

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ АГРЕГАТУВАННЯ ТРАКТОРІВ З ДВИГУНАМИ «ПОСТІЙНОЇ» ПОТУЖНОСТІ

Анікєєв О.І. к.т.н., доц., Чигрин А.Г. к.т.н., доц., Чигрина С.А. інж., ас.
*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

В статті аналізуються фактори вибору режимних параметрів, які впливають на агрегування машинно-тракторного агрегату. Проводиться огляд методичного підходу до вибору режиму роботи тракторів з двигунами «постійної» потужності.

Обґрунтування і впровадження у виробництво наукових методів раціонального комплектування і використання машинно-тракторних агрегатів – являється однією із головних задач машиновикористання в землеробстві.

Стан питання. Комплектування, або як часто його називають, агрегування, зводиться в основному до знаходження оптимального співвідношення між кінематичними параметрами робочих машин і швидкісними режимами роботи двигуна трактора.

Для визначення кількості машин в агрегаті застосовують різні методи експериментальний, розрахунковий. При цьому найбільш точним методом являється розрахунковий, який дозволяє в найбільшій мірі враховувати технічні, експлуатаційні і технологічні можливості агрегатів в конкретних умовах їх використання.

Кількісний склад машин в агрегаті в значній мірі залежить від співвідношення тягових властивостей трактора і опору робочих машин, які вибирають з урахуванням агротехнологічних вимог до виконання даної операції в заданих агрокліматичних умовах. Ці вимоги являються передумовою якісного складу машин в агрегаті і допустимого діапазону їх швидкостей руху. Осереднені величини питомого тягового опору знаходять на основі довідкових матеріалів для машин даного типу. Визначають можливу, в заданих умовах, силу тяги трактора, користуючись його тяговими характеристиками. Якщо дані про тягові параметри трактора в заданих умовах відсутні, розрахунок слід провести, виходячи із номінальної потужності двигуна.

В такому випадку спочатку визначають рушійну силу та силу опору перекошування, і із їх співвідношення знаходять силу тяги трактора. В залежності від поставленої задачі номінальну потужність двигуна необхідно приймати з урахуванням впливу вірогідного характеру навантаження (коефіцієнту варіації).

Розраховують теоретичну максимальну ширину захвату агрегату. Визначають кількість машин в агрегаті (або кількість робочих органів). Виявляють необхідність застосування зчіпки, вибирають її тип і по довідковим даним встановлюють її зчіпну вагу. Розраховують повний опір робочої частини

агрегату. Виконують перевірку розрахованого агрегату по ступеню використанню сили тяги трактора.

Середній розрахунковий рівень використання сили тяги з урахуванням вірогідного характеру опору і можливого короткочасного його підвищення повинен бути завжди менше одиниці.

Якщо на даній передачі трактора ступінь завантаження його тягового зусилля знаходиться за межами оптимального, то необхідно перевірити раціональність комплектування агрегату на іншій передачі, швидкість руху на якій не виходить за межі допустимої по агротехнічним і іншим вимогам. В цілому висновок про правильність вибору тієї чи іншої передачі необхідно з урахуванням маневрових характеристик трактора і кінематичних параметрів робочої машини [1,2].

Відповідність параметрів агрегату, перш за все виробничим умовам застосування та ширині захвату, – є передумовою високої продуктивності агрегату.

Із збільшенням ширини захвату агрегату пропорційно підвищується його продуктивність, а для посівних машин, обприскувачів і ряду інших – підвищується якість виконання роботи, внаслідок зменшення площі поля яка піддається дії ходових систем, зменшується кількість стикових міжрядь, поліпшуються умови технологічного обслуговування агрегату і скорочується кількість персоналу по його обслуговуванню. При цьому ширина захвату агрегату обмежується, з однієї сторони потужністю двигуна трактора, а з другої – погіршенням маневровості на поворотах і переїздах [1].

Альтернативою збільшенню ширини захвату, при достатній потужності двигуна, являється застосування комбінованих агрегатів.

Швидкість руху агрегату повинна встановлюватися з урахуванням якості роботи. В багатьох випадках, швидкість, яка визначається по енергонасиченості трактора, не може бути реалізована внаслідок агротехнологічних або фізіологічних обмежень.

В цілому підвищення швидкості руху машинних агрегатів має такі обмеження: технічні, агротехнологічні, фізіологічні і економічні.

Технічні обмеження обумовлені впливом в основному трьох факторів: перемінність енергоемності процесу; перемінність кінематичних параметрів агрегату; перемінність надійності і безвідмовності працюючого агрегату. Так, при збільшенні швидкості руху агрегату опір машин зростає, але тягові можливості трактора обмежені потужністю двигуна. Крім того, при збільшенні швидкості погіршуються кінематичні показники і динамічна стійкість агрегату, збільшується радіус повороту, довжина траєкторії повороту, відповідно зростає ширина поворотної смуги.

Фізіологічні обмеження швидкості машинного агрегату обумовлені погіршенням умов роботи.

Економічні обмеження швидкості машинного агрегату обумовлені зміною енерговитрат на виконання процесу, експлуатаційної надійності машин в складі агрегату, а також деяким погіршенням використання часу зміни.

Всі ці фактори визивають уповільнення зростання продуктивності з

підвищенням швидкості руху.

Якість виконання технологічного процесу вносить свої обмеження в можливості зміни швидкісних режимів. Найкраща якість виконання роботи досягається в певних межах швидкісного режиму. Це характерно для всіх технологічних процесів, але для деяких із них діапазон швидкісних режимів більш широкий (обробіток ґрунту дисковими знаряддями), а для інших - більш вузький (обробіток міжряддя культур). В кожному окремому випадку швидкісні режими роботи необхідно уточнювати з урахуванням фізико-механічних властивостей ґрунтів, стану поверхні поля, фаз розвитку рослин, вологості ґрунту і інших факторів які впливають на якість роботи.

Впровадження комплексу заходів, що призводять до зменшення впливу факторів, які перелічені вище, дозволяє збільшити швидкість руху агрегатів у виробничих умовах до 25...35%, що створює умови для переходу від середніх швидкостей 5...7 км/год до підвищених – 9...15 км/год [3].

Маневрування швидкостями руху трактора доцільно виконувати в діапазоні допустимих швидкостей руху агрегату у відповідності з агротехнічними вимогами з метою раціонального використання тягового зусилля трактора, збільшення продуктивності і економічності агрегату. Необхідність в маневруванні швидкостями обумовлено тим, що в процесі роботи агрегату навіть на одному і тому ж полі змінюються умови його роботи: змінюється вологість і фізико-механічний склад ґрунту, агрофон, рельєф і т. ін. Ці зміни впливають на тяговий опір знарядь, які входять в склад агрегату а також на величину тягового зусилля трактора. Різні агрофони обумовлені відповідним питомим тяговим опором, Наприклад, тільки від зміни агрофону тяговий опір плуга може змінюватися на 50% [3]. Крім того, при маневруванні швидкостями руху агрегату необхідно пам'ятати, що перехід з однієї передачі на іншу не повинен створювати значних витрат непродуктивного часу.

Постановка проблеми. Приведений метод розрахунку в тій чи іншій мірі являється приблизним, і тому їх можна застосовувати тільки для попереднього визначення складу агрегату. В багатьох випадках, а особливо при роботі з енергонасиченими тракторами, оптимальний ступінь завантаження двигуна трактора доцільно забезпечувати не тільки за рахунок ширини захвату агрегату (кількісний склад машин), а також за рахунок підвищення швидкості його руху. Раціональне поєднання ширини захвату і швидкості руху агрегату залежить головним чином від техніко-економічних показників роботи.

Багатоступінчаті коробки передач сучасних тракторів з можливістю переключати передачі на ходу, дозволяють змінювати швидкісний режим роботи трактора в широких межах, маневруючи в залежності від умов роботи. Для того, щоб забезпечити вибір передачі по можливості близької до раціональної, необхідно застосовувати безступеневі коробки передач з автоматичним включенням тієї чи іншої передачі в залежності від змінного (в процесі роботи) опору робочих машин [4].

Залежності зміни тягового опору трактора, його опору переміщення, буксування від необхідної потужності по швидкості, показників маси агрегату по ширині захвату, кінематичних показників дають можливість знаходити

оптимальне співвідношення між параметрами і режимами роботи агрегату.

Підвищення експлуатаційної ефективності мобільних енергетичних і технологічних засобів потребує проведення пошуку нових більш прогресивних технологічних процесів і відповідних їм конструктивних рішень по робочим механізмам машин із перемінною шириною захвату, удосконалення ходових систем, підвищення рівня технологічної наладки машин і на цій основі значного підвищення експлуатаційної надійності мобільних агрегатів [5].

В сучасних умовах ринок сільськогосподарської техніки поповнився тракторами із безступеневою коробкою переміни передач (КПП), до якої відноситься “Vario”. При цьому керування двигуном та коробкою переміни передач здійснює електронна система трактора, яка постійно підтримує задану швидкість руху на протязі робочого ходу.

Враховуючи особливості конструкції КПП трактору, розрахунок складу агрегату матиме такі особливості: діапазон агротехнічно-допустимих швидкостей робочої машини узгоджується із діапазоном швидкостей руху трактора, які забезпечує коробка “Vario”, з урахуванням найбільшого коефіцієнта корисної дії безступеневої коробки передач, а нормальну силу тяги розраховують по коефіцієнту використання номінальної сили тяги.

Методика розрахунку складу тягового агрегату, енергетичною частиною якого являється трактор “FENDT VARIO” розроблена, опрацьована і пройшла тестування на кафедрі «ОТС ім.Євсюкова Т.П.».

Для зручності користування методичними вказівками наведені довідкові дані: «Технічна характеристика трактора FENDT VARIO», обладнаних двигунами MAN різної потужності; параметри коробки переміни передач і посилання на довідкову літературу.

Висновки

1. Обґрунтування і впровадження у виробництво наукових методів раціонального комплектування і використання машинно-тракторних агрегатів, в склад яких входять закордонні енергозасоби, є актуальним.

2. Метод що запропонований в статті відрізняється від класичного, тим що, адаптованість тракторів із безступеневою коробкою переміни передач, до якої відноситься “Vario”, до виконання механізованих робіт слід оцінювати завантаженистю агрегату по потужності двигуна трактора а не по тяговому зусиллю.

Список використаних джерел

1. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 351 с.
2. Машиновикористання в землеробстві / За ред. В.Ю.Ільченка і Ю.П.Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
3. Киртбая Ю.К. Резервы в использовании машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1976. – 256 с.
4. Погорілий В.Л. Перспективний тракторний парк України для різних

технологій // Техніка АПК. – 2005. - №12. – С.11-12.

5. Мельник В.І., Чигрина С.А. Ефективність використання техніки на полях з різною довжиною гону. // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ Вип.75, том 2. – Харків. – 2008. – С.42-45.

Аннотація

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ АГРЕГАТИРОВАНИЯ ТРАКТОРОВ С ДВИГАТЕЛЯМИ «ПОСТОЯННОЙ» МОЩНОСТИ

Аникеев А.И., Чигрин А.Г., Чигрина С.А.

В статье анализируются факторы выбора режимных параметров, которые оказывают влияние на агрегатирование МТА. Приводится обзор методического подхода к выбору режима работы тракторов с двигателями «постоянной» мощности.

Abstract

THE FEATURES OF THE TECHNIQUE OF DRAWING UP OF UNITS ON THE BASIS OF TRACTORS WITH “CONSTANT” CAPACITY ENGINES

A. Anikeev, A. Chygryn, S. Chygryna

In article factors of a choice of regime parameters which influence drawing up of units are analyzed. The review of a methodical campaign to a choice of an operating mode of tractors with engines of "constant" capacity is led.

УДК 631.2:631.171:65.011.56

НЕЧІТКА АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОХОЛОДЖУВАЧЕМ ПОВІТРЯ

Котов Б.І. д.т.н., проф., Грищенко В.О. ас.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розглянуті питання можливості використання нечітких систем автоматичного керування повітроохолоджувальною установкою камер зберігання соковитої рослинної продукції.

Постановка проблеми. Зростаючі вимоги до зменшення втрат і збереження якості плодів і овочів при зберіганні в умовах напруженості енергетичного балансу господарств-виробників продукції обумовлюють нагальну необхідність в подальшому вдосконаленні систем забезпечення мікроклімату плодоовочесховищ.

Аналіз останніх досліджень. Використання штучного холоду при зберіганні плодоовочевої продукції передбачає створення та підтримання в