

НУБІП України

НУБІП України

Н

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

01.03 – МР.1943“С” 2022.12.30.011 ПЗ

Щербака Богдана Олександровича

2023 р.

Н

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
кафедра охорони праці та біотехнічних
систем у тваринництві

Хмельовський В.С.
(підпис) (ПШБ)

“ ” 2023 р.

УДК 631.333.92

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему *Обґрунтування комплексу машин для свиноферми з
дослідженням процесу прибирання і утилізації гною*

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – Агроінженерія

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

Д.т.н., проф.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПШБ)

В.В. Братішко

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПШБ)

В.І. Ребенко

Виконав

..... (підпис) (ПШБ студента)

Б.О. Щербак

КИЇВ – 2023

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

НУБІП України

д.т.н., проф.

Хмельовський В.С.

(підпис) (НІБ)

2023 р.

ЗАВДАННЯ

НУБІП України

на виконання магістерської роботи студенту

Щербаку Богдану Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

208 «Агрінженерія»

Спеціальність:

(код і назва)

Тема магістерської роботи: Обґрунтування комплексу машин для свиноферми з дослідженням процесу прибирання і утилізації гною

НУБІП України

затверджена наказом ректора НУБіП України від "30" грудня 2022р. №1943с

Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру 1 жовтня 2023 р.

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи: статистичні дані господарської діяльності підприємства, вимоги і норми параметрів процесу прибирання і утилізації гною, довідкові дані про машини та обладнання

НУБІП України

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Аналіз господарчої діяльності підприємства
2. Технологічна частина
3. Дослідження процесу прибирання і утилізації гною
4. Стан охорони праці на фермі
5. Техніко економічна оцінка роботи

Перелік графічних документів (за потреби) 12-15 слайдів

НУБІП України

Дата видачі завдання

20 р.

Керівник магістерської роботи

(підпис) (прізвище та ініціали)

Ребенко В.І.

НУБІП України

Завдання прийняв до виконання

(підпис) (прізвище та ініціали студента)

Щербак Б.О.

ЗМІСТ РЕФЕРАТ НУБІП України

ВСТУП

1. ВИРОБНИЧО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА
2. ВИБІР КОМПЛЕКТУ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА СВИНОФЕРМІ
3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПРИБИРАННЯ ГНОЮ
4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИБИРАННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ГНОЮ
5. ОХОРОНА ПРАЦІ

6. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ
- ## ВИСНОВКИ
- ## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Значна концентрація поголів'я тварин на тваринницьких фермах сприяла підвищенню рівня механізації й автоматизації виробничих процесів.

Традиційні способи гноєвидалення, застосовувані на невеликих фермах, збирання гною із приміщень, навантаження в транспортні причепи й вивезення на поля з використанням механічних засобів виявилися нерентабельними в сучаснім сільськогосподарському виробництві.

Спосіб видалення гною із тваринницьких приміщень і конструктивні особливості технологічних систем видалення, транспортування й використання гною встановлюють у кожному окремому випадку. При прив'язці типових проектів ураховують конкретні природно-кліматичні умови будівництва тваринницьких приміщень і споруджень по переробці гною.

Розробка нових і поліпшення діючих машин, устаткування й технологій видалення, обробки й використання гною вимагають постійного вдосконалювання типових і експериментальних проектів. Правильність вибору системи видалення й обробки більших обсягів гною при проектуванні спорудження сприяє зниженню собівартості тваринницької продукції, підвищенню родючості ґрунтів, збільшенню кормової бази господарств, дотриманню правил охорони навколишнього середовища.

Сучасні спорудження по видаленню, транспортуванні, обробці, знезаражуванню, зберіганню гною й підготовці його до використання – це складні системи, що входять до складу тваринницьких ферм. І при проектуванні таких систем необхідно враховувати різноманітні фактори: спрямованість і розмір підприємства, технологічні, природно-кліматичні й економічні умови, дотримання санітарно-гігієнічних і зооветеринарних вимог до використання гною, а також охорони навколишнього середовища.

1. МЕХАНІЗАЦІЯ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ

НУБІП України

Вибір раціону

Таблиця-1 Раціон годівлі 30 000 свиней масою 100 кг.

Показник	Од. Виміру	Кількість кормів		Річна потреба в кормах на все поголів'я
		На 1 голову в день	На 1 голову в рік	
Ячмінь	Кг	0,4	146	4 380 000
Овес	Кг	1,20	438	13 140 000
Зернобобові	Кг	0,18	65,7	1 971 000
Відрубай пшеничні	Кг	0,51	186,15	5 584 500
Макухи	Кг	0,11	40,15	1 204 500
Картопля	Кг	4,70	1715,5	51 465 000
Сінне борошно бобових	Кг	0,31	113,15	3 394 500
Зелена трава бобових	кг	2,86	1 043,9	31 317 000
Крейда	г	30	10 950	328 500 000
Сіль	г	35	12 765	382 650 000

Річну потребу в кормах для ферми або комплексу підраховують, знаючи поголів'я тварин або птаха й кормові раціони.

Потреба в кормах для певної групи тварин або птаха розраховують по формулі:

$$G = m \times a \times n \times k (1.1)$$

де m – поголів'я тварин; a – добова норма корму на одне тварина, кг; n – кількість днів, протягом яких тварини одержують корми, днів; k – коефіцієнт, що враховує втрати кормів (до = 1,01, для корененюдів до = 1,05).

$$G \text{ ячмінь} = 30000 \times 0,4 \times 365 \times 1,01 = 4\,423\,800 \text{ кг.}$$

$$G \text{ овес} = 30000 \times 1,2 \times 365 \times 1,01 = 13\,271\,400 \text{ кг.}$$

$$G \text{ зернобобові} = 30000 \times 0,18 \times 365 \times 1,01 = 1\,990\,710 \text{ кг.}$$

$$G \text{ відрубай пшеничні} = 30000 \times 0,51 \times 365 \times 1,01 = 5\,640\,345 \text{ кг.}$$

$$G \text{ макухи} = 30000 \times 0,11 \times 365 \times 1,01 = 1\,216\,545 \text{ кг.}$$

$$G_{\text{картонля}} = 30000 * 4,70 * 365 * 1,01 = 54\,038\,250 \text{ кг}$$

$$G_{\text{сіне борошно бобових}} = 30000 * 0,31 * 365 * 1,01 = 3\,428\,445$$

$$G_{\text{зелена трава бобових}} = 30000 * 2,86 * 365 * 1,01 = 31\,630\,170$$

кг.

$$G_{\text{крейда}} = 30000 * 30 * 365 * 1,01 = 331\,785\,000 \text{ г.} = 331\,785 \text{ кг.}$$

$$G_{\text{сіль}} = 30000 * 35 * 365 * 1,01 = 387\,082\,500 \text{ г.} = 387\,082,5 \text{ кг.}$$

Кількість агрегатів для транспортування необхідних для транспортування кормів, визначають на підставі наступного вираження:

$$n_a = \frac{G}{Q_a * t_c * d} \quad (12)$$

де Q_a – годинна продуктивність агрегату за годину змінного часу, т/ч; т. км/год; t_c – час роботи агрегату протягом доби, год; d – строки виконання роботи, дні.

$$n_{a \text{ чмш}} = \frac{4\,423\,800}{9\,500 * 8 * 15} = 4 \text{ агрегату}$$

$$n_{a \text{ овес}} = \frac{13\,271\,400}{9\,500 * 8 * 15} = 13 \text{ агрегатів}$$

$$n_{a \text{ зернобобові}} = \frac{1\,990\,710}{9\,500 * 8 * 15} = 2 \text{ агрегату}$$

$$n_{a \text{ відрубай пшеничні}} = \frac{5\,640\,345}{9\,500 * 8 * 15} = 5 \text{ агрегатів}$$

$$n_{a \text{ макухи}} = \frac{1\,216\,545}{9\,500 * 8 * 15} = 2 \text{ агрегату}$$

$$n_{a \text{ картонля}} = \frac{54\,038\,250}{9\,500 * 8 * 20} = 36 \text{ агрегатів}$$

$$n_{a \text{ сіне борошно бобових}} = \frac{3\,428\,445}{9\,500 * 8 * 15} = 3 \text{ агрегату}$$

$$n_{a \text{ зелена трава бобових}} = \frac{31\,630\,170}{9\,500 * 8 * 15} = 28 \text{ агрегатів}$$

$$n_{a \text{ крейда}} = \frac{630\,170}{9\,500 * 8 * 1} = 9 \text{ агрегатів}$$

$$n_{a \text{ сіль поварсна}} = \frac{387\,082,5}{9\,500 * 8 * 1} = 6 \text{ агрегатів}$$

2. РОЗРАХУНКИ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Тваринницькі ферми й населені пункти, як правило, забезпечуються водою з одного джерела, тому якість води повинна задовольняти

встановленим вимогам. Витрата води на фермах залежить від виду тварин, їхньої кількості, а також від прийнятої технології.

Середньодобова витрата води на фермі визначають по формулі:

$$Q_{\text{ср.сут.}} = q_1 \cdot m_1 + q_2 \cdot m_2 \quad (2.1)$$

де q_1 – середньодобова норма споживання води споживачем першої групи, 98 л; m_1 – кількість тварин, q_2 – витрата води населенням, 190 л; m_2 – витрата води населенням.

$$Q_{\text{ср.сут.}} = 25 \cdot 30\,000 + 50 \cdot 30 + 100 \cdot 1\,210 = 872\,500 \text{ л/сут}$$

Водопровідні спорудження розраховують по максимальній добовій витраті води:

$$Q_{\text{maxсут.}} = Q_{\text{ср.сут.}} \cdot L_1 \quad (2.2)$$

$L_1 = 1,3$, коефіцієнт добової нерівномірності.

$$Q_{\text{maxсут.}} = 872\,500 \cdot 1,3 = 1\,134\,250 \text{ л/сут}$$

Годинні коливання витрати води враховуються коефіцієнтом годинної нерівномірності $L_2 = 2,5$.

Максимальна годинна витрата води

$$Q_{\text{час}} = \frac{Q_{\text{max}}}{24} \cdot L_2 \quad (2.3)$$

$$Q_{\text{час}} = \frac{1\,134\,250 \text{ л/сут}}{24} \cdot 2,5 = 1\,181\,511 \text{ л/година}$$

Секундна витрата води рівна:

$$Q_c = \frac{Q_{\text{maxчас}}}{3600} \quad (2.4)$$

$$Q_c = \frac{1\,181\,511 \text{ л/ч}}{3600} = 32,8 \text{ л/з} = 0,0328 \text{ м}^3/\text{з}$$

Діаметр труб вибирають так, щоб швидкість води в них не перевищувала

0,4...1,25 м/с (залежить від її витрати 1,5...28,0 л/с). При цьому:

$$d = 2 \sqrt{\frac{Q_c}{\pi \cdot v}} \quad (2.5)$$

де $\pi = 3,14$; $V = 0,4$ швидкість води в трубі, м/с
 $d = 2 * \sqrt{\frac{0,0328}{3,14 * 1,25}} = 2 * 0,0328, 18 \text{ м} * 1000 = 180 \text{ мм}$

Вибирають тип автопоїлок і визначають необхідна їхня кількість на тваринницькій фермі

де $n = \frac{m}{z}$, (2.6)

де m – кількість тварин, гол; z – коефіцієнт, що показує на яку кількість тварин призначена та або інша автопоїлка.

де $n = \frac{30000}{25} = 1200$

Добова витрата насосної станції повинен бути рівний максимальному добовій витраті води на фермі, а вартувий витрата станції (насоса) визначають із вираження

де Qn (2.7)

де t_n – тривалість роботи насоса або станції в добу – 9 год
 $Qn = 126\,027,8 \text{ л/ч.}$

Місткість резервуара водонапірної вежі знаходять із вираження:

де $V_6 = (0,15) * Q_{\text{max}} * t_n$. (2.8)

$$V_6 = 0,15 * 1\,134\,250 = 170\,137,5 \text{ м}^3$$

Протипожежні запаси води водонапірних башт, що харчують сільськогосподарські водопроводи загального призначення, рекомендується ухвалювати так:

де V_n (2.9)

де q – секундна витрата води; t – тривалість гасіння пожежі (900 сек.);
 n – кількість одночасна можливих пожеж (2);

$$V_n = 3\,542,4 \text{ л.}$$

Малюнок 2.1. – Схема водопостачання.

1-пожежний гідрант; 2-заглибний насос; 3-зовнішній водопровід;
4-внутрішній водопровід; 5-водонапірне спорудження; 6-датчик рівня
води; 7-тваринницьке приміщення; 8-водороздаточное пристрій.

3. РОЗРАХУНКИ МІКРОКЛІМАТУ

Сучасні тваринницькі ферми й комплекси в результаті спеціалізації сільськогосподарського виробництва, концентрації поголів'я й впровадження інтенсивної промислової технології виробництва продукції вимагають регулювання мікроклімату для створення сприятливого навколишнього середовища на організм тварин [1,2]. Установлене, що у випадку зниження температури й високої вологості повітря в приміщенні для змісту корів удої молока знижуються на 30-40%.

Для розрахунків мікроклімату спочатку потрібно вибрати приміщення, де будуть утримуватися тварини, і вибрати його довжину, ширину й висоту, тобто обсяг приміщення.

Годинний повітрообмін по змісту вуглекислого газу знаходять із вираження:

$$V_y = \frac{m_i \cdot u_i}{y_1 - y_2} \quad (3.1)$$

де u_i – кількість вуглекислого газу, виділюваного однією твариною, л/ч (прил.6); m_i – кількість тварин; y_1 – припустима кількість вуглекислого газу в повітрі приміщення, л/м³ (2,5 л/м³); y_2 – зміст вуглекислого газу в приточному повітрі, л/м³ (0,3 л/м³);

$$V_y = \frac{30\,000 \cdot 50}{2,5 - 0,3} = 681\,818,2 \text{ м}^3/\text{година}$$

Годинний повітрообмін по виділенню вологи:

$$V_B = \frac{k \cdot q_i \cdot m_i}{q_1 - q_2} \quad (3.2)$$

де k – коефіцієнт, що враховує випар вологи з підлоги, годівниць, автопоїлок і тд. (1,30...1,70); q_i – норма виділення вологи однією твариною у вигляді пари, г/ч (прил.6); q_1 – кількість водяної пари при його температурі, г/м³ (прил. 6); q_2 – кількість водяної пари в зовнішньому повітрі при його температурі, г/м³

$$V_B = \frac{1,3 \cdot 155 \cdot 30\,000}{14,33 - 2,8} = 524\,329,6 \text{ м}^3/\text{година}$$

Кратність повітрообміну:

$$K = \frac{V_{max}}{V_n} \quad (3.3)$$

де V_n – внутрішній обсяг приміщення, m^3 .

$$DO = \frac{681\,818,2}{324\,000} = 2,1 \text{ година}$$

$DO < 3$ – природня вентиляція

$$V_n = 3m^2 * 3,6 * 30\,000 = 324\,000$$

При розрахунках природньої вентиляції необхідно визначити перетин витяжних і приточних каналів.

$$FV = \frac{V}{3600 * v} \quad (3.4)$$

Де V – вартовий повітрообмін по вуглекислому газу або по волозі, $m^3/\text{год}$; v – швидкість повітря в каналі, m/s .

Перетин витяжних припливів:

$$FV = \frac{681\,818,2}{3600 * 1} = 189,4$$

Швидкість руху повітря в каналі знаходять по вираженню

$$v = 2,2 \sqrt{\frac{h(t_b - t_n)}{273}} \quad (3.5)$$

де h – висота каналу, m ; $t_b - t_n$ – різниця температур внутрішнього й зовнішнього повітря, $град.$

$$v = 2,2 \sqrt{\frac{2,5(18 - (-6))}{273}} = 1,03;$$

4. МЕХАНІЗАЦІЯ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ

Гній – копитовне органічне добриво – складається із твердих і рідких виділень тварин, а також з підстилкових матеріалів.

Добовий вихід гною на фермі залежить від системи й способів змісту тварин, від виду й статево-вікової групи тварин, від состава кормів у раціоні й способів годівлі, від ступеня концентрації поголів'я й обсягу виробництва.

Зразковий добовий вихід гною з одного приміщення:

$$G_{\text{сут}} = m (q_1 + q_2 + q_3 + q_4) \quad (4.1.)$$

де m – число тварин у приміщенні; q_1 – добовий вихід твердих екскрементів, кг; q_2 – норма внесення підстилки, кг; q_3 – кількість змивної води розраховуючи на одне тварина в добу, кг ($q_3 = 5 \dots 15$ кг); q_4 – виділення рідких фракцій.

$$G_{\text{сут}} = 30\,000 * 6,3 = 189\,000 \text{ кг}$$

Річний вихід гною можна визначити по формулі:

$$G_{\text{год}} = G_{\text{сут}} * t_{\text{ст}} \quad (4.2)$$

де $t_{\text{ст}}$ – стійловий період.

$$G_{\text{год}} = 189\,000 * 365 = 68\,985\,000 \text{ кг}$$

Місткість сховища визначається кількістю вступника гною, способом і строком його зберігання.

Максимальний строк зберігання анаеробним способом, протягом якого гинуть насіння бур'янів, а маса досить гумифікується, рівний двом-трьом місяцям.

Корисна площа сховища гною визначається по формулі:

$$F = \frac{G_{\text{сут}} * D}{h * p} \quad (4.3)$$

де D – кількість днів зберігання гною; h – висота укладання гною (1,5...2,5 м); p – об'ємна маса гною (700...1000 кг/м³)

$$F = \frac{189\,000 * 180}{2,5 * 1000} = 1896\,000 \text{ м}^2$$

Потреба в стаціонарних механічних установках, призначених для видалення гною із приміщень, визначається по кількості технологічних ліній за умови дотримання максимально допустимої довжини ланцюги, штанг і інших вимог.

5. РОЗРАХУНКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ І ВИБІР ОБЛАДНАННЯ

Лишняя уборка и утилизация навоза для фермы на 30000 свиней (с)

№ п/п	0	1		2		3	
		1	Перекачка навоза	2	Транспортировка навоза	3	1того:
Производственный процесс	1						
Объем работ в сутки, т	2	189	189	189	378		
Число дней работы в году	3	365	365	365	730		
Годовой объем работ, т	4	68985	68985	68985	137970		
Наименование машин, марка	5	НЖН-200	МТЗ-80+МЖТ-Ф-11				
Мощность, кВт	6	18	60		78		
Производительность, т/ч	7	150	40		190		
Масса машин, кг	8	285	7110		7395		
Число машин	9	1	1		2		
Работа машин, ч	10	1,3	4,7		6,0		
	11	459,9	1724,6		2184,5		
Обслуж. персонал, чел.	12	2	2		4		
	13	0	0		-		
Часовая тариф. ставка, руб.	14	120	120		-		
	15	64,35	64,35		-		
Затраты труда, чел./ч	16	919,8	3449,25		4369,1		
Расход эл. энергии, кВт/с	17	8278,2	0		8278,2		
Расход ГСМ, кг	18	0	10347,8		10347,75		
Расход воды, м ³	19	0	0		-		
Инвест. По капиталу, руб	20	132 240	3 299 040		3 431 280		
ФОТ с отчислениями и платежами	21	237391	890217		1127608		
Эксплуатационные расходы, руб	22	19836	494856		514692		
	23	9918	247428		257346		
	24	58775,22	465648,75		524424		
	25	0	0		0		
	26	13224	329904		343128		
	27	339 144	2 428 054		2767198		
	27	339 144	2 428 054		2767198		

Линии уборки и утилизации навоза для фермы на 30000 свиней (н)

№ п.п.		0	1	2	3
Производственный процесс		1	Перекачка навоза	Транспортировка навоза	Итого:
Объем работ в сутки, т		2	189	189	378
Число дней работы в году		3	365	365	730
Годовой объем работ, т		4	68985	68985	137970
Наименование машин, марка		5	АТ 84-0	МТЗ-80+МЖТ-Ф-11	
Мощность, кВт		6	6	60	66
Производительность, т/ч		7	168	40	208
Масса машин, кг		8	130	7110	7240
Число машин		9	1	1	2
Работа машин, ч	В сутки	10	1,1	4,7	5,9
	За сезон, год	11	410,6	1724,6	2135,3
Обслуж. персонал, чел.	Сновных работников	12	2	2	4
	Вспомогательных	13	0	0	-
Часовая тариф. ставка, руб.	Основных работ	14	120	120	-
	Вспомогательных	15	64,35	64,35	-
Затраты труда, чел./ч		16	821,25	3449,25	4270,5
Расход эл. энергии, кВт/с		17	2463,75	0	2463,75
Расход ГСМ, кг		18	0	10347,8	10347,75
Расход воды, м ³		19	0	0	-
Инвест. По капиталу, руб		20	60320	3299040	3359360
ФОТ с отчислениями и платежами		21	211956	890217	1102173
Эксплуатационные расходы, руб	Амортизационные отчисления	22	9048	494856	503904
	Затраты на ТБ ремонт	23	4524	247428	251952
	Стоимость ГСМ, э.эн.	24	17492,825	465648,75	483141
	Затраты на водоснабжение	25	0	0	0
	Прочие затраты	26	6032	329904	335936
	Всего	27	249 053	2 428 054	2677107

6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Для економічного обґрунтування проекту становлять технологічну карту.

1. Економія витрат праці (чл.-ч), отримана в результаті впровадження більш ефективних машин, устаткування й технології визначаються по формулі:

$$E_T = (t_c - t_n) \cdot \Pi, \quad (6.1)$$

де t_c , t_n - витрати праці на одиницю продукції порівнюваних варіантів (старого й нового) машин, чл.-год; Π - річна продукція, отримана на фермі, ц.т.

$$E_T = (919,8 - 821,25) \cdot 68985 = 6798471,75 \text{ чл. - год}$$

2. Продуктивність праці визначають так:

$$P_T = \frac{\Pi}{\Sigma T}, \quad (6.2)$$

де ΣT - річні сумарні витрати праці на виробництво даного виду продукції, чл.-ч.

$$P_{T(c)} = \frac{68985}{4369,1} = 15,79 \text{ т/чл - ч}$$

$$P_{T(n)} = \frac{68985}{4270,5} = 16,15 \text{ т/чл - ч}$$

3. Питому металоємність визначають по формулі:

$$y_M = \frac{\Sigma M}{m}, \quad (6.3)$$

де ΣM - сумарна маса машини устаткування, кг; m - кількість тварин, гол. (або П).

$$y_{M(c)} = \frac{7395}{30000} = 0,25 \text{ кг/гол}$$

$$y_{M(n)} = \frac{7240}{30000} = 0,24 \text{ кг/гол}$$

4. Питома енергоємність буде:

$$y_e = \frac{\Sigma N_t}{\Pi}, \quad (6.4)$$

де N_1 – суммарний витрата електроенергії, кВт/з

$$Y_{E(c)} = \frac{8278,2}{68985} = 0,12 \text{ кВт/т}$$

$$Y_{E(n)} = \frac{2463,75}{68985} = 0,04 \text{ кВт/т}$$

5. Собівартість одиниці продукції, руб/т, можна визначити через укрупнені нормативи річних витрат на фермі, що складаються в певному співвідношенні до експлуатаційних витрат (прил.). Вона визначається по наступній залежності:

$$Z = \frac{3}{\Pi}, \quad (6.5)$$

де Z – річні (сезонні) витрати по фермі або групі тварин, руб

$$C_{(n)} = \frac{2677167}{68985} = 38,8 \text{ руб/т}$$

$$C_{(c)} = \frac{2767198}{68985} = 40,1 \text{ руб/т}$$

6. Розрахунковий річний економічний ефект, очікуваний від впровадження засобів механізації або нового обладнання (руб.), знаходять так:

$$E_e = (C_c - C_n) \Pi, \quad (6.6)$$

Де C_c ; C_n – собівартість продукції (руб.на 1ц), при використанні різних варіантів механізації й автоматизації виробничих процесів,

$$E_e = (40,1 - 38,8) \cdot 68985 = 89680,5 \text{ руб}$$

7. Строк окупності інвестицій на капітальні витрати в літах розраховують по формулі:

$$T_o = \frac{K}{E_e}, \quad (6.7)$$

де K – капіталовкладення, руб.

$$T_{o(n)} = \frac{3359360}{89680,5} = 37,46 \text{ років}$$

7. ОХОРОНА ПРАЦІ У ТВАРИННИЦТВІ

Охорона праці у тваринництві являє собою комплекс підприємств, спрямованих на забезпечення безпеки. Збереження здоров'я й працездатності людини в процесі праці.

Усі робочі господарства допускаються до роботи після медичного огляду. Кожний працівник ферми проходить медичний огляд один раз у квартал, а доярки один раз на місяць проходять профілактичний медогляд і один раз у рік обстеження на туберкульоз і бруцельоз.

У господарстві є індивідуальні засоби захисту, такі як спеціальний одяг, взуття, головні убори й маски, рукавички, рукавиці, щітки, захисні окуляри, мазі, які охороняють шкіру від професійних захворювань, електрозащитні засоби й багато чого іншого.

На кожній тваринницькій фермі є пожежний щит, у якому перебувають пінні вогнегасники-2, ломи-2, сокира-1, лопати-2, приставні сходи-1.

Особливості умов праці працівників тваринницьких ферм висувають певні вимоги до осіб. До роботи допускаються тільки фізично здоровіші особи, що пройшли медичний огляд виробничі процеси, що добре знають, свої обов'язки, які мають глибокі знання в галузі охорони праці.

Керівництво й відповідальність за організацію роботи з техніки безпеки й виробничої санітарії покладають на керівника господарства, а проведення всієї практичної роботи в цілому по галузі на головного зооінженера й головного ветлікаря, на фермах – на завідувачів ферм, зооінженерів і ветлікарів, у бригадах – на бригадирів.

У господарстві зі знову прийнятими на роботу, а також з відрадженими, інженер по охороні праці з головним фахівцем проводять вступний інструктаж. Запис про проведення вступного інструктажу заноситься в особисті картки. Потім на робочім місці проводиться первинний інструктаж. Якщо в господарстві відбулися якісь зміни в правилах по охороні праці, то проводять незаняновий інструктаж, а також у господарстві при необхідності проводять поточний і цільовий інструктажі.

Заходу щодо охорони здоров'я людей, що обслуговують тварин.

1. При виявленні захворювання тварин заразними хворобами керівник господарства або підприємства зобов'язано сповістити про це ветеринарним і медичним органам і вжити заходів по їхній ізоляції.

2. Керівники зобов'язані періодично, не рідше одного разу в рік, організувати медичний огляд осіб, по бруцельозу й іншим заразним хворобам фермах, а при наявності клінічних ознак, підозрілих на захворювання, направляти на ретельне дослідження.

3. При вході в кожне приміщення для тварин, а також усередині приміщень між секціями влаштовуються невисокі щільно збиті ящики з ошурками, просоченими дезінфікуючим розчином.

Установка ящиків, щоденна зміна в них підстилки, а також контроль над дезінфекцією взуття при кожному вході й виході із приміщення покладають на бригадирів тваринницьких бригад, а щоденна зміна дезінфікуючого розчину й змочування підстилки в ящиках - на ветеринарних працівників ферм.

4. Персоналу повинна видаватися санітарний одяг і взуття по діючих нормах.

5. Надягати який-небудь одяг поверх санітарного одягу категорично забороняється. Увесь санітарний одяг і взуття видаються тільки на період роботи, і по закінченню роботи її знімають і зберігають у спеціальних шафах. Носіння санітарного одягу й взуття поза виробничими приміщеннями або ділянками роботи із тваринами забороняється.

6. Увесь спецодяг і спецвзуття підлягають обов'язковій дезінфекції за вказівкою органів санітарно-епідеміологічної служби.

7. Приймання їжі, питво води й паління в період роботи на фермах, забороняється. Для забезпечення робітників питною водою поза виробничими приміщеннями встановлюються баки з кип'яченою водою.

8. Уживання в їжу сирого молока від тварин, хворих бруцельозом, туберкульозом і іншими небезпечними для людей хворобами, забороняється.

Техніка безпеки при обслуговуванні машин і встаткування, використовуваних у тваринництві

Загальні вимоги:

1. Допускати до роботи на машинах і механізмах можна тільки осіб, знайомих з їхнім пристроєм, правилами експлуатації, справжніми Правилами й минулих інструктаж з техніки безпеки на робочих місцях.

2. До роботи на машинах і встаткуванні, застосовуваних для механізації трудомістких процесів на тваринницьких фермах, допускати осіб молодше 16 років забороняється.

3. У місцях установки машин, механізмів і встаткування вивішуються інструкції з їхнього безпечного обслуговування.

4. Машини, механізми й устаткування розміщуються відповідно до проекту й встановлюються на міцних фундаментах, підставах або станинах, ретельно виверяються й закріплюються. У випадку установки машин,

механізмів і встаткування на междуетажних перекриттях останні повинні бути розраховані на дію динамічних навантажень.

Фундаменти викладають із бетону, бутового каменю й цегли. Цегельна кладка для фундаментів під устаткування допускається тільки вище рівня ґрунтових вод з обпаленого цегли. Застосування силікатної цегли не допускається.

5. Після установки необхідно перевірити технічний стан кожної машини, усунути виявлені несправності, випробувати спочатку на холостому ході, а потім під навантаженням. Експлуатація машин на обертах вище зазначених у паспорті забороняється.

6. При монтажі машин і встаткування слід застосовувати необхідні заходи й пристрою, що забезпечують максимальне зниження виробничого шуму й вібрації.

7. За всіма діючими машинами й устаткуванням необхідно вести регулярний нагляд з метою своєчасного усунення всіх дефектів. Залишати працюючу машину без нагляду категорично забороняється.

8. Пуск знову встановлених машин і встаткування після ремонту або після тривалої стоянки дозволяється головним інженером (механіком), інженером по механізації-трудомістких процесів у тваринництві. Попередньо машини й устаткування проходять перевірку й обкатування. Готовність машин і встаткування до експлуатації оформляється актом.

9. Пускові кнопки, рукоятки, рубильники й т.п. слід установлювати так, щоб виключалася всяка можливість їх довільного включення, і щоб працюючому було зручне й безпечно ними користуватися.

10. Для відводу забрудненої води в кормонригаторивельном відділенні обладнається каналізація.

11. При проведенні огляду, ремонту й інших робіт, пов'язаних з технічним відходом, машину необхідно зупинити.

12. При обслуговуванні машин і встаткування декількома особами одночасно призначається старший.

13. Усі машини, механізми й устаткування тваринницьких ферм проходять періодичний технічний огляд.

14. При обслуговуванні машин і встаткування необхідно керуватися справжніми Правилами й правилами техніки безпеки по монтажу, експлуатації й відходу, передбаченими в руководствах до кожної машини й устаткуванню.

Аналіз технологій і технічних засобів обробки безпідстилкового свинячого гною

З метою ліквідації імпоротної залежності по свинині в нашій країні інтенсивно розвивається її виробництво. Одним зі стримуючих факторів при цьому є більші обсяги відходів у вигляді безпідстилкового гною, утилізація якого представляє певні труднощі.

Застосовують різні технології попередньої обробки.

Найбільш широке поширення на фермах і комплексах (мегамермах) виробництву свинини знайшли наступні: поділ на фракції у відстійниках-накопичувачах і комбінована обробка, що включає поділ на фракції механічними засобами й наступну повну або часткову біологічну обробку рідкої фракції гній безпідстилковий відстійник

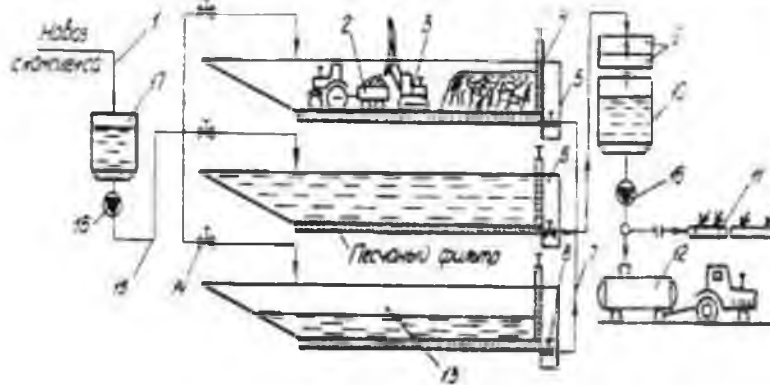
Технологія обробки безпідстилкового гною у відстійниках-накопичувачах (малюнок 1) містить у собі секційні відстійники-накопичувачі, насосну станцію, резервуар прояснених стоків [1].

Відстійники-Накопичувачі являють собою секційні полузаглиблені відкриті зверху бетонні ємності з пандусами для в'їзду навантажувальних і транспортних засобів. У донній частині секції прокладають лінії дренажних лотків з перфорованими трубами й плитами. Випуски дренажних лотків обладнані заєвками. У протилежній в'їзду торцевої частині кожної секції відстійника є камери шандорного викиду й камери переливу (малюнок 2).

Технологія обробки гною полягає в наступному. Перед напуском гною в секції заповнюють водою їх дренажну систему. Після цього до напірного трубопроводу по нерзі подають гній в один з колодязів, розташованих між суміжними секціями відстійника-накопичувача на різній висоті від торців. Почергова робота колодязів забезпечує подачу гною в різні зони секцій, що сприяє рівномірному розподілу осаду в кожній з них.

Шляхом почергової подачі гною в різні зони повністю заповнюють одну із секцій відстійника. Потім подають гній у суміжну секцію. При наявності інфекцій гній у першій секції знезаражують, при їхній відсутності шляхом відкриття шандорних засувок послідовно відводять прояснену рідину. Відвід проясненої рідини з відстійників-накопичувачів здійснюють із верхньої зони й припиняють із появою залпових викидів зважених речовин у рідину, що приділяється. Після цього приступають до наступного циклу заповнення першої секції відстійника. Режим заповнення колишній. У цей час відводять прояснену рідину із суміжної секції. Почергова робота двох суміжних секцій здійснюється до нагромадження в них осаду шаром 1,5...1,8 м. Після цього гній подають в іншу пару суміжних секцій, а в першій –

здійснюють зневоднювання сирого осаду.



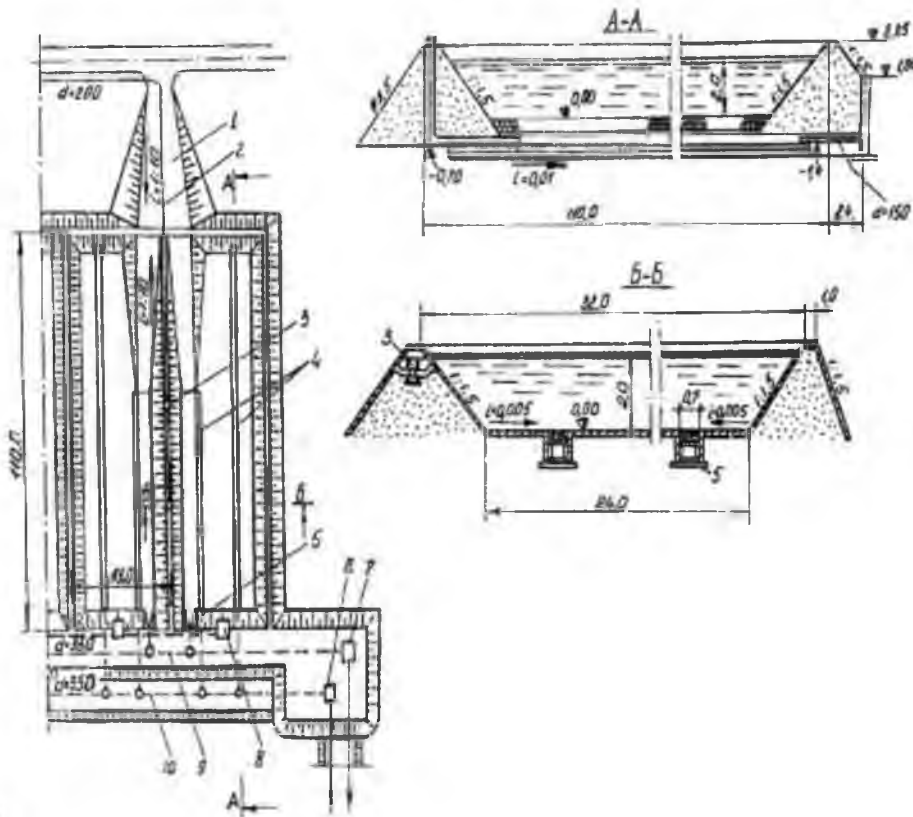
Малюнок 1. Технологічна схема обробки безпідстилкового свинячого гною у відстійниках-накопичувачах.

1 - трубопровід подачі гною; 2 - мобільний транспорт; 3 - навантажувач; 4 - шандорное пристрій; 5 - колодязь; 6 - регулятор шандорного випуску; 7 - трубопровід подачі проясненої рідини; 8, 14 - засувки; 9 - біологічні ставки; 10 - резервуар проясненої рідини; 11 - дощувальні установки; 12 - розбрасиватель рідких органічних добрив; 13 - відстійник-накопичувач; 15 - трубопровід подачі гною; 16 - фекальний насос; 17 - прийомний резервуар-усреднитель.

Зневоднювання сирого осаду у відстійниках-накопичувачах проводять шляхом випару й дренажування. Відвід дренажної води здійснюють шляхом відкриття засувок на виходах дренажних лотків. Дренажні води й прояснена рідина надходять у приймачі насосної станції, яка подає їх у резервуар прояснених стоків 10 (малюнок 2), а після витримання на землеробські поля зрошення.

Збезводнений сирий осад (тверда фракція) рейферним навантажувачем або екскаватором вантажать у транспортні засоби й відвозять до місць кумпостування. Після видалення твердої фракції із секції відстійника замінюють або відновлюють фільтруюче засипання дренажних лотків і при необхідності ремонтують дно й стінки секцій.

Перевагою системи обробки гною у відстійниках-накопичувачах є досить висока ефективність виділення зважених речовин, що полегшує наступне використання проясненої рідини; відсутність постійна діючих машин для обробки гною, практично повне використання живильних речовин гною на відсировальні цілі.



Малюнок 2. Горизонтальний відстійник-накопичувач.

1- пандус; 2- напірний трубопровід; 3- колодязь напуску стоків; 4 – дренажний лоток; 5 – колодязь із шандорним водоскидом; 6,7 – приймач насосної станції; 8 – переливний колодязь; 9,10 – самопливний колектор

Недоліками розглянутої технології є: складність експлуатації, пов'язана з відновленням дренажної системи й відстійників-накопичувачів; висока вологість сирого осаду, що накопичується в секціях, що перешкоджає протіканню в ньому біотермічного процесу; висока вартість обробки гною, внаслідок більших капітальних витрат на створення споруджень; забруднення повітряного середовища виділюваними газами; низька продуктивність, внаслідок чого відторгаються значні площі під спорудження відстійників, циклічність роботи.

На свинарських мегафермах по вирощуванню й відгодівлі 50 і 100 і більш тис. голів у рік, широко застосовують технологію номінованої обробки гною. Технологія передбачає перерозподіл живильних речовин, що втримуються у вихідному гної, у тверду фракцію. Останню використовують у якості органічного добрива, як твердий гній. Минула повну біологічну обробку рідка фракція використовується для удобрильно-зрошувального поливу кормових культур.

Сутність технології полягає в наступному [1]. Вступник зі свинарської

мегаферми безпідстилковий гній через віддільник механічних включень направляється в резервуар-усреднитель 2 (малюнок 3), службовець для вирівнювання концентрації гною й запобігання випадання в осад зважених речовин. З резервуара-усреднителя насосом 3 гній подається в живильні ємності 4, обладнані самопливними переливними й розподільними пристроями. Переливні пристрої забезпечують відвід надлишкової кількості гною назад у резервуар-усреднитель, а розподільні пристрої – живлення механічних роздільників – виброфільтров 5.

На виброфільтрах безпідстилковий гній розділяють, одержуючи тверду й рідку фракції. Тверда фракція за допомогою горизонтального 6 і похилого 7 транспортерів подається в збезводнювальний бункер-дозатор 8.

При зберіганні в збезводнювальному бункері-дозаторі тверда фракція додатково збезводнюється дренажним. Після цього похилим транспортером 9 її вивантажують у транспортні засоби й відвозять на майданчик складування або подають у прийомний пристрій 10 сушарки 11. Висушена тверда фракція вентилятором 12 через циклони 13 і 14 видається на транспортер 15, затаривається в мішки й використовується в якості добрива.

Рідка фракція з виброфільтров збирається в проміжній ємності 16, з якої фекальним насосом 17 подається в первинні вертикальні відстійники 18. У відстійниках здійснюється розшарування фільтрату шляхом осадження зважених твердих часток під дією сили ваги й відділення їх у вигляді осаду від проясненої рідини. сирий осад, що утворювався у відстійниках, надходить у проміжну ємність 38, з якої насосом подається на иловие майданчика 40, а прояснена рідина – в аеротенки 19 першому шабля біологічної обробки.

В аеротенках протікає процес біохімічного окиснення органічних речовин, що перебувають у проясненій рідині, під дією біологічної плівки, названої активним мулом. При взаємодії проясненої рідини з активним мулом відбувається адсорбція суспендированих, колоїдних і розчинених речовин і наступне їхнє окиснення. Інтенсифікація процесу окиснення органічних речовин в аеротенке забезпечується за рахунок активного перемішування оброблюваної рідини й подачі в неї повітря за допомогою механічних поверхневих аераторів.

Оброблена в аеротенке прояснена рідина разом з активним мулом надходить у вторинний відстійник, у якому здійснюється відділення рідини від активного мулу. Осілий активний іл насосом 37 перекачується в початок аеротенка, а прояснена рідина через проміжний резервуар 21 насосом 22 подається в первинні відстійники 23 другого шабля біологічної обробки.

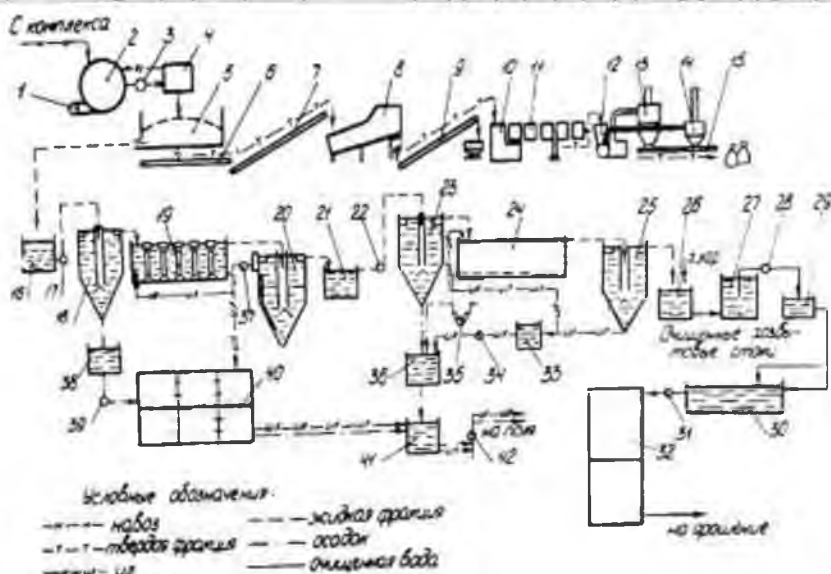
Оскільки активний іл за час циркуляції безупинно збільшується в

обсязі, і надлишок його починає гальмувати процес біохімічного окиснення, частина його видаляють із системи аеротенки – вторинний відстійник на иловие майданчика. На илових майданчиках передбачається зневоднювання сирих опадів шляхом часткового відводу води, а також видалення її за рахунок випару.

Прояснена рідина з відстійників 23 надходить в аеротенки 24 із пневматичною аерацією рідини, а сирий осад – в аеробний сбраживатель 36. Оброблена в аеротенках рідина надходить у вторинний відстійник 25, відділяється в ньому від активного мулу й направляється в контактний резервуар 26 на хлорування. Знезаражена рідина через проміжну ємність 27 насосом 28 подається на піщаний фільтр 29 і надходить потім у збірник проясненої рідини 30, з якого насосом 31 перекачується в польові ставки-накопичувачі 32 для використання на зрошувально-удобрювальні поливи кормових культур.

Осілий у вторинному відстійнику 25 активний іл направляється в початок аеротенки 24, а надлишкова його кількість через проміжну ємність 33 фекальним насосом 34 перекачується в аеробний сбраживатель 36, куди подається також повітря від повітрорудки 35. Сброжений осад направляється в проміжну ємність 41, з якої насосом 42 подається в транспортні засоби й вноситься потім на поля як органічне добриво.

Перевага розглянутої технології полягає в тому, що забезпечується потокова обробка більших обсягів безпідстилкового гною. При цьому утилізація отриманих у процесі обробки твердої й рідкої фракцій може бути здійснена на порівняно невеликих площах сільськогосподарських угідь.



Малюнок 3. Технологічна схема комбінованої обробки гною на свинарських мегафермах з повною біологічною переробкою рідкої фракції.

1,3 – заглибні насоси; 2 – резервуар – усреднитель; 4 – живильна ємність; 5 – віброфільтр; 6,15 – горизонтальні транспортери; 7,9 – похилі транспортери; 8 – бункер-дозатор; 10 – прийомний пристрій сушарки; 11 – сушарка; 12 – вентилятор; 13,14 – циклони; 16,21, 38,41 – проміжні ємності; 17,22,28,31,34,39,42 – фекальні насоси; 18,23 – первинні відстійники; 19 – аеротенк із механічною аерацією; 20,25 – вторинні відстійники; 24 – аеротенк із пневматичною аерацією; 26 – контактний резервуар; 36 – аеробний сбраживатель осаду; 40 – иловая майданчик.

Розглянута технологія має ряд недоліків: необхідне створення дорогих споруджень; складність в експлуатації; вимагає високих енерговитрат; для обслуговування потрібен висококваліфікований персонал; при обробці губиться значна частина (58..73 %) живильних речовин; низька експлуатаційна надійність механізмів, що забезпечують поділ гною на фракції; висока вартість і складність експлуатації сушарок.

Аналіз найбільше широко застосовуваних технологій обробки гною на фермах і комплексах мегафермах по виробництві свинини показує, що в кожній з них здійснюють фракціонування викідного гною. При цьому шляхом багатоступінчастого (багатостадійного) фракціонування домагаються зниження вологості твердої фракції до 70..75 % з метою її наступного біотермічного знезараження й, можливо,, повного видалення з рідкої фракції зважених речовин для виключення утвору осаду при зберіганні й полегшення наступної обробки й використання [3].

Фракціонування безпідстилкового свинячого гною здійснюють осадженням і фільтруванням (малюнок 4). Фракціонування гною, засноване на розшаруванні шляхом осадження зважених твердих часток під дією силового поля й відділення їх у вигляді осаду від рідини, широко застосовується на практиці. Осадження здійснюють у полях механічних сил: гравітаційному й інерційному. При цьому умовою, що забезпечують поділ у полях механічних сил, є різниця між щільностями твердих часток і рідкої фази. У цьому випадку силове поле діє на частки обох фаз однакового розміру з різною інтенсивністю, тому можливо переміщення однієї фази щодо іншої. При осадженні тверді частки рухаються щодо рідкої фази.

Осадження, що відбувається під дією сили ваги й називається відстоюванням, здійснюється в різних типах відстійників: вертикальних, горизонтальних, радіальних. Для осадження під дією інерційних сил, зокрема відцентрових, застосовують гідроциклони й осадительні центрифуги [2].

Відстійники в існуючих лініях обробки безпідстилкового свинячого гною застосовують для виділення грубо- і тонкодисперсних зважених речовин перед подачею його на подальшу обробку. Широко застосовують відстійники й для виділення тонкодисперсних суспензій з фільтрату, отриманого при машинним фракціонуванні гною за допомогою виброфільтрів, дугових сепараторів, що фільтрують центрифуг і т.д.



Малюнок 4. Класифікація способів і засобів фракціонування безпідстилкового свинячого гною.

Переваги відстійників перед іншими пристроями для виділення зважених речовин полягають у простоті пристрою й експлуатації, високій ефективності фракціонування, не вимагають енергетичних витрат для ведення процесу. Але вони мають ряд недоліків: громіздкість, більша капіталомісткість, низька продуктивність, не забезпечують одержання осаду необхідної вологості.

З метою інтенсифікації процесу осадження суспензій використовують тонкошарові відстійники й осадительні центрифуги. Досвід експлуатації осадительних центрифуг показав наступні їхні переваги: компактність, високий ступінь зневоднювання осаду, обробка продукту проводиться в замкненому обсязі, що зменшує забруднення навколишнього середовища. Разом з тим установлене, що осадительні центрифуги малопродуктивні.

й енергоємні, мають низьку ефективність процесу, складні в пристрої й експлуатації. Зазначені недоліки стримують широке застосування осадительних центрифуг у технологічних лініях обробки гною.

Перевага віддається тонкошаровим відстійникам. Існує кілька типів тонкошарових відстійників, широко застосовуваних для посвітління промислових і хозбитових стічних вод. Залежно від взаємної орієнтації

напрямку руху освітлюемого продукту, що й придляється осаду, конструктивних параметрів розрізняють тонкошарові відстійники із прямим, зворотним, комбінованим і попережним нахилом секції. Останні є найбільш універсальними. У цьому типі відстійників освітлюемий продукт рухається

горизонтально, перпендикулярно площини попережного переріза установки.

При цьому легені звести спливають і збираються у верхній частині відстійника, а важкі осаджуються й сповзаючи по поверхні пластин, придляються в зону нагромадження осаду, з якої направляються на наступну обробку.

Фракціонування безпідстилкового свинячого гною шляхом примусового фільтрування його через пористу перегородку, здатну затримати зважені частки й пропускати рідину, широко застосовується в технологічних лініях його обробки.

Фільтрування здійснюється в полях механічних сил: гравітаційних, інерційних, поверхневих сил тиску (вакууму). При цьому на відміну від процесів осадження для поділу не обов'язкова наявність різниці плотностей твердої й рідкої фаз.

Фракціонування під дією гравітаційних сил здійснюють у гравітаційних сепараторах і збездвожувальних бункерах; інерційних сил – у віброгуркотках, дугових сепараторах, барабаних сепараторах, у центрифугах; поверхневих сил тиску – у шнек-пресах, стрічкових вакуум-фільтрах, стрічкових і поршневих пресах.

Аналіз роботи пристроїв для фракціонування безпідстилкового свинячого гною фільтруванням показує що окремі інерційні машини (віброфільтри, віброгуркоти, центрифуги) мають високу металоємність і вимагають більших енергетичних витрат; усі машини, що здійснюють поділ під впливом поверхневих сил тиску (вакууму), металоємки й енергоємні, не забезпечують (таблиця 1) одержання достатнє проясненого фільтрату. Разом з тим ряд переваг перед розглянутими технічними засобами мають гравітаційні й дугові сепаратори. Вони полягають у простоті пристрою й експлуатації, високої надійності технологічного процесу, малої металоємності, низької енергоємності.

Аналіз технічних засобів фракціонування безпідстилкового свинячого

гною (таблиця 1) показує, що в цей час не вдається одержати в одній машині (апарату) тверду й рідку фракції з регламентованими показниками у твердій фракції повинне бути не менш 25 % сухої речовини, у рідкій – до 2% зв'язаних речовин, якщо для поливу застосовують установки типу ДДЦ-70, і до 1 % сухої речовини із крупністю часток не більш 2,5 мм при використанні установок типу "Фрегат". Потрібна якість одержують при багатостадійному (на існуючих метафермах не менш одних щаблів) фракціонуванні гною. Пояснюється це як відмінністю состава й властивостей безпідстилкового свинячого гною, так і досить високими вимогами до продуктивності і якісним показникам технічних засобів для його фракціонування. Установлене також, що найменшу енергоємність на фракціонуванні гною мають дугові сепаратори вітчизняного й іноземного виробництва (див. таблиця 1).

Таблиця 1. Показники роботи технічних засобів на фракціонуванні безпідстилкового свинячого гною.

Найменування, марка технічного засобу	Вологість вихідного гною	Показники роботи				
		Раход, м/ч	Вологість, %		Ефект поділу, %	Установлене на потужність, кВт
			твердої фракції	рідкої фракції		
Відстійник ООС-25 НПО "КТИСМ"	97,5	25	92,0	99,4	75	2,2
Осадительная центрифуга 502-ДО-4	99,3	25	70,0	98,4	14	32,0
Дуговий сепаратор "Виккерс" (Великобританія)	97,0	15	87,5	98,4	60	0,75
Збезднювальний бункер КПС-108	88,0	40	82,0	98,8	33	10,2
Виброфільтр фірми Джи-Е-Джи ВФ-30 (Італія)	96,5	30	88,3	98,4	54	3,0
Фільтруюча центрифуга ВНИИМЖ	96,5	20	82,1	97,1	17	13,0
Гуркіт інерційний ГИЛ-32	97,5	30	82,0	98,4	36	4,0
Гуркіт інерційний ГИЛ-52	97,5	80	82,0	98,4	36	10,0
Стрічковий прес фірми "Сафите" (Франція)	91,0	6	84,4	99,1	90	0,3
Дуговий сепаратор СД-Ф-50	94,0...98,0	50	88,0	99,1	34	0,37

Висновки

1. Обробка безпідстилкового свинячого гною перед його використанням здійснюється по різних технологіях, однак переважачим є фракціонування вихідного продукту осадженням або фільтруванням. При цьому фільтрування забезпечує майже повне звільнення гною від грубодисперсних зважених часток і щодо цього переважніше осадження.

2. Застосування відомих технічних розв'язків для фракціонування безпідстилкового свинячого гною не дозволяє одержати в одній установці (апарату) тверду й рідку фракції з регламентованими показниками. Необхідна якість фракцій одержують при багатостадійному (не менш двох стадій) поділі вихідного гною: на першій стадії одержують сирий осад, на другій забезпечують його зневоднювання до певних показників. При цьому зневоднювання осаду у відстійниках здійснюється шляхом випару й дренажування, а в комбінованих технологіях – шляхом використання зневоднювальних бункерів, шнекових пресів, що фільтрують центрифуг, гравітаційних сепараторів з віджимними вальцями і т.д.

3. Застосовувані технічні засоби для фракціонування безпідстилкового свинячого гною фільтруванням мають високу металоємність і вимагають більших енергетичних витрат. Певні переваги перед застосовуваними технічними засобами мають гравітаційні сепаратори з віджимними вальцями, а також безнапірні дугові сепаратори. Вони полягають у простоті пристрою й експлуатації, високої надійності, малій металоємності й низької енергоємності процесу.

9. ВИБІР ЕЛЕМЕНТІВ ПОТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ

Потокова технологічна лінія (ПТЛ) видалення звичайно складається із системи збору екскрементів у тваринницьких будівлях і системи подачі їх у еховище.

Для збору гною у тваринницьких приміщеннях використовують механічну (із застосуванням стаціонарних і мобільних засобів), гідравлічну (гідрозливну й самосплавну) і комбіновану системи.

При механічній системі гній із тваринницьких приміщень видаляють механічними стаціонарними й мобільними засобами.

Механічні мобільні засоби – це скреперні й бульдозерні пристрої, навешені на трактори. Застосування таких засобів пов'язане зі знаходження трактора у тваринницькому приміщенні, що веде до охолодження приміщення, загазованості повітря вихлопними газами й створює можливість перемерзання тупикових систем автопоїння й доїння. При видаленні гною мобільним засобом для виключення можливих травм тварин їх на період чищення необхідно із приміщення видаляти. Через зазначені недоліки мобільні засоби видалення застосовуються рідко.

Механічні стаціонарні засоби – це ланцюгово-скребкові транспортери кругового руху, штангові транспортери зворотно-поступального руху, скреперні установки.

Найбільше поширення знайшли ланцюгово-скребкові транспортери кругового руху. Вони мають міцний якірний ланцюг з металевими шкребками й роздільні привода горизонтального й похилого транспортерів. У роботі вони надійні й довгочасні при правильній експлуатації. Слабкою ланкою є похилий транспортер, тому що верхній його кінець із силовою станцією перебуває поза приміщенням. Ланцюг у морози примерзає до дна транспортера; у місці навантаження в транспортний засіб звичайно на підлозі накопичується гній, що веде до забруднення тамбура.

Штангові транспортери зворотно-поступального руху в Красноярському краї застосовуються рідко через низьку експлуатаційну надійність. Це пояснюється тим, що хід штанги менше двох відстаней між шкребками й тому відмова в роботі одного шкребка веде до переповнення гнойового лотка в цьому місці й виходу з ладу всієї установки. Знижують надійність цих транспортерів також інерційні зусилля, що діють на приводні пристрої й штанги. Ненадійна також і захист від перевантаження робочого органа.

Скреперні установки мають задовільну надійність, гарний захист від перезавантаження, але не універсальні. Так ТС-1 працює тільки в глибоких лотках закритих ґратами й добре себе зарекомендував у свинарниках. Транспортер ВУС-15 розрахований на беспривязно-боксове зміст худоби й застосовується для очищення гнойових проходів шириною 1,8-2,2 м. Обидві установки можуть застосовуватися при прив'язному змісті худоби після корінної переробки.

Відомі два варіанти гідравлічної системи – гідрозмив і самосплав. При гідрозмиві гній рухається за рахунок кінетичної енергії струменя води по лоткові, що має ухил дна не менш $i=0,02$. При цьому для змиву 1 тонни гною витрачається на 3-5 тонн води. Гідрозмив прийнятний або на малих фермах, де можливе зберігання рідких стоків у спеціальних сховищах для знезараження від патогенної мікрофлори й насіння, або на великих

промислових комплексах очисні спорудження, що мають у своєму складі, вартістю в кілька мільйонів рублів. Рециркуляція частини стоків для змиву гною зменшує витрати води, але значно погіршує мікроклімат у приміщеннях і збільшує можливість спалаху епізоотій.

При самосплаві рух гною залежить від ряду причин. Гній великої рогатої худоби, що вбирається самопливом у системах безперервної дії, можна розглядати як пластичний матеріал із псевдопластичними особливостями плинності й тиксотропними властивостями. Він має плинність подібно пластичним матеріалам і займає місце між твердим гноєм, як сипучим матеріалом, і гнойовою рідотою, як рідиною. Крапка плинності або границя текучості в гною, що вбирається самосплавом, дуже низка й становить 5-10 кг/м², звідси особливості плинності, як у пластичних матеріалів.

Гній починає текти тоді напруга, що коли зрушує, виникає в результаті гідростатичного тиску, вище крапки плинності, тобто вище, чим внутрішній опір тертю, включаючи тертя про стінки каналу. Якби гній, що вбирається самосплавом, не мав крапки плинності, то він вів би себе, як вода, вільна поверхня його бачила б горизонтальною. Однак крива плинності й вільна поверхня гною в каналі мають параболический вигляд, що вказує на наявність границі текучості.

Установлено, що в'язкість гною з підвищенням швидкості руху його по каналу сильно зменшується. Чим вище швидкість руху (плину), тем нижче в'язкість. Зі зростанням напруги, що зрушує, у показовому ступені підвищується потік.

Плинність, що залежить від структури, називається псевдопластичною плинністю. Зазначена залежність для гною дійсна тільки в діапазоні верхньої й нижньої границі текучості. На практиці це означає, що найбільші труднощі виникають там, де гній стікає дуже повільно, має максимальну в'язкість, тобто на початку поздовжнього каналу.

Як вказувалося вище, гній великої рогатої худоби, що вбирається самопливом, має ще й тиксотропні властивості, тобто він затвердеває, як желе в стані спокою, і розріджується знову при русі. Цей процес залежить від температури і є оборотним. Це можна пояснити тим, що в стані спокою колоїди, що втримуються в гної, поглинають воду, що й надає йому тиксотропні властивості. Чим, що вище зрушує напруга й чому інтенсивніше в результаті цього швидкість плину, тим більше з абсорбованого з'єднання звільняється вода, яка може вільно пересуватися між частками. Якщо гній зупиняється, раніше звільнена вода абсорбується колоїдами до насичення й після деякого проміжку часу гній застигає. Тому що цей процес залежить від

температури, поперечні канали усередині приміщень функціонують краще, чим на відкритім повітрі.

Гній, що вбирається самосплавом, потребує «вільної» води. Для самопливної системи безперервної дії зміст «вільної» води в гної відіграє вирішальну роль, тому що вона є «змащувальним засобом» між твердими частками, колоїдами й стінками каналу. Зв'язана у твердих компонентах гною вода для плинності не має особливого значення. Плинність гною можна значно поліпшити добавкою невеликої кількості води. Підвищення частки «вільної» води відбувається тільки тоді, коли сам гній повністю насичений водою.

У процесі експлуатації самопливних систем безперервної дії слід мати у видах, що зміст «вільної» води в гної зменшується від: влучення залишків кормів; годівлі кукурудзяним силосом, випару й ін.

Установлено, що сплавна система надійно працює при безпідстилковому змісті тварин на щільних підлогах і годівлі їх вологими або сухими кормами. Використання в раціоні у великій кількості силосу й зеленої маси, багатих змістом сирової клітковини, значно зменшує плинність гнойової маси, а влучення в канали залишків корма порушує роботу системи.

Тому при таких раціонах сплавну систему застосовувати не рекомендується.

Нормальне функціонування сплавної системи здійснюється при неодміннім виконанні чотирьох умов: 1) безпідстилковий зміст або застосування мінімальної кількості підстилки, яка повинна компенсуватися додатковим понад 15% значною витратою води; 2) ретельна герметичність щиберів і стінок лотків, яка досягається нанесенням гідроізолюючих покриттів епоксидним лаком; 3) температура в нижній частині лотків повинна бути не нижче +4 °С; 4) правильний вибір часу пуску системи, коли гній здобуває реологічні властивості, але ще не випадає осад.

Як показав досвід експлуатації самосплавних систем в умовах Красноярського краю життєдіяльність мікроорганізмів у морози вповільнюється й надійність роботи системи зменшується.

Вибір системи збору гною в умовах фермерського господарства повинен здійснюватися виходячи з наступних вимог:

1. Надійність роботи;
2. Використання типового встаткування;
3. Економічність;
4. Ув'язування системи в технологічну лінію видалення й утилізації гною.

У систему подачі гною в гноссховище звичайно включаються навантажувальні й транспортуючі засоби.

Навантаження гною здійснюється ланцюгово-скребковими, шнековими транспортерами, пневматичними установками або поршневыми насосами. Вибір навантажувального пристрою взаємозалежний з вибором транспортного засобу.

Твердий гній у більшості випадків вивозять у сховища тракторними причепами.

Якщо сховище не далі 30 м від тваринницьких приміщень, гній можна подавати й розподіляти в ньому скребковими транспортерами.

Транспортування рідкого гною в гноєсховище по каналах самопливом є самою економічною. Однак такий спосіб може бути застосований тільки тоді, коли рельєф місцевості дозволяє витримати ухил каналу не менш 2,5%, тобто коли гноєсховище перебуває нижче тваринницьких приміщень. Короткі канали роблять у вигляді ринв прямокутного перетину, складених із цегли, зібраних із залізобетонних або відлитих з бетону. Ширина таких каналів звичайно буває не менш 50 див. через кожні 20-25 м довжини каналу роблять оглядові колодязя.

При великій довжині гноєпроводов перші 3 м їх виконують у вигляді ринви прямокутного перетину, а іншу частину з асбоцементних труб діаметром 40-50 див.

Якщо рельєф місцевості не дозволяє подавати гній самопливом безпосередньо в гноєсховище, як правило, передбачають гноєборники з насосами. Для відкачки рідкого навозоборників у гноєсховища застосовують фекальні насоси типу Ф и НФ, а в деяких випадках і вертикальні насоси типу ФВ.

Для перекачування по трубах рідкого й напіврідкого гною з гноєборників у транспортні засоби або гноєсховища застосовують і шнекові насоси. Шнековий насос можна використовувати в якості живильника відцентрового насоса при транспортуванні гною по трубах на далекі відстані.

Використання перерахованих засобів характеризується рядом недоліків. Так застосування мобільних засобів для транспортування гною в сховище веде до необхідності щоденного використання трактора з візком, навіть у святкові й вихідні дні, і забрудненню території ферми. Крім того, мобільні засоби, транспортери, відцентрові й шнекові насоси виключають можливість нижньої подачі гною в гноєсховище, що в зимовий період веде до традиційного заморожування всієї маси. Із цієї причини не дотримуються строки внесення органічних добрив у весняний період і спостерігаються більші втрати біогенних елементів. Нижня подача гною в гноєсховища можлива при транспортуванні гною по трубах. Вона може здійснюватися або пневматичними, або поршневыми установками.

Пневмотранспортування гною із тваринницьких приміщень у навозохранилище є одним з найбільш ефективних способів. Створюючи кращі санітарно-гігієнічні умови на фермі, не захаращуючи її й не вимагаючи додаткової виробничої площі, пневматичні установки для транспортування гною в навозохранилища добре зарекомендували себе в багатьох господарських країнах. Відносно широке застосування транспортування гною за допомогою пневматики одержало в господарствах південної зони країни. Однак цей спосіб подачі гною має істотний недолік. При пневмоподачі відбувається продувка гною маси повітрям, що веде до перемішування її, можливого замерзання й аеробному процесу з інтенсивним руйнуванням біогенних елементів.

Розроблена й перевірена на практиці технологія, що включає подачу гною маси у вертикальне гноесховище знизу. Тим самим були створені умови для надійного біотермічного знезаражування від шкідливої мікрофлори й насіння бур'янів протягом зими.

Використання таких сховищ для свинячого гною через підвищену вологість його зажадає збільшення ємності фашини й створює небезпеку протечок рідкої фракції в навколишнє середовище. Тому гноесховища для свинячого гною повинні бути заглублені нижче рівня землі й промерзання ґрунту з розташуванням достатньої кількості абсорбенту зверху. У якості абсорбенту й теплоізолятора використовується солома або торф. Лінія видалення й утилізації гною працює в такий спосіб (мал. 1).

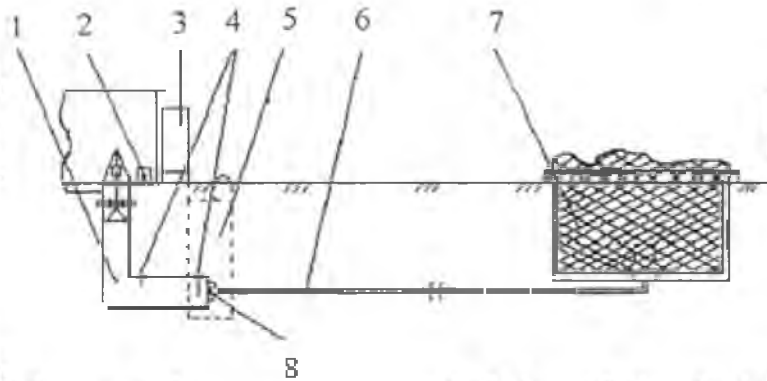


Рис. 1. Схема технологічної лінії видалення гною.

1 – продувний казан; 2 – компресор; 3 – ресивер; 4 – датчик рівня гною; 5 – оглядовий колодязь; 6 – гноеспровод; 7 – заглублене гноесховище; 8 – зворотний клапан

Безпідтисковий гній надходить через клапан із пневмоприводом у продувний казан 1. По сигналу датчика верхнього рівня про заповнення казана, оператор піднімає закриває клапан 1 подає стиснене повітря на

вितиснення гною з казана 1 по гноспроводу 6 через клапан 8 у сховище 7. По сигналу датчика нижнього рівня про звільнення казана, починається подача стисненого повітря й включається компресор для подачі, що залишився стисненого повітря з казана в ресивер і поповнення витраченої частини з атмосфери. Регулюванням датчиків рівня можна виключити або дозувати кількість повітря, що надходить із гноєм, і в такий спосіб регулювати мезофільний або термофільний процес у сховище.

Пропонована система може бути виконана в господарстві самотужки без придбання дорогого встаткування. У якості компресора може бути використаний компресор гальмової системи автомобіля, тому що тиск продувки, як показує досвід, становить не більш 0,4 Мпа й залежить від вологості гною й діаметра трубопроводу не менш 200 мм. Продувний казан і ресивер можуть бути виконані зі сталеві водопровідної звареної труби діаметром 0,3...1,0 м. Причому, труби діаметром більш 1,0 м застосовувати небажане через велику необхідну товщину плоских днищ продувного казана. Гноєспровод може бути виконаним з поліетиленових труб діаметром 150...300 мм. Основні параметри передбачуваної системи для невеликих свинарників представлені в таблиці.

Таблиця Основні параметри пневмогидравлической системи гноєудалення

Поголів' я	Добовий вихід	Діаметр продувного казана, м	Довжина продувного казана,
50	350	10	0,5
		0,5	1,8
		0,3	5
100	700	1,0	1
		0,5	3,7
		0,3	10
150	1000	1,0	1,5
		0,5	5,3
		0,3	15

Її використання дозволить до мінімуму звести витрати праці й засобів на видалення гною й одержувати високоякісне органічне добриво.

Подальша розробка спрямована на створення способу керування біологічним процесом обробки гною в сховище з метою одержання найбільш якісного органічного добрива за рахунок виключення втрат біогенних речовин – азоту, фосфору й калію. Для свиноферм із заглибленими гноєсховищами й нижнім завантаженням, керування біологічним процесом

можна здійснювати за рахунок певної кількості повітря, що подавати в розподільний колектор сховища. Кількість повітря дозується обсягом «коліна» на вході в колектор. Для корівників з вертикальними гноесховищами розробляється аналогічний спосіб обробки гною за рахунок дозування кількості повітря, необхідного для термофільного процесу.

Таким чином, пропонована ПТЛ технологія видалення гною для фермерського господарства складається з:

- Самосплавної системи збору гною;
- Пневмоподачі маси із продувного казана по трубах у сховище;
- Вертикальних наземних сховищ для корівників і заглиблених для свинарників з нижнім завантаженням.

Із промислових установок для пристрою такої поточно-технологічної лінії буде потрібно придбання тільки компресора, продуктивність якого може бути зменшена за рахунок повернення частини, що витісняє повітря в ресивер.

Очищення гнойових стоків тваринницьких комплексів

При розв'язку питання утилізації гнойових стоків тваринницьких ферм, найчастіше застосовується схема сепарації гною з наступним зберіганням рідкої фракції в «Лагунах» з наступним внесенням (через 1 рік після відстоювання) на поля.

Дана схема, при відносно малих одноразових витратах на будівництво, має безліч наступних недоліків, у тому числі експлуатаційних витрат, а саме:

Норми внесення рідкої фракції (відстоюної 1 рік) становлять 5-7 тонн на гектар у рік. Залежно від культур, вирощуваних на полях (кормові або зернові). Таким чином, кількість внесеної на поля рідкої фракції гною обмежено наявними територіями.

Період внесення органічний за часом року.

Транспортування рідкої фракції гною на поля здійснюється шланговими системами, які мають ряд обмежень по далекості й по рівномірності внесення на поля. Так само шлангові системи не можуть застосовуватися щорічно.

Для внесення рідкої фракції гною на поля виникає необхідність в організації авто паркового господарства (бочки, террагатори та ін.). У свою чергу внесення рідкої фракції гною автомобільними бочками органічний за часом року й має витратну частину на ГСМ, зарплату шоферам і ремонтну базу, утилізація гнойовий очищення ферма

Умови зберігання рідкої фракції гною в «Лагунах» так само має безліч

недоліків. Так полімерна плівка днища “Лагуни” неміцна, не довговічна, не має стійкості проти здуттів і виходу підрунтових вод під “Лагуною”.

Компанія ТОВ «ВОДПРОЕКТСТРОЙ» пропонує принципову схему при якій очищення гнойових стоків, проводиться за технологією, яка дозволяє доводити ступінь очищення стоку до вимог на скидання у водойми рибогосподарського призначення. Це дозволяє виключити з експлуатаційних витрат тваринницьких комплексів зберігання й вивіз на поля отсепарированих стоків. А випуск очищеного стоку робити цілорічно у водойму.

Технологічна схема

Стік від тваринницьких ферм а також підприємств по забою худоби, утворюється від декількох джерел.

Гнойовий стік, безпосередньо;

Стік від цехів по забою;

Стік гноєвмісний (від приміщень перед забійного зберігання свиней);

Стік від мийки машин (транспортування худоби);

Хазяйновито побутовий стік підприємства;

Прийнята технологія очищення виробничих стічних вод передбачає механічне, фізико-хімічне, багатоступінчасте біологічне очищення, доочищення й знезаражування підвищує надійність процесу очищення.

Процес очищення забезпечує високу стійкість до змін гідравлічних навантажень, рН, температури й концентрації забруднень.

Передбачена проектом технологічна схема глибокого очищення стічної води дозволяє досягти показників якості очищеної стічної води, що задовольняють умовам скидання у водойму рибогосподарського призначення.

1. Механічна передочистка на сепараторах

Гноєвмісний стік від мийки машин (транспортування свиней) і від приміщень свинокомплексу, перед транспортуванням у прийомний резервуар усреднитель проходить сепарацію.

2. Предочистка стоку на жироловках.

Щоб уникнути заростання технологічних трубопроводів, на мережах розміщені жироловители.

3. Приймання й усереднення стоку.

Приймання стічних вод, що пройшли локальну сепарацію й предочисту, здійснюється в прийомний резервуар очисних споруджень.

Перед прийомним резервуаром розміщається колодязь-песколовка, у якому відбувається відділення піску від стічної води.

При порівнянні ємностей типу Лагуна (плівкове покриття приямка в землі) і ємностей Промислового складання (зірні аркуші на болтових з'єднаннях з установкою на монолітну ж/б плиту) розглядаються наступні параметри.

Моніторинг цілісності конструкції;

Виявлення протікань;

Визначення збитку у випадку протікань (визначення обсягу минулого стоку);

Можливість усунення ушкоджень.

Ємність типу Лагуна, являє собою приямок у землі встелений плівковим покриттям. Моніторинг цілісності плівкового покриття візуальним методом не можливий, тому що плівка перебуває поза полем можливого огляду, розташовуючись нижче оцінки 0.00. Стінки ж ємності Промислового складання перебувають вище рівня 0.00, що дозволяє проводити візуальний моніторинг 100% поверхні щохвилини, щогодини, щодоби.

Ємності типу Лагуна при протіканні плівкового покриття дренують стік у ґрунт під лагуною. Виявити протікання плівки шляхом виявлення наявності стоку в ґрунті під Лагуною не представляється можливим. Лише через значний проміжок часу, що протікає з Лагуни стік, можливо, буде виявити, проводячи аналізи води в прилеглих водоймах або колодязях з питною водою, куди стік потрапить, пройшовши водоносні обрії й підґрунтові води.

Ємності Промислового складання, уже при їхньому будівництві, передбачають технологію виявлення протікань залізобетонної підстави (млиня) під ємністю. По периметру окружності залізобетонної підстави влаштовується дренажна труба й оглядові колодязі. Під піщано-щебневим шаром під монолітною плитою вистилається покриття типу дартит або ін., яке не пропускає, що просочується через тріщину, що утворювався в ж/б плиті, стік, а направляє його за периметр підстави, тобто в дренажні труби. У такий спосіб при регулярному огляді оглядових колодязів, протечка залізобетонної підстави буде виявлена, практично в режимі реального часу. Більш прогресивним розв'язком контролю, так само може бути, розміщення в оглядових колодязях контактних датчиків сигналізаторів, які у випадку

заповнення оглядового колодязя подають звуковий або світловий сигнал.

Визначення збитку прямо залежить від обсягу й концентрації стоку. Якщо концентрація стоку ясна споконвічно, то обсяг стоку, що потрапив у ґрунт під Лагуною визначити досить проблематично. Перелив же стоку через горловини колодязів визначити простіше.

Усунення ушкоджень, як таке, не представляється складним і при виробництві ремонтних робіт пливки Лагуни й при герметизації ємності Промислового складання.

Основною проблемою є ВИЯВЛЕННЯ Й ЛОКАЛІЗАЦІЯ того місця, де відбувається витік. Так, ємність Промислового складання дає можливість візуально побачити місце протечки (як у місцях з'єднань аркушів, так і в місці тріщини, що утворювався, у ж/б підставі при спорожнюванні ємності).

Для ВИЯВЛЕННЯ Й ЛОКАЛІЗАЦІЇ ж місця протечки в Лагуні... після її спорожнювання прийде буквально проповзати всю поверхню Лагуни на колінах.

4. Механічне очищення.

Стічні води надходять по напірному трубопроводу в блок механічного очищення. Механічне очищення стічних здійснюється шляхом прохіджування стічних вод через механічні ґрати (1 робоча, 1 резервна), розташовані в технологічному ангарі, з метою видалення покидьків і грубодисперсних зважених часток крупністю більш 1,0 мм.

Затримані на ґратах покидькові періодично віддаляються граблями в автоматичному режимі в техконтейнер. Накопичені покидьки, у міру заповнення техконтейнерів, вивозяться на полігон депонування твердих побутових відходів як побутового сміття.

Баки з механічними ґратами встановлені на рамі висотою 1,7 м з метою забезпечення самопливного відводу прохіджених стічних вод у накопичувальну ємність. Для обслуговування ґрат передбачений майданчик для обслуговування й сходи для підйому.

Минулі очищення на механічних ґратах стічні води приділяються в накопичувальну ємність. В накопичувальній ємності стічні води насосом подаються в змішувачі блоку фізико-хімічного очищення.

На стадії фізико-хімічного очищення застосовується метод напірної флотації з реагентною підготовкою води.

5. Фізико-хімічна (флотационна) очищення.

Прийняте встаткування для здійснення процесу напірної флотації характеризується високою ефективністю й збільшеними питомими навантаженнями по воді, що очищається.

Робітниче середовище у флотаторові – водоповітряна суміш, одержувана розчиненням повітря в рециркуляційній воді під тиском 5-7 атм. в установці готування водоповітряної суміші. Водоповітряна суміш виходить за рахунок циркуляції частини очищеної води рециркуляційним насосом, що насичується повітрям при тиску 0,5-0,7 Мпа. Повітря подається компресором.

Застосування напірної флотації дозволяє знизити концентрацію зважених речовин на 90 %; жирів на 95 %; БПК на 45 %.

Сфлотировані частки забруднень збираються з поверхні скребковим збірником флотошлам-й приділяються в піногасник. З піногасника отриманий флотошлам насосом перекачується в накопичувач осаду. Осад, що випадає на дно флотатора, збирається донним скребком у конусний приямок, звідки віддаляється в накопичувач осаду.

Реагентна підготовка стоків перед флотатором проводиться в змішувачах. У стічну воду, що очищається, додаються розчин коагулянту й флокулянта. Уведення реагенту в стічну воду підвищує ефективність відділення видалення зважених речовин і жирів у результаті процесу коагуляції. Уведення розчину коагулянту й флокулянта в змішувачі з інтервалом часу 1-2 хв.

Для готування робочого розчину коагулянту й флокулянта ухвалюються установки готування й дозування реагентів з лопатевою мішалкою й насосом-дозатором. Привод мішалки електричний від редуктора-мотор-редуктора.

6. Біологічне очищення.

//

Для зниження високого змісту забруднюючих речовин у стічній воді ухвалюється багатоступінчаста схема біологічного очищення. Блок біологічного очищення являє собою два залізобетонні двосекційні резервуари. Резервуари розділені поперечними перегородками на чотири шаблі біологічного очищення, що включають також вторинні, третинні й четвертинні відстійники. У блоці біологічного очищення реалізуються анаеробні й аеробні процеси глибокого біологічного очищення й нитриденітрифікації азотвмісних забруднень.

На першому шаблі передбачається очищення стічної води в аеротенке-смесителі. В аеротенке-змішувачі в аеробних умовах здійснюються процеси глибокої мінералізації органічних речовин. Для створення аеробних умов ємність аеротенка обладнана мелкопузирчатими заглибними аераторами, що володіють високою ефективністю насичення киснем стічної рідини і її перемішування в повному обсязі.

В аеротенке-змішувачі відбувається практично миттєве змішання, що очищаються стічних вод з регенованим активним мулом по всій довжині споруджень, завдяки чому досягається висока окисна потужність.

Перед змішанням зі стічними водами, активний іл регенерується в плині 8 годин. Рівномірний розподіл активного мулу по довжині регенератора забезпечується розподільними лотками.

Відділення стічних вод від активного мулу здійснюється у вторинних відстійниках горизонтального типу. Активний іл накопичується в конусних частинах відстійників (4 шт), звідки періодично віддається насосами в регенератор активного мулу, розташований по середині аеротенка-смесителя. Видалення надлишкового активного мулу в накопичувач осаду здійснюється цими ж насосами по трубопроводу надлишкового активного мулу.

У регенераторі здійснюється аерація активного мулу без додавання неочищеної стічної води. Час перебування в регенераторі становить не менш 8 годин.

Активний іл через напівзаглибну перегородку надходить по всій довжині спорудження в зону окиснення аеротенка-змішувача. Зверху, по розподільному лоткові, надходить неочищена стічна вода. При цьому відбувається практично миттєве перемішування за рахунок аерації й глибоке окиснення органічних речовин. Збір очищеної стічної води з аеротенка-змішувача здійснюється лотком по всій довжині спорудження.

Процесна у вторинних відстійниках стічна вода надходить у денитрификаторе. У денитрификаторе, у результаті життєдіяльності анаеробної гетеротрофної мікрофлори, забезпечується відновлення окиснених форм азоту, а також часткове окиснення вуглецевої складовій

органічних речовин, що надходять разом зі стічними водами. Перемішування в денітрифікаторі проводиться за допомогою механічних мішалок.

В аеротенке-витеснителе в умовах інтенсивної аерації протікають процеси нітрифікації. В аеротенке-витеснителе підтримується висока концентрація мулу, що нітрифікує, за рахунок його циркуляції з відстійної зони третинних відстійників насосами, а також за рахунок застосування інертного завантаження. Аерація здійснюється заглибними аераторами.

Усі біохімічні процеси здійснюються прикріпленими біоценозами, що розвиваються, на спеціальному завантаженні з полімеру. Полімерне завантаження являє собою трубчасті блоки з розвинутою поверхнею. Термін служби полімерного носія 30-50 років без ремонту. Пористість трубчастого завантаження забезпечує високу питому площу поверхні біопленки. Самі біоценози характеризуються формуванням багатого й різноманітного видового складу, адаптованого до конкретної стадії очищення. У процесах із прикріпленим мулом досягається висока окисна потужність у порівнянні зі звичайними аеротенками із плаваючим біоценозом за рахунок високого віку мулу. Висока концентрація розвиненого мулу на одиниці об'єму аеротенка дозволяє суттєво підвищити швидкість біохімічних реакцій, у тому числі процесів нітрифікації й денітрифікації.

Специфіка умов розвитку прикріпленого мулу практично виключає існування в системі плаваючого (вільного) мулу, що визначає більш глибоку мінералізацію не тільки органічних речовин стічних вод, але й біомаси співтовариства що брав участь в очищенні мікроорганізмів.

3 аеротенка-витеснителя стічні води надходять у четвертинні відстійники горизонтального типу. Для більш ефективного проведення процесу відстоювання відстійники обладнаються тонкошаровими модулями.

Перекачування в накопичувач осаду й часткове повернення надлишкового активного мулу в аеротенк здійснюється заглибними насосами, установленими в конусних частинах відстійника (4 шт).

Прояснена в четвертинних відстійниках стічна вода надходить у біореактор доочищення. У біореакторі встановлюються блоки інертного завантаження, на яких розвивається мікрофлора. Доочищені в біореакторі приділяються в накопичувальну ємність.

7. Аерація

Подача повітря в блок біологічного очищення проводиться компресорами по повітропроводах. На повітропроводах передбачається установка витратомірів.

8. Доочищення.

Доочищення стічних вод здійснюється на одношарових ітцаних напірних зернистих фільтрах. Доочищення стічних вод дозволяє вилучити зважені речовини й знизити БПК і ХПК відповідно до вимог на скидання у водойму рибогосподарського призначення.

Фільтрація стічної води здійснюється зверху вниз. Ухвалюється два робочі фільтри ФОВ. Робочий тиск у фільтрі ухвалюється 0,3 м. Подача біологічно очищеної стічної води здійснюється з накопичувальної ємності двома насосами, по одному на кожний фільтр.

Періодично, при досягненні перепаду тиску 0,1 Мпа на фільтруючій завантаженні, необхідно її промивати відфільтрованою водою. Перепад тиску визначається по манометрах, установлених на корпусі фільтра.

Промивання здійснюється зворотним потоком відфільтрованої води, що подається насосами промивної води. Ухвалюється два робочі насоси, один резервний. Для промивання використовується очищена й знезаражена вода, що подавати з ємності промивної води. Обсяг води в ємності промивної води розрахований на два промивання.

Відвід промивної від фільтра здійснюється в мокрий колодязь і далі в прийомний резервуар.

Промивання фільтрів здійснюється поперемінно. Під час промивання одного з фільтрів, робота другого фільтра здійснюється у форсованому режимі, при цьому обое насоса подачі води працюють на один фільтр.

9. Ультрафіолетове знезаражування.

Очищена стічна вода від фільтрів доочищення надходить під залишковим напором на установки Уф-Знезаражування.

Процес знезаражування стічної води здійснюється методом впливу на неї ультрафіолетового випромінювання з довгої хвилі 253,7 мкм. Інактивація мікроорганізмів відбувається за рахунок повідомлення їм летальної дози Уф-Опромінення за допомогою установки бактерицидних ламп у потоці стічної води, що знезаражується. Метод Уф-Знезаражування не приводить до зміни хімічного складу води, дозволяє відмовитися від використання хлорвмієних реагентів. Очищена й знезаражена стічна вода приділяється в накопичувальну ємність і далі на скидання.

10. Обробка осад.

Осад, що утворюється в процесі очищення, флокуєна й флокушлам, надлишковий активний іл із вторинних, третинних і четвертинних відстійників приділяється в накопичувач осад, розрахований на добове

приймання. Накопичувач осаду являє собою двосекційний резервуар з попеременним наповненням секцій. Кожна секція накопичувача працює в періодичному режимі. Розподіл осаду по секціях здійснюється в автоматичному режимі. Керування здійснюється від датчиків рівня осаду в секціях. При досягненні верхнього рівня в одній із секцій накопичувача, відбувається закриття засувки з електроприводом на трубопроводі подачі, відкриття засувки на трубопроводі подачі другої секції й ввічлення насоса відкачки осаду на установку зневоднювання в заповненій першій секції. При досягненні верхнього рівня в другій секції, відбувається зворотний процес.

Установка зневоднювання осаду містить у собі барабанний ущільнювач і стрічковий фільтр-прес. осад, що збезводнюється, надходить у барабанний ущільнювач по напірному трубопроводу, на яким установлений змішувач, у який здійснюється введення розчину флокулянта для поліпшення вологовіддачі осаду. Розчин флокулянта готується на установці готування й дозування флокулянта. Для готування робочого розчину флокулянта прийнята установка готування й дозування флокулянта обладнана лопатевою мішалкою із приводом від мотор-редуктора. Для готування розчину флокулянта ухвалюється дві установки. З однієї установки проводиться дозування розчину флокулянта, у другій у цей час здійснюється готування робочого розчину. Вибір установки для дозування й готування розчину флокулянта здійснюється в ручному режимі оператором.

Підготовлений осад надходить на стрічковий прес-фільтр. Установлене встаткування забезпечує зниження вологості осаду до 80%. Завдяки закритій конструкції від пристрою не поширюються заходи й бризи. Фільтрат від установки зневоднювання приділяється по трубопроводу фільтрату в мокрий колодязь і далі в прийомний резервуар.

Збезводнений осад скидається в контейнер, і потім вивозиться на ТБО.

У випадку виходу з ладу установки зневоднювання, осад з накопичувача перекачується на аварійні иловіе майданчика, розраховані на 20% річний обсяг не збезводненого осаду.

Для всебічної оцінки режимів роботи описаних споруджень необхідно вести кількісний і якісний облік роботи не тільки всього комплексу, але й окремих споруджень за наступними показниками:

а) грати - кількість покидьків, що знімаються, їх вологість, зольність і щільність - не рідше одного разу на місяць;

б) пєсколовки - кількість осаду але обсягу, його щільність, вологість, зміст і фракційний состав піску - не рідше одного разу на місяць;

в) первинні відстійники (у тому числі двох'ярусні) - кількість сирого осаду, його вологість, хімічний склад, кількість, що виносяться зважених

речовин (за обсягом і масі), тривалість перебування стічної рідини у відстійнику - не рідше одного разу в декаду;

г) аеротенки стічної води до й після перебування в аеротенке - не рідше одного разу в декаду, тривалість і інтенсивність аерації, кількість активного мулу, що надходить в аеротенки, і надлишкового активного мулу, поданого в илоуплотнитель або на иловие майданчика; концентрація, ступінь рециркуляції й регенерації активного мулу, кількість повітря, поданого в аеротенки; зміст розчиненого кисню у воді - один раз у зміну;

д) вторинні відстійники - тривалість відстоювання, величина виносу мулу, концентрація рециркулюючого мулу - не рідше одного разу в декаду, иловий індекс - два рази в декаду;

е) илоуплотнители - кількість, вологість, зольність вступника й ущільненого мулу, тривалість відстоювання, кількість зважених речовин у проясненій воді - не рідше одного разу в декаду;

ж) преаератори - доза мулу, кількість повітря, час аерації, ефект затримки - один раз у зміну;

з) биokoагулятори - доза мулу, кількість повітря, час перебування стічної рідини, зміст зважених речовин у вступників і очищеної воді, кількість осаду, його вологість і зольність - один раз у зміну;

и) біофільтри - Бпкполн, ХПК, кількість зважених речовин, навантаження по Бпкполн - не рідше один раз в декаду; температура вступники й очищеної води, зміст розчиненого кисню - один раз у зміну.

До показників, що характеризують роботу споруджень по обробці опадів стічних вод, ставляться:

а) для метантенков - кількість і температура сирого осаду, що завантажується і мулу, а, що також вивантажується сброженого осаду, кількість виділюваного газу й поданого пари - щодня; вологість, зольність, що завантажується осаду, що й вивантажується, температура шумування й хімічний склад - щомісяця;

б) для илових і нескових майданчиків - кількість і вологість вступника на майданчики й прибраного з них осаду, тривалість сушіння, питомий опір, зміст Бпкполн і зважених речовин у фільтраті (дренажній воді) - не рідше одного разу в декаду;

в) для илових ставків - те ж, що в п. 3.3.25 "б" і, крім того, кількість иловой води, БПК і зміст у воді зважених речовин - не рідше одного разу на місяць;

г) для споруджень механічного зневоднювання (ущільнення) осаду - кількість, вологість і зольність незбездвоженого й збездвоженого осаду, кількість і зміст суспензії у фільтраті, дози й витрата коагулянту,

продуктивність вакуум-фільтрів - один раз у зміну; Бкполн дренажної води - один раз у декаду;

д) для аеробних стабілізаторів осаду - тривалість і інтенсивність аерації, кількість опадів з відстійників і надлишкового активного мулу, кількість повітря, поданого в стабілізатор, зміст розчиненого кисню - один раз у зміну;

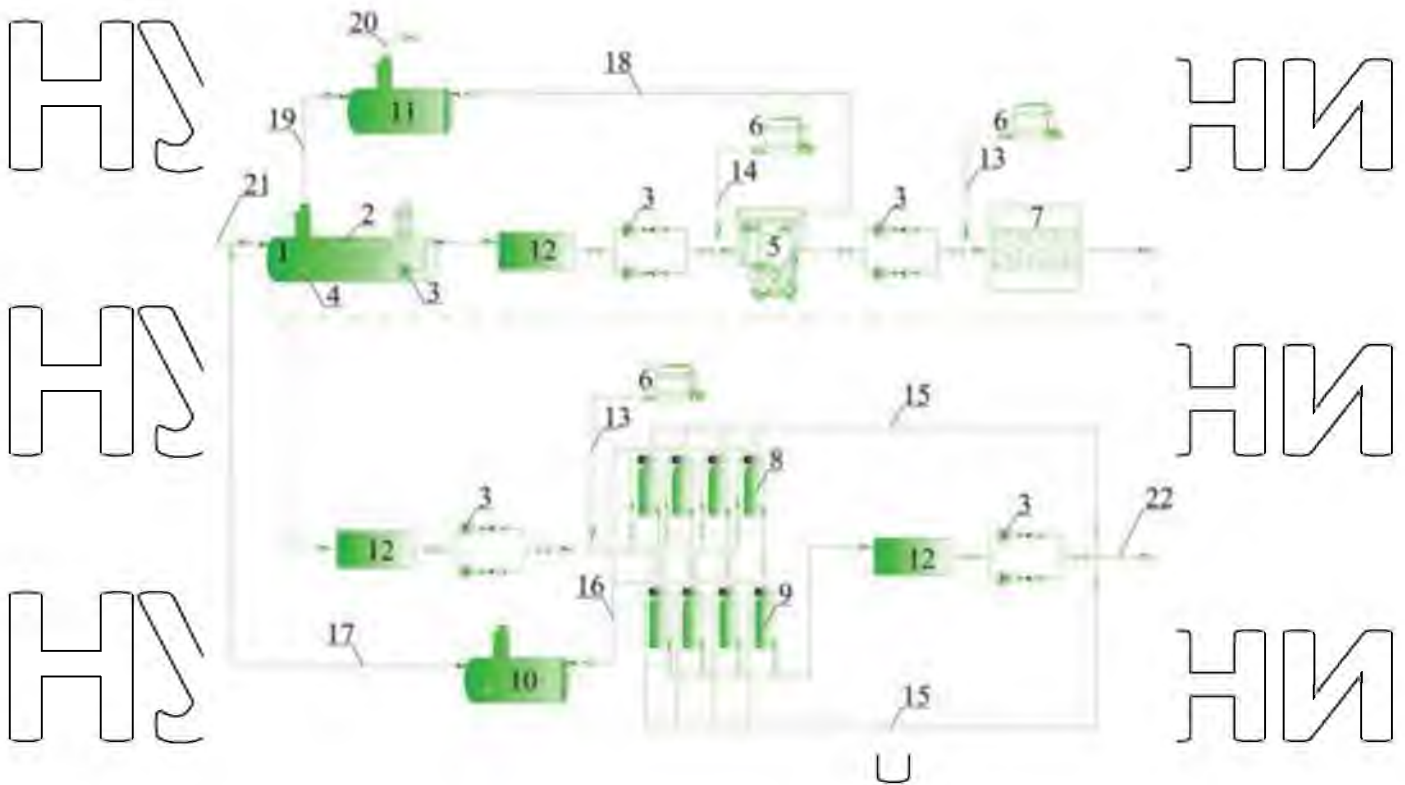
кількість вступника й ущільненого мулу, тривалість відстоювання (ущільнення), кількість зважених речовин у Бкполн у проясненій воді - не рідше одного разу в декаду; зміст сухої речовини, зольність, вологість і питомий опір стабілізованого осаду - один раз у тиждень;

е) для споруджень термічного сушіння осаду - кількість, вологість і зольність сирого й висушеного осаду, температура топкових газів на вході й виході сушильного пристрою, витрата палива (абсолютний і на одиницю продукції), продуктивність сушильного апарата - один раз у зміну;

ж) для полів фільтрації - навантаження по воді на 1 га, БПК і зміст в очищеній воді зважених речовин, розчиненого кисню, бактеріальних забруднень - не рідше одного разу в декаду;

з) для ставків - тривалість перебування, БПК, кількість вступників зважених речовин, що й ідуть зі ставка, кількість затриманого осаду і його характеристика - не рідше одного разу на місяць, періодичність чищення ставків.

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Відстійник | 13. Подача коагулянту |
| 2. Нефтесборник | 14. Подача флокулянта |
| 3. Насос подачі води | 15. Подача води на промивання фільтрів |
| 4. Насос відкачки осаду | 16. Збір промивної води |
| 5. Флотатор | 17. Повернення промивної води в усереднитель |
| 6. Станція дозациї | 18. Подача флотошлама |
| 7. Фільтр із плаваючим завантаженням | 19. Подача осаду з відстійника |
| 8. Фільтр осадительний | 20. Відкачка осаду |
| 9. Фільтр сорбційний | 21. Подача вихідної води на очищення |
| 10. Дренажна ємність | |
| 11. Шламоакопитель | |
| 12. Резервуар | |



Що таке ХПК і БПК?

ХПК і БПК – одні з важливих показників рівня забруднення стічних вод підприємств органічними сполуками.

ХПК – показник хімічного споживання кисню.

БПК – показник біохімічного споживання кисню.

Від чого залежить рівень ХПК і БПК води?

Навіть у чистій природній воді завжди присутні органічні речовини.

Але їх може втримуватися мало (наприклад, у воді із джерела), а при несприятливих умовах їх кількість може бути й дуже високим. Природними джерелами органічних речовин у воді є останки тварин, що загинули рослини (, що як жили у воді, що так і потрапили у водойму по повітрю, з берега).

Вода також забруднюється органічними речовинами людиною, їх джерелами є сільськогосподарські стоки, транспортні підприємства, підприємства різних видів промисловості, полігони ТБО й несанкціоновані смітники сміття. Органічні забруднення попадають у водойму переважно зі стічними й дощовими водами, змиваються із ґрунту.

Чим небезпечні високі рівні ХПК і БПК?

У природних природних умовах органічні речовини, що перебувають у воді, руйнуються бактеріями (відбувається аеробне біохімічне окиснення з утвором двоокису вуглецю). При цьому на окиснення витрачається розчинений у воді кисень. Якщо у водоймі високій зміст органічних речовин, більша частина розчиненого у воді кисню споживається на

біохімічне окиснення, позбавивши в такий спосіб кисню інші організми (наприклад, риб).

Чим відрізняються ХПК і БПК?

Відповідно ДО ДЕРЖСТАНДАРТУ 17403-72, ПДК по ХПК для водойм і водотоків у місцях господарсько-питного водокористування становить не більш 15 мг $\text{PRO}_2/\text{л}$, у місцях комунально-побутового водокористування - не більш 30 мг $\text{PRO}_2/\text{л}$.

ХПК – хімічне споживання кисню, тобто кількість кисню, спожите при хімічному окисненні органічних речовин, що втримуються у воді, до неорганічних продуктів під дією окиснювачів.

Для джерел централізованого господарсько-питного водопостачання, відповідно ДО ДЕРЖСТАНДАРТУ 17.1.3.03-77 і рибогосподарських водойм, БПК_{полне} не повинне перевищувати 3 мг $\text{PRO}_2/\text{л}$.

БПК вимірюється у двох показниках:

БПК_{полное} (БПК₂₀) і БПК₅

БПК – біохімічне споживання кисню, тобто кількість кисню, витрачене за певний час (за 5 доби - БПК₅) в аеробних умовах на окиснення органічних речовин, що втримуються в одиниці об'єму води. Як правило, протягом 5 доби при нормальних умовах відбувається окиснення до 70% легкоокислюючихся органічних речовин.

Повне окиснення органічних речовин БПК_{полное} або БПК₂₀ досягається протягом 20 доби

Технологія обробки й утилізації відходів тваринницьких комплексів

Аналіз даних [1] про негативний вплив відходів великих тваринницьких комплексів на об'єкти зовнішнього навколишнього природного середовища показав необхідність розробки методів обробки й утилізації їх відходів, відома частина яких була споконвітно закладена в технологіях виробництва тваринницької продукції, а потім постійно удосконалювалася.

На прикладі комплексів КРС і свинокомплексів розглянемо етапи роботи, проведені з органічними добривами.

На тваринницьких комплексах по виробництві молока переважно поширені одержали механічні й комбіновані системи видалення гною із приміщень [2, 3]. Гній доставляють у гноосховище, де він біотермічески знезаражується протягом 4-6 місяців, а потім вивозиться на поля мобільним транспортом.

На комплексах по вирощуванню ялівок видалення гною здійснюється відповідно до типових проектів механічним і гідравлічним способом [4].

На комплексах по відгодівлі молодняку великої рогатої худоби, переважно, використовується гідравлічна система видалення гною. При цьому поділ гною на фракції проводиться або у відстійниках, або механічно.

Для зневоднювання гною механічним способом на комплексах 10 тис. голів КРС у рік є: гноєприемник ємністю 300 кубометрів, цех зневоднювання, майданчик для складування твердої (густий) фракції гною, два гноєсховища для нагромадження й зберігання рідкої фракції. Рідкий гній з первісною вологістю 93-95% із приміщень по колектору надходить у гноєприемник, звідки після перемішування подається на віброгуркіт, за допомогою якого здійснюється попередній поділ на рідку й тверду фракції.

Рідка частина стікає по трубопроводу в гноєсховище, а тверда фракція після обробки на шнекових пресах або стрічковому фільтрі знову розділяється на дві частини – рідку й тверду. Рідка частина надходить у гноєсховище, а тверда, вологість якої до обробки була 80-83%, а після обробки знизилася до 65-70%, складається в бурти на майданчику густої фракції для біотермічного знезаражування.

Фільтрат, що перебуває в гноєсховищах, також зазнає знезаражуванню протягом 3 місяців, після чого по зрошувальній системі надходить на землеробські поля зрошення.

У випадку, якщо поділ на фракції здійснюється методом відстоювання, на тваринницькому комплексі є чотири гноєсховища [5].

Після заповнення гноєсховища гній у ньому відстоюють протягом 2,5-3,5 місяців. За цей строк гній розділяється на три шари, які являють собою: верхній – кірку, нижній – тверду (густу) фракцію у вигляді осаду й середній – відстояну рідку. Після відкачки рідоти осад (густу фракцію) підсушують, вантажать у мобільні транспортні засоби й вивозять на поля, де складають у бурти для знезаражування. Рідка фракція самопливом надходить в одне із двох суміжних гноєсховищ, де її зберігають до поливу й знезаражують протягом 3 місяців. Про ступінь зміни якості рідкої фракції за цей строк говорять дані таблиці 1.

тваринницький утилізація худоба

Таблиця 1. Ступінь знезаражування рідкої фракції гною в гноєсховище

Показник	Стоки, що надходять в гноєсховище	Стоки, що виходять із гноєсховища
Фарбування	темно-зелена	зеленувато-жовта
Величина, рН	6-7,7	6,4-7,7
Лужність, мг/л	9,0-80,0	9,0-40,0
Зважені речовини, мг/л	1532-18250	1020-1200

БПК п'ятиденна, мг/л	1800–3200	1500–2100
ХПК, мг/л	5890–11700	2310–3920
Сухий залишок, мг/л	3,7–4,8	1,2–1,8
Азот аміачний, мг/л	1400–1680	180–800
Кількість мікробів, млн. штук/л	10–400	0,4–10
Індекс Сальмонелл	4	1
Яйця гельмінтів, шт./л	0–22	0,1

З даних таблиці 1 видно, що в процесі зберігання гнійової рідини в гноєсховищах у значній мірі змінюються її колір і якісний состав: вона освітлюється, насичується киснем, збагачується органічною речовиною й мікрофлорою, яйцями гельмінтів.

Такі зміни знижують забруднення ґрунтів, на яких надалі використовуються ці гнійові стоки як добрива, і дозволяють поліпшувати екологічну обстановку навколо тваринницьких комплексів КРС [6].

Великі свинарські комплекси на 12, 24, 54, 108 тисяч голів у рік оснащені різними системами видалення гнійових стоків, їх транспортування й подальшої утилізації [7].

У комплексах на 12 і 24 тис. голів у рік технологічна схема обробки гною включає самопливну або гідрозливну систему видалення його із приміщень, коли рідкий гній спочатку надходить у прийомні резервуари, а потім перекачується в один з вільних бетонуваних відстійників-накопичувачів, місткістю від 4,5 до 12 тис. кубометрів кожний. Кількість таких відстійників на свинокомплексі залежить від потужності комплексу й прийнятих режимів утилізації.

Після заповнення відстійника протягом 10-15 днів відбувається поділ гною на шари: верхній – із твердих органічних часток; середній – із проясненої рідкої фракції; нижній – із твердих мінеральних і органічних часток. Після поділу прояснена рідка фракція зі змістом сухої речовини 0,25-0,5% через шандорніе затвори самопливом надходить у прийомний резервуар станції перекачування, звідки за допомогою фекальних насосів подається або відразу в систему зрошення, або в ставки-накопичувачі, а також у цистерни-розбрасивачі. Що залишилося після зливу проясненої рідини тверда фракція збездонюється до вологості 75-80% протягом 1,5-2 місяців за допомогою дренажної системи, а потім вивозиться під запарку на поля.

Дренажну систему після вивантаження твердої фракції промивають і оновлюють дренавальний матеріал, яким найчастіше служить гравій. Кожний відстійник протягом року використовується під два цикли обробки гною.

Така технологія проста в пристрої й експлуатації, порівняно дешева, однак вимагає більшої площі під відстійники й значних капітальних витрат на будівництво. Не забезпечується також вимога до повного знезаражування й дезодорації твердої й рідкої фракцій гною, що завдає екологічної шкоди навколишньому природному середовищу. Деякі узагальнені результати роботи очисних споруджень на свинокомплексі потужністю 12 тис. свиней у рік наведено в таблиці 2.

Звідси видно, що ефективність поділу у відстійниках-накопичувачах становить: по абсолютно сухій речовині – 70%, по органічній речовині – 65%, загальному азоту – 50%, фосфору – 50%, калію – 5%.

Таблиця 2. Структура й состави вихідного гною і його фракцій

Продукт обробки	Обсяг у добу, куб. м	Зміст, тонн / доба				
		сухе речовина	органічна речовина	азот загальний	фосфор	калій
Вихідний рідкий гній	300	5,0	4,25	0,25	0,105	0,125
Тверда фракція	14	3,5	2,79	0,125	0,052	0,006
Рідка фракція	286	1,5	0,71	0,125	0,053	0,119

Таким чином, навіть при виконанні всіх технологічних операцій по обробці рідкого гною на свинокомплексах потужністю 12 тисяч свиней у рік, очисні спорудження «очищають» екологічно шкідливі відходи животної усього на 65-70% по органічних і сухих речовинах і ще менше – по мінеральних.

Очисні спорудження найбільших свинокомплексів (на 54 і 108 тисяч свиней у рік) являють собою ще більш складні і ємні системи, що включають цілий комплекс устаткування: приймальні резервуари-усреднителі; цеху поділу рідкого гною на фракції; вертикальні відстійники; бункери-обезвоживатели; аеротенки першого щабля очищення; вторинні радіальні відстійники; насосні установки для перекачування активного мулу й осаду; иловые бетонні майданчики. Крім того, на більшості таких свинокомплексів застосовується додаткове очищення рідкої фракції на встаткуванні, використовуюваному для очищення фекально-господарських стоків у житло-побутовому секторі. Однак навіть така вторинна обробка не забезпечує достатньому ступеня біологічного очищення рідкої фракції, тому що величина БПК при цьому не опускається нижче 200-300 мг/л при нормативі для водоєм рибогосподарського призначення 3 мг/л.

Це означає, що такі рідкі стоки навіть після вторинного очищення не можна скидати у відкриті водойми, що, на жаль, спостерігається досить часто, приносячись значний збиток навколишньому природному середовищу. Технологія утилізації гною на великих свинокомплексах, розрахованих на річне вирощування 54 і 108 тис. свиней, базується на гідрозливній системі видалення гною із приміщень.

Рідкий гній спочатку надходить у резервуар-усреднитель, ємність якого становить не менш півдобового обсягу всього гною з комплексу. Звідси за допомогою гнойових насосів рідкий гній надходить у секції карантинної ємності з метою витримування його в кожній із трьох секцій протягом 6 доби для виявлення наявності інфекції, потім рідкий гній з кожної секції по черзі направляється в роздільники на тверду й рідку фракції.

Рідка фракція самопливом скидається в спеціальну ємність, з якої вона подається у вертикальні відстійники безперервної дії на 2-3 години. Після відстоювання фільтрат надходить у проміжну ємність, з якої прояснена частина направляється в секції прифермського й польового сховищ.

Їхня сумарна ємність становить обсяг рідкої фракції, що накопичується протягом 6-8 місяців. Тверда фаза після роздільника стрічковим транспортером подається в бункер шнекового преса й виходить із нього після обробки з вологістю не більш 65%. Залишковий фільтрат після шнекового преса самопливом надходить у спеціальну ємність для рідкої фракції.

Що утворюється у вертикальних відстійниках рідкої фракції осад з вологістю 93-94% по осадкопроводу через проміжний резервуар направляється в осадительные центрифуги для зневоднювання до вологості 65-67%. Тверда зневоднена фракція транспортується на майданчик для біотермічного знезаражування. У випадку підозри на виникнення інфекційного захворювання на свинокомплексі весь рідкий гній з карантинних ємностей направляється в спеціальний цех знезаражування, обладнаний пароструминною установкою й тільки з нього, після знешкодження й охолодження, подається на поділ фракцій. У випадку знезаражування гною на пароструминній установці випадає необхідність у біотермічному знешкодженні твердої фракції, яку відразу відправляють у поле під зананку або екладування. Рідку фракцію гною використовують або як добриво, або, якщо вона прояснена, для зрошення.

Є свинокомплекси потужністю до 24 тис. голів свиней, де гній із приміщень віддається не гідрозливом, а механічним способом.

Тут гній збирають у гноєприємник, куди подається й технічна вода із тваринницьких приміщень. В іншому технологічна схема обробки гною нагадує попередню, за винятком процесу відстоювання рідкої фракції у

відстійниках-накопичувачах, постачених дренажною системою, який застосовується тут. Вологість твердої фракції після дренажу становить 78-80%, тому її змішують на спеціальному майданчику із соломом або торфом і отриманий компост складають для біотермічного знезараження.

Там, де відсутні придатні для шумування сільхозугоддя або їх недостатньо, на свинокмплексах використовують систему обробки гною з біологічним очищенням тнойових стоків.

Тут, після поділу гною на фракції за допомогою дугових сит і сепараторів барабанного типу, рідка фракція спочатку подається в первинні вертикальні відстійники. Потім прояснений фільтрат направляється в аеротенки із примусовою аерацією. Аерованная рідка фракція надходить у вторинні відстійники для відділення активного мулу.

Біологічно очищена рідина подається або в сховища, або на доочищення, якщо мається на увазі скидати її у відкриті водойми. Доочищення здійснюється в системі міської каналізації або в спецсооружениях санепидемнадзора. Тверда фракція допрацьовується на шнекових пресах і центрифугах, після чого на мобільних транспортних засобах доставляється на майданчик для біотермічного знезараження, а звідти – на поля під запанку. Надлишковий активний іл після знешкодження на мобільних пароструминних установках також вивозиться на поля.

Таким чином, використання на великих тваринницьких комплексах усього технологічного арсеналу по обробці відходів виробництва забезпечує істотне знешкодження їх відходів і знижує ризик негативного впливу на екологію навколишніх природних об'єктів.

Технологія прискореної переробки підстилкового свинячого гною в органічне добриво

На сьогоднішній день зложилася практика нагромадження відходів у гноєсховищах, з наступним їхнім внесенням на сільськогосподарські поля. У цей час технічний стан гноєсховищ викликає сумнів у їхній надійності. Як правило, сховища являють собою відкриті наземні або заглиблені конструкції, які піддані впливу атмосферних опадів, експлуатуються з перевантаженням, при цьому стоки й відходи скидаються на рельєф, що являє безпосередню загрозу якості поверхневих і підземних вод [7, 8, 15].

Підстилковий гній це суміш рідких і твердих екскрементів з підстилкою й, нерідко, залишками корму. Краці й найпоширеніші підстилкові матеріали – солома злакових культур і торф. Щоденна кількість

відходів від однієї свині залежить від породи й розмірів тварину, корму й умов змісту. Режим годівлі впливає на властивості свинячого гною. Приблизно 30 % з'їденого корму перетворюється в тканині організму тварину, а інший виділяється у вигляді сечі й калу. Кількість виділеного калу становить у день 6-8 % живої маси свині. Вологий кал містить 5-9 % загальних сухих речовин, у тому числі 83 % органічних [11, 13, 14].

По фізичному стану екскременти тварин являють собою гетерогенне полідисперсне середовище, яке включає тверді частки, що становлять дисперсну й водяний розчин солей, киелот і лугів, що утворює рідке середовище.

У свинячому гної на частку твердих часток доводиться 70 –75 % від усієї маси сухої речовини. Тверді частки складаються з нерозчинних кістякових структур, просочених дисперсійною фазою й пов'язаних з нею механічно й капілярно [15, 17, 19].

Зміст живильних елементів у гної значною мірою залежить від кількості і якості підстилки. Гній, приготовлений на торф'яній підстилці, значно багатше азотом, чому гній, отриманий при використанні солом'яної підстилки [10, 14, 17]. На состав гною дуже впливають питома маса конікормов у раціоні й особливості фізіології травлення тварин. Зміст живильних елементів у свинячому гної досить високе, що обумовлює його можливість використання як органічного добрива (таблиця 1).

Таблиця 1. Хімічний склад підстилкового гною, % на сиру речовину

Показники	Середній зміст, %
Вода	72,4
Органічна речовина	25,0
Азот: загальний	0,45
аміачний	0,2
Фосфор (P ₂ O ₅)	0,19
Калій (K ₂ O)	0,6

Гній – це нестабільна субстанція, тобто при звичайнім зберіганні він зазнає руйнуванню в результаті життєдіяльності власного мікробіоценозу. При зберіганні гною під впливом мікроорганізмів відбувається розкладання азотистих і безазотистих органічних речовин. Сечовина й інші органічні азотисті з'єднання, що втримуються в рідких виділеннях тварин, перетворюються в газоподібний аміак, що представляє собою основне джерело втрат азоту із гною. Сечовина під дією ферменту уреазы,

виділюваного уробактеріями, перетворюється у вуглекислий амоній, який легко розпадається на аміак, вуглекислоту й воду [11, 15, 16].

Азотисті з'єднання твердих виділень і підстилки полягають переважно з білкових речовин і дуже повільно розкладають із утвором аміаку.

Безазотисті органічні речовини гною представлені в основному клітковиною й іншими легко розкладаючимися органічними сполуками. Чим соломистее гній, тим більше в ньому втримується безазотистих органічних речовин. При доступі повітря розкладання їх відбувається до вуглекислоти й води й супроводжується підвищенням температури гною до 50–70 °С. При анаеробних умовах клітковина розкладає з утвором вуглекислоти й метану [8, 9, 10].

Состав підстилкового гною залежить від способів і тривалості його зберігання, кількості і якості кормів і підстилки, виду тварин і способів їх змісту [5, 6, 7].

При більшому змісті в гної легко розкладаючихся органічних речовин і кращому доступі повітря розкладання його протікає інтенсивніше. Залежно від умов зберігання розкладання гною відбувається з різною інтенсивністю, і компост виходить різної якості [2, 4, 15].

Компостування являє собою динамічний мікробний процес, що протікає завдяки активності співтовариства мікроорганізмів різних груп: бактерії, актиноміцети, гриби, дріжджі, водорості, найпростіші й ін. [17, 19, 20].

У процесі компостування бере участь більш 2000 видів бактерій і не менш 50 видів грибів. Ці види підрозділяються на групи по температурних інтервалах, у яких кожна з них активна. Для психрофілов крапа температура нижче 20 °С, для мезофілов – від 20 до 40 °С и термофілів – понад 40 °С. Мікроорганізми, які переважають на останній стадії компостування, є, як правило, мезофіллами [16, 18, 19].

Досвіди по прискоренню переробки свинячого підстилкового гною в органічне добриво проводилися на базі СТФ № 2 СПК «Марьянський» Червоноармійського району, Краснодарського краю. З метою виключення фільтрації забруднюючих речовин у ґрунт і ґрунтові води досвід був закладений на бетонізованому майданчику, розташованій в межах ферми.

Для досвіду використовувався свинячий гній тварин, вік яких становив 2-8 місяців. Загальна маса використаного гною – 40 т. Нагромадження гною здійснювалося в ємності, що вміщає 4 тонни; загальний час нагромадження необхідної кількості гною – 2 місяця.

Експериментальні роботи попередніх років підтвердили можливість ефективного використання біопрепарату «Тамир» у кількості 1 л/т відходів,

для прискороного розкладання органіки й формування безпечного для навколишнього середовища комплексу мікроорганізмів. У роботі була поставлена мета – підтвердити отримані раніше результати й трохи знизити витрати на компостування за рахунок внесення меншої кількості біопрепарату.

Досвід включав чотири варіанти. Кожний з варіантів являв собою бурт масою 10 тонн, що містить різні компоненти згідно зі схемою досвіду:

1. Свинячий гній (контроль) – 10 т.
2. Свинячий гній (10 т) + солома + фосфогипс (1 т) + біопрепарат «Тамир» (0,5 л/т гною).
3. Свинячий гній (10 т) + солома + фосфогипс (1 т) + біопрепарат «Тамир» (0,25 л/т гною).
4. Свинячий гній (10 т) + солома + фосфогипс (1 т) + біопрепарат «Тамир» (0,25 л/т гною) + сульфат амонію (50 кг).

Після додавання в гній соломи й фосфогипса він був складний у бурти. По досягненню в буртах температури 55–60 °С, їх витримували протягом 10 днів, потім бурти перебили й внесли біопрепарат згідно зі схемою досвіду.

Компостируемая маса була покладена на солом'яну підстилку товщиною 30 див з метою усмоктування соломою рідоти, що виділяється, і зверху накрита, також, соломою для зменшення випару води.

На момент закладення досвіду підстилковий гній являв собою суміш екскрементів свиней із соломою, вологістю 67 % з початковими ознаками перепревання. Експериментальна оцінка класу небезпеки гною, показала, що він ставиться до четвертого класу небезпеки, хоча відомо, що свіжий свиначий гній ставиться до третього. Зниження класу небезпеки використаного в досвіді гною обумовлене, імовірно, винаром і вимиванням з нього деяких реновин, що обумовлюють токсичність, у процесі нагромадження 2 місяця необхідного для досвіду кількості гною 40 т.

Проведені дослідження дозволили встановити істотні відмінності між варіантами досвіду, як по хімічним, так і за біологічними показниками. Отримані результати дозволили судити про процеси різних варіантів, що протікають у субстратах, досвіду, оцінити їхня спрямованість і інтенсивність.

Усі бурти на момент закладення досвіду являли собою масу зеленувато-коричневого кольору з неприємним запахом. У ході експерименту спостерігалася поступова зміна кольору й агрегатного стану вмісту буртів і зниження неприємного запаху.

До початку другого місяця досліджень субстрат другого варіанта досвіду став більш розсипчастим, приплетався темно-коричневу, місцями чорну, фарбування, неприємний запах зник. Субстрати контрольного й

третього варіантів досвіду не перетерпіли практично ніяких змін, за винятком зниження вологості, що обумовило їхню більшу розсыпчастість (таблиця 2).

утилізація гній компостування біопрепарат

Таблиця 2. Зміна вологості (%) компостируемой маси в процесі експерименту

№	Варіант досвіду	День досвіду						
		1	15	21	32	42	53	62
1	Свинячий гній (контроль)	67,1	64,5	55,6	62,7	56,9	60,0	53,6
2	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною)	56,9	58,4	56,4	58,2	56,2	60,4	68,7
3	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,25 л/т гною)	65,7	58,2	52,2	54,4	55,6	54,6	51,0
4	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною) + сульфат амонію (50 кг)	66,9	56,0	60,0	58,6	55,6	52,3	46,6

У четвертому варіанті досвіду, що містять на тлі незначної кількості внесеного біопрепарату, сульфат амонію, процеси розкладання органіки протікали більш інтенсивно, ніж у контролі, про що свідчить зниження інтенсивності неприємного запаху, зміна кольору й консистенції субстрату. Як змінювався водневий показник рН підстилкового свинячого гною відбито в таблиці 3.

Таблиця 3. Зміна водневого показника (рН) компостируемой маси в процесі експерименту

№	Варіант досвіду	День досвіду						
		1	15	21	32	42	53	62
1	Свинячий гній (контроль)	7,0	7,2	7,3	7,1	7,3	7,2	7,2
2	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною)	6,8	6,7	6,7	6,5	6,6	6,6	6,8
3	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,25 л/т гною)	7,0	6,9	6,6	6,8	6,9	6,8	6,4
4	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною) + сульфат амонію (50 кг)	7,0	6,4	6,4	6,6	6,5	6,6	6,7

Зміна фізичних властивостей субстратів завжди обумовлене зміною спрямованості й інтенсивності протікання хімічних процесів (таблиця 4).

У процесі проведення досвіду у всіх його варіантах спостерігалося зниження змісту загального азоту. Втрати загального азоту обумовлені використанням його мікроорганізмами для своєї життєдіяльності.

У процесі аммоніфікації, нітрифікації й денітрифікації, що протікають за участю мікроорганізмів, втрати загального азоту немінучі й пов'язані з його переходом з однієї форми в іншу. Відомо, що втрати азоту залежать від строків зберігання гною. Так, при зберіганні 2 місяця втрати становлять 20-25 %, 4 місяця – 30-35 %, 6-8 місяців – 45-50 % [16, 19, 20].

Таблиця 4. Фізико-хімічні властивості свинячого гною на початку проведення експерименту

№	Варіант досвіду	Обумовлені показники					
		масова частка вологи, %	водневий показник, рН	азот загальний, %	азот нітратний, мг/кг	азот амонійний, %	Фосфор
1	Свинячий гній (контроль)	67,1	6,9	5,2	110,4	1,03	3,4
2	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною)	56,9	6,8	5,8	292,6	0,58	3,2
3	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,25 л/т гною)	65,7	7,0	5,3	304,8	0,5	3,5
4	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною) + сульфат амонію (50 кг)	66,9	7,0	5,6	231,8	1,18	2,9

Найменші втрати азоту відбуваються в контрольному варіанті, що обумовлене низькою активністю мікроорганізмів, що втримуються в субстраті контрольного бурту. Проведені дослідження показали, що вже через шість тижнів компост другого варіанта досвіду, що містить корисну мікрофлору біопрепарату «Тамир», можна було вносити на поля, хоча зміст азоту в ньому було трохи нижче, чим в інших варіантах. У той же час, по своїх санітарно-гігієнічних якостях компост другого варіанта відповідав існуючим нормам [10, 13, 19]. Вносячи органічне добриво через два місяці з початку його компостування, можливо, збільшити вступ загального азоту в ґрунт у порівнянні із класичним методом компостування, строк якого становить не менш роки [15, 16, 17].

Зміна змісту загального азоту обумовлене переходом його в процесі нітрифікації з органічної форми в мінеральну, доступну для рослин. Процес мінералізації протікає при участі мікроорганізмів (аммоніфікація,

нітрифікація) і завжди пов'язаний із втратами загального азоту. Найбільші втрати пов'язані з нітрифікацією й наступною денітрифікацією. Процес нітрифікації протікає у дві послідовні стадії: перша стадія проходить із утворенням нітритів, друга – з утворенням нітратів. Швидкість мінералізації органічної речовини найчастіше залежить від складу й чисельності мікроорганізмів, що втримуються в субстраті, наявності доступних для них джерел живлення й сприятливих умов для життєдіяльності [1, 2, 16].

Процес мінералізації органіки в субстратах різних варіантів досвіду почався в різний час, мав неоднакову тривалість і інтенсивність, про що свідчать дані, про зміст у них нітратного азоту (таблиця 5).

Найбільше пізно процес мінералізації органіки почався в контрольному варіанті, про що свідчать практично однакові значення змісту нітратного азоту в компостируємої масі протягом місяця з початку експерименту.

Таблиця 5. Фізико-хімічні властивості свинячого гною по завершенню експерименту

№	Варіант досвіду	Обумовлені показники							
		масова частка вологи, %	водневий показник, рН	азот загальний, %	нітратний азот, мг/кг	азот амонійний, %	фосфор	калій	органічна речовина, %
1	Свинячий гній (контроль)	53,6	7,3	4,5	274,0	0,44	2,4	0,71	10,13
2	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною)	68,7	6,5	3,8	187,0	0,43	2,9	0,55	11,0
3	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,25 л/т гною)	51,0	6,4	3,2	316,0	0,29	2,7	0,66	7,0
4	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною) + сульфат амонію (50 кг)	46,6	6,9	4,5	151,0	0,71	3,2	0,32	11,5

Коливання значень змісту нітратного азоту в контролі після одного місяця з початку досвіду вказують на наявність великої кількості органічної речовини в субстраті і його поступового використання мікроорганізмами для своєї життєдіяльності (таблиця 6).

Таблиця 6. Зміна змісту нітратного азоту (мг/кг) у компостируемой масі в процесі експерименту

№	Варіант досвіду	Час проведення досліджень						
		1	15	21	32	42	53	62
1	Свинячий гній (контроль)	110, 4	118, 6	110, 7	107, 4	396, 3	271, 6	274, 0
2	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною)	292, 6	327, 4	158, 8	201, 2	309, 6	192, 3	187, 0
3	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,25 л/т гною)	304, 8	285, 2	225, 9	235, 6	331, 8	392, 6	316, 0
4	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною) + сульфат амонію (50 кг)	231, 8	823, 2	883, 2	801, 2	785, 2	392, 6	151, 0

Найбільш високий зміст нітратного азоту характерно для субстрату четвертого варіанта досвіду, що обумовлене не високою активністю мінералізації органіки, а додаванням у гній сульфату амонію, що містить доступний для мікроорганізмів, що нітрифікують, азот (в амонійній формі), який вони відразу переводять у нітратну форму.

Досить активне розкладання органічної речовини здійснювалося в другому й третьому варіантах досвіду, про що свідчать високі значення коефіцієнтів мінералізації – 1,7 і 1,0 відповідно (відношення амидолитических до аммонифікуючим мікроорганізмам). Про швидкість протікання мінералізаційних процесів у другому варіанті свідчить також найбільш низький зміст нітратного азоту наприкінці експерименту в порівнянні з іншими варіантами. Зниження змісту нітратного азоту на 21 і 32 день проведення експерименту в другому варіанті, мабуть, пов'язане з використанням нітратного азоту на побудову тіла мікроорганізмами, що збільшують свою чисельність.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що найбільше швидко процес мінералізації органічної речовини протікає в другому варіанті досвіду, що обумовлене ефективною роботою «корисних» мікроорганізмів, джерелом яких є біопрепарат «Тамир».

До складу біопрепарату «Тамир» входять різні функціональні групи мікроорганізмів, серед яких фотосинтезуючі, азотфіксуючі, молочнокислі й інші. Проведені дослідження виявили відмінності в

чисельності різних функціональних груп мікроорганізмів, залежно від состава субстратів варіантів досвіду [10, 11, 20].

Розкладання органіки починається із процесу амоніфікації, у результаті якого азот з органічної форми переходить в амонійну. Чисельність амоніфікуючих мікроорганізмів у субстратах указує на інтенсивність і стадію протікання процесу амоніфікації. При внесенні в субстрати біопрепарату процес амоніфікації протікає активніше до завершення досвіду чисельність амоніфікуючих мікроорганізмів у них значно нижче в порівнянні з контролем [13, 16, 17].

Результати проведених досліджень дозволили встановити обернено пропорційну залежність між чисельністю амоніфікуючих і амілолітичних мікроорганізмів у різних варіантах досвіду (таблиця 7).

Чим інтенсивніше протікають процеси мінералізації, тем вище чисельність амілолітиків і значительней різниця між ними й амоніфікуючими мікроорганізмами [15, 18, 20].

Таблиця 7. Мікробіологічні властивості свинячого гною на початку проведення експерименту

№	Варіант досвіду	Обумовлені показники				
		загальне мікробне число, КОЕ/г x107	амілолітические мікроорганізми, КОЕ/г x107	мікроорганізми, що нітрифікують, титр	мікроскопічні гриби, КОЕ/г x104	колиформні бактерії, титр
1	Свинячий гній (контроль)	48	240	104	3	103
2	Свинячий гній + солома + фосф + «Тамир» (0,5 л/т калу)	74	30	105	0	103
3	Свинячий гній + солома + фосф + «Тамир» (0,25 л/т калу)	92	40	105	1	103
4	Свинячий гній + солома + фосф + «Тамир» (0,5 л/т калу) + сульфат амонію (30 кг)	98	42	105	0	103

Будь-яке органічне добриво є постачальником у ґрунт не тільки органіки й інших живильних елементів, але й мікроорганізмів, що виконують у ґрунті різноманітні функції. Отже, отримане органічне добриво не повинне містити патогенної мікрофлори, здатної викликати захворювання тварин і людину [16, 17, 20].

На початку проведення дослідження зміст у субстратах різних варіантів досвіду колиформних бактерій було досить високим і некриптимим для внесення в ґрунт. Після закінчення одного місяця з початку проведення досліджень колиформні бактерії в субстраті другого варіанта досвіду виявлені не були, що обумовлене додаванням у нього біопрепарату, що містить штами «корисних» мікроорганізмів. Відомо, що мікроорганізми, що входять до складу біопрепарату, мають функції r-стратегів, тобто здатні за рахунок високої швидкості розмноження швидко заселяти простір, тим самим, витісняючи інші організми (таблиця 8).

Таблиця 8. Мікробіологічні властивості свинячого гною по завершенню експерименту

№	Варіант досвіду	Обумовлені показники				
		загальне мікробне число, КОЕ/гх10 ⁷	амілолітичні мікроорганізми, КОЕ/гх10 ⁴	мікроорганізми, що інгібують, літр	мікроскопічні гриби, КОЕ/г х10 ⁴	колиформні
1	Свинячий гній (контроль)	184	50	105	32	10
2	Свинячий гній + солома + фосф + «Тамир» (0,5 л/т калу)	36	60	104	4	0
3	Свинячий гній + солома + фосф + «Тамир» (0,25 л/т калу)	64	64	106	38	10
4	Свинячий гній + солома + фосф + «Тамир» (0,5 л/т калу) + сульфат амонію (50 кг)	78	68	104	7	0

У контролі чисельність колиформних бактерій залишалася вище, чим в інших варіантах на всім протязі досліджень, що пояснюється високою конкурентною здатністю цих мікроорганізмів, здатних тривалий час утримувати зайнятий простір за рахунок підтримки чисельності.

Крім бактеріальної флори гній є сприятливим субстратом для розвитку мікроскопічних грибів, що володіють здатністю використовувати легкодоступні вуглеводи, цукор, крохмаль, геміцелюлозу, але не целюлозу, так званих «цукрових грибів». Основна особливість грибів цієї групи – активний ріст міцелію, швидке проростання спорочка й спонукуючих кліток при наявності підходящого субстрату.

Одержуване органічне добриво завжди необхідно розглядати не тільки як джерело вуглеводів органіки в ґрунт, але і як джерело вступу в неї

мікроелементів, тому що органічні добрива містять усі необхідні біогенні елементи для росту й розвитку рослин. Відомо, що потреба рослин у мікроелементах значною мірою задовольняється при внесенні гною, що містить майже всі мікроелементи в значних кількостях. По даним Пачникова В. Д. і Минеева В. Г. (1987), середній зміст мікроелементів у гної мг/кг сухої речовини становить: Mn – 410; Zn – 120; Co – 6; Cu – 62; Ni – 10. Однократне внесення за rotaцію сівозміни гною такого состава в кількості 40 т/га повністю компенсує винос міді, марганцю й майже повністю – винос цинку.

Результати дослідження змісту мікроелементів у компості порівнянні з літературними даними й указують на можливість компенсування виносу деяких мікроелементів за рахунок внесення гною (таблиця 9). Додаючи в компостируемую масу фосфогіпс, ми мали на меті трохи знизити кислотність субстрату й збагатити його мікроелементами.

Таблиця 9. Зміст мікроелементів у компості, мг/кг сухої речовини

№	Варіант досвіду	Обумовлені мікроелементи						
		Zn	Pb	Cd	Co	Cu	Mn	Ni
1	Свинячий гній (контроль)	237, 0	5,8	0,19	4,0	57,4	411, 0	21,8
2	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,5 л/т гною)	229, 0	5,2	0,19 8	3,42	110, 0	436, 0	17,4
3	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,25 л/т гною)	329, 0	4,9	0,23 4	2,4	81,7	473, 0	18,7
4	Свинячий гній + солома + фосф. + «Тамир» (0,25 л/т гною) + сульфат амонію (50 кг)	91,7	0,3 5	0,14 6	1,16	63,4	78,7	4,2

Отримані результати вказують, що в субстратах, що містять фосфогіпс, трохи вище в порівнянні з контролем лише зміст міді. Таким чином, можна зробити висновок, що внесення на поля компосту, що полягає тільки з підстилкового свинячого гною, настільки ж ефективно, як і компосту, що містить фосфогіпс.

Проведені дослідження дозволили виявити найменшу дозу внесення біопрепарату (0,5 л/т), нижче якої процеси розкладання азотвмісної органіки значно вповільнюються, а мікробіологічні процеси не приводять до зниження чисельності мікроорганізмів (лактозоположительних кишкових паличок), зміст яких у компості не повинне перевищувати встановлених нормативів.

Проведені дослідження дозволили встановити, що строки компостування гною при додаванні біопрепарату помітно скорочуються в порівнянні з контролем. Так, відомо, що процес компостування в природних умовах становить не менш 6 місяців, тоді як проведений експеримент дозволив одержати готове органічне добриво вже через півтора місяці з його початку. Крім того, необхідно враховувати, що втрата таких корисних елементів як азот, фосфор і калій перебуває в прямо пропорційній залежності від строків зберігання гною. Тим самим, скорочуючи строки компостування, ми одержуємо органічне добриво більш високої якості.

Відповідно до постанови Уряду РФ від 1 липня 2005 р. № 410 нормативи плати за розміщення відходів виробництва й споживання в межах установлених лімітів застосовуються з використанням різних коефіцієнтів.

При цьому, якщо підприємство використовує відходи у власним виробництві протягом 3 років з моменту їх розміщення, плата за розміщення відходів здійснюється відповідно до коефіцієнта 0. Обов'язковою умовою розрахунків плати за негативний вплив з коефіцієнтом 0, є розміщення відходів підприємством відповідно до технологічного регламенту.

«Технологічний регламент підготовки й використання підстилкового свинячого гною як органічних добрив» – документ, розроблений відповідно до діючих нормативних документів, затверджений у встановленому порядку, що й відбиває питання, пов'язані з видаленням, транспортуванням, зберіганням і використанням гною, а також ветеринарно-санітарні й гігієнічні вимоги до гною, і питання, пов'язані з охороною навколишнього середовища.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України