

гіберелін, вітаміни, які спонукають рослину до розвитку. Важливе значення при цьому відіграє спосіб обробки ґрунту. Як показують дані наукових досліджень, при оранці з перевертанням скиби відбуваються мікробіологічні процеси в орному шарі завдяки біогенності. Ці процеси протікають протягом вегетаційного періоду. Нижні шари, які переміщуються при цьому на поверхню, підвищують біогенність, але не завжди досягають рівня верхнього шару. Коли застосовують поверхневий і плоскорізний обробіток, підвищується кількість мікроорганізмів у верхньому шарі й зменшується в нижніх. Наведені дані свідчать, що при виборі того чи іншого способу обробки слід враховувати перш за все конкретні ґрунтово-кліматичні умови, наявність в ґрунті вологи й органічних речовин, особливості розміщення кореневої системи вирощуваних культур тощо.

Особливого значення за умов інтенсифікації сільськогосподарського виробництва набуває суміщення технологічних операцій механічного обробки ґрунту. Тому одним із перспективних напрямків розвитку аграрного виробництва є створення нових технологій та ґрунтообробних агрегатів, які б забезпечували належну підготовку ріллі під посів технічних культур. Обробіток ґрунту – найбільш енергоємний та витратний процес.

У більшості господарств України через недостатню забезпеченість ґрунто-обробними агрегатами часто спостерігається явище, що призводить до зрідження сходів або навіть пересіву площ в роки з посушливою весною. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є застосування високопродуктивних комбінованих багатоопераційних агрегатів, які за один прохід забезпечують розпушування, вирівнювання поверхні ґрунту та його необхідне ущільнення. Ці агрегати не переущільнюють ґрунт, що характерно для традиційного обробки, а завдяки формуванню добре розпушеного поверхневого шару зменшують випаровування вологи.

За своєю конструктивно-технологічною схемою комбіновані ґрунтообробні агрегати майже ідентичні. В залежності від тягового класу енергетичного засобу, з яким агрегується комбінований ґрунтообробний агрегат, він може мати ширину захвату: 1,5 м; 3,0 м; 4,5 м; та 6,0 м [3].

За конструктивними та технічними даними агрегати, які мають однакову ширину захвату, практично подібні. Якість виконання технологічного процесу та продуктивність – в межах допустимих значень. Агрегати різняться за прямими експлуатаційними витратами, оскільки вони мають різну ціну [4].

З метою обґрунтування послідовності установки на рамі комбінованої машини різних типів ґрунтообробних робочих органів у лабораторно-польових умовах оброблявся ґрунт послідовно різними типами знарядь. Експерименти проводилися при вологості ґрунту 22,5%, щільності 1,25г/см<sup>3</sup> та швидкості руху агрегату біля 8,0 км/год. Критеріями оптимізації у досліді були якісні та енергетичні показники роботи знарядь.

Аналіз отриманих даних показав, що найменший питомий опір має комбінована машина у якій робочі органи розташовані в порядку: сферичні диски – плоскорізальні лапи – культиваторні лапи – дискова батарея. Загальний опір комбінованої машини знаходиться біля 30000 Н., що дозволяє її агрегування з тракторами класу 30 кН.

#### Література

1. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки / За ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Ковалю. – К.: Аграрна наука, 2004. – 396 с.
2. Погорілий Л.М та ін. Технологічні принципи і технічні засоби енерго-збереження в сільськогосподарському виробництві / Л.М. Погорілий та ін. // Техніка АПК. – 2003.- № 3.
3. Погорілий В.В., Шустік Л.П. Перспективне знаряддя для обробки ґрунту та догляду за рослинами / В.В. Погорілий, Л.П. Шустік // Техніка АПК. – 2002. - № 1-2.
4. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. - К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.: іл.

#### **68. А.В.Гриньків, В.В.Аулін, д.т.н., доцент, Кіровоградський національний технічний університет** **ТЕХНІЧНИЙ СТАН СИСТЕМ, АГРЕГАТИВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У** **СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ, ЯК МІРА ІНФОРМАЦІЇ**

**Вступ.** Підвищення якості функціонування та визначення дійсного технічного стану систем, агрегатів транспортних засобів (ТЗ) у сільськогосподарському виробництві (СГВ) є важливою проблемою, від правильного вирішення якої залежить функціонування системи. Для забезпечення

необхідного рівня якості функціонування та надійності складних технічних систем важлива роль припадає на методи діагностики та обробки діагностичної інформації.

**Актуальність досліджень.** При моніторингу систем, агрегатів транспортних засобів у сільськогосподарському виробництві врахування невизначених факторів та неповноти інформації є невід'ємною частиною системи управління технічною експлуатацією. Вирішення задач діагностики в області багатомірності енергетичних зв'язків між елементами транспортного засобу, невизначеності лишаються актуальними. Системи, агрегати ТЗ у СГТ за певний час експлуатації змінює свій технічний стан який необхідно контролювати, щоб приймати рішення, які будуть направлятися на її відновлення технічним обслуговуванням.

**Постановка задачі.** Сукупність діагностичних параметрів, за виключенням інформативного, приводе, як правило до значного числа надлишкової діагностичної інформації, ускладнення процесу обробки діагностичних даних, що створюють складності визначення технічного стану систем, агрегатів ТЗ у СГВ та тим самим важко визначити перелік та час проведення технічних обслуговувань.

**Виклад основного матеріалу.** Загальні закономірності процесу обміну інформації в системі, агрегати ТЗ у СГВ пов'язані з поняттям ентропії, визначення величини якої дозволяє узагальнити невизначеність інформації, викликана впливом випадкових факторів різномірної природи. Ентропія здатна врахувати як кількісні, так і якісні параметри інформації. Виходячи з умов по прийнятті управлінських рішень на основі ентропійного-підходу виділяють наступні положення:

- об'єкт складається з ієрархічно взаємозв'язаних елементів, різномірних за своєю структурою та призначеними функціями;
- інформацією - є будь-який зв'язок між елементами, в результаті якої змінюється ентропія хоча б одного елемента системи, агрегату ТЗ у СГВ.

Під впливом зовнішніх факторів в технічний стан транспортного засобу вноситься певне значення невизначеності, що призведе до зміни в структурі систем. Якщо нормальне функціонування зберігається та підтримується, то воно вимірюється кількістю впорядкованості, тоді як невизначеність технічного стану систем, агрегатів ТЗ у СГВ – ентропією. Щоб система, агрегат нормально функціонувала з внесенням в неї визначеності технічного стану та прийнятті управлінських рішень стосовно технічного обслуговування, необхідно нейтралізувати частину ентропії та тим самим зберігається нормальний технічний стан транспортного засобу [1].

В теорії інформації ентропія визначається через ймовірнісні складові елементів транспортного засобу та вказує на напрямок розвитку системи в часі та просторі та постійно росте, що свідчить про процес старіння або перехід в непрацездатний стан. Тим самим вона вказує необхідність шукати шляхи протидії її істотному зростанню шляхом проведення певних технічних обслуговувань. Зменшення ентропії планомірна задача, що включає в себе накопичення інформації та контроль енергоінформаційних процесів в середині системи. Ґрунтуючись на принципі взаємного виключення, необхідно нарощувати визначеність технічного стану з тим, щоб зменшувати ентропію.

Система, агрегат транспортних засобів у сільськогосподарському виробництві має функціональні зв'язки між їх елементами які в сукупності утворюють технічний об'єкт. Визначення міри інформації технічної системи для кожного елемента дає змогу проаналізувати та статистично підтвердити необхідне проведення діагностичних робіт технічної системи:

$$I_i = - \sum_{i=1}^m p_i \log p_i , \quad (1)$$

де  $p_i$  - ймовірність несправності при статистичній обробці інформації про технічний стан або ймовірність появи діагностичного параметру в певній зоні допуску, або перед граничній зоні технічного стану системи.

Величину ентропії складно прогнозувати, оскільки вплив на ТЗ різних зовнішніх факторів та її поведінка важко передбачувана, сюди відносяться також різномірні фактори та взаємозв'язки між ними. В такому випадку будуть корисні як статистичні так і діагностичні данні. Що стосується визначеності технічного стану, то вирішення задач про зменшення ентропії повинно бути пов'язано з конкретною ціллю діагностики технічної системи, при досягненні якої необхідно побудувати певні функції діагностичних параметрів. Крім того визначення інформації пов'язано з оцінкою кількості вичерпаного ресурсу.

Для визначення негентропії технічної системи, коли необхідно проводити технічне обслуговування елементів системи, можна звернутися до формулюванні Л.Бріллоена про

негентропийному принципі інформації. Можна розрахувати кількісну величину інформації, отриману під час діагностування виражається у вигляді:

$$I = H_0 - H_i, \quad (2)$$

де  $H_0$  та  $H_i$  – відповідно, значення ентропії до і після моменту діагностування системи.

З формули (2) видно, що інформація в системі буде дорівнювати зміні її ентропії, а ентропія зміни технічного стану буде дорівнювати:

$$H_i = H_0 - I. \quad (3)$$

Дане положення свідчить про негентропийний принцип діагностичної інформації: ентропія зменшується з отриманням інформації, яка повинна зніматися зовнішніми або внутрішніми діагностичними пристроями [2]. Даний принцип оптимально підходить для задач моніторингу отримання інформації про технічний стан систем, агрегатів ТЗ у СГВ.

#### **Висновки:**

1. Технічний стан систем, агрегатів ТЗ у СГВ можливо описати на основі інформативного підходу, тобто ентропійна оцінка оптимально може описати та врахувати зміну технічного стану.

2. Обробка діагностичної бази даних на основі інформаційного підходу легко враховує різні параметри контролю систем, агрегатів ТЗ у СГВ.

3. Статистична оцінка технічного стану дає можливість сформулювати оптимальний перелік діагностичних параметрів на різних періодах експлуатації.

4. Зміна кількості інформації свідчить про вироблення ресурсу систем, агрегатів ТЗ у СГВ.

#### **Література**

1. Аулін В.В. Теоретичне обґрунтування метода та системи діагностування мобільної сільськогосподарської техніки/В.В. Аулін, А.В. Гриньків // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, №163, 39-45

2. Аулін В.В. Проблеми підвищення експлуатаційної надійності та можливості удосконалення стратегії технічного обслуговування мобільної сільськогосподарської техніки/В.В.Аулін, А.В.Гриньків// Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету: Техніка в сільському господарстві, галузеве машинобудування, №29 32-35

#### **69. В.В.Гімпель, Сумський національний аграрний університет**

### **ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛІ ТРМ ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ З МЕТОЮ УДОСКОНАЛЕННЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ**

**Актуальність.** Вихід нашої держави на нові ринки збуту з їх гострою конкуренцією зумовлює зменшення собівартості виробленої продукції та послуг, насамперед, завдяки підвищенню показників енергозбереження на виробництві. Унеможливує цей процес використання технологічного обладнання, що характеризується технічною недосконалістю і низькою експлуатаційною надійністю, недотримання правил експлуатації встановленого енергозберігаючого обладнання, а також низька якість ремонтних робіт. Враховуючи зростання тарифів на використання енергоресурсів та технічне ускладнення обладнання, його обслуговування та ремонт прямо впливають на діяльність підприємств, змінюючи якість виробленої продукції, її вартість і конкурентоспроможність на світових ринках.

**Мета.** Розгляд можливості використання моделі ТРМ виробничої системи для забезпечення енергоощадності виробництва в умовах виходу на нові ринки збуту.

#### **Виклад основного матеріалу.**

Для забезпечення енергоощадності виробництва найбільш перспективною системою в даний час, на наш погляд, є система загального продуктивного обслуговування обладнання, або в англійському вжитку Total Productive Maintenance (TRM). Ця система була започаткована компанією «Тойота» на початку її становлення.

До появи ТРМ вважалося, що завод за своєю природою є "розсадником" трьох "К" (на цю букву в японській мові починаються слова - "бруд", "важкі умови", "небезпека"). Розроблення моделі Total Productive Maintenance похитнуло зазначене подання виробничих умов.

На сьогодні дана модель продуктивного обслуговування обладнання успішно використовується на таких іноземних виробництвах, як: завод "Цукумі" компанії "Інода Сементо", завод "Зекусеру", завод "Сіга" компанії "Дайкин коге", завод компанії "Дайхацу Мотор", компанія "Хонда Мотор" і на багатьох інших. Можливості східних технологій першою в Україні застосувала компанія «Чумак».