

Винахід відноситься до сільськогосподарського виробництва, зокрема, до способів водіння трактора на робочому гоні, наприклад, по міжряддям просапної культури, і до будов тракторів,

Відомі способи високоточного водіння трактора з передніми і задніми поворотними колесами-опорами по міжряддям просапної культури, при яких виявляють відхил трактора від потрібного положення відносно рядків, визначають напрямлення відхилення праворуч або ліворуч, оцінюють /вимірюють/ величину відхилення і відповідно коректують курс руху трактора поворотом ведучих коліс переднього і заднього мостів, наприклад, по авт. свід., СРСР: №499166 [1], № 1685283 [2] та інші.

Дефект таких способів в тому, що при агрегуванні трактора з широкозахватним культиватором, особливо на передньому /по ходу руху/ націпному пристрою трактора, реакція від поворотні  $\chi$  коліс виявляється недостатньою для утримання трактора на потрібній траєкторії при періодичній несиметричності тягового опору, що характерно для широкозахватного культиватора.

Відомий спосіб водіння колесного трактора з міжбортвою блокуванням ведучих коліс-опор, неповоротних відносно балки їх моста, при якому виявляють відхил його від потрібної траєкторії, визначають напрямлення відхилення праворуч або ліворуч, оцінюють його величину і, відповідно коректують курс руху трактора, наприклад, по книжці "Тракторы. Теория", стор.210...235, рис. 5.3, [3], який найбільше близький до заявленого способу і його доцільно прийняти за прототип.

Дефект його в тому, що для коректування курсу руху трактора взаємно повертають шарнірно-з'єднувальні піврами, що супроводжується "заносом" задніх коліс в протилежний по напрямленню коректування бік. Це допустимо на транспортних переїздах, на розвороті в кінці гону і на багатьох польових роботах, та недопустимо на міжрядній культиватії просапних культур і на деяких інших роботах, так як задні колеса при корекції курсу наїжджають на рядки оброблюємої культури, а культиватор останні вирізає.

Відомі також трактори, що містять у собі ведучі колеса-опори з міжбортвим блокуванням півосей їх приводу та з постом управління на прямому і реверсному ході, наприклад, трактори "Білорусь", в особливості реверсуючий МТЗ-80В [4]. трактори по авт. свід. СРСР: №499166 [1], №1685238 [2] та інші.

Їх дефект у тому, що при міжрядній культиватії керованість трактора з націпним широкозахватним культиватором поворотом напрямних коліс-опор недостатня, якщо широкозахватний культиватор установлений на передньому по ходу руху націпному пристрою трактора. Точне водіння по міжряддям трактора типу МТЗ-80В на реверсному ході взагалі неможливо, так як направляючі колеса-опори розташовані позаду і їх при корективовці курсу "заносить" на рядки.

Однак, оброблять міжряддя просапних культур з малими захисними зонами культиватором, розташованим перед трактористом, дуже перспективно, так як культиватор при цьому розташований перед очима тракториста, а не за його спиною.

Відомий ще колісний трактор який має передні і задні ведучі неповоротні колеса-опори з міжосьовим /авто-/ блокуванням півосей їх приводу, на які обпирається шарнірно-з'єднувальна рама, яка складається із двох піврам, кожна з яких обпирається на свою пару ведучих неповоротних коліс-опор, наприклад, трактор типу Т-150К, трактор по книзі "Тракторы. Теория", стор.210...235, рис.5.3, [3], який найбільше близький до заявленого трактора і його доцільно прийняти за прототип.

Дефект його в тому, що він управляється по курсу тільки взаємним поворотом піврам, що неприпустимо для водіння по міжряддям із-за "заноса" задніх коліс-опор.

Технічним результатом являється високоточне водіння на робочому гоні трактору з неповоротними ведучими колесами-опорами, наприклад, по міжряддям просапної культури.

Досягають цей результат тим, що короткочасно перерозподіляють зчіпну вагу між ведучими колесами-опорами і натискною опорою однойменного з напрямленням корективовки борта трактора.

Досягають результат також і тим, що трактор містить на кожному борті натискну опору з можливістю короткочасного підтиснення її до поверхні ґрунту.

Суть винаходу - спосіб водіння на робочому гоні трактора з міжбортвою блокуванням приводу ведучих коліс-опор, при якому виявляють відхил трактора від потрібної траєкторії, визначають напрямлення відхилення праворуч або ліворуч, оцінюють його величину і відповідно коректують курс руху тим, що короткочасно перерозподіляють зчіпну вагу між ведучими колесами-опорами і натискною опорою однойменного з напрямленням корективовки борта трактора.

Суть винаходу також і в тому, що трактор, який має ведучі колеса-опори з міжбортвим блокуванням півосей їх приводу, містить на кожному борті натискну опору з можливістю короткочасного підтиснення її до поверхні ґрунту.

Запропонований спосіб водіння трактора на робочому гоні може бути застосований як з керуючою блокуванням півосей ведучих коліс-опор, так і з авто блокуванням. Міжбортву блокуванням півосей ведучих коліс-опор здійснюють переважно /авто-/ блокуванням диференціала їх приводу. Автоблокування диференціалу характеризується коефіцієнтом блокування. Керуюча блокування з'єднує півосі твердо. При керівній блокуванні диференціалу з ведучого колеса-опори одного із бортів для корективовки курсу трактора короткочасно знімають любу частку /хоч повністю/ ваги зчіплення, яка припадає на його, шляхом відповідного натиску до ґрунту натискної опори цього ж борту, а при автоблокуванні - тим більшу частку, чим більший коефіцієнт блокування диференціалу. Натискну опору, наприклад, непривідне колесо /або лижу/, потискують до ґрунту гідравлічно /або пневматично/, обмежуючи необхідне тиснення регульовальним клапаном. Тим самим, частку зчіпної ваги одного із бортів трактора короткочасно передають на натискну опору, зменшуючи зчіпну вагу хоч би одного ведучого колеса-опори цього ж борту. Внаслідок цього опір руху того ж борту збільшують, а силу його тяги зменшують. Рівнодіючий вектор сили тяги двох бортів зміщується від осі симетрії трактора до другого борту, а вектор тягового опору культиватора, з'єданого з трактором, остається на осі його симетрії. Тому виникає момент сил, розвертаючий трактор по коректуємому курсу. Якщо виникає несиметричний опір культиватора, то його зрівноважують несиметричною тягою трактора, перерозподіляючи зчіпну вагу одного із бортів між ведучими колесами-опорами і натискною опорою.

На Фіг.1 зображено трактор з широкозахватним культиватором і вектори сил /стрілками/, прикладені до трактора в момент корекції курсу його руху.

На Фіг.2 зображено вид по стрілці А на Фіг.1.

Будова трактора містить позначені на Фіг.1 і 2 цифрами слідуєчі вузли і агрегати:

- 1 - передня піврама трактора,
- 2 - задня піврама трактора,
- 3 - праве переднє ведуче колесо-опора,
- 4 - ліве переднє ведуче колесо-опора,
- 5 - праве заднє ведуче колесо-опора,
- 6 - ліве заднє ведуче колесо-опора,
- 7 - права натискна опора - непривідне колесо /або лижа/,
- 8 - ліва натискна опора - непривідне колесо /або лижа/,
- 9 - гідроциліндр підтиснення до ґрунту правої натискної опори,
- 10 - гідроциліндр підтиснення до ґрунту лівої натискної опори,
- 11 - гідроциліндр взаємного повороту піврам трактора,
- 12 - шарнір з'єднання піврам трактора,
- 13 - широкозахватний культиватор, приєднаний до трактора.

На Фіг.1 і 2 зображені, також, і позначені слідуєчі параметри:

R - вектори горизонтальних реактивних сил, прикладених до опор трактора,

F - вектор сили тягового опору культиватора,

F' - вектор сили тяги трактора,

I - величина зміщення сили тяги трактора від осі його симетрії в момент коректировки курсу,

M - момент сил, розвертаючий трактор при коректировці курсу,

N - вектор вертикальної сили, прикладений до трактора у момент коректировки його курсу,

V - вектор швидкості трактора у момент коректировки його курсу.

Роботу по цьому способу виконують слідуєчим чином.

Нехай потрібно виконати міжрядну культивацію просапної культури. При руху трактора з начіпним широкозахватним культиватором 13 по міжряддям просапної культури оператором /тракторист/ виявляють відхил трактора відносно рядків і визначають напрямок відхилу. Нехай визначили, що трактор відхилився праворуч/ліворуч/. Оцінюють, наприклад, візуально, величину цього відхилення. Якщо воно більше припустимого по агровимогам, то коректують курс руху трактора, та не поворотом шарнірно-з'єднаних піврам 1 і 2, а тим, що короткочасно перерозподіляють зчіпну вагу між ведучими колесами-опорами 4 і 6 лівого /3 і 5 правого/ борту та натискною опорою 8 /опорою 7/ того ж борту, для чого гідророзподільником направляють тиск та потік масла до гідроциліндру 10 /гідроциліндру 9/, притискуючого до поверхні ґрунту ліву /праву/ натискну опору 8 /опору 7/. Тим самим, з лівого /правого/ ведучого колеса-опори 4 /опори 3/ передньої піврами 1 знімають частку, наприклад, половину, зчіпної ваги, яка припадає на нього, відповідно навантажуючи ліву /праву/ натискну опору 8 /опору 7/. Цим силу тяги лівого /правого/ ведучого колеса-опори 4 /опори 3/ зменшують вдвічі, а силу тяги правого /лівого/ ведучого колеса-опори 3 /колеса-опори 4/ оставляють без змін. Тому рівнодіючий вектор F сили тяги зміститься праворуч /ліворуч/ від повздовжньої осі симетрії трактора на величину I. Крім того, опір переміщенню натискної опори /особливо лижі/ під дією перекаченої сили ваги більше, ніж опір перекачуванню ведучого колеса-опори, що ще більше зміщує рівнодіючий вектор F' сили тяги праворуч /ліворуч/. Вектор F тягового опору культиватора 13 залишається по осі симетрії. Виникає повертаючий трактор з культиватором момент:

$$M=IF'=IF,$$

якщо в першому наближенні не рахувати сил інерції. Під його дією трактор плавно коректує /декілька змінює/ курс руху вліво /вправо/, після чого тиск масла з лівого /правого/ гідроциліндра 10 /гідроциліндра 9/ за допомогою гідророзподільника знімають.

Розворот в кінці гону та водіння на транспортних роботах виконують поворотом шарнірно-з'єднаних піврам 1 і 2 за допомогою гідроциліндра 11, тобто відомим способом.

Таким чином, трактор з шарнірно-з'єднаною рамою і з двома мостами неповоротних ведучих коліс-опор, маючих порівняно просту конструкцію, використовують на міжрядній обробці просапних культур.

На Фіг.3 зображено колесний трактор класичної схеми, наприклад, типу МТЗ-80В, на реверсному ході з просапним культиватором на передньому по ходу руху начіпному пристрої трактора.

На Фіг.4 вид по стрілці А на Фіг.1.

Устрій трактора містить позначені на Фіг.3 і 4 числами слідуєчі вузли і агрегати:

- 1 - корпус трактора,
- 2 - балка моста не приводних керованих коліс-опор,
- 3 - праве переднє по ходу руху ведуче колесо-опора,
- 4 - ліве переднє по ходу руху ведуче колесо-опора,
- 5 - права піввісь приводу ведучого колеса-опори,
- 6 - ліва піввісь приводу ведучого колеса-опори,
- 7 - права натискна опора - праве непривідне колесо-опора,
- 8 - ліва натискна опора - ліве непривідне колесо-опора,
- 9 - гідроциліндр підтиснення до ґрунту правої натискної опори,
- 10 - гідроциліндр підтиснення до ґрунту лівої натискної опори,
- 11 - шарнір з'єднання з корпусом трактора балки моста не приводних коліс-опор,
- 12 - начіпний пристрій трактора,
- 13 - просапний культиватор.

На Фіг.3 і 4 зображені, також, і позначені такі параметри:

V - вектор швидкості трактора у момент коректировки його курсу,

R - вектори горизонтальних реактивних сил, прикладених до опор трактора,

F - вектор сили тягового опору культиватора,

F' - вектор сили тяги трактора,

I - величина зміщення сили тяги трактора від осі його симетрії в момент коректировки курсу руху,

M - момент сил, розвертаючий трактор при коректировці курсу його руху

N - вектор вертикальної сили, прикладений до трактора у момент коректировки курсу його руху.

Роботу по заявленому способу з застосуванням класичного трактора та просапного культиватора 13 на передньому по ходу руху націпному пристрою 12 трактора виконують слідуючим чином.

Нехай при русі трактора типу МТЗ-80В на реверсному ході з твердо заблокованими поміж собою півосями 5 і 6 приводу ведучих неповоротних колес-опор 3 і 4 по мікряддям просапної культури оператором /тракторист/ виявляють відхил трактора відносно рядків і визначають напрямок відхилу. Нехай визначили, що трактор відхилився по ходу руху праворуч /ліворуч/. Оцінюють, наприклад, візуально, величину цього відхилення. Якщо воно більше припустимого по агровимогам, то коректують курс руху трактора, та не поворотом керуємих колес-опор 7 і 8, а тим, що короткочасно перерозподіляють зчіпну вагу між ведучим колесом-опорою 4 лівого /3 правого/ борту та натискною опорою 8 /опорою 7/ того ж борту, для чого гідророзподільником направляють тиск та потік масла до гідроциліндру 10 /гідроциліндру 9/, притискуючого до поверхні ґрунту ліву /праву/ натискну опору 8 /опору 7/, повертаючи навкруг шарніра 11 балку 2 моста невідведених коліс. Тим самим, з лівого /правого/ ведучого колеса-опори 4 /колеса-опори 3/ знімають частку, наприклад, половину, зчіпної ваги, яка припадає на нього, відповідно навантажуючи ліву /праву/ натискну опору 8 /опору 7/ і частково праве /ліве/ ведуче колесо-опору 3 /опору 4/. Цим силу тяги лівого /правого/ ведучого колеса-опори 4 /колеса-опори 3/ зменшують вдвічі, а силу тяги правого /лівого/ ведучого колеса-опори 3 /колеса-опори 4/ навіть декілька збільшують. Тому рівнодіючий вектор  $R$  сили тяги зміститься праворуч /ліворуч/ від повздовжньої осі симетрії трактора на величину  $l$ . Крім того, опір переміщенню натискної опори під дією перекладеної на неї сили ваги більше, ніж опір перекачуванню ведучого колеса-опори, коли ця вага була на ньому, що ще більше зміщує рівнодіючий вектор  $F$  сили тяги праворуч /ліворуч/. Вектор тягового опору культиватора 13 залишається по осі симетрії. Виникає повертаючий трактор з культиватором момент:

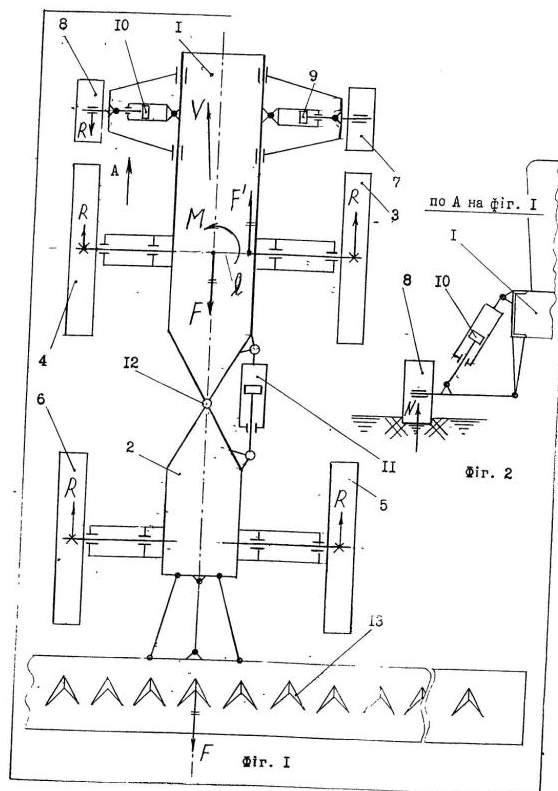
$$M = lF' = lF,$$

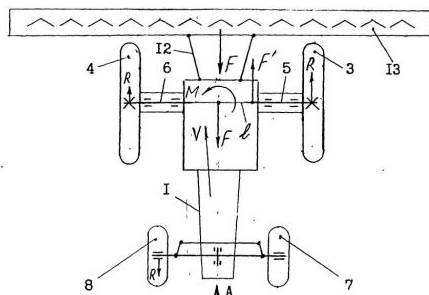
якщо в першому наближенні не рахувати сил інерції. Під його дією трактор плавно коректує /декілька змінює/ курс руху ліворуч /праворуч/, після чого тиск масла з лівого /правого/ гідроциліндра 10 /гідроциліндра 9/ знімають.

Водіння поза робочим гоном виконують поворотом керуємих колес-опор 7 і 8, тобто відомим чином.

Література :

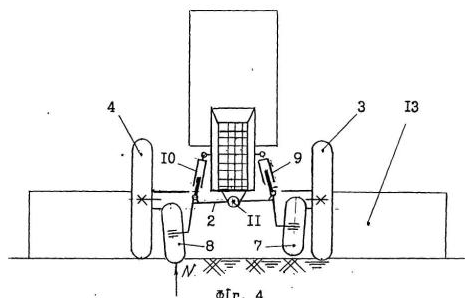
1. Авт. св. СССР №499166, М.Кл.2 В627/14, Бюл. №2, 1976г.
2. Авт. св. СССР №1685283, А01В69/04, Бюл. №39, 1991г.
3. Тракторы. Теория / В.В. Гуськов и др. М.: Машиностроение, 1988г., - 376с.: ил.
4. Тракторы "Беларусь" класса 1,4. Пособие по агрегатированию. Минск, 1990г., - 300с: ил.





Фиг. 3

по А на Фиг. 3



Фиг. 4