

ВП НУБІП України «НЕМІШАЇВСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

# Методика викладання теми «Електропривід кормороздавальних і транспортних установок»

Методична розробка

Самойленко Н.Г. – викладач відділення ЕАСГ

2018 р.

Розробник: **Самойленко Н.Г.** – викладач ВП НУБіП України

«Немішаївський агротехнічний коледж»

У методичній розробці представлено досвід навчальної та методичної роботи викладача. Розглянуто питання методики проведення лекційних, лабораторних і практичних занять та самостійної роботи студентів.

Може бути корисною для викладачів при підготовці до проведення занять, а також для студентів при самостійному вивченні теми.

## ПЛАН

1. Методичні основи підготовки та проведення лекційних занять	4
2. Методика організації і проведення лабораторних та практичних занять	8
3. Організація самостійної роботи студентів	12
4. Загальні питання	15
5. Лекція «Електропривід прибиральних транспортерів на тваринницьких і птахівничих фермах»	16
6. Презентація лекції	26
7. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Дослідження електроприводу кормороздавачів»	35
8. Методичні вказівки до виконання практичної роботи «Визначення потужності і вибір типу електродвигунів, апаратури керування і захисту потокової лінії для видалення гною»	39
9. Самостійна робота	46
10. Перелік використаної літератури	62

## **1. Методичні основи підготовки та проведення лекційних занять**

Зміст освіти реалізується в різних формах навчання. Провідною формою навчання у вищому навчальному закладі (ВНЗ), починаючи ще з часів Середньовіччя, є лекція. Лекція визначає шляхи здійснення всіх видів і форм навчання у вищому навчальному закладі. Вона закладає основи розуміння та ставлення до предмета. Навчальна лекція – це логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів [2]. Лекція є одним з основних видів навчальних занять і, водночас, методів навчання у вищій школі. Вона покликана формувати в студентів основи знань певної наукової галузі, а також визначати напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять і самостійної роботи студентів з відповідної навчальної дисципліни [2].

Лекції виконують певні функції в навчальному процесі ВНЗ. Серед провідних функцій виділяють: інформаційну (виклад необхідних відомостей, фактів), стимулюючу (збуджує інтерес до теми), виховну та розвивальну; роз'яснювальну (спрямована на формування основних понять науки), переконуючу (з акцентом на системі доказів), систематизації та структурування всього масиву знань з даної дисципліни; мотиваційну функцію (розвиток інтересу до науки, пізнавальних потреб, переконань у необхідності вивчати науку, у її теоретичній і практичній значущості); організаційно-орієнтувальну функцію (огляд першоджерел, орієнтація в них та в основних напрямках вивчення й розвитку теми); професійно-виховну (виховання професійного покликання, професійної етики, розвиток спеціальних здібностей); методологічну (подання зразків наукових методів дослідження, пояснення, аналіз наукових теорій інтерпретації, прогнозування, роз'яснення принципів наукового пошуку); оцінно-розвивальну (формування вмінь самооцінки та самоконтролю, ставлень,

ціннісних орієнтацій, оцінних суджень); виховну, як не однорядну переліченим вище, а як інтегруючу функцію лекції у ВНЗ [3; 4; 6].

Лекція – найважча форма роботи, оскільки лектор завжди виступає одночасно в декількох ролях: оратора, що переконує аудиторію; ученого, який розглядає явища, факти, закономірності, надає поштовх науковому мисленню студентів, їхньої самостійності та творчості; педагога, що добре знає свою аудиторію, володіє дієвою методикою викладання; психолога, який відчуває аудиторію в цілому й кожного студента зокрема та використовує знання людської психіки для реалізації головних завдань навчання й виховання.

Методично лекція повинна відповідати таким основним вимогам: бути на сучасному рівні розвитку науки, мати закінчений характер (висвітлювати певну тему), бути внутрішньо переконливою (аргументованою), викликати інтерес у студентів до науки, активізувати мислення студентів, містити добре продумані ілюстративні приклади, спрямовувати студентів на самостійну роботу, бути доступною, зрозумілою, чіткою й логічною.

Лекції за своєю структурою можуть відрізнятися одна від одної залежно від змісту й характеру матеріалу, що викладається, а також її типу й застосовуваних методів. Однак, відповідно до закономірностей організації пізнавальної діяльності тих, кого навчають, варто дотримуватися деяких загальноприйнятих етапів розгортання лекції.

I етап – вступна частина, зазвичай це: оголошення теми та плану лекції (під запис студентами); формулювання мети та завдань лекції; стисла характеристика проблемного поля лекції та ступеню його розробленості; аналіз списку першоджерел, навчальних джерел з теми (6-7 джерел), обсягу та змісту питань, що виносяться на самостійне опрацювання.

II етап – виклад матеріалу: послідовний і логічний виклад матеріалу; підтвердження основних положень демонстраціями, прикладами; демонстраціями аудіо- та відеоматеріалів; наведення й обговорення зі студентами різних поглядів на основні вузлові питання лекції.

III етап – підбиття підсумків лекції: формування загального висновку; установка й завдання для самостійної та пошукової роботи; методичні поради, відповіді на запитання.

Класична лекція спрямована на передачу наукових знань, вона у більшості – інформативна, на ній подається та пояснюється готова інформація, яку студентів потрібно запам'ятати [4, с. 216]. Разом з тим, сьогодні викликає інтерес розгляд особливостей проведення нових типів лекцій. Ознаки інформаційної лекції добре відомі. Історично склавшись як спосіб передачі готових знань студентам через монологічну форму спілкування, лекція під впливом змісту навчання й освіти, що змінюються, розвивається, не може залишатися традиційною, суто інформаційною. Не випадково ставлення до лекції в різні часи було різним: від повного її заперечення до визнання її як основної та провідної, а в наші дні – до різкого скорочення лекцій в навчальному плані.

Для кращої організації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час лекції викладачем застосовуються певні методичні прийоми. До них варто віднести [9]:

1. Доведення до студентів мети лекції, створення основ мотивації пізнавальної діяльності через презентацію проблемного поля лекції, зв'язку матеріалу з практичною та суспільною діяльністю студентів.

2. Включення механізму зворотного зв'язку лектора з аудиторією. Це дає змогу лектору не лише контролювати рівень сприйняття, а також регулювати процес роздумів залежно від реального стану студентів. Досить ефективними методами тут є: експрес-опитування, діалог, проблемні питання по ходу лекції, написання студентами есе за результатами прослуховування тощо.

3. Повторення важливих теоретичних положень. Це дає змогу студентам не тільки записати основне, а й краще засвоїти матеріал, з'ясувати вузлові точки для його запам'ятовування та систематизації.

4. Завершення кожного питання лекції підсумком і мотивованим переходом до наступного.

5. Застосування методів активного слухання, зокрема: акцентуації, виділення голосом, створення пауз перед повідомленням важливих наукових положень, апелювання до уваги, надання випереджальних завдань до наступного фрагменту лекційного матеріалу тощо.

6. Емоційність викладу. Одні лектори пояснення ведуть розмірено, спокійно, не підвищуючи голосу, інші – темпераментно, жваво. В окремих викладачів мова чітка, лаконічна, в інших вона образна. Викладач повинен розуміти, що його мова має бути інтонованою, чіткою, розміреною; там де потрібна емоційність викладу можна підвищити використанням афоризмів, прислів'їв, аналогій, ідіоматичних виразів, жартів, дотепного гумору.

7. Створення проблемних ситуацій.

8. Цілеспрямоване управління розумовою діяльністю студента, що включає керівництво конспектуванням, відтворенням причинно-наслідкових зв'язків у матеріалі, створенням узагальнюючих схем, таблиць, рисунків. Для цього використовують різноманітні прийоми: запитання, у т. ч. риторичні; порушення в студентів сумнівів; поєднання теоретичних положень з важливою для студентів практикою; використання у викладі найновіших відкриттів і здобутків науки; «спровокована» дискусія; «мозковий штурм», проблемні ситуації [9].

9. Видача випереджальних завдань до лекції, у тому числі: опорних конспектів, проблемних питань, списку джерел.

10. Підбиття підсумку лекції, визначення разом зі студентами основних важливих аспектів матеріалу, ефективності застосовуваних методичних прийомів.

Отже, у сучасних умовах роль лекції зовсім не знижується, а навіть зростає, але зростають і вимоги до неї. Вона повинна стати більш гнучкою, диференційованою, багатофункціональною, повніше виконувати всі провідні функції навчання студентів, орієнтуватися на їх запити, новітні педагогічні технології.

## **2. Методика організації і проведення лабораторних та практичних занять**

Практичні та лабораторні заняття є складовою частиною навчальних курсів, мають тісний зв'язок з лекційним матеріалом. Вони, зазвичай, сліднують за лекціями й тим самим наповнюють теоретичний курс практичним змістом. Етимологія ключових понять «лабораторія» та «практика» указує на сформовані в далекі часи поняття, пов'язані із застосуванням тим, хто навчається, розумових, трудових фізичних зусиль для вирішення виниклих наукових і життєвих завдань, що потребують посиленої практичної діяльності [7]. Практичне (від грецьк. *prakticos* – діяльний) заняття – форма навчального заняття, за якої викладач організовує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння та навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом відповідно сформульованих завдань [8]. На практичних заняттях розв'язуються завдання, виконуються розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи, управління в читанні, перекладі розмовної мови при вивченні іноземних мов та ін. Перелік тем практичних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни. Цільове призначення практичних занять полягає у поглибленні й закріпленні знань, набутих на лекціях або за допомогою підручників, формуванні вмінь і навичок застосування знань, виконання певних дій та операцій. В окремих випадках на практичних заняттях викладачами повідомляються додаткові знання. Проведення практичного заняття ґрунтується на попередньо підготовленому методичному матеріалі – тестах для виявлення ступеня оволодіння студентами необхідними теоретичними положеннями, наборі завдань різної складності для розв'язування їх студентами на занятті. Указані методичні засоби готуються викладачем, якому доручено проведення практичних занять, за погодженням з лектором даної навчальної дисципліни [8]. Практичні заняття, як правило, складаються з декількох етапів:



I етап. Підготовчий: перевірка готовності студентів (вивченої теорії, виконаної самостійної роботи) або пояснення викладачем порядку виконання навчальних завдань; повідомлення теми та мети заняття.

II етап. Основний: здійснення практичної діяльності студентів з вирішенням завдань або виконання якихось вправ. Найчастіше вирішення завдань передбачає реалізацію пізнавальної діяльності студентів: розв'язання типової задачі, тренувальних вправ, завдань на міжпредметний перенос, творчих вправ. На цьому етапі можлива організація роботи студентів у групах або виконання тих чи інших вправ студентами індивідуально.

III етап. Заключний: підбиття викладачем підсумків заняття, надання завдань на самостійну роботу або домашню індивідуальну роботу.

На практичних заняттях студенти також виконують письмові контрольні роботи або усно відповідають на питання. Ефективність практичних занять, перш за все, залежить від підготовки до них студентів, їхньої уважності й активності в ході самих занять, творчого ставлення до виконання навчальних завдань і рекомендацій викладачів.

Практичні заняття, на відміну від лекційних, вимагають значно більшої самостійної роботи студентів, оскільки їм самим постійно доводиться вирішувати всілякі проблеми, що виникають у процесі, виконувати певні практичні дії, вправи, приймати рішення. Відповідно й підготовка студентів до цих занять більш складна.

Лабораторне (від грецьк. labor – праця, робота, труднощі) заняття – форма навчального заняття, за якої студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні або імітаційні експерименти чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі [8]. Підвищення ролі лабораторних робіт пов'язане з швидким розвитком експерименту в його сучасній формі, унаслідок чого

практично всі випускники вищого навчального закладу повинні бути підготовлені до дослідницької роботи. Лабораторні роботи мають особливо яскраво виражену специфіку залежно від конкретної навчальної дисципліни. Тому, зазвичай, доцільними є лише загальнопедагогічні рекомендації до методики їх організації та проведення.

Завданнями лабораторних занять є [1]:

сприяти здійсненню зв'язку теорії з практикою; знайомити студентів з будовою та принципом дії приладів, установок й інших технічних засобів, які застосовуються в науці, на виробництві та в інших галузях практичної діяльності, а також прищеплювати навички користування сучасною технікою; навчати методам наукових експериментальних досліджень, способам виміру величин і прийомам обробки експериментальних даних; здобувати навички науково-дослідної роботи, розвивати самостійність у формуванні вмінь і засвоєнні знань, постановці дослідів, активізувати творчу діяльність студентів. Лабораторне заняття проводиться зі студентами, кількість яких не перевищує половини академічної групи. В окремих випадках (вимоги безпеки життєдіяльності, обмежена кількість робочих місць тощо) допускається проведення лабораторних занять з меншою чисельністю студентів [2]. У вищій школі лабораторним заняттям приділяється значне місце (залежно від характеру спеціальності, від 20 до 30% навчального часу). Перелік тем лабораторних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни. Заміна лабораторних занять іншими видами навчальних занять, як правило, не дозволяється. Це обумовлюється тим, що робота в лабораторіях сприяє формуванню в студентів ініціативи, спостережливості та самостійності у прийнятті рішень; у процесі виконання лабораторних робіт більшість теоретичних положень, розрахунки та формули, що здавалися відверненими, стають конкретними [1, с. 26]. Лабораторні заняття проводяться або фронтально (на одному занятті всі студенти групи або підгрупи виконують завдання з однієї теми на однотипному устаткуванні), або методом різних робіт (на одному занятті

студенти виконують різні роботи). В окремих випадках лабораторні роботи виконуються циклами по 2-4 заняття. За час проходження одного циклу лектор начитує матеріал для другого циклу [1, с. 27].

Лабораторні заняття, незалежно від їхнього призначення та змісту, мають приблизно однакову структуру:

I початковий етап – допуск до заняття, у ході якого викладач перевіряє готовність студентів до виконання лабораторних робіт: рівень теоретичної підготовки, розуміння сутності майбутньої роботи, наявність підготовлених письмових матеріалів (таблиць для запису експериментальних даних, заготовок для графіків та ін.) для фіксації дослідних даних. У разі виконання лабораторних робіт, пов'язаних з можливою небезпекою для здоров'я та життя студентів, обов'язковим є інструктаж з правил безпеки й контроль за їх дотриманням.

II етап. Проведення студентами дослідів і збір експериментальних даних.

III етап. Обробка експериментальних даних й оформлення звітів.

IV етап. Здача викладачеві звітів з роботи. У ряді випадків, якщо студентам не вдається оформити звіти на даному занятті, особливо, коли експериментальні дані вимагають серйозної обробки, здача звітів відбувається на наступному занятті в спеціально встановлений час.

Лабораторні заняття проводяться в спеціально обладнаних лабораторіях, у яких виділяються робочі місця, оснащені апаратурою, пристроями та матеріалами, необхідними для виконання завдання. Кожна робота повинна забезпечуватися інструкцією, у якій указується тема роботи, її цільовий напрямок, необхідне оснащення, завдання й етапи її виконання. У ряді випадків – теоретичні основи експерименту або досліджуваного явища. Лабораторна робота зараховується, якщо студент правильно поставив експеримент та одержав задовільні дослідно достовірні дані, знає й розуміє зміст досліджуваних явищ, порядок виконання роботи, підрахунку похибки й обробки експериментальних даних, правильно й акуратно оформив звіт,

відповів на всі питання викладача. Оцінки, отримані студентом за окремі практичні та лабораторні заняття, ураховуються при виставленні підсумкової оцінки з даної навчальної дисципліни.

### **3. Організація самостійної роботи студентів**

Самостійна робота – це вид розумової діяльності, за якої студент самостійно (без сторонньої допомоги) опрацьовує практичне питання, тему, вирішує задачу або виконує завдання на основі знань, отриманих з підручників, книг, на лекціях, практичних або лабораторних заняттях. Вища школа поступово, але неухильно переходить від передачі інформації до управління навчально-пізнавальною діяльністю, формування в студентів навичок самостійної роботи. Відповідно до Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах, самостійна робота студентів є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових навчальних занять час. Навчальний час, відведений для самостійної роботи студентів, регламентується робочим навчальним планом і повинен становити не менше  $1/3$  і не більше  $2/3$  загального обсягу навчального часу студентів, відведеного для вивчення конкретних дисциплін [8, с. 10]. Дослідники, які займаються проблемою організації самостійної роботи студентів (С.І. Архангельський, В.К. Буряк, М.Г. Гарунов, Є.Я. Голант, Б.Г. Іоганзен, С.І. Зінов'єв, В.А. Козаков, О.Г. Молібог, Р.А. Нізамов, М.Д. Нікандров, П.І. Підкасистий та ін.), вкладають у це поняття різний зміст. Так, поняття «самостійна робота» трактують як: самостійний пошук необхідної інформації, набуття знань, використання цих знань для розв'язання навчальних, наукових і професійних завдань (С.І.Архангельський); як діяльність, що складається з багатьох елементів: творчого сприйняття й осмислення навчального матеріалу в ході лекції, підготовки до занять, екзаменів, заліків, виконання курсових і дипломних робіт (О.Г. Молібог); як різноманітні види індивідуальної, групової

пізнавальної діяльності студентів на заняттях або у позааудиторний час без безпосереднього керівництва, але під наглядом викладача (Р.А. Нізамов); як система заходів, спрямованих на виховання активності та самостійності як рис особистості, на набуття вмінь і навичок раціонального отримання корисної інформації (Б.Г. Іоганзен). Ряд авторів (В. Граф, І.І. Ільясов, В.Я. Ляудіс) розглядають її як систему організації педагогічних умов, що забезпечують управління навчальною діяльністю, яка відбувається за відсутності викладача. В окремих підходах самостійна робота ототожнюється з самоосвітою (С.І.Зінов'єв). Як чітко проглядається з наведених вище визначень і тлумачень, самостійна робота розглядається, з одного боку, як різновид діяльності, що стимулює активність, самостійність, пізнавальний інтерес, і як основа самоосвіти, поштовх до подальшого підвищення кваліфікації, а з іншого – як система заходів чи педагогічних умов, що забезпечують керівництво самостійною діяльністю студентів. Таким чином, самостійна робота студентів – це специфічний вид навчання, головною метою якого є формування самостійності суб'єкта, що вчиться, формування його вмінь, знань і навичок; здійснюється безпосередньо через зміст і методи всіх видів навчальних занять. Організація й забезпечення необхідних умов для здійснення самостійної роботи студентів зі спеціальних дисциплін є необхідним елементом підготовки майбутнього фахівця. Викладач бере участь в організації самостійної роботи студентів, створюючи відповідні умови, під якими розуміють фактори, які діють у навчальному процесі та впливають як на навчальну діяльність, так і на її результати. При визначенні умов організації самостійної роботи необхідно враховувати, що до її результатів належать продукти діяльності, отриманий досвід, стан особистості, її внутрішні потреби до розвитку самостійності. Самостійна робота може здійснюватися як опосередковано за допомогою використання методичних вказівок, так і безпосередньо під контролем викладача, шляхом проведення консультацій, бесід. Ефективність організації самостійної роботи студентів і, як наслідок, самостійної навчальної діяльності в цілому, багато в

чому визначається методичним забезпеченням. Усе методичне забезпечення, що постійно розробляється цикловими комісіями, можна умовно поділити на чотири групи [5].

1. Методичні рекомендації організаційного характеру. У них надається структура та зміст виучуваного курсу, плани навчальних занять, рекомендації щодо організації самостійної роботи студентів, визначаються терміни виконання індивідуальних завдань і форми контролю знань.

2. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з окремих розділів виучуваних курсів, у яких практичне застосування теоретичного матеріалу розглядається на прикладі розв'язання задач, здійснення певного роду розрахунків чи виконання вправ. Поряд з типовими пропонуються завдання пошукового характеру, а також завдання для самоконтролю знань.

3. Методичні вказівки для лабораторних робіт і практичних занять, написання курсових і кваліфікаційних робіт та ін.

4. Програмно-педагогічні засоби навчального й контролюючого характеру.

Високоєфективною самостійною роботою студентів можна вважати таку, котра досягла наступних результатів: студент проявляє самостійне, творче мислення, уміє користуватися понятійним апаратом, синтезувати знання з ряду тем, вільно справляється з практичними завданнями; студент повністю засвоює програмовий матеріал; студент уміє застосовувати основні положення, принципи теорії при аналізі сучасної дійсності; студент глибоко вивчив першоджерела; студент оволодів навичками самостійної роботи (уміє здійснювати пошук необхідної літератури, її вивчати та вести записи).

#### 4. Загальні питання

Тема «Електропривід кормороздавальних і транспортних установок» відноситься до третього розділу «Електропривід машин, агрегатів і потокових ліній» дисципліни «Електропривід сільськогосподарських машин». Згідно робочої програми вивчення дисципліни на засвоєння теми передбачено 12 годин, з них лекційні – 2 години, практичні – 4 години, лабораторні – 2 години, самостійна робота – 4 години.

Згідно типової програми дисципліни «Електропривід сільськогосподарських машин» для аграрних вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" тема 3.4 «Електропривід кормороздавальних і транспортних установок» складається з наступних питань:

- ✓ методика визначення потужності і вибір типу електродвигуна для приводу ковшових, шнекових і стрічкових транспортерів;
- ✓ електропривід стаціонарних транспортних кормороздавачів;
- ✓ електропривід мобільних кормороздавачів;
- ✓ електропривід прибиральних транспортерів на тваринницьких і птахівничих фермах;
- ✓ електропривід фекальних насосів;
- ✓ електропривід яйцезбиральних транспортерів.

Крім того, виконуються лабораторне заняття «Дослідження електропривода кормороздавачів (транспортерів для видалення гною)» і практичне заняття «Визначення потужності транспортерної установки, вибір типу електродвигуна, апаратури керування та захисту».

Одним з основних завдань вивчення теми є пробудження інтересу до знань, самостійного аналізу, узагальнення, знаходження істини.

## **5. Лекція: Електропривід прибиральних транспортерів на тваринницьких і птахівничих фермах**

План:

1. Загальні відомості
2. Електропривід скребкових гноєприбиральних транспортерів
3. Електропривід скреперних установок

Прибирання гною і посліду на тваринницьких і птахівничих фермах – трудомісткій процес (трудомісткість транспортних операцій становить 30-40% всіх затрат праці), який займає у виробничому циклі ферм значний час. Тому створення пристроїв, які забезпечують автоматичне керування роботою гноєприбиральних транспортерів у тваринницьких приміщеннях – важливе завдання. Автоматичне керування цим процесом можливе при застосуванні електроприводу.

### **1. Загальні відомості**

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 птиці. В процесі прибирання гною та посліду виконують наступні операції: очищення місць утримання тварин та птахів; прибирання з приміщення та вивантаження в транспортні засоби чи сховища; утилізація.

Технологія утилізації гною дозволяє зменшити забруднення повітря та ґрунту, передбачає отримання якісних органічних добрив, газоподібного палива (біогаз).

Для прибирання гною 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.

## **2.Електропривід скребкових гноєприбиральних транспортерів**

На фермах великої рогатої худоби з прив'язним утриманням тварин для прибирання гною з приміщень застосовують транспортери ТСН-2,0Б, ТСН-3,0Б, ТСН-160А, на свинофермах – ТС-1 та ТС-1А.

Конвеєри скребкові гноєприбиральні типу ТСН отримали найбільше розповсюдження для прибирання гною з тваринницьких приміщень та видалення його в транспортні засоби. Їх використовують при утриманні великої рогатої худоби в стійлах та утримання свиней в станках. Транспортери кругового руху ТСН-3,0Б і ТСН-160 складаються з горизонтальних і похилих транспортерів. Горизонтальні транспортери за допомогою скребків, виконаних у вигляді металевих пластин, прикріплених до ланцюга, переміщують гній по спеціальних каналах з приміщення до похилих транспортерів, які подають його в транспортні засоби.

Спочатку включається похилий транспортер, потім – горизонтальний. Відключають їх в зворотній послідовності.

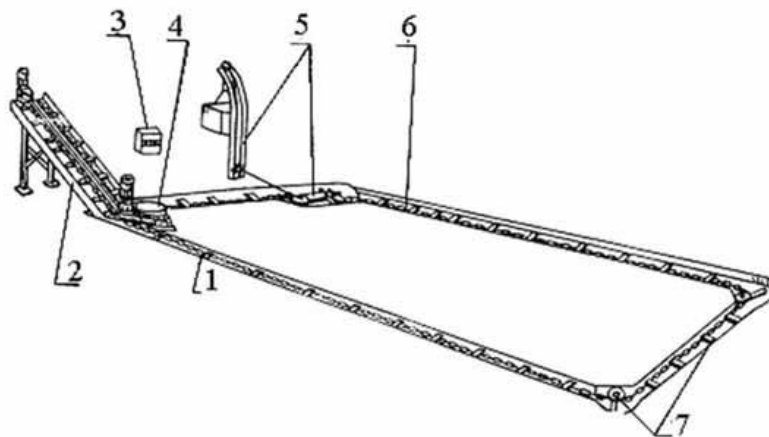


Рисунок 1. Гноєприбиральний конвеєр ТСН-160:

1 – горизонтальний транспортер; 2 – похилий транспортер; 3 – ящик керування; 4 – мотор-редуктор горизонтального транспортера; 5 – натяжний пристрій; 6 – ланцюг з скребками; 7 – поворотний пристрій.

Після відключення горизонтального транспортера похилий відключають через проміжок часу, достатній для звільнення його від гною, оскільки в зимовий період при замерзанні гною, що залишився на похилому транспортері, робочі частини транспортера, що рухаються, можуть приморозитися до його конструкції, особливо в тій його частині, яка виходить з приміщення назовні.

Запуск електродвигуна похилого транспортера в цих умовах може не відбутися, оскільки електродвигун не зсуне з місця робочі органи транспортера, що примерзли. В цьому випадку захист повинен відключити електродвигун від мережі, а якщо захист відсутній або не спрацює, то обмотка електродвигуна вийде з ладу.

Швидкість руху транспортуючих органів, як правило, невелика, тому в кінематичну схему приводу вводять одну або декілька передач: пасову, клинопасову, редуктор, моторо-редуктор та ін.

В процесі прибирання гною транспортером кругового руху навантаження електродвигуна змінюється. Його пуск здійснюється при максимальному навантаженні. У міру руху ланцюга з скребками і скидання гною в приймальну частину похилого транспортера кількість переміщуваного гною зменшується, і в кінці циклу прибирання, коли ланцюг транспортера зробить повний оберт, навантаження зменшиться до його значення при холостому ході.

Режим роботи електропривода – короткочасний із змінним навантаженням.

Тривалість роботи горизонтального транспортера ТСН-160 (ТСН-3,0Б) за одне прибирання становить 15 хвилин.

$$t=1,05 \ell /v$$

$$t= 1,05 \times 170 /0,19 =900\text{с}=15\text{хв}$$

де  $\ell$  – довжина горизонтального транспортера, дорівнює 170 м;

$v$  – швидкість руху ланцюга з скребками, дорівнює 0,19 м/с;

1,05 – коефіцієнт, що враховує тривалість пуску (розгону) і забезпечує деякий запас часу.

Тривалість роботи похилого транспортера, необхідна для звільнення його від того гною, що знаходиться на ньому після відключення горизонтального транспортера, можна прийняти рівним 2...3 хвилини.

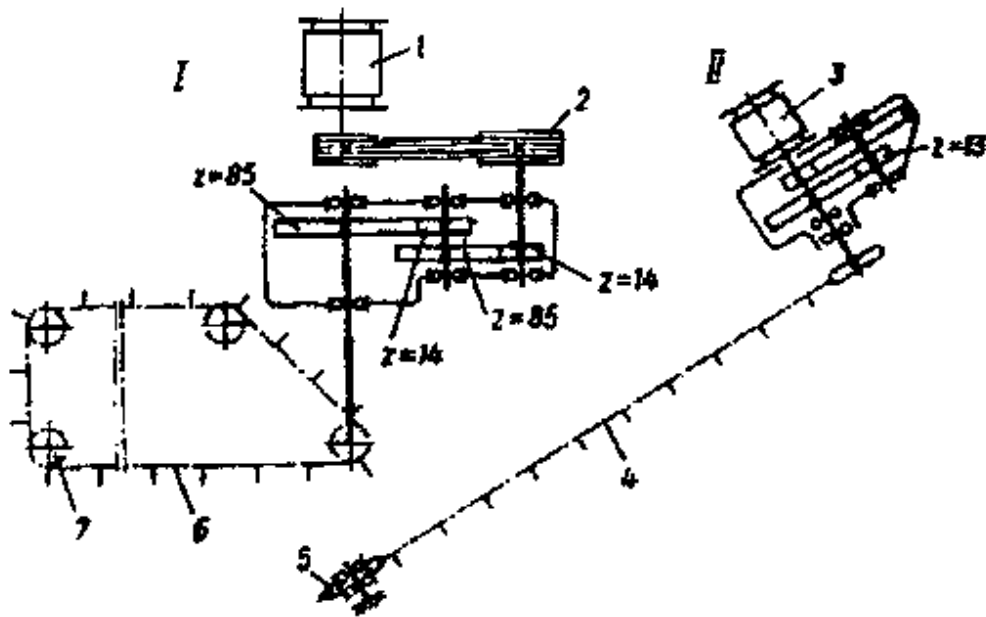


Рисунок 2. Кінематична схеми транспортера ТСН-160:

I – горизонтальний транспортер; II – похилий транспортер;

1, 3 – електродвигуни; 2 – пас клиновий; 4,6 – ланцюг із скребками;

5 – обвідна зірочка; 7 – обвідний ролик.

Розрахунки показують, що навантаження на початку прибирання приблизно в 4 рази більше, ніж в кінці. Тому при виборі електродвигуна для горизонтальних транспортерів ТСН-3,0Б, ТСН-160 визначають максимально можливе навантаження на початку прибирання і за умов пуску знаходять достатній пусковий момент і потужність електродвигуна. (Методику розглянемо на практичній роботі).

Електротехнічна промисловість випускає комплектні пристрої управління, призначені для керування і захисту електродвигунів

Згідно з схемою захист електродвигунів від струмів короткого замикання здійснюється автоматичним вимикачем  $QF$ , а від перевантаження – пристроєм вбудованого температурного захисту. Пуск транспортерів зблокований і можливий тільки в певній послідовності (похилий – горизонтальний).

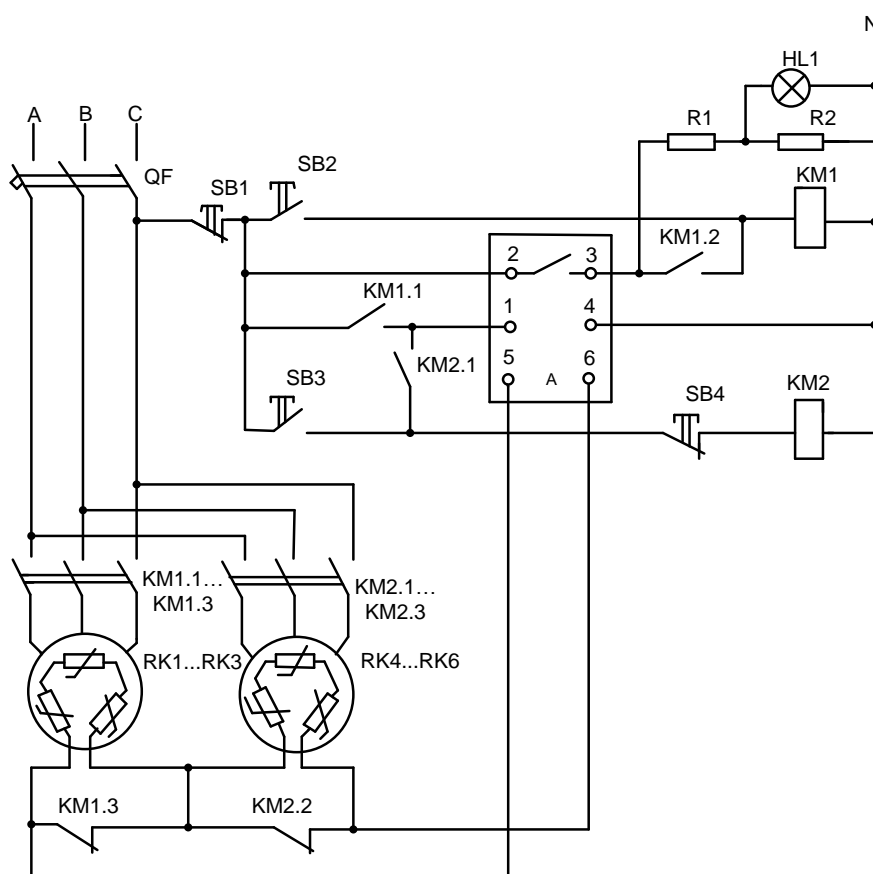


Рисунок. 3. Схема електрична принципова керування і захисту електродвигунів установки для прибирання гною ТСН-160А

Для пуску установки спочатку натискають на кнопку «Пуск» *SB2* і подають живлення на котушку електромагнітного пускача *KM1*. Пускач спрацьовує і своїми головними замикаючими контактами вмикає

електродвигун *M1* похилого транспортера, а допоміжними замикаючими контактами подає напругу на керуючий блок *A* пристрою вбудованого температурного захисту і підготовляє до роботи кола шунтування кнопки *SB2* та вмикання котушки електромагнітного пускача *KM2*, призначеного для керування електродвигуном *M2* горизонтального транспортера. Якщо в цей час двигун *M1* (позистори *RK1... RK3*) не перегрітий і в колі позисторів немає обриву, то замкнеться замикаючий контакт блока *A*, зашунтується кнопка *SB2* і після відпускання її двигун *M1* продовжуватиме працювати. Потім натискають на кнопку «Пуск» *SB3* і подають живлення на котушку електромагнітного пускача *KM2*. Пускач спрацьовує і вмикає в електромережу двигун *M2* горизонтального транспортера.

Зупиняють установку в такій послідовності. Спочатку натисканням на кнопку «Стоп» *SB4* вимикають двигун *M2* горизонтального транспортера, а потім натисканням на кнопку «Стоп» *SB1* вимикають двигун *M1* похилого транспортера. При необхідності за допомогою кнопки *SB1* можна одночасно вимкнути обидва двигуни.

### **3. Електропривід скреперних установок**

Скреперні установки типу УС призначені для прибирання гною ВРХ з відкритих проходів при безприв'язно-боксовому утриманні тварин, а також при утриманні свиней на щільовій підлозі.

Особливості електроприводу:

- ✓ пуск здійснюється при мінімальному навантаженні, в кінці циклу прибирання, навантаження збільшиться до свого максимального значення;
- ✓ режим роботи електропривода – короткочасний із змінним навантаженням.

Установка УС-15 складається з привода – 1, поворотних пристроїв – 2, скребків – 3, натяжного пристрою – 4, ланцюга – 5. Ланцюг монтують в

каналі гнойового проходу разом з поворотним пристроєм – 2, призначеним для зміни напрямку руху ланцюга.

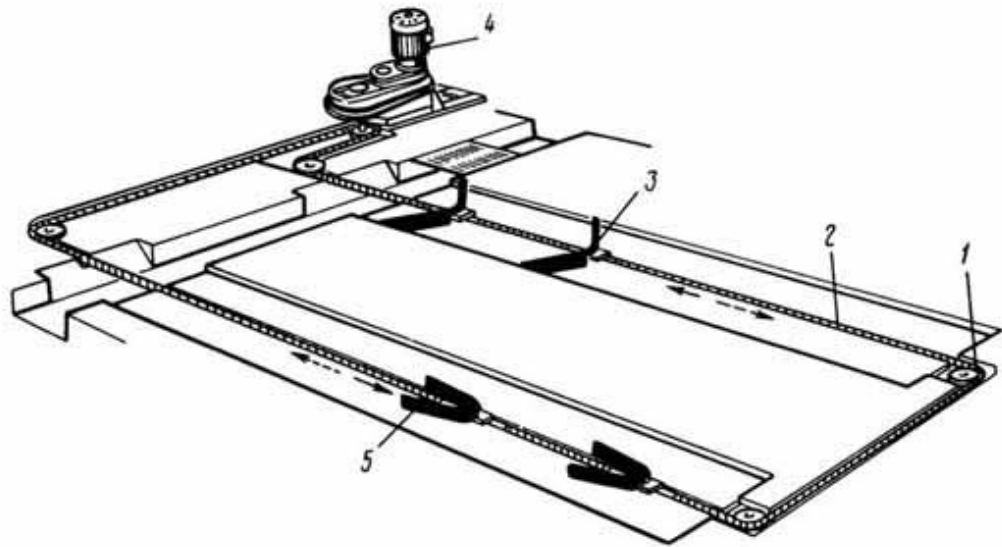


Рисунок 4. Скреперна установка типу УС-15: 1 – поворотний пристрій; 2 – ланцюговий; 3,5 – скребки скрепера; 4 – мотор-редуктор привідного механізму.

Привід складається з електродвигуна і двохступінчастого редуктора з ведучою зіркою і механізму реверсування. Крутний момент від двигуна до редуктора передається клинопасовою передачею. Привід змонтований на рамі, яку бетонують і кріплять 6-ма анкерними болтами.

Скреперна установка має поступально-зворотній рух. За робочого ходу скрепери в одному гнойовому проході за рахунок тертя з підлогою розкриваються на ширину каналу, захоплюють гній і переміщують його до поперечного гнойового каналу. Скрепери іншого гнойового каналу в цей час складаються і здійснюють холостий хід у зворотному напрямку. Після того, як скребок з гноєм дійде до місця розвантаження у поперечний канал (це може бути в середині або в кінці приміщення), напрямок руху скребків змінюється на зворотній.

Розглянемо роботу схеми керування скреперною установкою УС-15 (рис. 5). Схема керування скреперною установкою УС-15 має ручне і автоматичне керування, яке задається вимикачем SA. Коли вимикач SA

В автоматичному режимі безконтактний шляховий вимикач *B1* спрацьовує при вмиканні поперечного транспортера і подає напругу на проміжне реле *K3*, яке замикає свій контакт в колі котушок магнітного пускача *KM1* і *KM2*. Скребки установки знаходяться в початковому положенні, при цьому спрацьовує безконтактний шляховий вимикач *B2* і



23

вмикає реле  $K2$ , який своїм замикаючим контактом подає напругу на котушку магнітного пускача  $KM2$ , а розмикаючими, що знаходяться в колі котушки магнітного пускача  $KM1$ , не дає можливість ввімкнутися. Він силовими контактами вмикає електродвигун установки. При досяганні скребками крайнього кінцевого положення спрацьовує безконтактний шляховий вимикач  $B3$ , який вмикає реле  $K1$ . Реле  $K1$  розмикає розмикаючий контакт в колі котушки магнітного пускача  $KM2$ , що приводить до вимикання електродвигуна, а замикаючим контактом в колі котушки магнітного пускача  $KM1$  подає на нього напругу керування. Це приводить до спрацювання силових контактів пускача і вмикання на реверс електродвигуна для руху скребків установки в зворотному напрямку.

В ручному режимі керування електродвигуном установки здійснюється за допомогою пускових кнопок  $SB2$  або  $SB3$ , а вимикання за допомогою кнопки  $SB1$ .

Живлення безконтактних шляхових вимикачів здійснюється пониженою напругою постійного струму, яка утворюється за допомогою трансформатора  $TV$  і випрямлячів. Затримка на вимикання проміжних реле  $K1...K3$  здійснюється діодами  $VD3...VD6$ , які шунтують їхні котушки.

Схема керування реверсивна з безконтактними шляховими вимикачами КВД, які одержують живлення 12В постійного струму від трансформатора  $TV$  через випрямлячі  $V1$  та  $V2$ .

Маркування виводів КВД-6М: Б – білий провід (під'єднується до котушок проміжних реле  $K1...K4$ ); К – червоний провід (до плюсу 12В); С – синій (до мінусу 12В).

Виконавчими елементами є проміжні реле  $K1...K3$  ( $K4$  у даній схемі не використовується), котушки яких зашунтовані діодами  $VD3...VD6$  для створення затримки часу при вимиканні.

Ручне керування здійснюється кнопками  $SB1...SB3$ , при цьому контакти вимикача  $SA$  розімкнені, реле  $K1...K3$  не отримують живлення і їх контакти в колі котушок магнітних пускачів  $KM1$  та  $KM2$  замкнені. При цьому режимі



роботи кнопкою SB2 задаємо рух установки вперед, а кнопкою SB3 рух у зворотному напрямі. При цьому контакт проміжного реле К3 повинен бути замкнутим (вивантажувальний транспортер в роботі).

При вмиканні вимикача SA отримують живлення проміжні реле, вимикачі КВД і установка працює в автоматичному режимі (кнопки SB2, SB3 шунтуються контактами реле К1 та К2). В цьому випадку робочі органи установки повинні бути у одному з крайніх положень. Тоді одне з реле К1 або К2 ввімкнене і спрацьовує магнітний пускач КМ1 або КМ2. Після досягнення скреперами наступного крайнього положення відбувається реверсування ходу установки. Далі процес повторюється.

Контрольні питання:

1. Які операції виконуються в процесі прибирання гною і посліду?
2. Які транспортери та системи видалення гною використовуються для прибирання гною з корівників і свинарників?
3. Які особливості електроприводу скребкових установок?
4. Які конструктивні елементи входять до кінематичної схеми скребкового транспортеру?
5. Який порядок включення електродвигунів скребкової гноєприбиральної установки типу ТСН і чому?
6. Які особливості електроприводу скреперних установок?

#### 4. Презентація лекції

1

## Тема: Електропривід прибиральних транспортерів на тваринницьких та птахівничих фермах

Мета заняття:

*засвоїти навчальний матеріал з  
електроприводу гноєприбиральних  
установок*

2

## ПЛАН

1. Загальні відомості
2. Електропривід  
скребкових гноєприбиральних  
транспортерів
3. Електропривід  
скреперних установок

### 1. Загальні відомості.

Для прибирання гною з  
корівників і свинарників  
використовують

Скребкові  
транспортери

Скреперні  
установки

Гідравлічні  
системи

Пневматичні  
системи

Операції по прибиранню  
гною та посліду

очищення місць утримання  
тварин та птиці

прибирання з приміщення та  
вивантаження в транспортні  
засоби чи сховища

утилізація

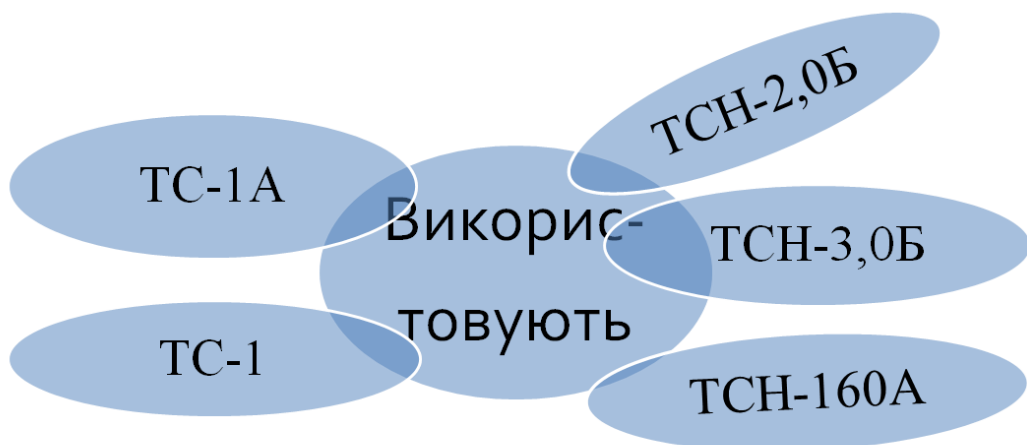
## Технологія утилізації гною

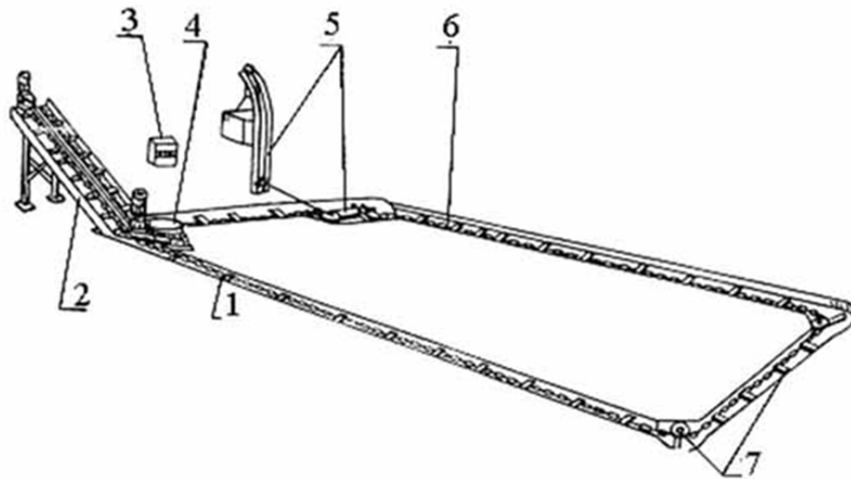
- дозволяє зменшити забруднення повітря та ґрунту
- передбачає отримання якісних органічних добрив
- передбачає отримання газоподібного палива (біогаз)



## 2. Електропривід скребкових гноєприбиральних транспортерів

Призначені для прибирання гною з тваринницьких приміщень та видалення його в транспортні засоби при утриманні великої рогатої худоби в стійлах та утримання свиней в станках.

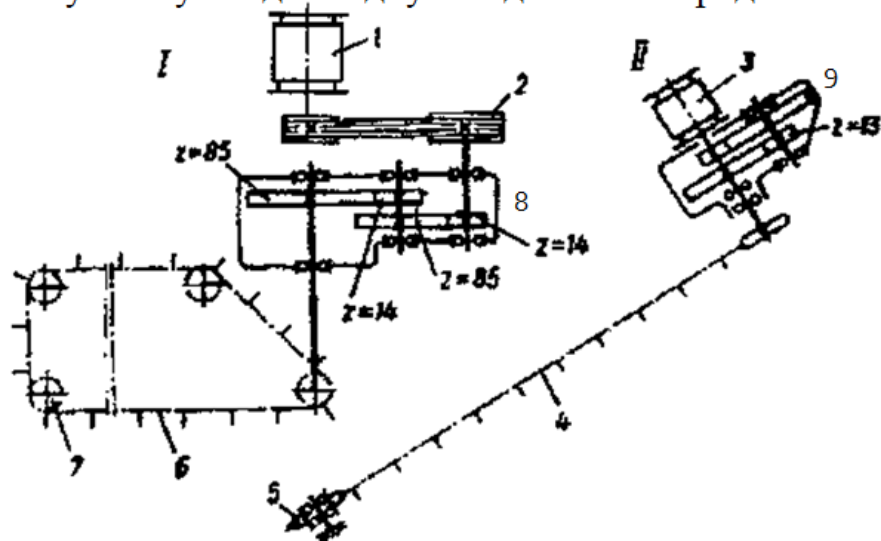




Гноєприбиральний конвеєр ТСН-160:

1 – горизонтальний транспортер; 2 – похилий транспортер; 3 – ящик керування; 4 – мотор-редуктор горизонтального транспортера; 5 – натяжний пристрій; 6 – ланцюг з скребками; 7 – поворотний пристрій.

Швидкість руху транспортуючих органів невелика, тому в кінематичну схему вводять одну або декілька передач.



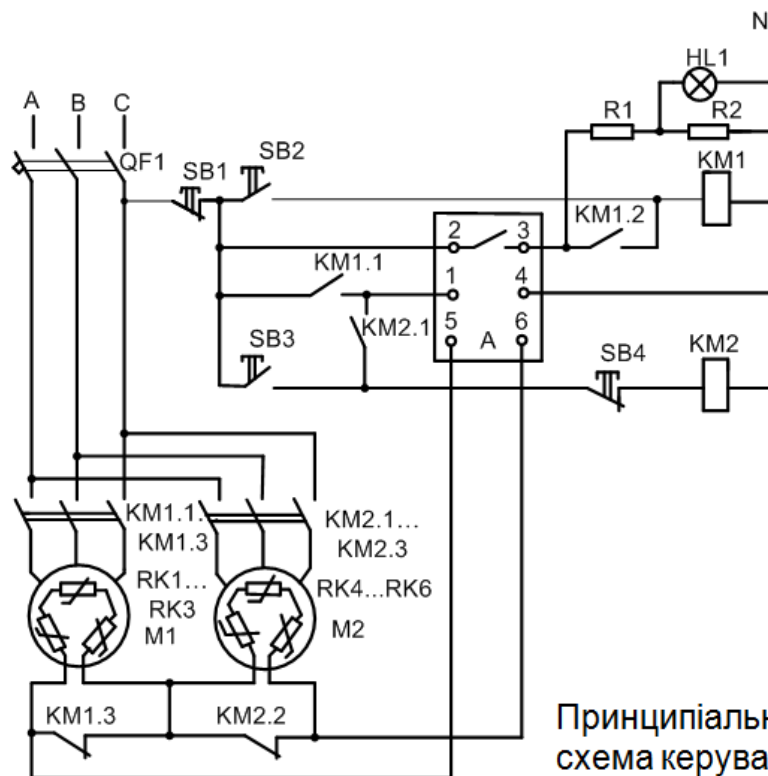
Кінематична схема транспортера ТСН-160:

I – горизонтальний транспортер; II – похилий транспортер; 1, 3 – електродвигуни; 2 – пас клиновий; 4, 6 – ланцюг із скребками; 5 – обвідна зірочка; 7 – обвідний ролик, 8, 9 – редуктор.

## Особливості електроприводу скребкових гноєприбиральних транспортерів:

- ✓ електропривід здійснюється від трифазних асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором з нормальним або підвищеним пусковим моментом;
- ✓ пуск здійснюється при максимальному навантаженні, в кінці циклу прибирання навантаження зменшиться до його значення при холостому ході;
- ✓ режим роботи електропривода – короточасний із змінним навантаженням.

10



Принципальна електрична  
схема керування і захисту  
електродвигунів установки для  
прибирання гною ТСН-160А



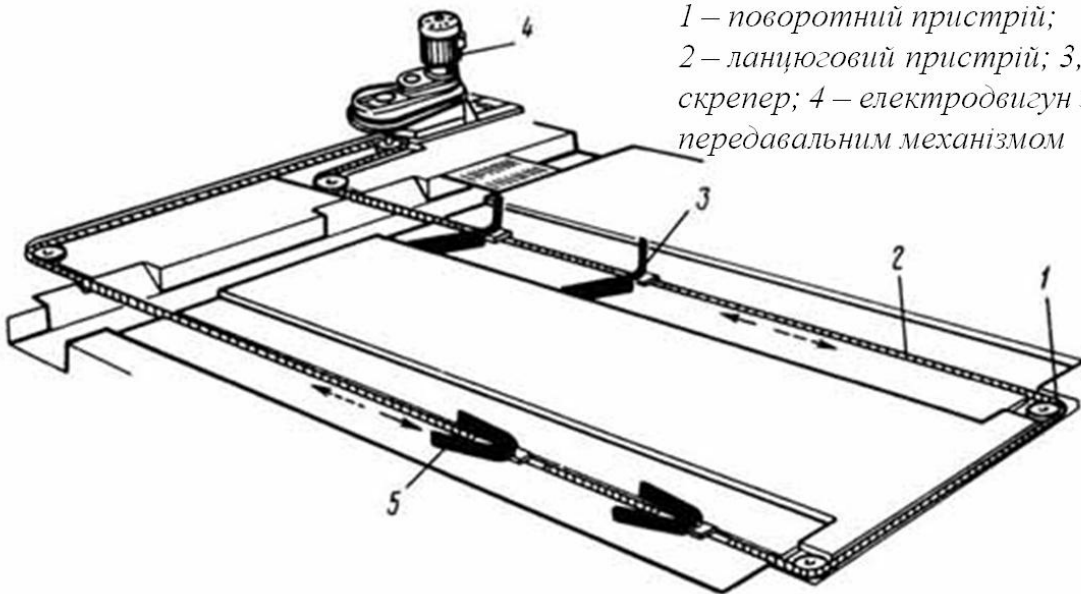


### 3. Електропривід скреперних установок

Призначені для прибирання гною при безприв'язно-боксовому утриманні великої рогатої худоби.

#### Особливості електроприводу :

- пуск здійснюється при мінімальному навантаженні, в кінці циклу прибирання навантаження збільшиться до свого максимального значення;
- режим роботи електропривода – короткочасний із змінним навантаженням.

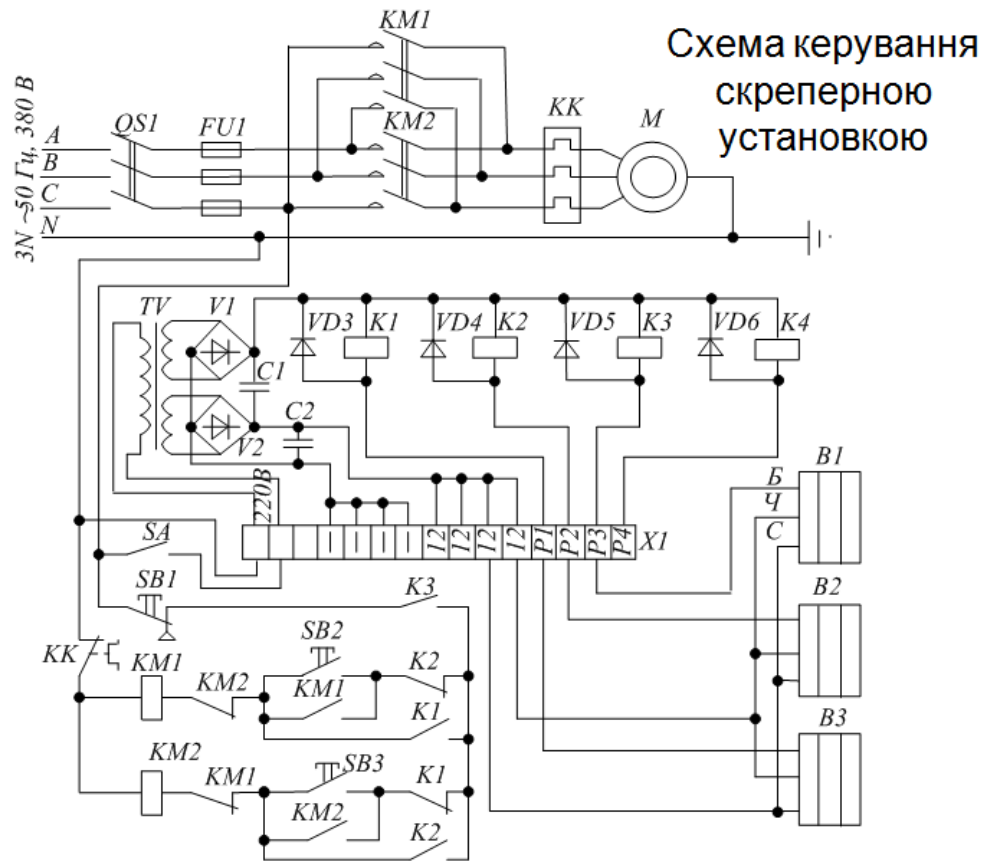


Скреперна установка типу УС-15:

1 – поворотний пристрій;  
2 – ланцюговий пристрій; 3, 5 – скрепер;  
4 – електродвигун з передавальним механізмом

Привід складається з електродвигуна і двохступінчастого редуктора. Крутний момент від двигуна до редуктора передається клинопасовою передачею. Привід змонтований на рамі, яку бетонують і кріплять болтами.

13



14

## Контрольні питання:

- Які транспортери та системи видалення гною використовуються для прибирання гною з корівників і свинарників.

Для прибирання гною з корівників і свинарників використовують

Скребові транспортери	Скреперні установки	Гідравлічні системи	Пневматичні системи
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------

- Перелічіть операції, що виконуються в процесі прибирання гною і посліду.



•Назвіть особливості електроприводу скребкових установок.

- електропривід здійснюється від трифазних асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором з нормальним або підвищеним пусковим моментом;
- пуск здійснюється при максимальному навантаженні, в кінці циклу прибирання навантаження зменшиться до його значення при холостому ході;
- режим роботи електропривода – короткочасний із змінним навантаженням.

•Які основні конструктивні елементи входять в кінематичну схему скребкового транспортеру?

В кінематичну схему транспортера ТСН-160 входять електродвигуни, передавальні механізми (пас клиновий, редуктор), робоча машина (ланцюг із скребками).

•В якому порядку вмикаються електродвигуни приводу скребкового гноєприбирального транспортеру типу ТСН, поясніть чому?

Спочатку вмикається похилий транспортер, потім – горизонтальний для унеможливлення завалювання гнойовими масами похилий транспортер.

•Назвіть особливості електроприводу скреперних установок.

- ✓пуск здійснюється при мінімальному навантаженні, в кінці циклу прибирання навантаження збільшиться до свого максимального значення;
- ✓ режим роботи електропривода – короткочасний із змінним навантаженням.

•З яких елементів складається електропривід скреперних установок?

Привід складається з електродвигуна і двохступінчастого редуктора. Крутний момент від двигуна до редуктора передається клинопасовою передачею. Привід змонтований на рамі, яку бетонують і кріплять болтами.

## Домашнє завдання:

1. Гончар В.Ф., Тищенко Л.П. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок: Навч. посібник.-К.: Вища школа, 1989. -343с. (с.198...199).
2. Електропривід сільськогосподарських машин. Навчально-методичний посібник, -НМЦ, 2005. - 410с. (с.282...284)
3. Електропривід сільськогосподарських машин, агрегатів та поточкових ліній: Підручник/Є.Л.Жулай, Б.В. Зайцев, Ю.М. Лавріненко та ін.; За ред. Є.Л. Жулая.-К.: Вища освіта, 2001. - 288с. (с.103...104)
4. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві/ О.С. Марченко, О.В. Дацішин, Ю.М. Лавріненко та ін.; За ред. О.С.Марченка.-К.: Урожай, 1995. -416с. (с.270...278)

## 7. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи

ВП НУБіП України

“НЕМІШАЇВСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ”

**Відділення:** «Електрифікація і автоматизація сільського господарства»

**Лабораторія електроприводу с.г. машин**

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

**Тема:** Дослідження електроприводу кормороздавачів.

**Мета:** Ознайомитись з обладнанням кормоприготувальних машин, отримати навички збирання схем управління електроприводами з використанням електричних блоківровок.

### ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ

Повторити теоретичний матеріал за підручниками [2,с. 100...102], [8,с. 145...152].

### ПРИЛАДИ І ОБЛАДНАННЯ

Найменування	Тип	Кількість
Автоматичний вимикач	АП-50Б	1
Лампа сигнальна	АСЛ-220	1
Магнітний пускач	ПМЛ-2611	1
Вимикач кінцевий	ВП-21-21	2
Теплове реле	РТЛ-1016	1
Електродвигун	АИР112М4	1
Кнопочна станція	ПКЕ-722-3У3	1
Дзвінок	ДЗВ-220	
Реле часу	ВС-10-33	1
Реле часу	РВП-24-12	1

Живлення від мережі змінного струму  $U_{\text{ном}} = 380\text{В}$

## **ПРОГРАМА РОБОТИ**

1. Ознайомитись з обладнанням на робочому місці, записати його паспортні дані.
2. Вивчити і зібрати електричну схему, яка зображена на рисунку.
3. Визначити види блокіровок та роботу схеми в цілому.
4. Спробувати роботу поточної лінії.
5. Накреслити та вивчити електричну схему управління стаціонарним транспортером-кормороздавачем.
6. Ввімкнути та спробувати роботу схеми керування транспортером РВК-Ф-74.

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

Схемою керування транспортером-роздавачем передбачено реверсивне керування двигуном привода з двох місць, автоматичну зупинку в кінцевих положеннях, звукову сигналізацію перед кожним пуском, світлову сигналізацію про наявність напруги живлення, захист від коротких замикань і перевантажень, електричне блокування пускача. Для пуску двигуна М вмикають автоматичний вимикач QF і натискають кнопку SB2.2. або SB1.2, подаючи живлення на котушку реле часу КТ1. Реле КТ1 контактом КТ1.2. без витримки часу вмикає дзвінок, а через певний час контактом КТ1.1 вмикає контактор КМ1.1. Останній головними контактами вмикає двигун у мережу, а допоміжним розмикаючим контактом вмикає дзвінок НА1. При досягненні стрічкою кінцевого положення спеціальний упор натискає на кінцевий вимикач SQ1 і привід зупиняється. Для реверсування робочого органа натискають на кнопку SB2.3. або SB1.3. Спрацьовує реле часу КТ2, яке контактом КТ2.2 вмикає дзвінок НА1, а контактом КТ2.1 з витримкою часу – контактор КМ1.2. У вихідному положенні робочий орган зупиняється після розмикання контакту кінцевого вимикача SQ2. Для аварійної зупинки передбачені кнопки SB1.1 та SB2.1. Захист від

коротких замикань здійснюється автоматичним вимикачем QF, а захист від перевантажень – тепловим реле KK1. Лампа HL1 сигналізує про наявність напруги живлення.

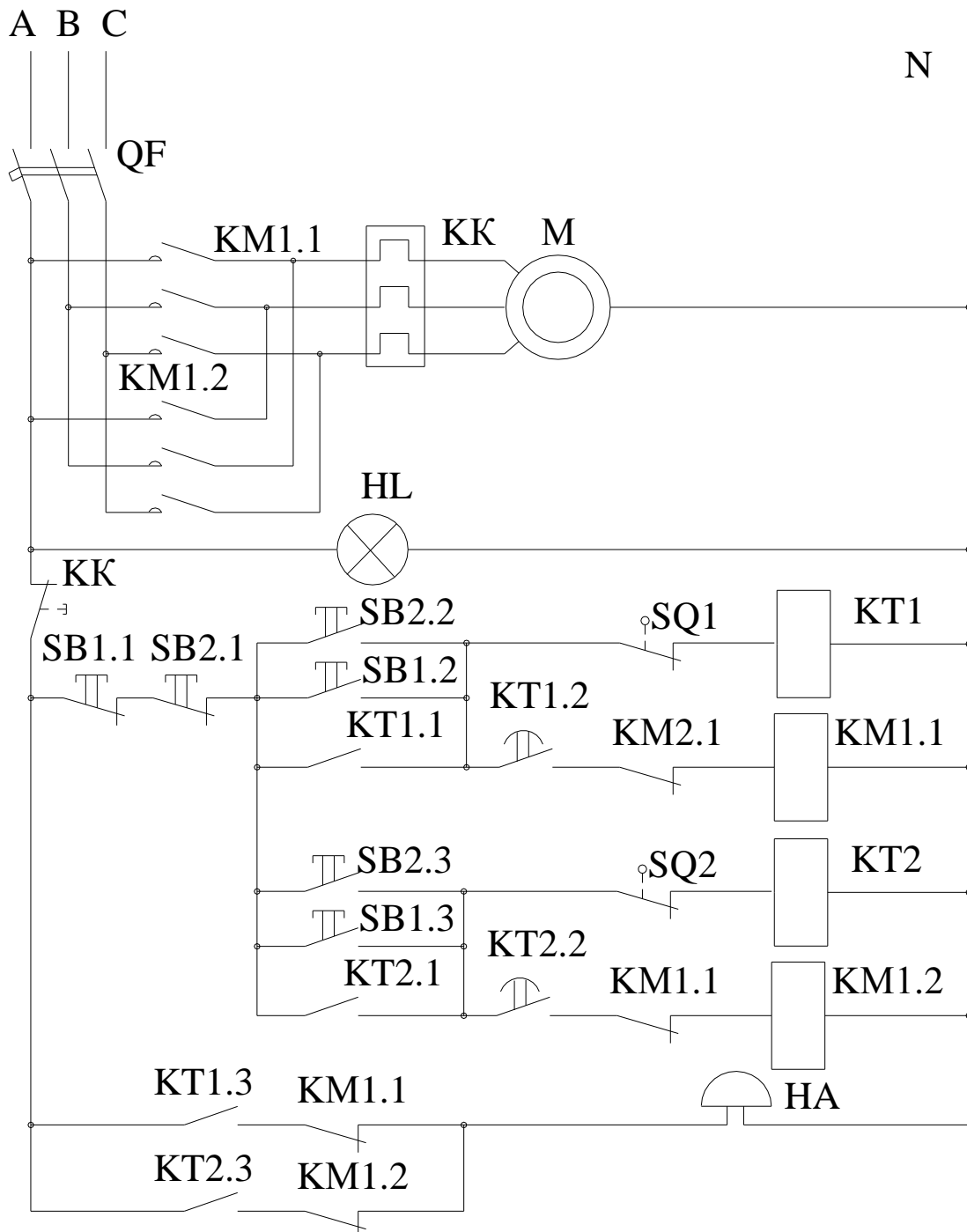


Рис. 1. Принципова електрична схема кормороздавача РВК-Φ-74

## **ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ РОБОТИ**

1. Закріплення дротів до контактів апаратів та щитків повинно бути достатньо щільним та надійним.
2. Дроти у схемі потрібно розміщувати таким чином, щоб вони по можливості менше перехрещувалися та переплутувалися та легко можна було б знайти до якого апарату під'єднаний кожний дріт.
3. Без дозволу викладача не виконувати вмикання та демонтаж схеми.

## **ЗАВДАННЯ ДОДОМУ**

Оформити звіт про виконану роботу та дати письмові відповіді на контрольні запитання.

1. Яке призначення реле часу КТ1 та КТ2?
2. Опишіть будову та призначення електротеплового реле?
3. Розшифруйте письмового марку електромагнітного пускача ПМЛ-2611?
4. На які типи поділяються кормороздавачі?
5. Опишіть, яке призначення кінцевих вимикачів SQ1 та SQ2?

## **ПРИ ВИКОНАННІ РОБОТИ СТУДЕНТ ПОВИНЕН:**

**ЗНАТИ:** які бувають блокіровки, їх призначення, як вони виконані та вимоги до порядку виконання процесу роздачі кормів.

**ВМІТИ:** збирати схеми з електричними блокіровками, робити їх налагодження, виконувати їх якісний монтаж.

## **8. Методичні вказівки до виконання практичної роботи**

### **ПРАКТИЧНА РОБОТА.**

**Тема:** Визначення потужності і вибір типу електродвигунів, апаратури керування і захисту потокової лінії для видалення гною.

**Мета:** Удосконалення початкових навичок та умінь, практичне засвоєння теоретичних положень навчальної дисципліни

**Методи:** Розв'язування задач.

### **Література:**

#### **Основна**

1. В.Ф.Гончар, Л.П.Тищенко „Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок”, -К., Вища школа, 1989. -343 с.
2. Електропривід сільсько-господарських машин, агрегатів та потокових ліній. Жулай Є.Л., Зайцев Б.В., Лавріненко Ю.М. та ін. За ред. ЖулаяЄ.Л. - К.: Вища освіта, 2001. - 288с.

#### **Додаткова**

3. Довідник сільського електрика / В. С. Олійник, В. М. Гайдук, В. Ф. Гончар та ін.; За ред. В. С. Олійника. -К.: Урожай, 1989. -261 с.
4. Механізація та автоматизація у тваринництві та птахівництві за ред. К.Т.Н. О.С.Марченка. - К.: Урожай, 1995. -415 с.
5. Кудрявцев И.Ф. Электрооборудование и автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок. -М., ВО"Агропромиздат", 1988г. - 480с.

На тваринницьких фермах найбільш поширені скребкові транспортери кругового руху типу ТСН-3,0Б, ТСН-160 і зворотно-поступального руху – УС-10, УС-15, УС-12, ТС-1 і ін. Транспортери кругового руху ТСН-3,0Б і

ТСН-160 складаються з горизонтальних і похилих транспортерів. Горизонтальні транспортери за допомогою скребків, прикріплених до ланцюга, переміщують гній по спеціальних каналах з приміщення до похилих транспортерів, які подають його в транспортні засоби. Спочатку включається похилий транспортер, потім – горизонтальний. Відключають їх в зворотній послідовності. Після відключення горизонтального транспортера похилий відключають через проміжок часу, достатній для звільнення його від гною, оскільки в зимовий період при замерзанні гною, що залишився на похилому транспортері, робочі частини транспортера, що рухаються, можуть приморозитися до його конструкції, особливо в тій його частині, яка виходить з приміщення назовні. Запуск електродвигуна похилого транспортера в цих умовах може не відбутися, оскільки електродвигун не зсує з місця робочі органи транспортера, що примерзли.

В цьому випадку захист повинен відключити електродвигун від мережі, а якщо захист відсутній або не спрацює, то обмотка електродвигуна вийде з ладу.

#### Методика вибору потужності електродвигуна гноєприбирального транспортера.

Розрахунки показують, що навантаження на початку прибирання приблизно в 4 рази більше, ніж в кінці. Тому при виборі електродвигуна для горизонтальних транспортерів ТСН-3,0Б, ТСН-160 визначають максимально можливе навантаження на початку прибирання і за умов пуску знаходять достатній пусковий момент і потужність електродвигуна.

Загальне максимальне зусилля, що необхідне для переміщення гною в каналі, коли весь транспортер завантажений

$$F_{\max}=F_r+F_6+F_3+F_x$$

$F_r$  – зусилля, яке витрачається на подолання тертя гною об дно каналу,

$$F_r = m_r g f_r \quad [H];$$

$m_r$  – маса гною в каналі, що приходить на одне прибирання,



$m_r = m_1 N / z$  ( $m_1$  – добовий вихід гною від однієї тварини,  $N$  – кількість тварин,  $z$  – число прибирання гною на добу,  $z = 4$  )

$g$  – прискорення сили тяжіння ( $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ )

$f_r$  – коефіцієнт тертя гною о дно каналу ( $f_r = 0,97$ )

$F_6$  – зусилля, яке витрачається на подолання тертя гною о бокові стінки каналу,

$$F_6 = p_6 f_r$$

$p_6$  – тиск гною на бокові стінки каналу, приймають рівним 50% загальної ваги гною;

$F_3$  – зусилля, яке витрачається на подолання заклинювання гною що виникає між скребками і стінками каналу,

$$F_3 = \ell F_1 / \alpha$$

$F_1 = 15 \text{ Н}$  – зусилля, яке витрачається на подолання опору заклинювання, що приходить на один скребок,

$\alpha = 0,46 \text{ м}$  – відстань між скребками.

$F_x$  – зусилля транспортерного ланцюга при роботі на холостому ході,

$$F_x = m g \ell f_x$$

$m$  – маса одного метра ланцюга із скребками, кг/м;

$\ell$  – довжина ланцюга, м;

$f_x$  – коефіцієнт тертя ланцюга по дерев'яному настилу,  $f_x = 0,5$

Момент опору, приведений до валу електродвигуна, при максимальному навантаженні (Нм).

$$M_{\max} = F_{\max} v / (\omega \eta_n)$$

де  $\omega$  – кутова швидкість електродвигуна, рад/с.

Враховуючи, що момент опору, приведений до валу електродвигуна, збільшується при зрушенні транспортера, момент зрушення від максимального зусилля опору

$$M_{\text{зр.пр}} = 1,2 M_{\max}$$

Необхідна потужність електродвигуна (Вт)

$$P = M\omega$$

Потужність електродвигуна для похилого транспортера можна визначити за формулою:

$$P = \frac{Q}{367\eta_{\text{пер}}} \left( Lf + \frac{h}{\eta_T} \right), \text{ кВт}$$

$Q$  – подача транспортера, т/год

Крім того, потужність можна визначити за навантажувальною діаграмою.

Наприклад, для транспортера ТСН-160.

Навантажувальна діаграма  $P=f(t)$ , показана на рисунку 1.

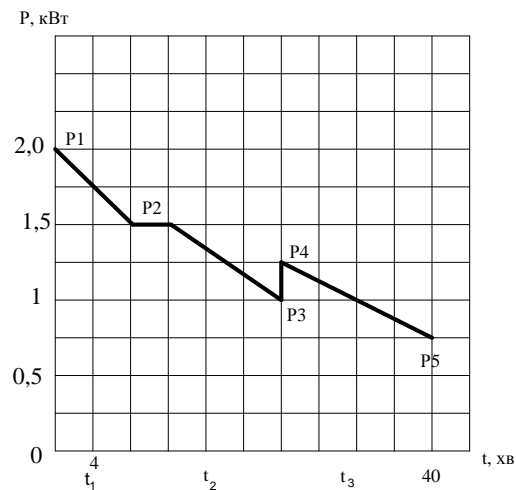


Рис.1. Навантажувальна діаграма

$P_1=2,0\text{кВт}$	$P_2=1,5\text{кВт}$	$P_3=1,0\text{кВт}$	$P_4=1,25\text{кВт}$	$P_5=0,75\text{кВт}$
$t_1=8\text{хв}$	$t_2=4\text{хв}$	$t_3=12\text{хв}$	$t_4=16\text{хв}$	

Діаграма за завданням має криволінійний характер, еквівалентну потужність визначаємо на кожній ділянці за формулою:

для прямокутних ділянок

$$P_{\text{екв.}} = P_i$$

для трапецієвидних ділянок

$$P_{\text{екв.}} = \sqrt{\frac{P_i^2 + P_i \cdot P_{i+1} + P_{i+1}^2}{3}}$$

$$P_{\text{екв}} = \sqrt{\frac{(2^2 + 2 \cdot 1,5 + 1,5^2) \frac{8}{3} + 1,5^2 \cdot 4 + (1,5^2 + 1,5 \cdot 1 + 1^2) \frac{12}{3} + (1,25^2 + 1,25 \cdot 0,75 + 0,75^2) \frac{16}{3}}{8 + 4 + 12 + 16}}$$

$$= 1,3 \text{ Вт}$$

По потужності вибирається електродвигун за умовою:

$$P_{\text{ном.}} \geq P_e$$

Еквівалентну потужність на валу електродвигуна визначаємо за формулою:

$$P_e = \frac{K \cdot P_{\text{нрм}}}{\eta_{\text{пер.ном.}}} \text{ (кВт)},$$

Де  $K$  – коефіцієнт запасу,  $K=1,1$

$\eta_{\text{пер.ном}}$  - ККД передачі.

$$P_e = \frac{1,1 \cdot 1,3}{0,92} = 1,55 \text{ кВт}$$

За довідковою літературою вибираємо двигун АИР90L4БУ2 з температурним захистом, який має наступні технічні дані:

$$P_{\text{ном}} = 2,2 \text{ кВт} \quad \eta = 81\% \quad \cos \varphi_n = 0,83 \quad I_n = 5 \text{ А} \quad K_i = 7,5 \quad n_n = 1400 \text{ об/хв} \\ \mu_{\text{пуск}} = 2,1 \quad \mu_{\text{max}} = 2,2 \quad \mu_{\text{min}} = 1,6 \quad J = 0,0056 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

Проведемо вибір апаратів керування та захисту силової частини електрообладнання гноєприбирального транспортера ТСН-160.

В схемі використовуються електродвигуни з параметрами:

$$M1 - \text{АИР100S4БУ2} \quad P_n = 3,0 \text{ кВт}, \quad I_n = 6,7 \text{ А}, \quad K_i = 7,0$$

$$M2 - \text{АИР90L4БУ2} \quad P_n = 2,2 \text{ кВт}, \quad I_n = 5 \text{ А}, \quad K_i = 7,5$$

Для вибору пуско-захисної апаратури розробляємо однолінійну розрахункову схему, яка показана на рисунку 2.

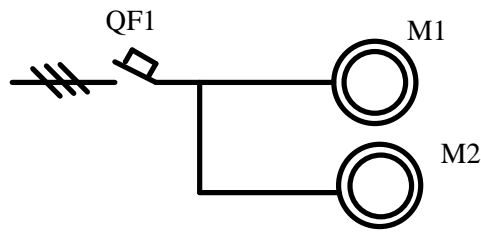


Рис.2. Однолінійна розрахункова схема

Вибираємо автоматичний вимикач QF за умовами:

а) за номінальною напругою:

$$U_{ABT.HOM.} \geq U_{MEP.}$$

$$660 \geq 380B$$

б) за номінальним струмом автомата:

$$I_{ABT.HOM.} \geq \sum I_{ном2} + I_{пуск1}$$

$$100 \geq 51,9A$$

в) за струмом теплового розчіплювача:

$$I_{T.РОЗЧ.} \geq I_{РОБ.}$$

$$100 \geq 51,9A$$

де  $U_{ABT.HOM.}$  – номінальна напруга автоматичного вимикача В;

$I_{ABT.HOM.}$  – номінальний струм автоматичного вимикача, А

Вибираємо автоматичний вимикач ВА51Г31-34  $I_{н.}=100A$  ;  $I_{T.розч} = 63A$ .

г) Перевіряємо автоматичний вимикач на можливість спрацювання при запуску електродвигуна М1 за умовою:

$$I_{y.E.CT} > I_{y.E.RO3P}$$

$$I_{y.E.RO3P} \geq 1,65 \cdot I_{ПУСК}, \quad (A)$$

$$I_{y.E.CT} = K_{ВДС.} \cdot I_{T.P.}, \quad (A)$$

$$I_{y.E.RO3P} = 1,65 \cdot 51,9 = 85,6A$$

$$I_{y.E.CT} = 14 \cdot 63 = 882A$$

$$882A > 85,6$$

Отже, вибраний автоматичний вимикач не спрацює при запуску двигуна М1.

Вибираємо електромагнітний пускач КМ за умовами:

1. за номінальною напругою пускача:  $U_{п.ном} \geq U_{мер}$

2. за номінальним струмом пускача:  $I_{ном.п.} \geq I_{роб.ном.}$

3. за номінальною напругою котушки:  $U_{кот.}$

4. за кліматичним виконанням і категорією розміщення.

Умовам вибору відповідає електромагнітний пускач серії ПМЛ1100О4  
 $I_H=10A$  нереверсивний без теплового реле.

Так як у вибраного магнітного пускача недостатньо контактів згідно схеми електричної принципової вибираємо контактну приставку ПКЛ.

## **9. Самостійна робота.**

### **ЕЛЕКТРОПРИВІД КОРМОРОЗДАВАЛЬНИХ І ТРАНСПОРТНИХ УСТАНОВОК**

#### **План**

1. Електропривід кормороздавальних установок
  - 1.1. Класифікація і особливості ЕП кормороздавальних установок.
  - 1.2. Електропривід стаціонарних транспортних кормороздавачів
  - 1.3. Електропривід мобільних кормороздавачів.
2. Електропривід фекальних насосів.
3. Електропривід яйцезбиральних транспортерів.

#### **1. Електропривід кормороздавальних установок**

##### **1.1. Класифікація і особливості ЕП кормороздавальних установок**

Транспортні операції є невід'ємною складовою частиною всіх виробництв. На тваринницьких фермах трудомісткість транспортних операцій становить 30...40% всіх затрат праці.

Електрифіковані транспортні засоби поділяються на стаціонарні і мобільні.

*Стаціонарні транспортери* – ковшові, стрічкові, скребкові, тросошайбові, шнекові, гідравлічні, пневматичні – застосовуються для переміщення вантажу у тваринницьких приміщеннях, кормоцехах, молочних, зерноочисних пунктах, зерносховищах та інших складах.

*Мобільні засоби* – електрифіковані візки, кормороздавачі, штабелери, навантажувачі, вагонетки, кран-балки, талі, підйомні крани тощо – застосовуються у тваринницьких приміщеннях, виробничих цехах, на складах, у сховищах, на будівельних майданчиках та ін.

### Особливості:

1. Електропривід повинен забезпечувати стабільність швидкості обертання приводного вала навіть при значних коливальних навантаженнях. Таку вимогу повністю забезпечують асинхронні електродвигуни з нормальною механічною характеристикою.

2. Швидкість руху транспортуючих органів, як правило, невелика, тому в кінематичну схему приводу вводять одну або декілька передач: пасову, клинопасову, редуктор, моторо-редуктор та ін. у зв'язку з цим зведений до вала двигуна момент інерції механічної системи визначається в основному моментом інерції ротора електродвигуна.

3. Теоретично момент статичних опорів при холостому ході транспортерів з підвищенням швидкості обертання двигуна залишається постійним.

4. Характер навантажувальних діаграм транспортерів залежить від технологічного процесу, в який вони включені. Відповідно до цього двигуни приводу транспортерів можуть працювати у тривалому режимі з постійним або змінним навантаженням, короткочасному або повторно короткочасному режимам.

Таким чином, характерними особливостями переважної більшості транспортерів є наявність частин, що рухаються поступально і мають порівняно високу масу; низька частота обертання їх приводних валів; великі моменти статичних опорів зрушення, особливо при пуску з навантаженням; випадковий характер навантажувальних діаграм, нерівномірність яких залежить від характеру і властивостей транспортованого матеріалу та способу подачі його на транспортер; режим роботи кожного транспортера залежить від його призначення і конструктивних особливостей і може бути тривалим, короткочасним або повторно-короткочасним; експлуатують транспортери у різних з властивостями оточуючого середовища приміщеннях або на відкритому повітрі та ін.

Продуктивність і споживана потужність для транспортерів з різними робочими органами визначається за різними методиками.

Вибір типу кормороздавача залежить від способу утримання тварин і птиці, приміщень в яких вони утримуються, виду корму тощо.

## **1.2. Електропривід стаціонарних транспортних кормороздавачів**

Стаціонарні кормороздавачі бувають механічні, гідравлічні й пневматичні. При використанні стаціонарних роздавачів корми до тваринницьких приміщень, як правило, треба доставляти іншими транспортними засобами. Винятком є гідравлічні або пневматичні системи роздавання, за допомогою яких корми від кормоцеху до тваринницьких приміщень надходять кормопроводами.

Механічні стаціонарні кормороздавачі діють за такою технологічною схемою: завантажування кормів у транспортні засоби – транспортування кормів до місць згодовування – перевантаження кормів у стаціонарний кормороздавач – транспортування кормів останнім у приміщенні й роздавання в годівниці.

**Стаціонарні варіанти засобів механізації** роздавання кормів вимагають значних капіталовкладень. Проте вони легко узгоджуються з будь-яким типом тваринницьких приміщень, пристосовані до автоматизованих систем керування, не створюють надмірного шуму чи забруднення середовища.

У сучасному тваринництві використовується широка номенклатура стаціонарних механічних засобів роздавання кормів з різними конструктивними рішеннями робочих органів (стрічкові, скребкові, шнекові, штангові, шайбові, спіральні або пружинні тощо), а також гідравлічні і пневматичні системи.

Найбільшого поширення у свинарстві набули кормороздавачі з канатно-дисковими (ОКС-1000, КВД-Ф-1, КВД-Ф-2, РКД-Ф-2) та



гвинтовими (ТУУ-2А) робочими органами. Для роздавання вологих кормів застосовують кормороздавачі КВК-Ф-15 з гвинтовими насосами. Транспортування і роздавання кормів у годівниці під дією повітряного потоку здійснюється пневматичними кормороздавачами ТПК-15 та ТРП-Ф-15.

За кордоном, особливо в США, широкого розповсюдження набули *шнекові (гвинтові) кормороздавачі*. Їх переваги: простота будови (в них рухомим елементом є лише гвинт), універсальність (служать для транспортування, змішування та роздавання кормів), компактність конструкції, зручність в обслуговуванні. Недоліки таких кормороздавачів: висока енергоємність порівняно з іншими транспортерами, спричиняють часткове подрібнення та розшарування компонентів за фракціями в процесі переміщення.



Рис.1. Стационарна система роздавання комбікормів у свинарнику

**Пневматичні системи** використовують головним чином для транспортування напіврідких кормів закритими трубопроводами за

допомогою стиснутого повітря, створюваного компресором. В окремих випадках такі системи застосовують і для переміщення сухих сипких кормів потоком повітря за допомогою відцентрового вентилятора (ексгаустера).

Пневматичні транспортери мають ряд переваг порівняно з механічними: широкі можливості зміни напрямку і кута підйому, більша дальність транспортування, а також примусове охолодження й провітрювання кормів; прості в технічному обслуговуванні; не впливають на санітарно-гігієнічні умови. Їхні недоліки: підвищена енергомісткість.

**Гідравлічні системи** використовують для транспортування напіврідких кормових сумішок на свинофермах. Вони бувають двох типів: гідропневматичні з продувочними котлами і компресорами, а також гідравлічні з фекальними чи іншими варіантами насосів.

До комплексу обладнання гідропневматичної системи входить: змішувач кормів 1, компресор 9, з ресивером 6, продувочний котел, мережа кормопроводів 7, перемикачі 8, бункери-накопичувачі 3, а також в разі необхідності вакуумний насос 2.

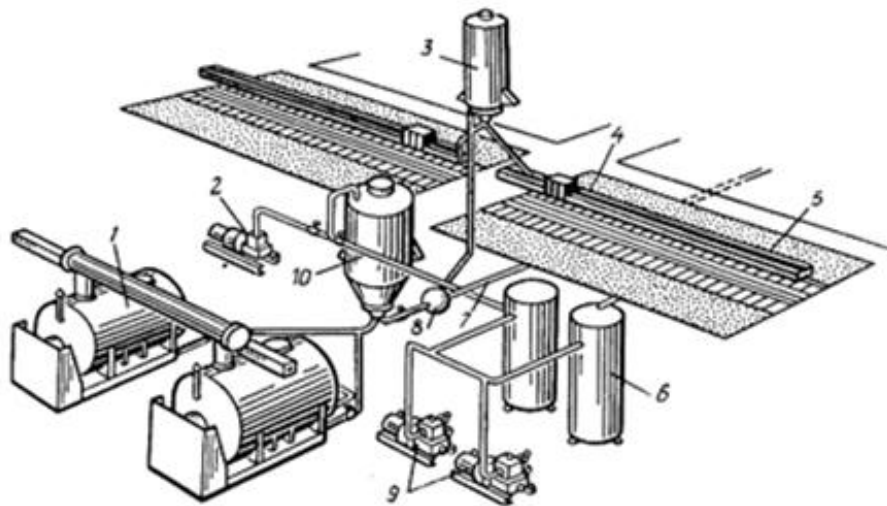


Рис.2. Схема роздавання кормів по трубах стисненим повітрям:

1 – змішувач, 2 – вакуумний насос, 3 – бункер-накопичувач, 4 – кормопровід, 5 – годівниця, 6 – ресивер, 7 – трубопровід, 8 – перемикач трубопроводу, 9 – компресор, 10 – продувочний котел.

Замість компресора і продувочного котла для транспортування кормів трубопроводом можна використовувати фекальні насоси (гідравлічна система). Недоліком такого варіанту є те, що після роздавання в проміжках між черговими циклами в трубопроводі залишаються корми. В разі тривалої перерви між циклами роздавання ці залишки можуть стати непридатними.

**Вибір кормороздавача на фермах ВРХ** обумовлюється, в основному, раціоном годування та способом утримання тварин.

Кормороздавачі типу *РВК-Ф-74*, *ТВК-80*, *КЛО-75* відносяться до стаціонарних і призначені для роздавання всіх видів кормів (крім концентрованих і рідких) в умовах прив'язного утримання тварин з розподілом кормів вздовж кормового жолоба рухомою стрічкою чи пластинчастим транспортером. Вони відрізняються між собою будовою розподільного транспортера та конструкцією приводної станції.

**Роздавач всередині годівниці РВК-Ф-74** (рис. 3) призначений для роздавання зелених, грубих і соковитих кормів та кормових сумішей при утриманні корів на прив'язі. Це ряди годівниць, всередині яких змонтовано транспортер. Транспортер-кормороздавач складається з годівниць, завантажувального бункера, приводної станції, стрічкового транспортера.

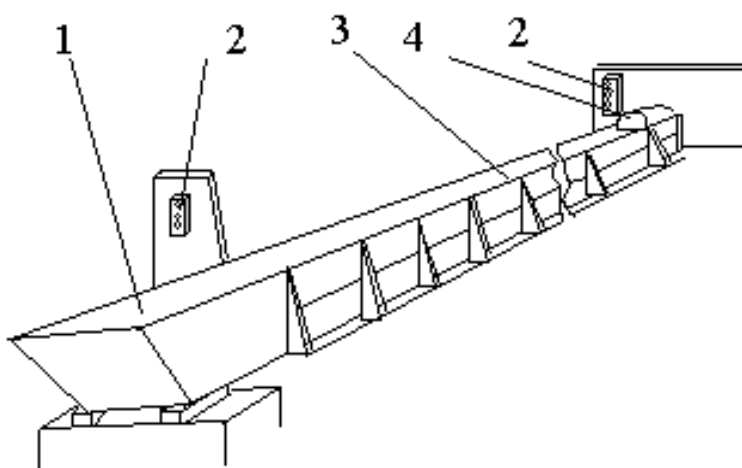


Рис. 3. Технологічна схема кормороздавача РВК-Ф-74:

1 – завантажувальний бункер; 2 – кнопковий пост; 3 – годівниця; 4 – привод

Процес роботи виконується таким чином. Мобільним роздавачем корму завантажується в завантажувальний бункер. Приведення в рух стрічкового транспортера забезпечує переміщення корму вздовж годівниці. При досягненні стрічки з кормом кінця фронту кормороздачі транспортер зупиняється. Перед початком наступної годівлі, при зворотному русі стрічкового транспортера, виконується очищення стрічки від залишків корму, які скидаються в приямок. При досягненні робочим органом вихідного положення привод зупиняється.

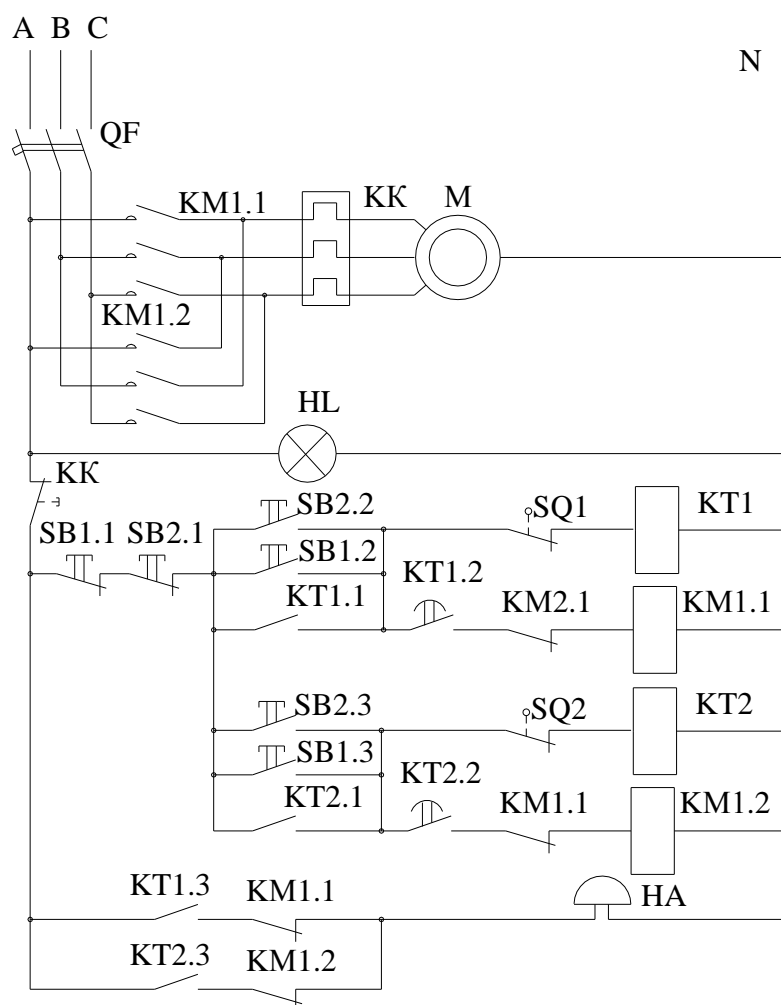


Рис. 4. Принципова електрична схема кормороздавача РВК-Ф-74

Принципова електрична схема кормороздавача *PBK-Φ-74* зображена на рисунку 4. Ввідним апаратом щита керування кормороздавача є автоматичний вимикач *QF1*, який також забезпечує захист електродвигуна від коротких замикань. Принципова електрична схема керування кормороздавачем передбачає управління реверсивним електродвигуном переміщення робочого органа за допомогою кнопок постів *SB1*, *SB2* з двох місць в режимі роздачі корму та видалення відходів. В схемі передбачено включення звукового сигналу *HA* про початок роздачі корму та видалення відходів. Тобто кнопковим постом спочатку вмикається реле часу *KT1* чи *KT2*, які забезпечують витримку часу на включення електродвигуна переміщення після подачі звукового сигналу. Зупинка двигуна переміщення робочого органа при роздачі корму та видаленні відходів виконується автоматично кінцевими вимикачами *SQ1* та *SQ2*.

Захист електродвигуна від перевантажень здійснюється тепловим струмовим реле *KK1*. Про подачу напруги на шафу керування сигналізує лампа *HL*.

### **1.3. Електропривід мобільних кормороздавачів**

У порівнянні з тепловими двигунами електропривід мобільних машин має ряд суттєвих переваг: значно спрощується кінематична схема агрегатів і автоматизація виробничих процесів, підвищується їх продуктивність, надійність і культура виробництва, практично відсутні шкідливі викиди в атмосферу. Найскладнішою при цьому є проблема живлення.

Електроприводи мобільних машин одержують електроенергію від джерел різними способами: кабельним, тролейним, від акумуляторів, через електричну трансмісію (встановлюють електричний генератор з приводом від теплового двигуна), від паливних елементів (хімічна енергія палива перетворюється безпосередньо в електричну) або комбіновано. Кабельний спосіб найбільш розповсюджений. Для складання і розмотування кабелю

застосовують кабельні барабани, кабельно-поліспастові пристрої, кабель-штори і кабель-лотки.

Мобільні кормороздавачі (рейкові, безрейкові) переміщуються всередині тваринницьких приміщень чи за їх межах рейками або по інших напрямних пристроях. Можливості їх використання обмежуються рейками або кабелем, яким вони з'єднуються з електромережею.

Отже, до переваг мобільних кормороздавачів відносять можливість суміщення операцій всього циклу (крім очищення годівниць), спрощення технології роздавання кормів. У зв'язку з цим зменшується обсяг робіт, пов'язаних із годівлею тварин.

До недоліків мобільних кормороздавачів відносять те, що застосування їх у тваринницьких приміщеннях можливе лише при наявності відповідної ширини кормових проходів, що призводить до збільшення площі приміщення та його вартості;

#### **Основні дані мобільних електрифікованих кормороздавачів**

Тип	Продуктивність, т/год	Місткість бункера, м <sup>3</sup>	Кількість обслуговуваних тварин, гол	Потужність і кількість двигунів, кВт/шт	Швидкість при роздачі, м/с
КС-1,5	30-70	2	600-1200 поросят-відлученців	7,15/4	0,36
КЭС-1,7	31-62	1,7	600-1200 на відгодівлі	5,15/3	0,5
РС-5А	60	0,8	600 на відгодівлі	3,0/1	0,47
КСП-0,8	50	0,8	600 на відгодівлі	4,5/4	0,25

На великих свинофермах найчастіше застосовують мобільні кормороздавачі КС-1,5, КЭС-1,7, РС-5А, КСП-0,8. Вони призначені для перемішування і роздачі кормових сумішей вологістю 60-80%. Завантажують кормороздавачі за допомогою транспортерів кормами, які потрапляють з

кормоцеху в приготованому вигляді, або компонентами суміші. Із бункера роздавача корм подається в годівниці роздавальними шнеками, які оснащені дозувальними пристроями у вигляді шиберних засувки, що забезпечує широкий діапазон дозування корму, що подається в годівниці. Пересувають кормороздавачі по рейковому шляху, що розміщений в кормовому проході.

Електрифікований кормороздавач КЭС-1,7 призначений для перемішування і двостороннього роздавання вологих кормових сумішей та сухих концентрованих кормів у приміщеннях свиноферми з централізованим кормів у кормоцеху.

Живлення до кормороздавача підводять від електромережі змінного струму через кабель, що розміщується в лотку. Привід візка і шнеків індивідуальний від електродвигунів, завдяки чому спрощується кінематична схема. Електрична схема керування приводом кормороздавача передбачає:

- вмикання електродвигуна механізму переміщення кормороздавача вручну оператором, автоматичний реверс електродвигуна в кінці лінії роздавання корму і автоматичну зупинку у вихідному положенні;
- можливість керування робочого механізму роздавання корму в ручному та автоматичному режимах;
- автоматичне вмикання і зупинку двигунів приводу шнеків на заданих ділянках лінії роздавання кормів;
- захист двигунів від перевантажень;
- захист силових кіл і кіл керування від коротких замикань;
- сигналізацію про наявність напруги на колах керування та аварійне вимикання двигунів шнеків;
- можливість підключення зовнішнього сигнального пристрою;
- електричні блокування, що запобігають неправильному вмиканню магнітних пускачів.

Опис роботи схеми:

Після заповнення бункера кормороздавача кормами натискають на кнопку SB2 "Пуск" і отримує живлення котушка KM1, пускач спрацьовує і своїми силовими контактами вмикає електродвигун ходової частини в мережу, а блок контактами KM1.4 блокує кнопку SB2 "Пуск" і кормороздавач починає рухатись в перед і одночасно з котушкою KM 1 отримує живлення котушка проміжного реле KV1, реле спрацьовує і замикає свої замикаючі контакти в колах керування магнітних пускачів KM3, KM4, призначених для керування електричними двигунами кормороздавальних шнеків.

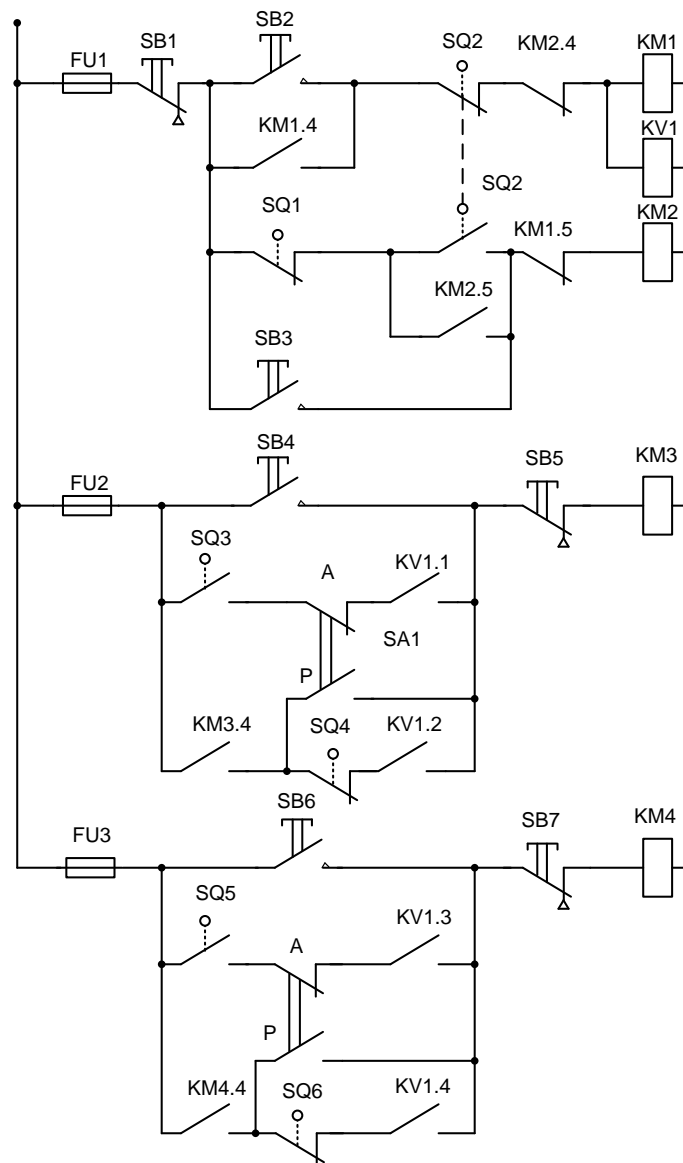


Рис.5. Принципова електрична схема кормороздавача КЭС-1,7.



При підході кормороздавача до фронту годівлі замикаються шляхові вимикачі SQ3 і SQ5 в колах керування КМ3 і КМ4, ці електромагнітні пускачі спрацюють і ввімкнуть в електромережу електродвигуни кормороздавальних шнеків, і розпочнеться роз дача корму, в кінці фронту годівлі розімкнуться контакти кінцевих вимикачів SQ4 і SQ6, які позбавлять живлення КМ3 і КМ4 і вимкнуться електродвигуни кормороздавальних шнеків. Коли кормороздавач дійде до кінця приміщення, спрацює кінцевий вимикач SQ2 і своїми розмикаючи ми контактами позбавить живлення КМ1 та КВ1, а замикаючими контактами подасть живлення на котушку магнітного пускача КМ2, при цьому відбувається реверс електродвигуна і кормороздавач почне рухатись у зворотному напрямі і зупиниться при спрацюванні кінцевого вимикача SQ1. Для екстреної зупинки кормороздавача натискають на кнопку SB1, а для зупинки шнеків натискають SB5 та SB7.

Для забезпечення рівномірного роздавання корму в годівниці швидкість руху кормороздавача і робочих органів має бути постійною. Цю вимогу задовольняють асинхронні електродвигуни з короткозамкненим ротором та двигуни постійного струму з паралельним збудженням при живленні від мережі. Якщо джерелом струму є акумулятори, то швидкість руху залежить від стану їх зарядженості. У таких випадках при розробці електропривода слід передбачити автоматичну стабілізацію швидкості пересування кормороздавача і продуктивності його робочих органів.

При неоднорідному поголів'ї тварин і птиці норма видачі може змінюватися по довжині фронту годівлі. Для забезпечення такого режиму роботи передбачають регульовальний електропривід з мікропроцесорним керуванням, який швидко переналагоджується.

Для захисту людей і тварин від ураження електричним струмом мобільні електрифіковані кормороздавачі необхідно вмикати через захисно-вимикаючі пристрої.

## 2. Електропривід фекальних насосів

Дренажно-фекальні насоси призначені для підйому брудних вод і хімічно неагресивних рідин, таких, як ґрунтові і поверхневі води, у тому числі і із вмістом мулу, побутові стоки із вмістом фекалій, а також для осушення зливних колодязів, басейнів і підвалів.



Рис.6 Дренажно-фекальный насос Sprut V180F

### Технічні характеристики дренажно-фекального насосу Sprut V180F

Живлення	мережа
Потужність	0,35 кВт
Продуктивність	150 л/хв
Висота подачі	7,8 м
Максимальний розмір частинок	15 мм
Вага	8.5 кг



Рис.7 Зовнішній вигляд фекального насосу типу WQD 15-15

Заглибні дренажно-фекальні насоси типу WQD 15-15 призначені для відкачування ґрунтових і побутових вод, осушення котлованів, підвалів, дренажу, відведення стічних вод, подачі води з басейнів, відкачування вод, що містять фекалії.

#### **Коротка технічна характеристика**

Продуктивність до 22,5 м<sup>3</sup>/год

Напір до 23 м

Температура перекачуваної рідини до 35°С

Глибина занурення у воду до 5 м

Максимальний діаметр перекачуваних частинок до 30 мм

Напруга і частота мережі 220 В / 50 Гц

Ступінь захисту IP 68

#### **Конструктивні характеристики**

Корпус насоса з чавуну

Робоче колесо напівзакритого типу з чавуну

Провідний вал з неіржавіючої сталі

Механічне ущільнення з керамографіта з масляним затвором

Укомплектований перехідним патрубком із зовнішнім діаметром 2” (тип патрубків – фланцевий).

### 3. Електропривід яйцезбиральних транспортерів

Сучасне птахівництво характеризується високим рівнем електромеханізації та автоматизації більшості технологічних процесів. Процеси збирання і укладання яєць у тару найбільш трудомісткі. Для збирання яєць застосовують різні візки і стрічкові транспортери. При вільному утриманні курок-несучок у широкогабаритних пташниках використовують транспортери, у коридорних – візки. При клітковому утриманні птиці застосовують транспортери, вмонтовані в кліткову батарею. При цьому автоматизована лінія збирання яєць складається з механізованих гнізд, стрічкового транспортера і приймального стола. Підлога гнізд нахилена на 8...12 і закінчується лотком. Яйця викочуються по похилому дну гнізда на стрічку транспортера, яка подає їх до приймального стола.

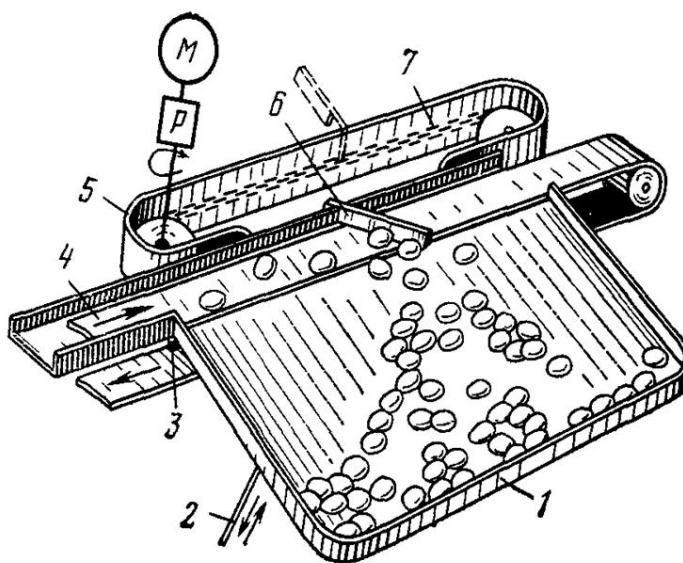


Рисунок 8. Стрічковий яйце збиральний транспортер

У транспортну тару яйця вкладають вручну або це робиться автоматично. Досвід показує, що продуктивність праці при складанні вручну за годину становить 2000, а при використанні яйцеукладальних машин - 4000.. 5000 яєць за 1 годину.

Для збору яєць застосовують різні системи стрічкових транспортерів. Яйця періодично подаються на стіл стрічковим транспортером, що приводиться в рух електродвигуном потужністю 0,6 кВт через клинопасову передачу і редуктор. Двигун яйцезбиральної лінії пускається кнопкою при ручному керуванні і контактами програмного реле часу при автоматичному керуванні. Зупинка двигуна здійснюється кнопкою чи датчиком завантаження яйцезбирального столу з кінцевим вимикачем, що спрацьовує під дією ваги цілком завантаженого яйцезбирального столу.

Контрольні питання:

1. Класифікація електрифікованих транспортних засобів.
2. Особливості електроприводу кормороздавачів.
3. Переваги та недоліки стаціонарних кормороздавачів.
4. Принцип роботи схеми керування стаціонарним кормороздавачем РВК-Ф-74.
5. Переваги та недоліки мобільних кормороздавачів.
6. Принцип роботи схеми керування мобільним кормороздавачем КЭС-1,7.
7. Призначення і особливості фекальних насосів.
8. Принцип роботи яйце збиральних транспортерів.

## Перелік використаної літератури

1. Арыдин В. М. Учебная деятельность студентов : справочное пособие / В. М. Арыдин, Г. А. Атанов. -Донецк, 2000. -80 с.
2. Болюбаш Я. Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти : навч. посібник [для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти] / Ярослав Якович Болюбаш. - К. : КОМПАС, 1997. - 64с.
3. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация : учеб. пособ. для студ. высш. уч. зав-ий. / Владимир Ильич Загвязинский. - М. 129: Академия, 2001. - 192 с.
4. Лекції з педагогіки вищої школи : навч. посіб. / ред. В. І. Лозової. - Х.: ОВС, 2006. -496 с.
5. Малихін О. В. Організація самостійної навчальної діяльності студентів вищих педагогічних навчальних закладів : теоретико-методологічний аспект : монографія / Олександр Володимирович Малихін. - Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. - 307 с.
6. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк, А. В. Семенова та ін.; ред. З. Н. Курлянд. -[3-тє вид., перероб. і доп.]. - К.: Знання, 2007. -495 с.
7. Петровський А. В. Основы педагогики и психологии высшей школы / А. В. Петровский, В. М. Ковалева, А. А. Крашенинников. -М. : Из-во МГУ, 1986. -304 с.
8. Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах / Наказ МОН України № 161 від 2 червня 1993 р.
9. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / Михайло Миколайович.Фіцула. - К.: Академвидав, 2006. -352 с.