

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.зав. каф. «Технічний сервіс та системи в АПК»

доц. _____ Андрій СМЕЛОВ

“ _____ ” _____ 2021 р.

Пояснювальна записка

до дипломного проекту здобувача СВО Бакалавр
(ступінь вищої освіти)

на тему: «Підвищення ефективності роботи технологічної лінії видалення та
утилізації гною для ферми великої рогатої худоби агрофірми «Мир»
Мелітопольського району Запорізької області»

ЗІТСД.021.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 4 курсу, групи 41 АІ

спеціальності 208 Агроінженерія

за ОПП Агроінженерія

(шифр і назва спеціальності та ОПП)

_____ **Олександр КУРАШКІН**

(підпис)

Керівник доц. _____

(підпис)

Консультант доц. _____

(підпис)

Нормоконтроль ст. викл. _____

(підпис)

Рецензент інж. _____

(підпис)

Мелітополь - 2021 рік

1.1 Природно-кліматичні умови господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» створено згідно Указу Президента України від 03.12.1999 р. за №1529/99 «Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектора економіки» шляхом реформування КСП «Мир».

Засновниками ТОВ «Агрофірма Мир» є фізичні особи – громадяни України – Руденький В.І., Ступак Р.В., Репешко В.А, Чуприна П.І. та інші.

Господарство розташоване за адресою: 72334 Запорізька область, Мелітопольський район, с. Спаське, вул. Вишнева, 68.

Крім основної діяльності, пов'язаної з виробництвом сільськогосподарської продукції на базі земельних угідь, які є власністю господарства та орендованих земель, агрофірма займається ремонтом, обслуговуванням та використанням сільськогосподарської техніки, виробництвом хліба та хлібобулочних виробів, рослинного та вершкового масла, борошна, крупи, комбікормів, м'яса, ковбас, м'ясних та плодоовочевих консервів, здійснює торгівельно-закупівельну діяльність та надає різноманітні послуги населенню.

Відстань до обласного центру м. Запоріжжя становить 96 км, до районного центру м. Мелітополь – 18 км; до найближчої залізничної станції Федірівка – 8 км. ТОВ «Агрофірма Мир» має добре транспортне сполучення. Воно розташоване неподалік від траси Сімферополь – Харків. Реалізація продукції здійснюється в такі пункти по переробці:

- зерно – Пришибський елеватор – 10 км;
- молоко – Мелітопольський молокозавод – 23 км;
- м'ясо – Мелітопольський м'ясокомбінат – 24 км.

Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата

31ТСД.021.0000000ПЗ

Арк

8

Землекористування підприємства відноситься до території з помірно-континентальним кліматом і недостатнім зволоженням. Середньорічна кількість опадів становить 300...400 мм., а середня річна температура +7 °С тепла. Крім температурного режиму в ґрунтоутворенні і розміщенні рослинного покриву важлива роль належить опадам. З наведених кліматичних показників можна дійти висновку, що умови для вирощування с.-г. культур є, загалом, сприятливими. Ґрунти в господарстві переважно дернові, чорноземи, піщані і частково глинисті.

1.2 Напрямок діяльності господарства

Одним з основних шляхів подальшого підвищення рівня ефективності сільського господарства є його послідовний розвиток з переведенням на індустріальну основу.

Метою проведення курсу на спеціалізацію і концентрацію виробництва є підвищення продуктивності праці, зниження затрат виробництва на одиницю продукції, одержання більшої кількості товарної продукції відповідно до завдання по здачі і продажу продукції. Відповідно до завдання щодо здачі і продажу продукції державі ТОВ «Агрофірма Мир» спеціалізується на виробництві зерна, кормових культур, молока і м'яса.

Загальна земельна площа ТОВ «Агрофірма Мир» складає 3050 га, з них 2765 га – сільгоспугідь, в тому числі 2305 га взято в оренду [1].

Земельні ресурси є великим багатством людства, основою матеріального виробництва. Від характеру і ефективності використання землі залежить розвиток продуктивних сил, масштаби виробництва. В сільськогосподарських підприємствах земля є основним засобом виробництва. Вона на відміну від інших засобів виробництва не підлягає зношуванню в процесі використання, а навпаки при правильному використанні стає більш родючою. В господарстві проведено детальне обстеження ґрунтів. В топографії до карти ґрунтів дані рекомендації по раціональному використанні землі особливо по поверхневому покращенню кормових угідь.

					31ТсД.021.0000000ПЗ	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		9

На основі цих матеріалів на поточний рік складаються плани покращення і більш інтенсивного використання земельного фонду.

Показники складу і структури земельного фонду господарства наведені в таблиці 1.1 [1].

Таблиця 1.1 – Склад і структура земельного фонду господарства

Назва угідь	2020 р.	
	га	%
Загальна площа	3050	100
в тому числі с.-г. угідь	2765	90,7
з них: рілля	2305	75,57
Сінокоси	363	11,9
Пасовища	84	2,8
Багаторічні насадження	13	0,4

В структурі загальної земельної площі найбільшу питому вагу в 2020 році займали с.-г. угіддя – 90,7 % , рілля – 75,57 % , сінокоси – 11,9 % [1].

Структура посівних площ є одним з найважливіших факторів, від яких залежить виконання завдань по збільшенню виробництва продукції тваринництва і рослинництва. Аналіз структури і динаміки посівних площ за останні три роки зроблено на основі даних таблиці 1.2 [1].

Таблиця 1.2 – Структура і динаміка посівних площ

Культура	2018 р.		2019 р.		2020 р.	
	га	%	га	%	га	%
Зернові і зернобобові	1290	68,4	1350	71,8	1285	71,2
в т.ч.: озимі	650	-	700	-	665	-
гречка	-	-	50	-	50	-
ячмінь	360	-	410	-	390	-

Продовження таблиці 1.2

овес	20	-	20	-	20	-
інші зернові	260	-	170	-	160	-
Соняшник	450	23,7	420	22,3	407	22,6
Кормові коренеплоди	25	1,3	28	1,5	27	1,5
Багаторічні трави	15	0,8	11,5	0,6	13	0,7
Однорічні трави	85	4,5	47	2,5	47	2,6
Кукурудза на силос	21	1,1	25	1,3	25	1,4
Всього	1886	100	1881,5	100	1804	100

З таблиці 1.2 видно, що в структурі посівних площ найбільшу питому вагу становлять зернові культури – 71,2 %, соняшник – 25 %, однорічні трави – 2,6%.

1.3 Урожайність сільськогосподарських культур

Найбільш динамічним і важливим фактором збільшення валового збору є урожайність сільськогосподарських культур. Урожайність надана в таблиці 1.3 [1].

Таблиця 1.3 – Урожайність сільськогосподарських культур

В центнерах на гектар

Культура	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Зернові	45,6	27,7	29,8
в т. ч.: озимі	52,5	25,5	33,5
ярі	37,2	29,8	26,6
зернобобові	40,8	34,3	16,7
Кормові коренеплоди	280	321	260
Багаторічні трави	97,7	166,3	87,2
Однорічні трави	109,6	104,1	61,9
Кукурудза на силос	150	249	222,9

З таблиці 1.3 видно, що урожайність основних сільськогосподарських культур, які вирощуються в даному господарстві не стабільна по рокам. Це пояснюється погодними умовами, а також недбайливим ставленням до процесу внесення добрив і низьким рівнем боротьби з бур'янами.

1.4 Аналіз виробничої діяльності господарства

Під час проведення аналізу виробничої діяльності ТОВ «Агрофірма Мир» проводиться річний технічний оперативний аналіз. Оцінюючи стан виробництва у господарстві, не можна обмежуватися аналізом будь-якого одного показника, а потрібно оцінювати за комплексом показників, які наведені у таблиці 1.4 [1].

Таблиця 1.4 – Основні економічні показники діяльності ТОВ «Агрофірма Мир»

Економічні показники	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2020 рік у % до 2018р.
Виробництво валової продукції у порівняльних цінах тис. грн.	759	448,3	632	83,27
в т.ч.: рослинництво	398	373,2	366	91,96
тваринництво	371	115,1	266	71,69
Загальний валовий дохід	974,9	202,2	289,8	29,73
в т.ч.: на 1 працюючого	101,8	1,04	15,4	15,13
Чистий прибуток	135,1	46,1	406,6	30,09
Рентабельність, %	34,2	4,1	15,8	46,2

Аналізуючи дані таблиці 1.4, можна побачити, що виробництво валової продукції спадає, хоча і у 2020 році спостерігається деяке збільшення виробництва відносно попереднього року.

Порівняно з 2018 роком виробництво валової продукції знизилося на 16,73%. Це пояснюється зменшенням поголів'я худоби в результаті виникнення негативних явищ в економіці держави.

1.5 Затрати праці на виробництво одиниці продукції

При виробництві продукції рослинництва і тваринництва витрачається велика кількість ручної праці. Збільшення обсягів виробництва продукції залежить від продуктивності праці. Основними показниками продуктивності праці є затрати праці в людино-годинах на одиницю продукції. Розглянемо динаміку зміни затрат праці даними таблиці 1.5 [1].

Таблиця 1.5 – Затрати праці на виробництво 1 ц продукції

В людино-годинах

Продукція	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Зерно	2,21	2,23	1,82
Кормовий буряк	1,8	1,9	2,1
Кукурудза на силос	2,0	1,92	1,79
Молоко	10,7	10,6	20,7
М'ясо ВРХ	68,9	73,5	71,4

Аналізуючи дані, надані в таблиці 1.5, можна дійти висновку про порівняно високу продуктивність праці в рослинництві.

1.6 Виробничий напрямок і продуктивність тваринництва

Виробничий напрямок господарства визначається із поголів'я худоби і товарної продукції. Внутрішньогосподарська спеціалізація здійснюється по виробництву молока.

У ТОВ «Агрофірма Мир» нараховується дві тваринницькі ферми – молочнотоварна великої рогатої худоби ВРХ та свиноферма. В агрофірмі залежно від виробничого напрямку скотарські ферми поділяються на: молочні спеціалізовані ферми, де утримуються корови і телята; молочні ферми, на яких утримуються корови та телята до 6 місяців.

Динаміку продуктивності тваринництва наведено в таблиці 1.6 [1].

Таблиця 1.6 – Динаміка продуктивності тварин

Показники	Одиниці виміру	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Середньорічний надій на 1 корову	кг	2784	2643	2512
Середньодобовий приріст ВРХ	г	408	370	323
Вихід телят на 100 корів	гол.	76,7	77,2	78,1
Одержано телят	гол.	134	115	129
Середньодобовий приріст свиней	г	315	335	324

Динаміку поголів'я на фермі ТОВ «Агрофірма Мир» можна проаналізувати по річних звітах господарства, які наведені в таблиці 1.7 [1].

Таблиця 1.7 – Динаміка поголів'я тварин

Група тварин	Кількість тварин		
	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Всього ВРХ	311	306	305
в т. ч.: корів	184	171	160
Свині	1354	1140	954

Склад поголів'я ВРХ на тваринницькій фермі в с. Спаське на 01.01.2021 р. наступний: корови – 160 голів, нетелі – 24 голови, телиці старше одного року – 17

голів, телиці від 6 місяців до 1 року – 20 голів, телята до 6 місяців – 84 голови. Всього 305 голів ВРХ.

1.7 Аналіз способу утримання тварин

Ріст виробництва продукції тваринництва у великій мірі залежить від способу утримання тварин. Розглянемо способи утримання тварин по видах і періодах року на фермі ВРХ господарства.

Телята до 21 дня утримуються у спеціальних клітках. При проходженні 21 дня телята утримуються прив'язним способом. Нетелі на всіх фермах утримуються безприв'язним способом [7, 22].

У зимовий період корови утримуються в корівниках прив'язним способом. З ранньої весни до пізньої осені корови, а також телята утримуються без прив'язі в загороді, тобто на вигідному майданчику, де вони і годуються.

Кожного року ветлікарем і зоотехніком розроблюються плани стосовно проведення утримання корів у літній період.

За використання мобільних засобів роздавання кормів корови ставляться головами до кормового проходу. У корівнику на 100 голів є один центральний прохід для роздавання кормів і два гнойових каналу, розміщених із протилежного боку приміщення.

У приміщенні для кожної корови обладнане стійло, годівниця і автонапувалка ПА-1А або АП-1А, одна на два суміжні стійла. Найбільш поширені годівниці із задньою стінкою заввишки 70 см і передньою 20–30 см. їхні переваги перед низькими полягають у тому, що корови не викидають кормів, не проходять уперед і не топчуть їх. Довжину стійла визначають вимірюванням косої довжини тулуба (від плече-лопаткового з'єднання до сідничних горбів) плюс 7,5 см, а ширина становить 80 % його довжини [7, 22].

Останнім часом на фермах із прив'язним утриманням почали використовувати прив'язь типу ОСП-Ф-26, яка дає можливість автоматизувати процес

					31ТсД.021.0000000ПЗ	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		15

прив'язування та відв'язування корів. На шию тварин надівають ошийник із ланцюжком і гумовою грушою, а на годівницях прикріплюють металеву пластинку з прорізами. Коли корова заходить у стійло і опускає шию в годівницю, відбувається її самофіксація [7, 22].

Поворотом важеля, що розміщений над годівницями у кінці приміщення, зміщується пластинка, і корова розфіксується [7, 22].

Над стійлом кожної корови має бути табличка із зазначенням клички, ідентифікаційного номера, породи і породності, походження, дати народження, чергового отелення та продуктивності [7, 22].

Біля приміщення влаштовують вигульні або вигульно-кормові майданчики. Останні обладнують годівницями з невеликими навісами над ними, а посередині – напувалками АГК-4А (одна на 100 корів). Майданчики будують із розрахунку 8 м² площі з твердим покриттям і 12–15 м² без покриття на кожну корову. Прогулянки тривають 2–4 год. на добу, бажано практикувати й активний моціон. Одним із елементів догляду за тваринами є щоденне їх чищення [22].

Прив'язне утримання дає можливість ретельно нормувати годівлю, роздоювати корів, спостерігати за станом здоров'я, проявом охоти, здійснювати догляд з урахуванням індивідуальних особливостей. Проте воно потребує значно більших затрат праці на роздавання кормів, доїння, видалення гною, проведення прогулянок [22].

На молочній фермі застосовують одно- і двозмінну організацію праці. Групу корів за умов однозмінної роботи доглядає одна доярка, яка протягом дня має дві перерви. У разі двозмінної роботи групу корів обслуговують дві доярки, кожна з яких працює по 7 год. Така форма організації праці є найпрогресивнішою і відповідає вимогам сучасних механізованих сільськогосподарських підприємств [22].

Навантаження на одну доярку за прив'язного утримання становить 20–25 корів, а затрати праці на 1 ц молока – 3–4 люд.-год. Отже, навантаження на одного працівника менше, а затрати праці на 1 ц молока з однаковими надоями в 1,3–1,6 рази більші, ніж за безприв'язного утримання [22].

					31ТсД.021.0000000ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		16

Прив'язне утримання не дає повною мірою створити для тварин нормальний повітряно-світловий режим у приміщенні й забезпечити їх активним моціоном. Недосконалі конструкція будівель, обладнання вентиляції, каналізації та неправильна їх експлуатація зумовлюють у корівниках підвищену вологість, а повітря містить більше від норми вуглекислоти та аміаку. Тварини мало піддаються ультрафіолетовому опроміненню, під дією якого в організмі утворюється вітамін Б, що бере участь у регулюванні мінерального обміну [22].

На фермах із прив'язним утриманням гній видаляють конвеєрами ТСН-2, ТСН-3,0Б, ТСН-160А, ТШ-30А. Корми роздають мобільними кормороздавачами КТУ-10А, КПТ-10, КРС-15А або стаціонарним РВК-Ф-74 [22].

За умови прив'язного утримання в стійлах корів доять на доїльних установках ДАС-2В і УДБ-100. Влітку, коли їх випасають, застосовують пересувні доїльні установки УДП-8, УДП-12. У разі доїння корів у стійлах у переносні відра використовують два апарати. При цьому за 1 год оператор видоює 16–18 корів [22].

Для доїння корів у стійлах застосовують також доїльну установку-молокопровід (АДМ-8А), «Брацлавчанка» (УДМ-50, УДМ-100, УДМ-200), яка розрахована на обслуговування 50, 100 і 200 тварин. Доїти корів у молокопровід бажано трьома апаратами, що дає можливість видоювати за 1 год 50 голів [22].

Значного поширення набули двотактні доїльні апарати, які дають змогу скоротити тривалість доїння корів, їх використовують для доїння у відра та молокопровід [7, 22].

У виробництві застосовують доїльні апарати АДУ-1, ДА-Ф-50. Найпоширенішим є доїльний апарат АДУ-1. На відміну від серійних, він складається з пульсатора з нерегульованою частотою пульсацій (67 ± 5 на хв), а також пластмасового прозорого колектору з кутом нахилу 75° , прозорого молочного шлангу для спостереження за виведенням молока. У колекторі тритактної модифікації затискач на молочному шлангу замінено клапаном вимикання апарата від вакууму, об'єм колектору збільшено у 1,5 рази, підвищено швидкість доїння у двотактних на 7 %, тритактних – 15 % [7, 22].

					31ТСД.021.0000000ПЗ	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		17

1.8 Види кормів, які використовуються на фермі ВРХ

В господарстві на фермі ВРХ використовують такі види кормів: грубі корми: сіно, сінаж, солома, які містять 19 % клітковини; соковиті корми: силос, буряки – мають підвищений вміст вологи і високі дієтичні властивості; зелені корми – містять майже всі необхідні поживні речовини, велику кількість води (65...85 %); концентровані корми – комбікорм, дерть; мінеральні добавки – меляса, сіль, мікро і макродобавки.

Особливістю годівлі ВРХ є істотна різниця в складі кормів зимового і літнього періоду. Влітку в господарстві використовують трав'яну годівлю з порівняно невеликою кількістю інших кормів. Найбільшу питому вагу в структурі кормів у зимовий період годівлі тварин мають соковиті корми, а з стеблових кормів – солома і сіно. Структура кормів, що використовуються на фермі, подана на таблиці 1.8 [1].

Таблиця 1.8 – Структура кормів, які використовуються на молочнотоварній фермі

Вид корму	т'	т к.од.
Концентровані корми	100,3	100,3
Грубі (всього)	253,7	80,9
в т.ч. сіно	87,7	39,45
Сінаж	82,7	24,8
Солома	83,3	16,7
Соковиті (всього)	874,0	147,9
в т.ч. силос	296,7	53,4
Кормовий буряк	194,0	23,28
Зелені (всього)	426,7	76,8

Підготовка кормів до згодовування проводиться в кормоцеху, який є на фермі. Солома подрібнюється біля скирти фуражиром ФН-1,4, а потім транспортується в кормоцех, де проводять змішування її з силосом, який із траншей подається до кормоцеху. Змішана маса силосу, соломи, комбікорму, коренеплодів подається у кормороздавач КТУ-10, який роздає корми у годівниці. Концентровані корми влітку подаються в сирому вигляді, а взимку вони запарюються в кормоцеху. Мінеральні добавки до корму додаються вручну [11].

На виробництво продукції і її собівартість істотний вплив робить такий показник, як витрата кормів на одну тону продукції. Дані про витрату кормів приведені в таблиці 1.9 [1].

Таблиця 1.9 – Витрата кормів на виробництво однієї тони продукції

В тонах кормових одиниць

Вид продукції	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Молоко	3,92	3,75	3,83
Свинина	11,4	11,6	12,1

1.9 Собівартість кормів

Собівартість – один із найважливіших показників економічної ефективності кормовиробництва. Вираховують собівартість діленням суми всіх матеріально-грошових затрат на виробництво окремих видів і груп кормів та їх кількість. Собівартість кормів за останні роки наведена даними таблиці 1.10 [1].

Таблиця 1.10 – Собівартість кормів за останні роки

В гривнях за центнер

Корми	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Кормовий буряк	44,06	44,06	49,78
Сіно	105,16	105,16	42,20
Багаторічні трави (зелена маса)	1,89	1,89	4,30
Однорічні трави (зелена маса)	3,08	3,08	2,64
Силос	12,10	12,10	6,22
Сінаж	4,08	4,08	9,02

З таблиці 1.10 ми бачимо, що собівартість кормів в 2020 році порівняно з 2018 роком змінилась, а саме кормовий буряк був 44,06 грн./ц став 49,78 грн./ц. Сіно – 105,16 грн./ц, стало 42,20 грн./ц.

Це можна пояснити затратами праці на виробництво одиниці продукції, а також різними за роками погодними умовами, які суттєво впливають на собівартість виробництва кормів.

1.10 Забезпеченість кормами

Збільшення валового виробництва продукції тваринництва залежить від стійкої кормової бази господарства. Для проведення аналізу кормів, що виробляються на підприємстві ТОВ «Агрофірма Мир» та їх наявності, розглянемо дані таблиці 1.11 [1].

Із наведеної таблиці 1.11 ми бачимо, що господарство має добру кормову базу. В господарстві є в наявності потрібні корми, але крім цього, що корми є, їх потрібно добре зберігати і правильно використовувати у відповідності до раціону, тоді можна чекати бажаних результатів.

					<i>31ТСД.021.0000000ПЗ</i>	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		20

Таблиця 1.11 – Заготівля кормів

Корми	Потреба		Фактично	
	ц	к. од.	ц	к. од.
Концентровані корми	955,5	955,5	1003	1003
Грубі (всього)	6507,9	2075,2	2537	809
в т.ч.: сіно	2072,7	932,4	877	394,5
Сінаж	3544,8	1063	827	248
Солома	890,4	178	833	167
Соковиті (всього)	13339,2	2257,3	8740	1479
в т.ч.: силос	9072	1632,8	2967	534
Кормовий буряк	4267,2	512,1	1940	232,8
Зелені корми	4300	774	4267	768

1.11 Розпорядок дня роботи ферми та обслуговуючий персонал

Розпорядок дня тваринницької ферми, поданий на таблиці 1.12, розроблений на основі оперативного-технологічного догляду за тваринами і залежить від кількості разів доїння, а також годівлі тварин [1].

На тваринницькій фермі ТОВ «Агрофірма Мир» встановлені такі науково-обґрунтовані норми обслуговування тварин: корів на одну доярку – 25 голів; молодняку до 1 року – 55 голів; молодняку старше 1 року – 75 голів [1].

Таблиця 1.12 – Розпорядок дня молочнотоварної ферми

Види робіт	Початок роботи	Кінець роботи	Тривалість роботи (год.)
Приймання від сторожа	5 ⁵⁵	6 ⁰⁰	0,08
Годівля	6 ⁰⁰	7 ⁰⁰	1,0
Підготовка до доїння	7 ⁰⁰	7 ³⁰	0,5

Продовження таблиці 1.12

Перше доїння	7 ³⁰	9 ⁰⁰	1,5
Прибирання приміщень	9 ⁰⁰	9 ¹⁵	0,25
Вигін на майдан	9 ¹⁵	12 ⁰⁰	2,75
Годівля в загороді	11 ³⁰	12 ⁰⁰	0,5
Підготовка до доїння	12 ⁰⁰	13 ⁰⁰	1,00
Друге доїння	13 ⁰⁰	15 ⁰⁰	2,00
Прибирання приміщень	15 ⁰⁰	15 ²⁰	0,33
Відпочинок корів	15 ²⁰	18 ⁰⁰	2,66
Годівля	18 ⁰⁰	19 ⁰⁰	1,00
Третє доїння	19 ⁰⁰	21 ⁰⁰	2,00
Прибирання приміщень	21 ⁰⁰	21 ³⁰	0,5
Передання сторожу	21 ³⁰	21 ³⁵	0,08
Нічний відпочинок	21 ³⁵	5 ⁵⁵	8,33

Таблиця 1.13 – Склад обслуговуючого персоналу ферми [1]

В людинах

Професія	Кількість
Зав. фермою	1
Обліковець	1
Конюх	1
Технік штучного осіменіння	1
Ветлікар	1
Зоотехнік	1
Скотарі	2
Слюсар	1

1.12 Рівень механізації в тваринництві

В даний час тваринницькі ферми мають значну кількість електрифікованих машин, агрегатів, поточних ліній, що дозволяє механізувати основні виробничі процеси, а в деяких випадках забезпечити комплексну механізацію і автоматизацію більшості технологічних процесів.

Забезпеченість господарства машинами відображено в таблиці 1.14 [1].

Таблиця 1.14 – Склад машин та обладнання станом на 01.01.2021 р.

В штуках

Назва машин	Марка машин	Кількість машин
Трактора	Т-150 К	5
Трактора	ЮМЗ-6Л	4
Трактора	МТЗ-80	5
Сівалка	СЗС-21	4
Сівалка	СЗС-36	5
Сівалка	СПЧ-6	1
Сівалка	СЗТ-36	2
Сівалка	СУЛО-6	1
Комбайн	СК-5	4
Косарка	Рось-1	1
Комбайн	КПС-2,6	2
Культиватор	КРН-56	3
Культиватор	КПС-4	3
Плуг	ПЛН-5-35	6
Плуг	ПЛН-3-35	3

Для підприємства даного типу така оснащеність є не поганою. Недоліком є застарілість більшості наявних на підприємстві машин.

Рівень механізації виробничих процесів на фермі ВРХ ТОВ «Агрофірма Мир» наведений в таблиці 1.15 [1].

Таблиця 1.15 – Рівень механізації в тваринництві

В відсотках

Виробничі процеси	Рівень механізації		
	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Доїння і первинна обробка молока	90	90	90
Водопостачання та напування	100	100	100
Кормоприготування	80	83	85
Доставка та роздавання кормів	74	76	80
Видалення гною	60	60	63

Як видно із таблиці 1.15 не високим залишається рівень механізації прибирання гною, складаючи 63%. Багато робіт по прибиранню гною виконується вручну.

1.13 Джерела і системи водопостачання на фермі

Правильна організація водопостачання тваринницької ферми є важливим фактором продуктивності тваринництва. Температура літньої води для дорослих тварин повинна бути в межах 10...12 °С, а для молодняка – 15...25 °С [7-9].

Добова потреба води високопродуктивних корів із середньодобовим надоєм 15...20 кг сягає 70...85 літрів [7-9].

Для водопостачання тваринницьких ферм в господарстві використовують водонапірні баштові установки БР – 15, місткість бака якої 15 м³, а місткість циліндричної опори становить 13 м³ [7-9].

Напування тварин в приміщеннях здійснюється автонапувалками АП-1А. На вигульних майданчиках вода по трубах надається в корита [7-9].

1.14 Тваринницька продукція, спосіб і місце первинної обробки

Видоєне молоко при температурі 30...35 °С є хорошим середовищем для розмноження різних мікроорганізмів. Для підвищення санітарно-гігієнічної якості застосовують первинну обробку молока. З метою збереження молока у свіжому вигляді в період доставки споживачу або на молокозавод проводяться такі операції первинної обробки молока: фільтрація; охолодження; облік [7-9].

Фільтрація молока проводиться два рази: спочатку фільтрують молоко через марлю в бідони, а потім другий раз – коли зливають в бак [7-9].

Охолодження проводиться в охолоджувачах молока. Влітку молоко охолоджують до температури + 4 °С, а взимку до + 8 °С [7-9].

Після первинної обробки молока в господарстві основна його частина реалізується щоденно на Мелітопольський молокозавод на відстань 23 км, решта лишається на фермі для виготовлення вершкового масла [7-9].

Тварини після відгодівлі відправляються на Мелітопольський м'ясокомбінат. Вони підлягають перевезенню на стаціонарно обладнаних бортових автомашинах. В період роботи цеху господарства по переробці м'яса тварини після закінчення терміну відгодівлі підлягають забою на фермі [7-9].

1.15 Обґрунтування теми дипломного проєкту

Аналіз **господарської** діяльності ТОВ «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області показав, що природно-кліматичні умови, місце розташування господарства, забезпеченість трудовими ресурсами, структура земельного

					31ТсД.021.0000000ПЗ	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		25

фонду та посівних площ, врожайність сільськогосподарських культур та забезпеченість кормами сприяють інтенсивному розвитку галузі тваринництва, зокрема молочного напрямку.

Однак, техніко-економічні показники господарства суттєво нижчі від досягнутих передовими господарствами регіону. Це, в основному, обумовлено тим, що не досягнуто високого рівня концентрації тварин, спеціалізації виробництва, застосування новітніх технологій, низьким рівнем механізації і автоматизації технологічних процесів в тваринництві, високою енергозатратністю виробництва.

Тому, для поліпшення екологічного стану в тваринницьких приміщеннях, підвищення ефективності виробництва продукції тваринництва, а також зменшення небажаних трудових затрат необхідно розробити проєкт технологічної лінії видалення і утилізації гною в тваринницьких приміщеннях молочної ферми ТОВ «Агрофірма Мир» із застосуванням сучасних технологій виробництва та передового досвіду в галузі тваринництва.

Для покращення роботи ферми рекомендується впровадження прогресивних технологій утримання тварин та повну механізацію всіх технологічних процесів, потрібна організація якісного технічного обслуговування машин та механізмів, впровадження прогресивних форм організації і оплати праці.

					<i>31ТсД.021.0000000ПЗ</i>	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		26

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Властивості гною і підстилки

Гній – це складна полідисперсна багатофазна система, яка складається із твердих, рідких і газоподібних речовин. Його склад і властивості залежать від багатьох чинників, серед яких: раціон і тип годівлі тварин, їх вид, стать, вік, технологія утримання і годівлі, а також господарське призначення і продуктивність [11].

Найбільшу частку в структурному складі гною складає рідка фракція, на загальний вміст якої впливає як вид тварини, так і спосіб видалення гною із приміщення. Як правило, вміст води знаходиться в межах 67...99% [11].

Під твердою фракцією розуміють суміш екскрементів, підстилки, залишків кормів, твердих часток підлоги, ґрунту тощо [11].

Газоподібні речовини складаються із повітря і газів, що утворюються при біологічному розпаді гною [11].

Підстилковий гній умовно називають твердим, а безпідстилковий – рідким. В залежності від вмісту рідкої фракції, безпідстилковий гній поділяється на рідкий і напіврідкий. За вмісту води в структурному складі більше 92% гній називають рідким, а менше – напіврідким [11].

Середня вологість підстилкового гною великої рогатої худоби складає 75...90 %, а безпідстилкового – 88...95 % [11].

В якості підстилки використовують різноманітні матеріали, серед яких: солома, торф, тирса, листя і хвоя дерев [11].

Підстилка поглинає рідкі видалення тварин і птиці, технічну воду і аміачний азот. Для збільшення поглинання води і газів, солома повинна бути подрібнена на частки довжиною не більше 100 мм [11].

					31ТСД.021.0000000ПЗ	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		27

2.2 Основні технології видалення та утилізації гною

В сучасних реаліях розвиток сільськогосподарських підприємств неможливий без економічно і технологічно обґрунтованої організації процесу видалення та утилізації гною, що за правильної переробки може використовуватися як високоякісне органічне добриво.

Знаходження на фермі великої кількості тварин і пов'язаний з цим вихід значної кількості гною може стати причиною виникнення таких екологічних проблем, як: забруднення ґрунтових вод, ерозія і перенасичення ґрунту хлористими речовинами, забруднення ґрунту насінням бур'янів. Окрім великої шкоди екологічному стану, кожна з наведених проблем може стати чинником до різкого зниження врожайності сільськогосподарських культур, погіршення якості продуктів землеробства, що, в свою чергу, призведе до значних матеріальних збитків сільськогосподарського підприємства.

Вибір технології видалення та утилізації гною обумовлений, в основному, його вологістю та в свою чергу залежить від засобу утримання тварин в приміщеннях, а також кількості і якості використання підстилки [11].

Роботи по прибиранню і видаленню гною та посліду характеризуються значною трудомісткістю. Використання того чи іншого типу установок залежить в основному від способу утримання тварин та птахів. В процесі прибирання гною та посліду проводяться наступні операції: очищення місць утримання тварин та птахів; прибирання з приміщення та вивантаження в транспортні засоби чи сховища; утилізація [10].

Для прибирання гною в тваринництві: з вигульних майданчиків; приміщень безвигульного утримання тварин на глибокій підстилці, а також транспортування його з приміщень у гноєсховище або гноєплощадки використовують мобільні механізми: скрепери та бульдозери, причіпні тракторні візки, електрифіковані вагонетки. Для прибирання гною з корівників і свинарників використовують скребкові, скреперні транспортери, гідравлічні та пневматичні системи видалення гною [10].

					31ТСД.021.0000000ПЗ	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		28

При утриманні великої рогатої худоби на прив'язі із стійл прибирають 2...5 разів на добу. Видаляють його за межі приміщення в гноєсховище, або на місці приготування компосту [11].

При безприв'язному утриманні тварин на глибокому шарі підстилки гній видаляють 2..3 рази на рік, а з вигульних майданчиків щоденно або через 2...3 дні, в залежності від пори року [11].

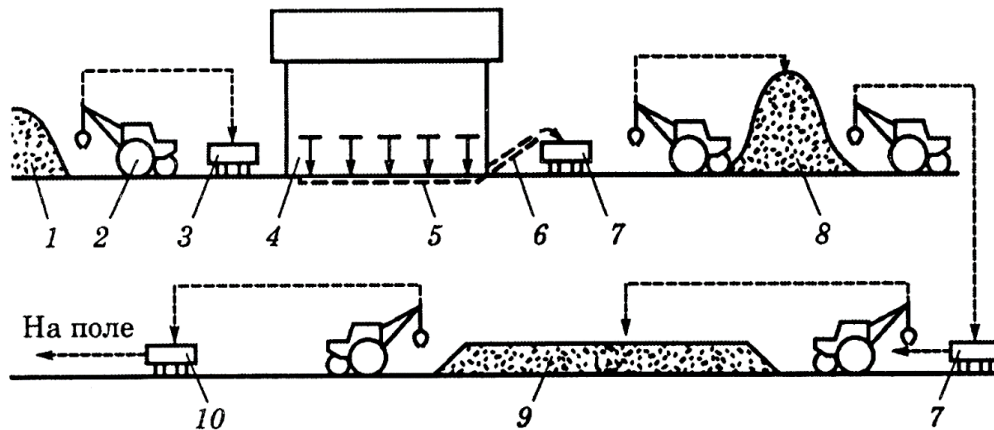
Якщо тварин в приміщеннях утримують на селевій підлозі, то гній накопичується в каналах, або в гноєсховищі під підлогою, звідки його видаляють гідро транспортерними системами, транспортерами або навантажувачами [11].

Технологічний процес видалення гною із приміщень, утилізації його і використання як органічного добрива, можна поділити на наступні операції: прибирання тваринницьких приміщень і видалення з них гною, доставка і розподіл підстилки в місцях відпочинку тварин, транспортування компосту, знешкодження і переробка його, або приготування компосту, доставка органічних добрив в поле і внесення їх в ґрунт [11].

Найбільш ефективною буде технологія, яка забезпечить вихід гною з мінімальним вмістом вологи і максимальним споживних речовин.

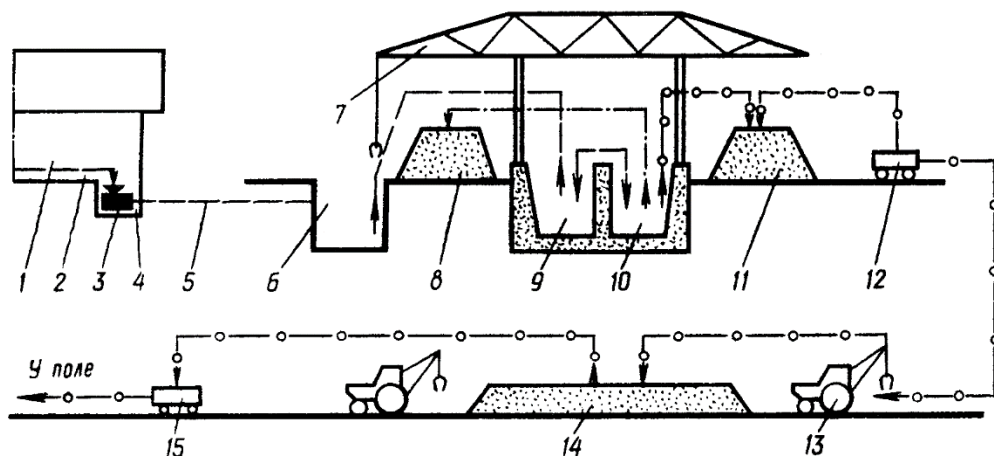
З урахуванням конкретних умов а фермах використовують такі основні технології [2,3]:

- 1) видалення із приміщень, переробка, зберігання і внесення в ґрунт твердого підстилкового гною (рис. 2.1);
- 2) видалення із приміщень рідкого і напіврідкого гною, приготування із нього компосту, зберігання і внесення в ґрунт, (рис. 2.2);
- 3) видалення із приміщень рідкого і напіврідкого гною, обробка його, зберігання і внесення в ґрунт в рідкому вигляді;
- 4) видалення із приміщень рідкого і напіврідкого гною, розподіл його на тверду і рідку фракції, зберігання і внесення в ґрунт окремо кожної фракції;
- 5) видалення із приміщень твердого, рідкого і напіврідкого гною, переробка його та біогаз, зберігання залишків і внесення їх в ґрунт.



1 – склад підстилки; 2 – навантажувач; 3 – розкидач підстилки; 4 – корівник; 5 – транспортер для видалення гною; 6 – гноєнавантажувач; 7 – візок; 8 – карантинно-компостний майданчик; 9 – гноєсховище; 10 – гноєрозкидач [11]

Рисунок 2.1 – Схема технологічна прибирання та утилізації підстилкового гною [11]



1 – корівник; 2 – транспортер; 3 – установка УТН-10; 4 – приямок для УТН-10; 5 – гноєпровід; 6 – гноєзбірник; 7 – козловий кран; 8 – склад для зберігання торфу; 9 – карантинна секція гноєсховища; 10 – секція приготування суміші; 11 – майданчик для приготування компосту; 12 – візок; 13 – навантажувач; 14 – сховище для компосту; 15 – розкидач твердих органічних добрив [11]

Рисунок 2.2 – Технологічна схема прибирання та утилізації напіврідкого гною [11]

Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата
----	-------	---------	--------	------

31ТСД.021.0000000ПЗ

Арк

30

2.3 Зоотехнічні вимоги до технологічної лінії

Процес видалення і переробки гною є важливою частиною технологічного процесу в тваринництві, що має безпосередній вплив на підтримання оптимального мікроклімату в тваринницьких приміщеннях, а також здоров'я персоналу і тварин. Тому під час проєктування технологічної лінії видалення, обробки та використання гною слід дотримуватися умов, які забезпечують [10-13]:

- розміщення машин, механізмів і обладнання повинно відповідати вимогам техніки безпеки [17];
- машини і обладнання повинні бути забезпечені засобами і пристроями, що знижують виробничий шум і вібрацію під час експлуатації [17];
- повне використання всіх видів гною та його складових в якості добрива для сільськогосподарських умов або сировини для комплексних органічних добрив [17];
- виконання ветеринарних і санітарно-гігієнічних вимог експлуатації тваринницьких підприємств при мінімальних витратах води, а також вимог законодавства щодо охорони навколишнього середовища [17];
- підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів [17].

2.4 Розробка загальної схеми технологічної лінії і визначення її продуктивності

Вибір способу і засобу механізації видалення гною з приміщень великої рогатої худоби залежить від способу утримання тварин, а також кількості і ступені подрібнення підстилкового матеріалу [11].

Технічні системи та засоби механізації (рис. 2.4) класифікують за такими ознаками: спосіб використання, принцип дії, конструктивні ознаки робочих органів, тип їх приводу тощо [11].

					31ТСД.021.0000000ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		31

Технологічна схема механізованої технологічної лінії прибирання гною по-
дана на рисунку 2.3.

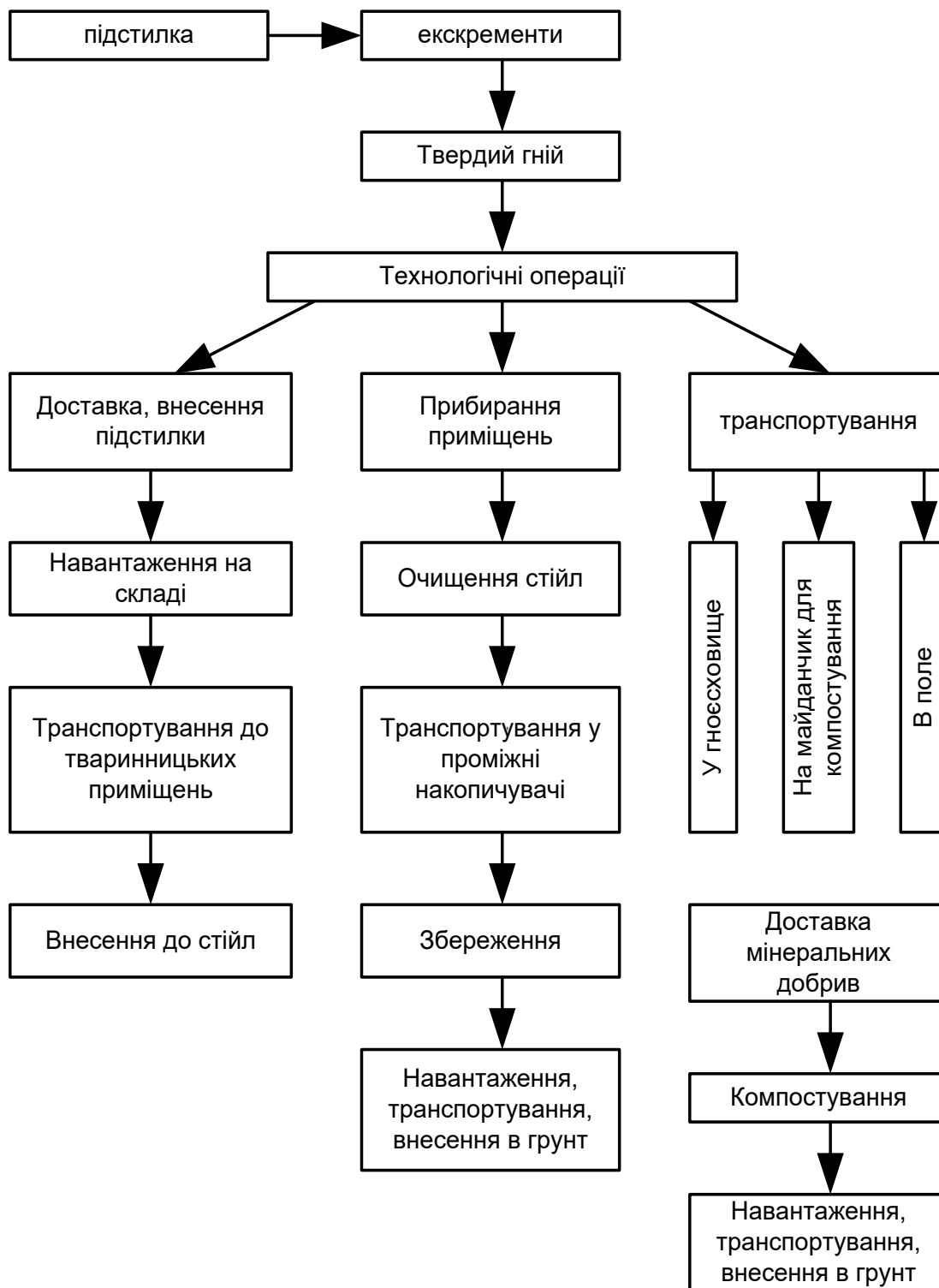


Рисунок 2.3 – Технологічна схема лінії видалення гною

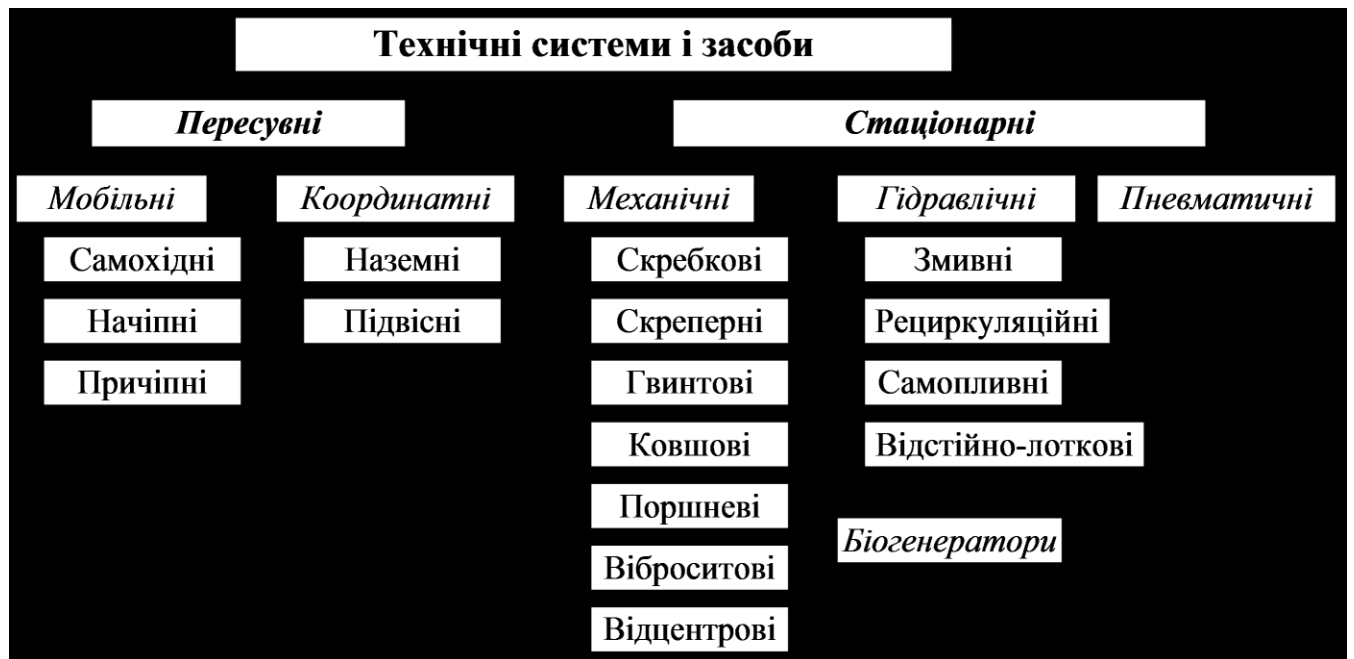


Рисунок 2.4 – Загальна класифікація технічних систем і засобів прибирання, видалення та утилізації гною [11]

Технологічний процес видалення твердого гною (рис. 2.5) можна поділити на операції: доставка та внесення підстилки, видалення гною з приміщень, транспортування до місць зберігання, обробка гною для отримання органічного добрива, навантаження і транспортування до місць внесення, внесення в ґрунт [11].



Рисунок 2.5 – Технологічна схема процесу видалення твердого гною

Кількість умовних голів в стаді визначається за формулою [11]

$$M_{\text{ум}} = \sum_{i=1}^n m_{\text{гр.}i} \cdot K_{\text{у.}i}, \quad (2.1)$$

де n – кількість вікових груп тварин в структурі стада;

$m_{\text{гр.}i}$ – кількість тварин в i -ій віковій групі, гол.;

$K_{\text{у.}i}$ – коефіцієнт переводу тварин i -ої вікової групи в умовне поголів'я (для корів, нетелей, телиць старше одного року – 1; для молодняку від шести місяців до одного року – 0,6; для молодняку до шести місяців – 0,47) [11].

$$M_{\text{ум}} = 160 \cdot 1 + 24 \cdot 1 + 17 \cdot 1 + 20 \cdot 0,6 + 84 \cdot 0,47 = 253 \text{ гол.}$$

Вихід гною $Q_{\text{ГН}}$ на фермі за рік [11]

$$Q_{\text{ГН}} = 365 \cdot (q_{\text{т}} + q_{\text{р}} + q_{\text{п}}) \cdot M_{\text{ум}}, \quad (2.2)$$

де $q_{\text{т}}$ – середньодобовий вихід твердої фракції екскрементів від однієї тварини, кг;

$q_{\text{р}}$ – середньодобовий вихід рідкої фракції екскрементів від однієї тварини, кг;

$q_{\text{п}}$ – добова норма внесення підстилки, кг;

$$Q_{\text{ГН}} = 365 \cdot (35 + 15 + 5) \cdot 293 = 5078975 \text{ кг.}$$

Продуктивність лінії за добу розраховується за формулою [13]

$$W_{\text{л}} = \frac{(q_{\text{т}} + q_{\text{р}} + q_{\text{п}}) \cdot M_{\text{ум}}}{T_{\text{п}}}, \quad (2.3)$$

де $T_{\text{п}}$ – тривалість роботи лінії за добу, год. [13];

$$T_{\text{п}} = T_{\text{у}} \cdot n_{\text{у}}, \quad (2.4)$$

де $T_{\text{у}}$ – тривалість разового видалення гною з приміщення, год.;

$n_{\text{у}}$ – кількість разів видалення гною з приміщень за добу, $n_{\text{у}} = 4$.

За порушення встановлених законом України вимог роботодавець несе безпосередню відповідальність [15].

Виробничі приміщення, технологічне обладнання і транспортні засоби, що вводяться в експлуатацію та залучаються до участі у технологічних процесах повинні відповідати діючим положенням НПАОП [15].

Спеціалістам з охорони праці надається можливість до відвідування виробничих об'єктів і структурних підрозділів підприємства, а також заохочення працівників, що беруть участь у підвищенні рівня безпеки на підприємстві. У разі виявлення порушень охорони праці спеціалісти відповідної служби мають право [15]:

- видавати керівникам структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків. Одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці [15];

- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу чи не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог НПАОП [15];

- зупиняти роботу у разі виявлення порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих [15];

- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці [15].

Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише роботодавець [15].

4.2 Аналіз небезпечних та шкідливих чинників

Головна мета розробки даної технологічної лінії видалення гною – збільшення загального рівня механізації, а також зменшення необхідності до залучення людей. Для покращення мікроклімату в тваринницькому приміщенні була зменшена ширина гнойових каналів, що призвело до меншого ступеня випаровування гною і, як наслідок, зменшення насиченості повітря шкідливими речовинами.

					31ТсД.021.0000000ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		55

Під час видалення підстилки зі стійл необхідно дотримуватися правил охорони безпеки життєдіяльності, а також використовувати спеціальні інструменти.

Травматизм від робочих органів технологічної лінії повинен бути зведений до мінімуму, тому робочі вузли мотор-редуктора повинні оснащени захисним кожухом, а всі робочі органи закриті металевою решіткою. За механізації основних процесів такий принцип технологічної лінії є ефективним і більш безпечним для роботи працівників.

Небезпечні і шкідливі фактори на молочнотоварній фермі ТОВ «Агрофірма Мир» зафіксовані на рис. 4.1.

4.3 Вимоги безпеки до виробничого обладнання та організації робочих місць

1. Обладнання, що надається працівникам та ними використовується за призначенням, має бути технічно справним і відповідати:

– вимогам технічних регламентів, якщо обладнання виготовлене після дати обов'язкового застосування відповідних технічних регламентів, що поширюються на це обладнання;

– загальним вимогам безпеки до обладнання, що зазначені у нормативно-правових актах з охорони і гігієни праці та відповідних нормативних документах на його виготовлення, якщо обладнання виготовлене до дати обов'язкового застосування відповідних технічних регламентів, що поширюються на це обладнання.

2. Обладнання, під час експлуатації якого можливе виділення шкідливих речовин у повітря робочої зони, має бути обладнане місцевою вентиляцією. Пуск місцевої вентиляції має бути заблокований із пуском технологічного обладнання.

3. Рівень шуму виробничого обладнання не має перевищувати встановлених норм. У разі перевищення допустимих норм шуму робочої зони працівники мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту органів слуху.

4. Струмopідвідні проводи до електрифікованих машин і установок у виробничих приміщеннях мають бути ізольовані і захищені від механічного пошкодження.

4.4 Вимоги безпеки під час транспортування, перегання та випасання тварин

1. До виконання робіт із догляду, випасання, перегання тварин допускаються спеціально навчені працівники, яким виповнилося 18 років та які за станом здоров'я можуть виконувати такі роботи [16].

2. Для перевезення тварин треба використовувати спеціальні машини-скотовози, свиновози або інший відповідно обладнаний транспорт. У разі використання вантажних автомобілів борти їх повинні мати додаткову решітку заввишки не менше ніж 0,8 м із сітчастою або глухою стелею [16].

3. Перед тим як виганяти тварин із секцій та приміщень, їх двері потрібно повністю розчинити і зафіксувати, щоб забезпечити вільний прохід тварин до місця вантаження [16].

4. Для запобігання травмуванню обслуговувального персоналу у місцях вивантаження свиней із залізничних вагонів і автомашин мають бути передбачені загои з пандусами для спускання тварин. Біля естакади, платформи має бути встановлений відбійний брус для автомобільного транспорту [16].

5. У місцях проведення вантажно-розвантажувальних робіт встановлюють естакади і напрямники руху тварин з огороженими проходами уздовж них для працівників, які обслуговують тварин [16].

6. Сумарна вага тварин, які перевозяться, не має перевищувати вантажопідйомність машини [16].

7. Не дозволяється:

- залишати тварин без нагляду на смузі відведення дороги [16];

					<i>31ТсД.021.0000000ПЗ</i>	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		57

– вести тварин дорогами з покращеним покриттям, якщо поруч є інші дороги [16];

– переганяти тварин дорогами у темний час доби та за умов недостатньої видимості [16].

8. Для перегону тварин через річки та інші водні перешкоди потрібно вибирати неглибокий брід, із рівним дном, без коріння, корчів та каміння [16].

9. Через залізничні колії тварин потрібно переганяти у спеціально відведених місцях. У туман, дощ або темний час доби тварин переводять на прив'язі не більше ніж по двоє на одного погонича [16].

4.5 Вимоги безпеки під час прибирання, видалення, оброблення та зберігання гною

1. До виконання робіт із прибирання, видалення, оброблення та зберігання гною допускаються спеціально навчені працівники, яким виповнилося 18 років та які за станом здоров'я можуть виконувати такі роботи [16].

2. Під час роботи з мобільними механізмами для прибирання гною треба дотримуватися таких вимог [16]:

– прибирання гною у приміщеннях із безприв'язним утриманням худоби дозволяється лише за відсутності тварин [16];

– під час руху бульдозера вздовж проходу тракторист має стежити, щоб на його шляху не було працівників і тварин [16];

– випускна труба трактора має бути обладнана іскрогасником [16];

– після прибирання гною приміщення потрібно провентилювати до повного видалення відпрацьованих (вихлопних) газів [16].

3. Щоб уникнути перекидання тракторного агрегату під час вантаження гною з естакад, тракторист має стежити, щоб ніж бульдозера не висувався за край естакади, який потрібно позначати тросом або мотузкою [16].

4. Тракторний навантажувач, ковшовий або грейферний, під час вантаження гною з гноєсховищ у транспортні засоби має стояти на рівній спланованій ділянці [16].
5. Переїжджати тракторним навантажувачом на нове місце можна тільки після звільнення грейфера або ковша від гною [16].
6. Під час переїжджання трактора треба установити його робочі механізми і домкрати у транспортне положення [16].
7. Тракторист має стежити, щоб під час роботи навантажувача поблизу нього і під стрілою не перебували працівники [16].
8. Перед виходом із кабіни навантажувача тракторист має опустити грейфер або ківш, поставити всі важелі керування в нейтральне положення і вимкнути вал відбору потужності [16].
9. Перед початком роботи навантажувача треба подати попереджувальний сигнал [16].
10. Місця над гнойовим каналом, де тимчасово знято ґратку, мають бути огорожені [16].
11. Скребкові, стрічкові транспортери і люки для скидання гною або посліду мають бути огорожені захисними решітками [16].
12. Глибокі гноєприймачі, вмістища для збереження рідкого гною, аеротенки, гноєсховища мають бути обладнані захисними огорожами або перилами. Металеві сходи з рифленою поверхнею треба періодично очищати від бруду, льоду і снігу [16].
13. Під час видалення гною з гноєнакопичувачів пневматичною установкою не дозволяється відкривати люк і спускатися у накопичувач [16].
14. Під час транспортування гною не дозволяється виконувати будь-які роботи із запірним клапаном накопичувача, усувати несправності, затягувати болтові з'єднання на гноєпроводах [16].

					<i>31ТСД.021.0000000ПЗ</i>	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		59

Небезпечні і шкідливі фактори (основні)	Кінетична енергія механізмів		·	+	+
	Різноманітні дефекти		+	+	+
	Підвищена запиленість повітря в зоні		·	·	·
	Підвищена загазованість повітря в зоні		·	·	·
	Підвищена, знижена температура на місцях		·	+	+
	Підвищений рівень шуму на робочих місцях		+	·	+
	Підвищений рівень вібрації		·	·	+
	Підвищена, знижене тиск у зоні		+	+	+
	Підвищена, знижена вологість повітря		+	+	+
	Небезпечний рівень напруги в мережі		+	·	+
	Підвищений рівень статичної електрики		+	+	·
	Відсутність природного світла		·	+	+
	Недостатнє освітлення робочої зони		+	+	+
	Підвищена пульсація світлового потоку		·	+	+
	Підвищена яскравість світлового потоку		+	+	·
	Підвищений рівень ультрафіолетової радіації		·	·	·
	Мікроорганізми		·	+	·
	Макроорганізми		·	+	·
	Нерво-психологічні перевантаження		+	+	+
	Блискавки (грози)		·	·	·
Фактори, що призводять до пожежі		+	+	·	
Найменування технологічного процесу і робочих місць у ньому	Прибирання і утилізація гною:	слосар	скотар	тракторист	

Рисунок 4.1 – Небезпечні і шкідливі фактори на молочнотоварній фермі

4.6 Інженерний розрахунок заземлення

Визначаємо опір розтікання струму одиночного вертикального електроду [14].

Питомий електричний опір з урахуванням кліматичного коефіцієнта вертикального заземлювача визначається за формулою [14]

$$R_{\text{розр}} = \rho \cdot \psi_{\text{ст}}, \quad (4.1)$$

де ρ – удільний електричний опір ґрунту, Ом·м;

$\psi_{\text{ст}}$ – коефіцієнт сезонності для електроду, $\psi_{\text{ст}} = 1,2$.

$$R_{\text{розр}} = 30 \cdot 1,2 = 36 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Опір групи електродів без урахування смуги зв'язку визначається за формулою [14]

$$R_{\text{гр.ел}} = \frac{R \cdot M_p}{n \cdot n_y}, \quad (4.2)$$

де R – опір розтікання струму одиночного вертикального електроду, $R = 1 \text{ Ом}$;

M_p – загальна кількість горизонтальних електродів;

n – кількість електродів на одній лінії;

n_y – коефіцієнт використання вертикальних стрижневих заземлень.

$$R_{\text{гр.ел}} = \frac{1 \cdot 30}{5 \cdot 0,79} = 7,58 \text{ Ом}.$$

Розрахунок питомого електричного опору ґрунту з урахуванням кліматичного коефіцієнта для горизонтальної смуги визначається за формулою [14]

$$\rho_{\text{розр}} = \rho \cdot \psi_{\text{п}}, \quad (4.3)$$

де $\psi_{\text{п}}$ – коефіцієнт сезонності для смуги, $\psi_{\text{ст}} = 1,75$.

$$\rho_{\text{розр}} = 30 \cdot 1,75 = 52,5 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Опір розтікання смуги з'єднуючої стержневі електроди визначається за формулою [14]

$$R_{п.д} = \frac{R \cdot n}{n_{ут}}, \quad (4.4)$$

де $n_{ут}$ – коефіцієнт використання з'єднувальної смуги стержневих електродів, $n_{ут} = 0,84$.

$$R_{п.д} = \frac{1 \cdot 5}{0,84} = 5,95 \text{ Ом.}$$

Опір розтікання струму заземлюючого пристрою, складений з 5 електродів [14]

$$R_{з.у} = \frac{R_{гр.ел} \cdot R_{п.д}}{R_{гр.ел} + R_{п.д}} \quad (4.5)$$

$$R_{з.у} = \frac{7,59 \cdot 5,95}{7,59 + 5,95} = 3,34 \text{ Ом.}$$

Приймаємо 5 заземлюючих установок по 6 електродів в кожній, довжиною 2 м, та діаметром 0,4 м.

4.7 Заходи з охорони навколишнього середовища

Особлива увага повинна бути приділена питанню про захист навколишнього середовища від згубної дії шкідливих речовин, що випаровуються з гнойової маси. Розв'язок цієї проблеми полягає у будівництві на території тваринницького підприємства відстійників для гною. Вони повинні знаходитися на регламентованій гігієнічними вимогами відстані від основного приміщення і зберігати гній для його подальшого використання [14].

Підвищення механізації підприємства загалом і, зокрема, технологічної лінії видалення гною також сприяє покращенню рівня охорони навколишнього середовища. Позитивний вплив спостерігається за рахунок зменшення ширини гнойових

					31ТсД.021.0000000ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		62

каналов, що зменшує контакт гною з повітрям.

Отже, за використання запропонованої лінії видалення гною виконуються всі вищезазначені нормативні вимоги.

Останнім часом на Україні спостерігається тенденція до будівництва великих тваринницьких комплексів, що дозволяють збільшити виробництво м'яса і молока. Але одночасне перебування на території комплексу значної кількості тварин призводить до виходу гною, загальний обсяг якого вимірюється тисячами тон. Це може стати джерелом виникнення інфекцій, забруднення повітря, ґрунту, ґрунтових вод.

Поширення запахів на територію довколишніх населених пунктів повинно бути виключено.

Надходження неочищених гнойових стоків до природних водойм, ґрунтових вод, викликає їх забруднення і зниження рівню утримання розчиненого у воді кисню, що призводить до гибелі риби у водоймах, унеможлиблює подальше використання води у свердловинах. Тому, розташування тваринницьких ферм і комплексів біля водойм не припускається.

Гнойові стоки і силосну рідину необхідно відводити в закриті резервуари з бетону, або інших матеріалів, здатних утримувати вологу. Внутрішні стіни таких резервуарів повинні бути покриті бетоном для попередження руйнуючої дії рідини. Відведення гнойових стоків і силосної рідини до природних резервуарів (балок, ям) не допускається.

4.8 Технічні заходи екологізації виробництва

Ступінь екологізації виробництва визначається рівнем розвитку техніки, наявної на підприємстві, а його вдосконалення – новою технікою, яка впроваджується задля покращення виробничого процесу. Технічні заходи екологізації суспільного виробництва передбачають [19]:

					31ТСД.021.0000000ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		63

- зниження матеріалоемності машин та обладнання, тобто зменшення витрат природних ресурсів на одиницю потужності [19];
- зниження енергоемності машин та обладнання, тобто споживання меншої кількості енергетичного ресурсу [19];
- підвищення продуктивності машин та обладнання, тобто збільшення кількості корисної роботи, що виконується за одиницю часу і, як наслідок, зниження матеріальних та енергетичних витрат на одиницю виконаної роботи [19];
- підвищення одиничної потужності машин та обладнання та покращення параметрів їх роботи, тобто для переробки певної кількості сировини необхідно використовувати меншу кількість одиниць машин та обладнання [19].

					<i>31ТСД.021.0000000ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		64

5 ОПТИМІЗАЦІЯ КОМПЛЕКТУ МАШИН ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ

Значення сукупних питомих витрат у гривнях на одиницю наробітку визначають за формулою [20, 21]

$$\Pi = \text{И} + \text{К} \cdot \text{Е}_н \quad (5.1)$$

де И – прямі експлуатаційні витрати, грн/од.наробітку;
 К – питомі інвестиційні вкладення, грн/од.наробітку;
 $\text{Е}_н$ – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Прямі експлуатаційні витрати у гривнях на одиницю наробітку визначають за формулою [20, 21]

$$\text{И} = \text{З} + \text{Г} + \text{А} + \text{Ф} + \text{М} + \text{Р}, \quad (5.2)$$

де З – затрати на оплату праці обслуговуючого персоналу, грн/од.наробітку;
 Г – затрати на паливно-мастильні матеріали та електроенергію, грн/од.наробітку;
 Р – затрати на технічне обслуговування, поточний та капітальний ремонт, грн/од.наробітку;
 А – відрахування на амортизацію, грн/од.наробітку;
 Ф – затрати на допоміжні матеріали, грн/од.наробітку;
 М – затрати на зберігання, страхування та монтування, грн/од.наробітку.

Затрати на оплату праці обслуговуючого персоналу у гривнях на одиницю наробітку визначають за формулою [20, 21]

$$\text{З} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Л}_i \cdot \text{t}_i \cdot \text{r}_i \cdot \text{k}_д \cdot \text{n}_i}{\text{W}_{\text{ЗМ}}} \quad (5.3)$$

де L_i – кількість і-ої категорії виробничого персоналу, зайнятого для виконання основного технологічного процесу, технічного обслуговування та ремонтування машини (визначаються за даними випробувань), люд;

t_i – тривалість зайнятості і-го виробничого персоналу, год;

r_i – тарифна ставка оплати праці на і-му виді робіт, грн/люд.год.;

k_d – коефіцієнт, що враховує доплати до годинної ставки за продукцію, класність, стаж роботи тощо;

n_i – коефіцієнт нарахувань на заробітну плату;

$W_{зм}$ – продуктивність машини, од.наробітку/год.

Затрати на паливно-мастильні матеріали та електроенергію у гривнях на одиницю наробітку визначають за формулою [20, 21]

$$\Gamma = q \cdot k_n \cdot \Pi_n, \quad (5.4)$$

де q – питомі витрати енергетичного ресурсу, кг/од.наробітку (кВт·год/од.наробітку);

Π_n – ціна умовної одиниці енергетичного ресурсу, грн/кг (грн/кВт·год);

k_n – коефіцієнт, що враховує вартість мастильних матеріалів.

Затрати на капітальний, поточний ремонт та технічне обслуговування у гривнях на одиницю наробітку визначають за формулою [20, 21]

$$P = \frac{B \cdot (r_t \cdot r_k)}{W_{зм} \cdot T_n}, \quad (5.5)$$

де B – балансова вартість компонента агрегату, грн;

r_t – коефіцієнт відрахувань на поточний ремонт та технічне обслуговування;

r_k – коефіцієнт відрахувань на капітальний ремонт;

T_n – нормативне річне завантаження, год.

Затрати на амортизацію машини у гривнях на одиницю виробітку визначають за формулою [20, 21]

$$A = \frac{B \cdot a}{W_{зм} \cdot T_3}, \quad (5.6)$$

де a – коефіцієнт відрахувань на амортизацію машини;

T_3 – зональне річне навантаження агрегату, год./рік.

$$a = \frac{1}{n}, \quad (5.7)$$

де n – термін служби в роках.

Затрати на допоміжні технологічні матеріали у гривнях на одиницю виробітку визначають за формулою [20, 21]

$$\Phi = \sum h_i \cdot C_{Ti}, \quad (5.8)$$

де h_i – питомі витрати i -го виду технологічного матеріалу, кг/од.виробітку (шт./од.виробітку);

C_{Ti} – ціна одиниці i -го технологічного матеріалу, грн/кг (шт.).

Затрати на зберігання, страхування та монтування машин у гривнях на одиницю виробітку визначають за формулою [20, 21]

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n Z_{pi} \cdot r_i \cdot n_i + C_d + S_{зсм}}{W_{зм} \cdot T_3}, \quad (5.9)$$

де Z_{pi} – затрати праці i -ої категорії працівників на доскладання та монтування устаткування, люд.-год.;

C_d – вартість матеріалів, які використані під час доскладання та монтування машини, грн.;

$S_{зсм}$ – річні витрати на зберігання та страхування машини, грн.

Вибір оптимального варіанту технологічної лінії по економічному критерію виконують на підставі розрахунку питомих приведених витрат. Варіант технологічної лінії, який має найменші питомі приведені витрати і є найкращім по економічному критерію [20, 21].

Питомі приведені витрати визначаємо за формулою [20, 21]

$$u_{\text{ПП}} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} u_{\text{ПЛ}i}}{P_{\text{д}} \cdot Z}, \quad (5.10)$$

де $\sum_{i=1}^{i=n} u_{\text{ПЛ}i}$ – сума приведених витрат для кожної потокової лінії;

Z – кількість днів, протягом яких машини перебувають в роботі, $Z = 200$ днів;

$u_{\text{ПЛ}i}$ – приведені витрати для i -ої машини ПТЛ.

Приведені експлуатаційні витрати визначаються за формулою [20, 21]

$$I_{\text{п}} = \frac{P_{\text{д}} Z_{\text{Г}}}{W_{\text{М}}} \cdot (ЛС_{\text{Т}} + Nq\eta Z_{\text{п}} + N_e Z_e 0,7) + \frac{Б(a + 29)}{100}, \quad (5.11)$$

де $P_{\text{д}}$ – добова кількість гною, $P_{\text{д}} = 11,6$ т;

$Z_{\text{Г}}$ – кількість робочих днів протягом року;

$W_{\text{М}}$ – годинна продуктивність машини або лінії, т/год;

$Л$ – кількість робітників, зайнятих на виконанні процесу, год.;

$С_{\text{Т}}$ – годинна тарифна ставка з додатковими нарахуваннями, $С_{\text{Т}} = 40$ грн.;

N – номінальна потужність двигуна машини або трактора, к.с;

q – питомі витрати палива, кг.к.с./год.;

η – коефіцієнт використання потужності двигуна (при транспортуванні $\eta = 0,5$, при навантаженні $\eta = 0,8$);

$Z_{\text{п}}$ – вартість 1 кг пального, $Z_{\text{п}} = 27$ грн.;

N_e – витрачена потужність встановленого обладнання, кВт;

Z_e – вартість кВт·год. електроенергії, $Z_e = 1,65$ грн.;

Б – балансова вартість машини, грн.;

а – норма річних амортизаційних відрахувань, %.

Визначати приведені експлуатаційні витрати за формулою (5.11) необхідно для кожної машини технологічної лінії окремо, а для отримання загальних витрат необхідно скласти отримані результати.

Для раціонального вибору комплекту машин в ПТЛ рекомендується провести їх оптимізацію по кількості варіантах [20, 21].

Приймаємо наступні три варіанти лінії видалення гною для вибору оптимального варіанту (див. 2 розділ):

1. ПСК-5А + МТЗ-82 – 1 шт., КПТ-5 + МТЗ-82 – 1 шт., КСГ-7 – 3 шт., ППН-Ф-5,0 + МТЗ-82 – 1 шт.

2. ФН-1,4 + МТЗ-82 – 1 шт., КПТ-5 + МТЗ-82 – 1 шт., КСГ-8 – 3 шт., ПТС-6У + МТЗ -82 – 1 шт.

3. ПСК-5А + МТЗ -82 – 1 шт., КПТ-5 + МТЗ-82 – 1 шт., 31ТСД.021.300 – 3 шт., ППН-Ф-5,0 + МТЗ-82 – 1 шт.

Розрахунки проводились за допомогою пакету програм Microsoft Excel. Вихідні дані та результати розрахунку наведено у ДОДАТКУ А.

В результаті розрахунків отримано оптимальну лінію під номером три з сумарними витратами 248115 грн. і питомими приведеними витратами 91,89 грн/т.

					31ТСД.021.0000000ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		69

ВИСНОВКИ

Дипломний проєкт виконано на тему: «Підвищення ефективності роботи технологічної лінії видалення та утилізації гною для ферми великої рогатої худоби ТОВ «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області».

На основі аналізу виробничої діяльності господарства обґрунтовано тему дипломного проєкту.

Відповідно до прийнятої технології утримання тварин і їх поголів'я, удосконалено механізовану технологічну лінію видалення гною на ферми ВРХ, визначено її продуктивність 13,5 т/год. та три можливих комплекти машин лінії:

1. ПСК-5А + МТЗ-82 – 1 шт., КПТ-5 + МТЗ-82 – 1 шт., КСГ-7 – 3 шт., ППН-Ф-5,0 + МТЗ-82 – 1 шт.

2. ФН-1,4 + МТЗ-82 – 1 шт., КПТ-5 + МТЗ-82 – 1 шт., КСГ-8 – 3 шт., ПТС-6У + МТЗ -82 – 1 шт.

3. ПСК-5А + МТЗ -82 – 1 шт., КПТ-5 + МТЗ-82 – 1 шт., 31ТСД.021.300 – 3 шт., ППН-Ф-5,0 + МТЗ-82 – 1 шт.

Конструктивною розробкою є модернізація гноєприбирального транспортеру КСГ-7. Зроблено її технологічний, кінематичний та розрахунок на міцність.

Розроблено заходи щодо забезпечення безпечних умов праці. Розроблено логіко-імітаційну модель виникнення травмонебезпечних ситуацій при видаленні гною.

Розраховано приведені витрати для кожної машини технологічної лінії та визначено також питомі приведені витрати по кожній лінії, в результаті чого отримано, що оптимальною є третя лінія з питомими приведеними витратами 91,89 грн./т у складі: навантажувача підстилки ПСК-5А з трактором МТЗ-82, транспортного агрегату КПТ-5 з МТЗ-82, удосконаленого гноєприбирального транспортера 31ТСД.021.300 та причепу ППН-Ф-5,0 з трактором МТЗ-82 .

					31ТСД.021.0000000ПЗ	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		70

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Річні звіти товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області за 2018, 2019, 2020 рр.
2. Механізація виробництва продукції тваринництва: навч. посібник/ за ред. Ревенка І.І. – К.: Урожай, 1994. – 264 с.
3. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств/ За ред. Ревенко І.І. – Київ, Урожай. – 1999.
4. Решетов Д.Н. Детали машин/ Д.Н. Решетов. – М. “Машиностроение”, 1974 – 655 с.
5. Иванов М.Н., Иванов В.Н. Детали машин. Курсовое проектирование/ М.Н. Иванов, В.Н. Иванов. – М.: “Высшая школа”, 1975 – 551 с.
6. Навчальний посібник щодо виконання конструктивної частини в дипломних проектах ОКР «Бакалавр» для студентів денної та заочної форм навчання/ Б.В. Болтянський, А.М. Брагінець, Р.В. Скляр, Д.О. Мілько. – Мелітополь: ТДАТУ, 2011 р. – 80 с.
7. Скляр Р.В. Машины, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник/ Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Д.О. Мілько, Б.В. Болтянський. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2019 . – 608 с.
8. Скляр О.Г. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції: посібник-практикум для виконання лабораторних робіт/ О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза, С.М. Григоренко. – Мелітополь: Люкс, 2019. – 303 с.
9. Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник з виконання лабораторних робіт)/ Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 180 с.
10. Автоматизація прибирання гною та посліду [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

					31ТсД.021.0000000ПЗ	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		71

https://atpicak.ucoz.ua/load/navchalnij_posibnik/rozdil_2/2_4_avtomatizacija_pribirannja_gnoju_ta_poslidu/4-1-0-151.

11. Роговий В.Д. Посібник по курсовому та дипломному проектуванню з механізації виробництва продукції тваринництва/ В.Д. Роговий, О.Г. Скляр. – Мелітополь: ТДАТА, 1997 р. – 244 с.

12. Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г.Скляр, Н.І.Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

13. Расчет технологических линий в животноводстве: методические указания к лабораторным работам/ Н.С. Сергеев, А.Н. Козлов, В.Н. Николаев и др. – Челябинск: ЧГАА, 2011. – 84 с.

14. Охорона праці/ Г.М. Грядник, С.Д. Лехман, Д.А. Бутко та ін. – К.: Урожай, 1994. – 271 с.

15. Закон «Про охорону праці» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pon.org.ua/ohorona-praci/72-zakon-pro-okhoronu-praci.html>.

16. Про затвердження Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18/print>.

17. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник для здобувачів СВО ЗВО/ О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. — К. : Видавничий дім «Кондор», 2018. — 380 с.

18. Машины та обладнання для тваринництва. Том 1./О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка; за ред. І.Г. Бойко. – Х.: 2006. – 225 с.

19. Біологічні аспекти екологізації виробництва [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://studentopedia.ru/file/5384bd9c/133-biologichni-aspekti-ekologizaciyi-virobnictva.html>.

20. Техніко-економічне обґрунтування доцільності пропозицій. Методичні вказівки для дипломного проектування студентів денної та заочної форми навчання

					<i>ЗІТСД.021.0000000ПЗ</i>	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		72

механіко-технологічного факультету спеціальності 8.10010203 «Механізація сільськогосподарства», за освітньо-кваліфікаційним рівнем “Магістр”. – ТДАТУ, 2011. – 32 с.

21. Методологія та методи наукових досліджень [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/pr-3-metodolohija-ta-metody-naukovyh-doslidzhen-z-dyscypliny-nk.pdf>.

22. Утримання, годівля та доїння корів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://buklib.net/books/34167/>.

23. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська, С.В. Дереза; К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

24. Болтянська Н.І. Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва»: курс лекцій/ Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 196 с.

25. Скляр О.Г., Болтянська Н.І., Скляр Р.В, Маніта І. Ю. Механізація доїння і первинної обробки молока: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. - 401 с.

26. Скляр О. Г., Скляр Р. В. Порівняльна характеристика термічних методів переробки пташиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2.

27. Григоренко С.М. Технічні рішення щодо сушіння пташиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2.

28. Скляр О. Г., Скляр Р. В. Формування витрат енергоносіїв на виробництво тваринницької продукції. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1.

29. Скляр Р.В. Особливості процесу метаногенерації пташиного посліду/ О.Г. Скляр, Р.В. Скляр// Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2018. - Вип. 8. Т.2, - С.8-15.

					31ТсД.021.0000000ПЗ	Арк
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		73

30. Скляр Р.В. Програма та методика експериментальних досліджень на лабораторній біогазовій установці/ О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, С.М. Григоренко // Вісник Харківського національного університету с. г. ім. П. Василенка: Наукове фахове видання. – Вип.199. - Харків: 2019. - С. 267-275.

31. Скляр Р. В. Аналіз способів та засобів для перемішування субстрату в метантенках біогазових установок/ О. Г. Скляр, Р.В. Скляр// Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. - Kyiv. Ukraine, 2019. - Vol. 10, No 4, b.-P.33-37. DI: 10.31548/machenergy.2019.04.033-037

32. Скляр Р.В., Скляр О.Г. Аналіз роботи насосів, що використовуються в біогазових установках. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 139-145.

33. Скляр Р.В., Скляр О.Г. Аналіз роботи біогазових установок. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 132-138.

34. Скляр Р.В., Скляр О.Г., Войтов В.А. Аналіз технологій утилізації відходів птахівництва за кордоном. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19. Т. 4. С. 100-109 DOI: 10.31388/2078-0877-19-4-100-109.

35. Скляр Р.В. Аналіз способів подачі субстрату в метантенк біогазової установки. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10. Т. 1. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik>. DOI: 10.31388/2220-8674-2020-1-4.

36. Скляр Р.В., Скляр О.Г. Обґрунтування способу перемішування субстрату для експериментальної біогазової установки. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10. Т. 1. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik>. DOI: 10.31388/2220-8674-2020-1-6.

37. Скляр Р.В., Скляр О.Г. Теоретичні дослідження режимів і параметрів метантенку біогазової установки. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10. Т. 1. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik>. DOI: 10.31388/2220-8674-2020-1-14.

38. Григоренко С.М., Скляр Р. В. Адаптивні методи утилізації відходів птахівництва. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1.

39. Skliar O.G., Skliar R.V Substrate management in biogas plants. Молодь і технічний прогрес в АПК: Мат. Міжнародної науково-практичної конференції. Том 2. Інноваційні розробки в аграрній сфері. Харків: ХНТУСГ. 2021. С. 260-262.

40. Boltianska N., Skliar R., Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.

41. Boltianska N., Skliar R., Skliar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France. 2020. Pp. 478-480.

					<i>ЗІТСД.021.0000000ПЗ</i>	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		75