

УДК 631.171:0041

## СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ТЯГОВО-ЗЧІПНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАСОБУ НА ТРАНСПОРТНИХ РОБОТАХ

Болтянський О.В., к.т.н.,

Стефановський О.Б., к.т.н.,

Волков С.В., інж.

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна*

Відомо, що в сільському господарстві близько 30% трудових витрат і більш 50% енергетичних потужностей витрачається на транспортні роботи. Поряд з використанням на цих роботах автомобільного транспорту важливу роль в перевезенні сільськогосподарської та іншої продукції відводиться колісним тракторам. Використання енергонасичених колісних тракторів на транспортних роботах дозволяє підвищити ефективність їх використання. В той же час через слабку несучу здатність ґрунту в період проведення сільськогосподарських робіт автомобільний транспорт під час перевезення вантажів з полів використовується малоефективно. Перевезення вантажів в основному виконується транспортно-енергетичними засобами (ТЕЗ) [1-4].

У сільському господарстві ТЕЗ, як правило, працюють в змішаних дорожніх умовах: бездоріжжя змінюється удосконаленим покриттям і навпаки. Їх робота характеризується коливаннями обсягу перевезень і сезонністю транспортних робіт. Періоди внутрішньогосподарських і загальногосподарських перевезень на малі відстані змінюються періодами перевезень на далекі відстані під час збирання і вивезення врожаю. Тому транспортно-енергетичні засоби повинні володіти високою прохідністю і бути пристосованими для роботи в умовах бездоріжжя з максимальним використанням вантажопідйомності [5,6].

Здатність ТЕЗ працювати в різних умовах характеризується одним з її експлуатаційно-технічних властивостей - прохідністю. Основна причина обмеженого пересування ТЕЗ по розмоклій і слизькій поверхні - недостатнє зчеплення коліс з ґрунтом. Внаслідок цього виникає буксування ведучих коліс, яке призводить, як правило, до зниження сил зчеплення між частинками ґрунту і зриву його верхніх несучих шарів, наприклад дернового покриву, в окремих випадках забивання рисунку протектора ґрунтом («засолення»). Одночасно з цим зростає опір коченню колеса, так як воно заривається в ґрунт. Лише в деяких умовах, коли під незначно зволоженою поверхнею знаходиться досить щільний шар ґрунту, буксування може привести до збільшення зчеплення. Таке

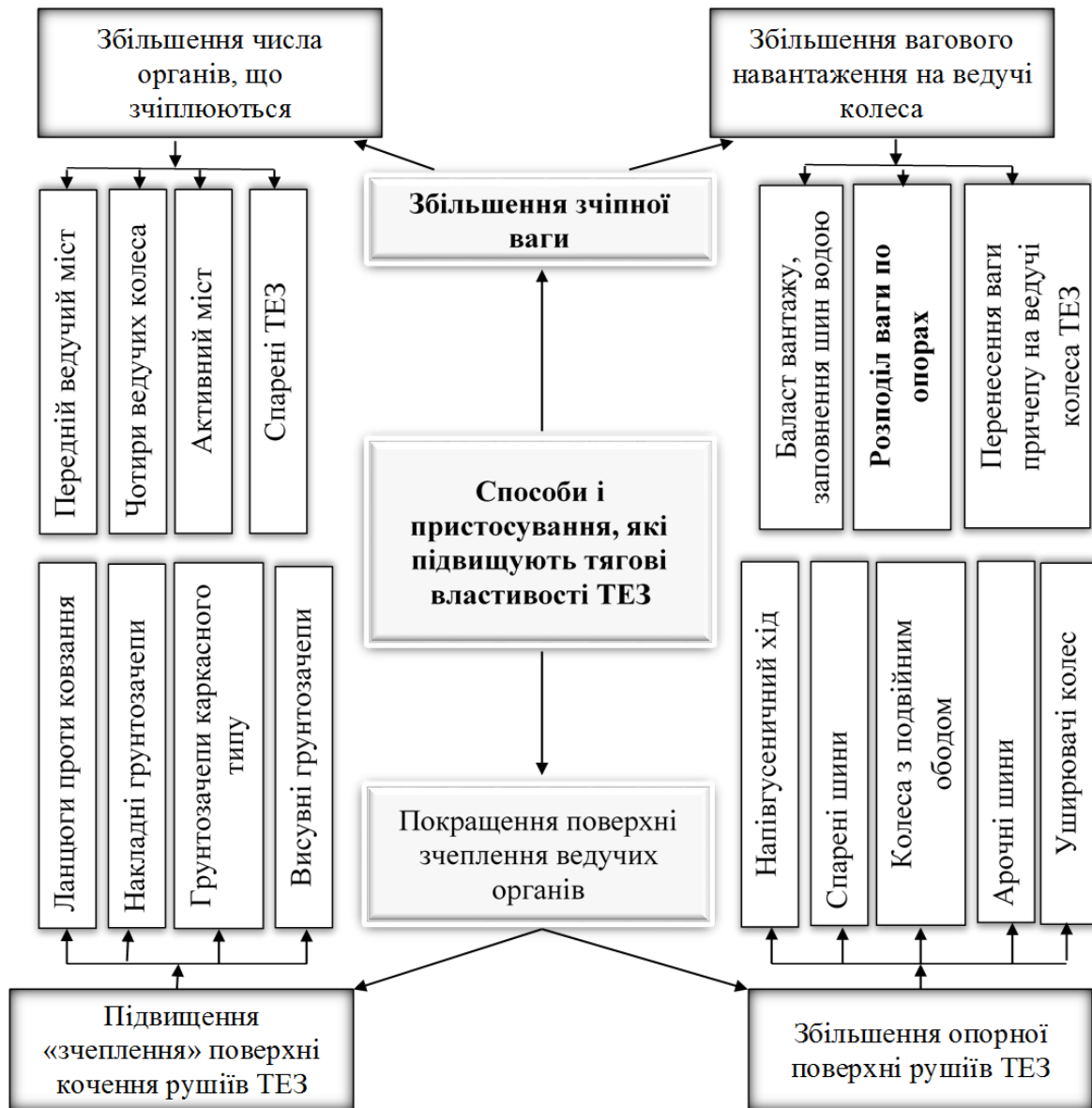
ж явище спостерігається при буксуванні колісних тракторів на укатаних снігових і зледенілих дорогах [7-9]. Буксування ведучих коліс впливає на тягово-зчіпні властивості, а отже, і прохідність ТЕЗ, так як прохідність трактора залежить від стану покриття дороги або ґрунтової поверхні, його конструктивних особливостей і призначення шин, майстерності водія, швидкості руху.

Буксування – одне з негативних явищ при взаємодії шини з поверхнею кочення (рис. 1). Вона зумовлена величинами коефіцієнтів зчеплення і опору коченню. Для роботи ТЕЗ в умовах бездоріжжя і тимчасового погіршення ґрунтових умов необхідно зберегти показники прохідності і тягово-зчіпних властивостей, отримані в звичайних умовах [10,11].



Рис. 1. Прямі та непрямі наслідки буксування

Збільшення прохідності і тягово-зчіпних властивостей ТЕЗ здійснюється за рахунок збільшення зчіпної ваги і поліпшення поверхні зчеплення ведучих коліс (рис. 2).



**Рис. 2** Способи і пристосування, які підвищують тягові властивості колісних тракторів

Поліпшити поверхню зчеплення ведучих коліс можливо поліпшенням «зчеплення» поверхні кочення рушіїв ТЕЗ (ланцюги проти ковзання, накладні ґрунтозачепа) і збільшенням опорної поверхні рушіїв ТЕЗ (напівгусеничний хід, спарені колеса, арочні шини).

Використання накладних ґрунтозачепів збільшує коефіцієнт зчеплення, покращує тягово-зчіпні властивості і відкриває великі можливо-

сті для підвищення коефіцієнта корисної дії. Разом з тим додаткові металеві ґрунтозачепа не знижують додаткового тиску на ґрунт і не зменшують глибину сліду, що залишається колесом на ґрунті.

Напівгусеничний хід дозволяє значно підвищити тягові властивості ТЕЗ при роботі у важких ґрунтових умовах. Його недоліком є підвищений опір повороту, а також знижений ресурс роботи в порівнянні зі звичайною ходовою системою.

Збільшення зчіпної ваги здійснюють збільшенням числа органів, що зчіплюються (чотири ведучих колеса, активний міст) і збільшенням вагового навантаження на ведучі колеса (навішування на ведучі колеса додаткових вантажів, розподіл ваги по опорах, перенесення реакцій ґрунту на ведучі колеса).

При використанні спарених коліс необхідно брати до уваги, що зниження питомого тиску на ґрунт, за рахунок підвищення площі контакту, не завжди забезпечує необхідні тягові властивості трактора.

Зменшення тиску на ґрунт супроводжується зниженням тягових показників трактора і не може в окремих випадках, компенсуватися збільшенням площі контакту двигунів з ґрунтом. Тому, при установці спарених коліс, обов'язково необхідно використовувати баластування для встановлення оптимального співвідношення перерозподілу експлуатаційної ваги між мостами трактора. В іншому випадку, установка спарених коліс може викликати неузгодженість кінематичної невідповідності між ведучими мостами трактора.

При застосуванні активних причепів частина потужності двигуна передається на активний міст причепа, що дає можливість створити додаткову силу тяги і істотно поліпшити тягові якості і прохідність ТЕЗ в цілому.

Навішування на ведучі колеса додаткових вантажів, а також заповнення рідиною шин ведучих коліс збільшують, з одного боку, силу тяги, а з іншого - опір перекочуванню внаслідок зростання маси. Тому вони можуть бути рекомендовані лише при роботах на міцних ґрунтах з малою вологістю.

Зниження тиску повітря в шинах ведучих і ведених коліс завжди дає позитивний ефект з точки зору прохідності. Збільшується площа контакту шини з ґрунтом, поліпшуються тягові якості, і знижується опір перекочування. Однак надмірне зниження тиску повітря викликає прискорений знос шин і може привести до повертання їх щодо обіду колеса.

Останнім часом спостерігається установка на трактори більш потужних двигунів без істотних змін маси. Поліпшення зчіпних властивостей ходових систем колісних тракторів традиційними методами не вирішують корінним чином проблему невідповідності рівня енергонасиченості трактора технологічним можливостям пасивних робочих органів знарядь. Підвищення ефективності використання МТА необхідно

здійснювати перш за все за рахунок використання розосередженого приводу та вдосконалення передавальних елементів.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз основних тенденцій розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2011. Вип.166, ч.1. С. 255–261.

2. Болтянська Н.І. Забезпечення високоефективного функціонування технологічного процесу виробництва продукції тваринництва шляхом підвищення рівня надійності техніки. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2018. Вип. 282, ч.1. С. 181–192.

3. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275–283.

4. Boltyanskaya N. I. The dependence of the competitiveness of the pig industry from it-chnology parameters of productivity of the animals. Bulletin of Kharkov national University-University of agriculture after Petro Vasilenko. Kharkov. 2017. Vol. 18. 81-89.

5. Болтянський О. В., Болтянська Н. І. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97–102.

6. Болтянська Н. І. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ імені П. Василенка. 2009. Вип. 89. С. 106–111.

7. Болтянський О. В. Використання різних критеріїв при визначенні кількості запасних частин. Праці ТДАТА. 2006. Вип. 36. С. 3–7.

8. Boltyansky V., Boltyansky O., Boltyanska N. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. ТЕКА Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol.16. No.2. 49-54.

9. Boltyanskaya N. I. The system of factors of effective application resurser-Gauci technologies in dairy cattle in the enterprise. Scientific Bulletin Tauride state agrotechnological University. Electronic scientific specialized edition. Melitopol. 2016. Vol. 6. 55-64.

10. Болтянський О. В., Болтянська Н. І. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209

11. Sklar O. G. Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook. Condor Publishing House. 2018. 380 p.