

дополнительному снижению мощности двигателя, что может стать причиной резкого падения тяговой мощности и усиления трактора и повышения погектарного расхода топлива.

Влияние снижения цикловой подачи топлива (вследствие неисправностей топливного насоса) представлено на рис. 1, в. Снижение мощности двигателя до 110 кВт (150 л. с.) привело к сужению «полки» постоянной мощности и рассогласованию характеристик ДВС — ГТ, расход топлива возрос на 2 %. Тяговая мощность трактора ДТ-175С упала на 8,5 %, а расход $g_{кр}$ возрос уже на 4,5 %. С учетом условий допустимой температуры рабочей жидкости в ГТ трактор ДТ-175С с двигателем пони-

УДК 631.311

КАЧЕСТВО ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПОСТОЯННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЕНИ ПРИ КУЛЬТИВАЦИИ ЗЯБИ

Д-р техн. наук Г. М. КУТЬКОВ [МИИСП],
канд-ты техн. наук В. Д. ЧЕРЕПУХИН,
В. Т. НАДЫКТО, инж. П. С. САВЕНКО
[ЮО УНИИМЭСХ], канд. техн. наук Е. В.
ГАБАЯ [ИПО НАТИ], инж. Л. М. ЛУКЕР-
ЧИК [ГСКБ по универсальным пропаш-
ным тракторам]

С целью дальнейшего совершенствования технологии возделывания пропашных культур, один из путей которого — использование постоянной технологиче-

ской колени [3], специалистами Южного отделения УНИИМЭСХа проведены исследования процесса прокладки колени при весеннем бороновании зяби агрегатами на базе трактора Т-150 и макетного образца нового энергосредства МЭС-200 блочно-модульного типа. (Конструктивные и эксплуатационные параметры МЭС-200 изложены в работе [2].)

Установлено, что ходовая система гусеничного трактора формирует более высокочастотный профиль следа с явно выраженной периодической составляющей,

Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1992, № 2

2 Тракторы и с/х машины № 2

длина волны которой соизмерима с шагом гусеницы трактора Т-150.

При дальнейшем отслеживании технологической колеи было выявлено, что внутренняя структура ее продольного профиля может оказывать существенное влияние на плавность хода энергосредства и колебания развиваемого им тягового усилия.

Так как после боронования следует операция сплошной культивации зяби, в качестве объекта исследований был принят агрегат, состоящий из МЭС-200 и прицепного культиватора КШУ-12. Поскольку шаг технологической колеи (интервал между смежными проходами) равен 12,6 м, конструктивную ширину захвата последнего с учетом достижения перекрытия увеличили до 13 м. Кроме того, чтобы исключить рыхлающие технологической колеи, демонтировали соответствующие рабочие органы культиватора.

В процессе движения МТА регистрировали тяговое усилие и вертикальные колебания остова МЭС-200, часовой расход топлива, затраты времени на прохождение агрегатом зачетного участка и ширину следа технологической колеи. Для регистрации вертикальных колебаний использовали виброграф. Тяговое усилие, развиваемое энергосредством, измеряли тензозвеном (конструкции ВИСХОМа), а часовой расход топлива — расходомером ИМ-151 (конструкции КубНИИТиМа). Два последних па-

раметра регистрировали осциллографом К-20-22.

Анализ экспериментальных данных показал, что колебания остова МЭС-200 при его движении в агрегате с культиватором КШУ-12 в рабочем диапазоне скоростей 6—10 км/ч по колее трактора Т-150 носят более высокочастотный характер, чем при движении по собственной следу (рис. 1). В первом случае во всем исследуемом скоростном диапазоне время корреляционной связи не превышает 0,16 с, во втором этот показатель при работе МТА со скоростью 6—8 км/ч возрастает до 1,5 с. При движении МЭС-200 по собственной следу со скоростью более 9 км/ч колебания его остова тоже могут иметь высокочастотный характер (кривая 1), однако логарифмический декремент их затухания в этом случае в 3—3,5 раза больше, чем при движении МЭС-200 по колее трактора Т-150.

В силу большей плавности хода МЭС-200 по собственной колее колебания развиваемого им тягового усилия характеризуются более низкой частотой (рис. 2) и меньшей энергией. Среднее квадратическое отклонение этого параметра для скоростей исследуемого диапазона составило 3,2 кН против 4,8 кН в случае движения культиваторного агрегата по следу трактора Т-150. Для 5% и 1%-ного уровней значимости эта разница существенна.

Плавность хода, величина и характер колебаний тягового усилия энергосредства непосредственно влияют на энергозатраты МТА. Подтверждением является тот факт, что при движении МЭС-200 с КШУ-12 по собственной колее удельный расход топлива, отнесенный к тяговому усилию, в среднем на 5,8% ниже, чем при движении энергосредства по технологической колее, проложенной гусеничным трактором.

К числу основных характеристик технологической колеи наряду с продольным профилем относится также ее прямолинейность. Наиболее существенные требования к последней предъявляет операция посева с.-х. культур, поскольку качество ее выполнения во многом зависит от точности отслеживания энергосредством маркерного следа. При маршрутизации движения в этой роли выступает сама технологическая колея. Но в результате неоднократного воздействия на нее движителей энергосредства в ходе выполнения им операций, предшествующих посеву, ширина следа колеи может увеличиваться. Вместе с тем для осуществления качественного посева это нежелательно, так как обеспечение требуемой прямолинейности движения МТА при отслеживании им «разбитого» следа колеи затруднено. Вполне очевидно при этом, что количественные характеристики ширины следа колеи во многом зависят от скорости движения и числа проходов по ней МТА.

Средняя ширина исходного следа колеи, как видно по экспериментальным данным, составила 46,9 см, а дисперсия 4,3 см². При росте скорости культиваторного МТА от 6,6 до 8,2 км/ч статистические характеристики указанного параметра практически не изменяются: нулевые гипотезы о равенстве сравниваемых средних величин и дисперсий (проверяемые соответственно по критерию наименьшей существенной разности и F-критерию Фишера [1]) для 5%-ного уровня

Показатели	Скорость движения, км/ч		
	6,6	8,2	8,6
Среднее значение ширины следа колеи, см	47,9	47,3	48,2
Стандартная величина, см	1,89	2,24	1,53
Дисперсия, см ²	3,57	5,02	2,34

значимости не отвергаются.

При дальнейшем увеличении скорости МТА до 8,6 км/ч ширина следа колеи возрастает в среднем на 1,3 см, а дисперсия существенно уменьшается. Объясняется это тем, что с ростом скорости движения несколько снижается амплитуда угловых колебаний продольной оси энергосредства (в горизонтальной плоскости) в силу проявления инерционных свойств агрегата, а также возможного запаздывания реакции водителя при отслеживании им следа колеи.

Статистические характеристики ширины следа технологической колеи при разной скорости культиваторного агрегата приведены в таблице.

При 10-кратном проходе культиваторного МТА по одному и тому же участку технологической колеи среднее значение ширины ее следа увеличилось на 3,1 см и составило 50 см.

Рис. 1. Нормированные автокорреляционные функции колебаний остова МЭС-200 при его движении с разной скоростью по колее собственной (а) и проложенной трактором Т-150 (б); а: 1—9,36 км/ч; 2—8,13 км/ч; 3—6,29 км/ч; б: 1—6,13 км/ч; 2—7,66 км/ч; 3—10,46 км/ч

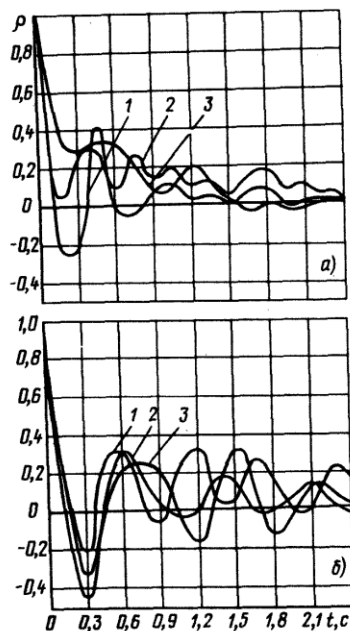
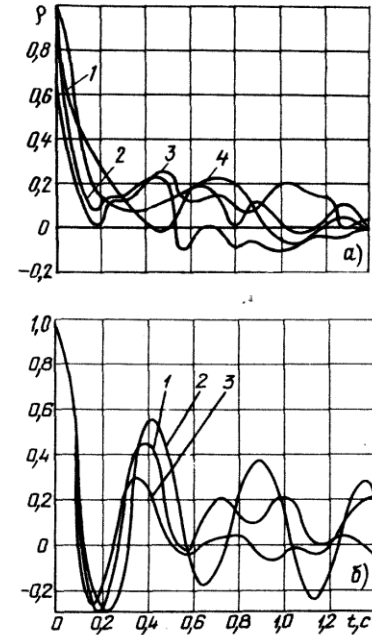


Рис. 2. Нормированные автокорреляционные функции тягового усилия МЭС-200 в агрегате с культиватором КШУ-12 при движении с разной скоростью по колее собственной (а) и проложенной трактором Т-150 (б); а: 1—6,13 км/ч; 2—7,66 км/ч; 3—10,46 км/ч; 4—5,98 км/ч; б: 1—8,13 км/ч; 2—9,28 км/ч; 3—6,29 км/ч



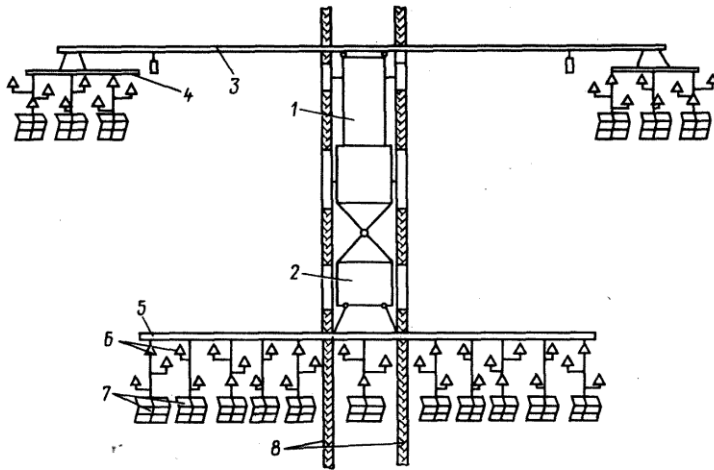


Рис. 3. Схема МТА для сплошной культивации зяби: 1 — энергетический модуль МЭС-200; 2 — транспортно-технологический модуль; 3 — сцепка СН-75; 4 — боковая культиваторная секция МТА; 5 — культиватор КРН-8,4; 6 — универсальные стрелчатые лапы; 7 — райборонки ЗОР-0,7; 8 — постоянная технологическая колея

Прицепной культиватор КШУ-12, как и всякий физический маятник, совершает угловые колебания в горизонтальной плоскости относительно точки прицепа. По этой причине технологическая колея в ряде случаев присыпается почвой, а это сопровождается снижением точности вождения других МТА при ее отслеживании.

Для устранения указанного недостатка изменили технологическую часть МТА: КШУ-12 заменили навесными пропашными культиваторами, а каждую их секцию оборудовали универсальными стрелчатыми лапами и райборонкой ЗОР-0,7 (рис. 3). Центральную секцию, выполненную на раме культиватора КРН-8,4, навешивали на транспортно-технологический модуль МЭС-200. Боковые секции (ширина захвата каждой 2,4 м), агрегатировали с энергосредством в передней его части при помощи сцепки СН-75.

В ходе исследований оценивали качество вождения нового культиваторного МТА при отслеживании им следа как технологической колеи, так и «маячной» культуры (ярового ячменя). Посев последней проводили одновременно с боронованием зяби, для чего бороновальный агрегат оборудовали секцией сеялки СПЧ-6.

После прохождения МТА зачетного участка измеряли траекторию «критической» точки, в качестве которой принимали след крайней лапы боковой культиваторной секции.

Использование в агрегате навесной технологической части, лишенной свободы угловых перемещений, позволило избежать присыпания колеи почвой, обеспечив тем самым ее удовлетворительную видимость.

В результате внутренние структуры колебаний траектории «критической» точки МТА при отслеживании им как техно-

логической колеи, так и следа «маячной» культуры оказались практически одинаковыми. Примерно равны (имеющееся различие носит статистически случайный характер) и стандарты колебаний, находящиеся в пределах 7,3—8,5 см. Коэффициент вариации в обоих случаях не превышает 1,6 %.

По сравнению с колебаниями маркерного следа и колеи, прокладываемой бороновальным МТА, колебания «критической» точки культиваторного агрегата при примерно одинаковой энергии (дисперсии) имеют несколько большую частоту.

Следовательно, при удовлетворительной видимости технологической колеи качество ее отслеживания МТА по крайней мере не хуже качества отслеживания следа «маячной» культуры. И поскольку для высева последней необходимы специальный следоуказатель и высевной аппа-

УДК 629.114.2-587.001.24

К РАСЧЕТУ ФРИКЦИОННОЙ МУФТЫ СЦЕПЛЕНИЯ С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

Канд.-ты техн. наук А. И. ПЕЛЕНКОВ, В. М. СТАРИКОВ [УралНИИС НАТИ, ГКНТ]

Уровень ремонтпригодности машины во многом определяют составные части, требующие регулировки. Его повышение может быть обеспечено созданием регулируемых и самонастраивающихся конструкций¹.

Большинство тракторов и сельхозмашин снабжено регулируемой муфтой сцепления. На выполнение регулировочных работ затрачивается значительное время. Запоздывание с проведением регулировки вызывает разрушение муфты сцепления (излом отжимных пальцев,

¹ Пеленков А. И. Повышение ремонтпригодности гусеничных тракторов тягового класса 4: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — М.: МИИСП, 1989.

рат с соответствующей коммуникацией, то с экономической точки зрения более предпочтителен первый способ.

Кроме того, как показал практический опыт, «маячные» рядки очень трудно удалить (подрезать) при междурядной обработке — рабочие органы культиватора забиваются и повышается степень засоренности посевов.

Выводы

Движение культиваторного МТА на основе МЭС-200 по технологической колее, проложенной собственной ходовой системой, обладает большей плавностью хода, меньшей неравномерностью развиваемого им тягового усилия и в конечном счете меньшим (на 5,8 %) удельным расходом топлива, отнесенным к тяговому усилию, чем при движении по колее, проложенной гусеничным трактором Т-150.

Для исключения присыпания технологической колеи почвой агрегируемые с энергетическим средством культиваторы должны быть навесными. Качество отслеживания колеи при этом не уступает качеству отслеживания следа специально высеванной «маячной» культуры, в результате чего использование последней для ориентации движения МТА нецелесообразно.

Список литературы

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М.: Агропромиздат, 1985.
2. Исследования модульного энерготехнологического средства / Г. М. Кутков и др. // Тракторы и сельхозмашины. — 1989, № 12.
3. Слободок П. И., Пашенко В. Ф., Медведев В. В. Маршрутизация движения МТА // Техника в сельском хозяйстве. — 1987, № 11.

ведомых фрикционных дисков и других составных частей), — тем самым затраты времени на поддержание ее в работоспособном состоянии возрастают. Например, разовая оперативная трудоемкость регулировки муфты сцепления трелевочного трактора кл. 4 составляет 0,75 чел.-ч, а затраты оперативного времени на восстановление ее работоспособности после разрушения достигают 3,41 ч.

На Алтайском моторном заводе в конструкцию дизеля А-01М внедрен ряд мероприятий, повышающих работоспособность муфты сцепления (ведомые диски с демпфером), однако такой существенный ее недостаток, как потребность в регулировке, при этом не устранен.

В УралНИИСе НАТИ разработаны две конструкции фрикционной муфты (муфты сцепления), не требующие регулировки при использовании (А. с. 1083005, 1288395, СССР). Отличие их от