, I.P. (2001). *Obgruntuvannya tekhnolohichnoho protsesiv pryhotuvannya orhanichnykh dobryv u pol'ovykh umovakh i parametriv zabirno-zmishuyuchoorhana mobil'noho navantazhuvacha bezpererвної diyi: avtoref. dys.kan.tekh.nauk : 05.05.11 [Justification of technological processes for the preparation of organic fertilizers in the field and parameters of the fence-mixing body of a mobile loader of continuous action: author's abstract]. Extended abstract of candidate's thesis. Melitopol' [in Ukrainian].*
- [8] Lyashenko, O.O. (2007). *Metodolohiya hotuvannya zbalansovanykh sumishey orhanichnykh vidkhodiv pered kompostuvannyam [Methodology for preparing balanced mixtures of organic waste before composting] Materialy 4 Mizhnarodnoyi konferentsiyi spivpratsi dlya vyrishennya problemy vidkhodiv, 183-186 [in Ukrainian].*
- [9] Hrytsun, A.V., Babyn, I.A., Yaropud, V.M. (2012). *Vyrobnychi vyprovuvannia mekhanizovanoi tekhnolohii kompostuvannia bezpidstylkovoho poslidu [Production testing of mechanized composting technology of non-laced suction. Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Tekhnichni nauky, 10(1), (pp. 27-32) [in Ukrainian].*

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОМПОСТИРОВАНИЯ БЕСПОДСТИЛОЧНОГО ПОМЕТА.

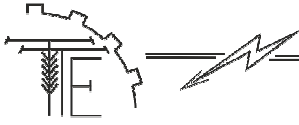
Решены проблемы локального загрязнения органическими отходами птицеводства окружающей среды, а именно бесподстилочным пометом в предприятии "Агро-Органик". Переработка птичьего помета производится с использованием технологии ускоренного компостирования и аэратора-смесителя компостов АЗК-2. Согласно технологическому регламенту бесподстилочный помет влажностью 75-77% смешивается с сухими стеблями кукурузы и формируется бурт периодически перелопачивается (аэрируется). Разработана операционная технология и технический регламент включающих минимальное количество машин и оборудования. Готовность компоста за 3-4 месяца. Производительность аэратора - смесителя фрезерно - барабанного типа с размерами рабочей проемы 3000 × 1500 мм от 300 до 500 т / ч. Агрегатируется машина с трактором МТЗ-80 (82) оборудованным ходоуменьшителем. Качество компоста по химическому складу NPK соответственно сухого вещества 3,60 - 3,97; 3,95 - 5,1; 3,58 - 2,98 полученного в 2016 - 2017 г.г. по результатам анализов Полтавского филиала ГУ "Держгрунтоохорона". Реализация компоста в натуральном готовом виде близко расположенным хозяйствам, а гранулированного в розничной торговле.

Ключевые слова: аэратор-смеситель, технология, бурт, компост, сухое вещество, птичий помет, органические отходы.

Рис. 6. Таб 4. Лит. 8.

PRODUCTION TESTING OF MECHANIZED TECHNOLOGY COMPOSTING OF NON-SPLASHING LITTER

The problems of local contamination with organic wastes of poultry farming of the environment are solved, namely, the non-dispersible post in the company "Agro-Organik". The processing of bird droppings is carried out using the technology of accelerated composting and the mixer aerator AZK-2



compost. In accordance with the technological regulations, a non-tensile trap with a moisture content of 75-77% is mixed with dry corn stalks and a burt is formed which is periodically shaken (aerated). Operational technology and technical regulations are developed that include the minimum number of machines and equipment. Ready for compost in 3-4 months. The productivity of the aerator is a milling-drum type mixer with a working width of 3000 × 1500 mm from 300 to 500 tons per hour. An aggregate machine with a tractor MTZ-80 (82) equipped with a throttle. The quality of the compost according to the chemical composition of NPK, respectively dry matter of 3.60 - 3.97; 3.95-5.1; 3,58 - 2,98 obtained in 2016 - 2017 gg. The results of the analyzes of the Poltava branch of the State Agency of State Protection of Ukraine. The realization of compost in the natural ready-made kind to located farms, and granulated in retail trade.

Keywords: aerator-mixer, technology, burt, compost, dry matter, poultry litter, organic was.

Fig. 6. Tab.4. Ref. 8.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Павленко Сергій Іванович – к.т.н., доцент, с.н.с. Національний університет біоресурсів і природокористування (вул. Генерала Родімцева, 19, м. Київ, 03041, e-mail: si.pavlenko@gmail.com).

Грицун Анатолій Васильович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри «Сільськогосподарських машин» Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна, e-mail: gritsun@vsau.vin.ua).

Бабин Ігор Анатолійович – асистент кафедри «Сільськогосподарських машин» Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна, e-mail: babyn@vsau.vin.ua).

Терещенко Д.В – директор підприємства «БіоЕнТех» (e-mail: bioentech@ukr.net).

Грисенко А.І – директор підприємства «Агро-Органік» (e-mail: agroorganikgales@gmail.com).

Павленко Сергей Иванович – к.т.н., доцент, с.н.с. Национальный университет биоресурсов и природоиспользования (ул. Генерала Родимцева, 19, г. Киев, 03041, e-mail si.pavlenko@gmail.com)

Грицун Анатолий Васильевич – кандидат сельскохозяйственных наук кафедры «Сельскохозяйственных машин» Винницкого национального аграрного университета, (ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина, e-mail: gritsun@vsau.vin.ua).

Бабин Игорь Анатоліевич – ассистент кафедры «Сельскохозяйственных машин» Винницкого национального аграрного университета (ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина, e-mail: babyn@vsau.vin.ua).

Терещенко Дмитрий Владимирович – директор предприятия «БіоЕнТех» (e-mail: bioentech@ukr.net).

Грисенко Андрей Иванович – директор предприятия «Агро-Органік» (e-mail: agroorganikgales@gmail.com).

Pavlenko Sergey – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher National University of Bioresources and Nature Management (19, General Rodimtsev str., Kyiv, 03041, e-mail: si.pavlenko@gmail.com).

Hrytsun Anatolia – PhD, Associate Professor of the department Agricultural machinery of Vinnytsia National Agrarian University (3, Solnyshchaya str., Vinnitsa, 21008, Ukraine, e-mail: gritsun@vsau.vin.ua).

Babyn Ihor – assistant of the department Agricultural machinery of Vinnytsia National Agrarian University (3, Solnyshchaya str., Vinnytsia, 21008, Ukraine, e-mail: babyn@vsau.vin.ua).

Tereschenko Dmitriy – director of the company “BioEnTechm” (e-mail: bioentech@ukr.net).

Grysenko Andrey – director of the company “Agro-Organik” (e-mail: agroorganikgales@gmail.com).