

УДК 63.5995

**Дослідження процесу ТО-2з оптимізацією параметрів
системи мащення двигунів**

Мороз А.І. к.т.н.,доц.

Білокобила Е.Ю., к.т.н.,доц.

Примак С.А. ст-нт гр. МА 181

*ВП Національного університету біоресурсів і природокористування
України «Ніжинський агротехнічний інститут»*

Цукор для України завжди був і залишається стратегічним товаром, а для аграріїв, які виробляють цукрові буряки, він є основним джерелом надходження обігових коштів. Він надає можливість швидшими темпами зменшувати його собівартість, ніж шлях зменшення витрат. Збільшення урожайності цукрових буряків, в першу чергу, досягається комплексом агробіологічних та агротехнічних заходів, а потім вже за рахунок використання технічних засобів [1, 2].

Проблема. У аграрних підприємствах усіх форм власності на даний час відсутня необхідна кількість коштів для закупівлі сільськогосподарської техніки. Перехідні процеси від регульованої до ринкової економіки на протязі останнього десятиліття передбачали перебудову структури аграрного сектора економіки з метою пошуку ефективного власника, але супроводжувалися істотним погіршенням матеріально-технічного забезпечення цього ж власника [10]. Старі методи та способи матеріально-технічного забезпечення перестали діяти, а нові не сформувалися. Помилки також були допущені у виборі стратегії розвитку виробництва сільськогосподарських машин, зріс диспаритет цін між продукцією машинобудування та продукцією сільськогосподарського виробництва, що позбавило виробників цієї ж продукції належної купівельної спроможності. Як наслідок, закупівля техніки для оновлення машино-тракторного парку скоротилась у 10...20 разів [12].

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

Мета роботи: обґрунтування ефективного використання техніки при виробництві цукрового буряку

Аналіз результатів господарської діяльності, технологій вирощування цукрових буряків, передового досвіду і комплексів машин для виробництва буряків дає можливість зробити такі висновки:

- виробництво цукрового буряку займає певну частину виробленої у товаристві товарної продукції, тому реалізація резервів підвищення врожайності і ефективності його вирощування є важливим джерелом поповнення грошових надходжень і покращення економічної ситуації;

- набір основних операцій, які входять у технологічні карти по вирощуванню цукрових буряків у товаристві, особливо по передпосівній обробці ґрунту та посіву, науково не обґрунтований та в принципі базуються на використанні одноопераційних машин. Це в свою чергу приводить до зниження врожайності, запізненню строків виконання польових робіт, збільшенню трудових і матеріальних затрат і, в кінцевому результаті, зниженню ефективності вирощування цієї культури;

- підвищення ефективності виробництва цукрового буряку вимагає в першу чергу вдосконалення більшості технологічних операцій, а також впровадження елементів індустріальної технології;

- особливо слід відмітити проблему ефективного використання бурякозбиральних комбайнів, які в умовах засухи і важких ґрунтів різко знижують продуктивність і якість роботи;

- певну доцільність представляє пошук і впровадження технологічних і технічних засобів підготовки до збирання з метою створення найкращих умов для роботи комбайнових агрегатів;

- огляд існуючих технологій виробництва та технічних засобів показав, що в основному їх розвиток направлений на зміну структури і властивостей ґрунтового буряконосного шару;

- в умовах нестачі матеріальних і технічних засобів обґрунтування оптимального складу МТА і комплексу машин в цілому доцільно проводити на підставі порівняльної оцінки можливих варіантів МТА, його складу, які є у наявності;

- в зв'язку з складною економічною ситуацією, пов'язану з

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

дефіцитом добрив, гербіцидів, гострою нестачею грошових і матеріальних ресурсів, особливу увагу слід приділити втіленню елементів індустріальних ресурсо- і енергозберігаючих технологій, в основу яких покладено передові методи агротехніки обробітку ґрунту, посіву і догляду за посівами.

Враховуючи вищевикладене, у даному дипломному проєкті пропонується вдосконалення технології вирощування цукрових буряків та існуючих енергетичних засобів даного товариства. Тому бачиться за доцільне розробка дипломного проєкту на тему: Механізація вирощування цукрового буряку в умовах ФГ «Сатурн» Ніжинського району з удосконаленням системи мащення ДВЗ трактора ХТЗ-17221.

Аналітичний огляд існуючих систем мащення ДВЗ

Система мащення забезпечує зменшення тертя, запобігання корозії, видалення продуктів зносу та часткового охолодження його окремих вузлів, вона повинна бути обладнана пристроями для зберігання олії, підведення її до тертьових поверхонь, очищення олії від забруднення, охолодження, а також контролю процесів мащення і стану олії. Сукупність усіх цих пристроїв утворюють систему мащення ДВЗ. Залежно від способу організації підведення олії до тертьових поверхонь розрізняють такі змащувальні системи: розбризкуванням олії, примусові та комбіновані.

У системах мащення з мокрим картером олія під тиском подається до тертьових поверхонь. Для охолодження частина олії нагнітальної секції насоса подається в масляний радіатор. У системах з сухим картером олія з бака подається в головну масляну магістраль і під тиском до всіх поверхонь, що труться, а потім відкачується насосом з картера в бак. Система змащення із сухим картером використовується в двигунах, що міняють під час роботи своє положення щодо горизонту, внаслідок чого можливе оголення олієзабірник і порушення подачі олії насосом, збільшення викиду олії через сальники та олійнозаливні горловини (суднові, авіаційні двигуни і т.п.). У високофорсованих двигунах застосування системи з сухим картером пояснюється також ще й тим, що олія менше часу стикається з картеру газами які нагріваються двигуном, менше спінюється, повільніше окислюється і насичується водою і паливом, що сприяє збереженню властивостей олії, скорочення

витрат і збільшення термінів між змінами олії.

Комбіновані системи змащення дозволяють спростити конструкцію двигуна, тому частина тертьових поверхонь змащується розбризкуванням, а під тиском олія підводиться тільки до найбільш напружених вузлам тертя, головним чином до підшипників колінчастого і розподільного валів.

Вибір конструктивної схеми та обґрунтування основних параметрів рідинно-олійного теплообмінника

Зростання потужності тракторних та комбайнових дизелів вимагає підвищення ефективності теплорозсіюваних пристроїв систем охолодження і мащення. У останні роки в якості охолоджувачів олії на багатьох тракторних та комбайнових двигунів підвищеної потужності, а також на двигунах великовантажних автомобілів знайшли застосування компактні рідинно-олійні теплообмінники, які використовують в якості холодної теплоносія рідину, що циркулює в системі охолодження двигуна.

Рідинно-олійні охолоджувачі вибрані, за прототип, є теплообмінниками кожухотрубчатого типу. Вибір типу ґрунтується на тому, що серцевини таких теплообмінників, поряд з добрими тепло-гідрравлічними характеристиками, порівняно прості у виготовленні, ремонтпригодні, надають можливість проводити в процесі експлуатації періодичне очищення олійної та водяних порожнин.

Для двигунів в діапазоні потужності 125...200 КВт виявилось можливим застосування серцевини одних розмірів. При цьому збільшення відводу тепла від олії в двигунах великої потужності досягається збільшенням витрати олії і води через теплообмінник. Включення теплообмінника в системи змащення й охолодження двигунів, модернізованих на базі серійно випущених, здійснюється виходячи з можливостей існуючих систем. На V-подібних двигунах ЯМЗ підвищеної потужності, базова модель яких вже тривалий час знаходиться у виробництві, включення в систему змащення здійснюється на частину потоку олії (Рисунок 3.1).

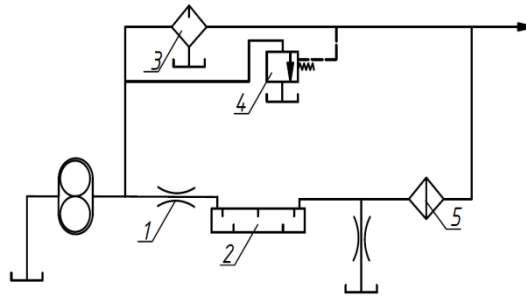


Рисунок 1 - Схема включення теплообмінника в систему мащення двигуна: 1 – водоолійний теплообмінник; 2 – дросель (жиклер), 3 – олійна центрифуга; 4 – диференційний клапан, 5 – фільтр з паперовим фільтруючим елементом

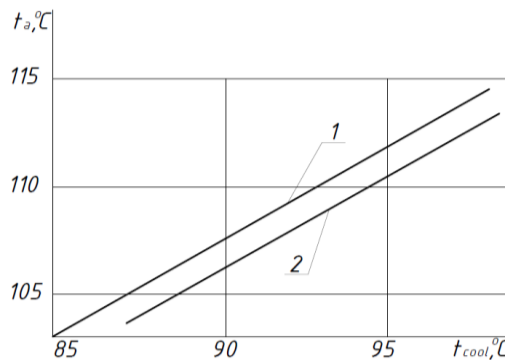


Рисунок.2 - Зміна температури олії у дизелі ЯМЗ-236 залежно від температури охолоджуючої рідини

Компонування запропонованого теплообмінника

Компонування теплообмінника на двигуні ЯМЗ-236 (ЯМЗ-236Д) передбачає розміщення двигуна на тракторі ХТЗ-17221. Теплообмінник розміщений у лівій нижній частині двигуна і закріплений на блок картері. Конструкція теплообмінника зі схемою його включення до системи змащення й охолодження представлені в графічній частині дипломного проекту.

Теплообмінний вузол (серцевина) розміщений в корпусі, виконаному у вигляді труби. Серцевина гладкотрубного типу являє собою пучок латунних трубок, 109 шт. діаметром 6мм, спаяних з латунними трубними дошками середньоплавким припоєм високотемпературного паяння. Рух олії здійснюється протитечею зовні трубок, води – всередині. З метою забезпечення необхідної

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

інтенсивності тепловіддачі від олії до поверхні трубок серцевина розділена сегментами перегородками, що забезпечують 10 ходів поперечного обтікання охолоджуючих трубок. У запропонованому варіанті теплообмінника серцевина розміщена в трубних дошках з кроком 7,0x8,0 мм. При цьому розмір перемичок між отворами складе 2,2x2,0 мм.

Отримане значення повністю задовольняє обмежувальному рівнянню гідравлічних опорів за мастильною олією (для теплообмінників дизелів $\Delta P_m \leq 0,049...0,059$ МПа). Таким чином, проведені розрахунки підтверджують вірність конструктивних та технологічних параметрів запропонованого теплообмінника у системі мащення двигуна трактора ХТЗ-17221.

Визначення річного економічного ефекту запропонованих проектних рішень проводились шляхом порівняння приведених затрат по базовому і новому варіанту технологій із застосуванням базового і запропонованого комплексу машин, у тому числі і модернізованої техніки. З урахуванням цього, сумарний річний економічний ефект буде складатися із економічного ефекту від впровадження запропонованої технології і комплексу машин, економічного ефекту від впровадження модернізованого машинно-тракторного агрегату і покращення якості виконання технологічного процесу під час виробництва цукрових буряків.

Показники економічної ефективності проектних рішень

| Назва показників | Одиниці виміру | Значення | |
|---------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| | | базовий варіант | проектний варіант |
| Посівна площа | га | 100 | 100 |
| Врожайність | т/га | 3,32 | 3,65 |
| Додаткові капітальні вкладення: | грн/га | | 263,3 |
| - на одиницю продукції | грн | - | 9200 |
| - всього | | - | |
| Затрати праці | люд·год/га | 3,0 | 2,1 |

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

| | | | |
|---|-------|-----|---------|
| Собівартість роботи | грн/т | 173 | 162 |
| Річний економічний ефект | грн | - | 26520 |
| в т.ч. від модернізації системи живлення двигуна трактора ХТЗ-17221 | грн | - | 11982,2 |
| Строк окупності додаткових капітальних вкладень | років | - | 0,76 |

ВИСНОВКИ

1. У результаті проведеного аналізу господарсько-економічних умов виробництва було виявлено, що технічна база даного товариства вимагає як найповнішого оновлення, а організація виробництва – реструктуризації для підвищення своєї функціональної ефективності.

2. У другому розділі була розрахована механізована технологія виробництва цукрових буряків, яка повинна забезпечити врожайність на рівні 365-400 ц/га за рахунок чіткого дотримання технологічної дисципліни, ефективного використання техніки. Особлива увага приділена вибору та обґрунтуванню оптимальних складів МТА під час польових робіт. Має місце екологічний аспект технології, що зокрема проявляється у мінімізації шкідливого впливу технологічних процесів як на фізико-механічні так і на хіміко-біологічні властивості ґрунту.

3. У результаті проведеного літературно-патентного огляду запропоновано вдосконалення системи мащення двигуна трактора ХТЗ-17221 за рахунок розробки принципово нової конструкції олійного теплообмінника. Теплообмінний вузол розміщений у корпусі, виконаному у вигляді труби. Серцевина гладкотрубного типу являє собою пучок латунних трубок, 109 шт. діаметром 6мм, спаяних з латунними трубними дошками середньоплавким припоєм високотемпературного паяння. Рух олії здійснюється протитечією зовні трубок, води – всередині. З метою забезпечення необхідної інтенсивності тепловіддачі від олії до поверхні трубок серцевина розділена сегментами перегородками, що забезпечують 10 ходів поперечного обтікання охолоджуючих трубок. У запропонованому

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

варіанті теплообмінника серцевина розміщена в трубних дошках з кроком 7,0x8,0 мм. При цьому розмір перемичок

4. Для полегшення обслуговування системи змащення двигуна відцентровий фільтр тонкого очищення об'єднаний з теплообмінником. Він встановлюється зверху корпусу теплообмінного апарату. Перевагою даного фільтра є підвищення ефективності очищення, запобігання змиву осаду, зручності обслуговування і мала витрата олії на привід центрифуги.

5. Екологічна оцінка прийнятих рішень приведена у четвертому розділі даного проекту, яка містить аналіз впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище. Розглянуті шляхи поліпшення екологічного становища, приводиться система природоохоронних заходів.

6. У розділі, присвяченому питанням охорони праці розглянуто стан умов праці при виконанні робіт під час виробництва цукрових буряків та розроблені конкретні заходи щодо його покращення.

7. Заключний розділ дипломного проекту підсумовує проведену роботу. Виконані розрахунки економічної ефективності вказують, що впровадження запропонованих проектних рішень на посівній площі цукрових буряків 100 га, дає можливість підвищити врожайність в середньому на 11 %, скоротити затрати праці на 7 %, а собівартість одиниці роботи майже на 7 %. Отриманий річний економічний ефект складає 26,5 тис. грн., в тому числі від модернізації системи живлення двигуна трактора ХТЗ-17221 - 11,9 тис. грн. Строк окупності додаткових капітальних вкладень дорівнює 0,76 роки.

БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : В 3-х т. / В. И. Анурьев. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1982. - Т. 3. - М. : Машиностроение, 1982. - 576 с.

2. Беляк Г. И. Охрана труда / Беляк Г. И. - М. : Агропромиздат, 1990. – 320 с.

3. Боголюбов С. К. Машиностроительное черчение / Боголюбов С. К., Волков А. Ф. - 3-е изд., доп. и перераб. – М. : Высшая школа, 1976. – 316 с.

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

4. Бурякова С. А. Охрана труда в сельском хозяйстве: учебн. пособие / Бурякова С. А. - К. : Вища школа, 1989. – 255 с.
5. Довідник з експлуатації машинно-тракторного парку / В. Ю. Ільченко, П. І. Карасьов, А. С. Лімонт [та ін.]. - К. : Урожай, 1991. – 398 с.
6. Довідник сільського інженера / В. Д. Гречкосій, О. М. Погорілець, І. І. Ревенко [та ін.] ; за ред. В. Д. Гречкосія. - К. : Урожай, 1991. – 398 с.
7. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин / Дунаев П. Ф., Леликов О. П. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : Высшая школа, 1985. – 416 с.
8. Зерноуборочные комбайны Дон / Ю. А. Песков, И. К. Мещеряков, Ю. Н. Ярмашев и др. - М. : Агропромиздат, 1986. – 333 с.
9. Евсюков Т. П. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП / Евсюков Т. П. - М. : Агропромиздат, 1986. – 143 с.
10. Експлуатація машино-тракторного парку в аграрному виробництві / В. Ю. Ільченко, П. І. Карасьов, А. С. Лімонт [та ін.] ; за ред. В. Ю. Ільченко. - К. : Урожай, 1993. – 288 с.