



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

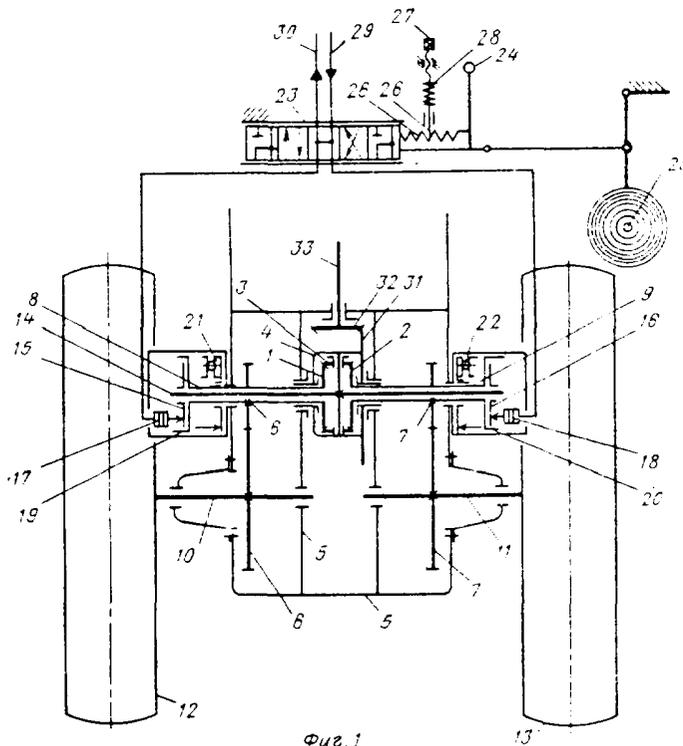
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4633542/31-11
- (22) 12.01.89
- (46) 23.12.90. Бюл. №47
- (71) Белорусский политехнический институт
- (72) А. И. Антоневиц, П. В. Зеленый и Ю. Е. Атаманов
- (53) 629.113-587(088.8)
- (56) Тракторы, ч. 1. Конструкции. Учебное пособие для вузов. Под ред. В. В. Гуськова.—М : Высш. школа, 1979, с. 135, 138, рис. 8.1.

2

- (54) ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ПРИВОД КОЛЕС ПРОПАШНОГО ТРАКТОРА
- (57) Изобретение относится к машиностроению, преимущественно к приводам колес тракторов. Целью изобретения является снижение нагруженности и повышение долговечности. Дифференциальный привод пропашного трактора снабжен двумя гидродожимными блокировочными муфтами с поочередным срабатыванием в зависимости от направления крена трактора. Гидродожимные муфты связывают полуосевые шестерни 1 и 2 дифференциального механизма с его корпусом 4, причем силовые цилиндры 17 и 18 муфт подсоединены к источнику давления жидкости через распределитель 23, управляемый маятниковым датчиком 25 крена трактора. 2 з. п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к транспортному машиностроению, преимущественно к приводам колес тракторов.

Цель изобретения — снижение нагрузки и повышение долговечности.

На фиг. 1 показан дифференциальный привод колес заднего моста пропашного трактора с управлением гидроподжимных муфт блокировки пятипозиционным распределителем; на фиг. 2 — привод с питающей гидравлической системой гидроподжимных муфт, управляемой от угла поворота передних колес трактора и крена остова; на фиг. 3 — привод, в котором связь гидроподжимных муфт с корпусом дифференциального механизма осуществлена через муфты свободного хода; на фиг. 4 — графические зависимости изменений крутящего момента в дифференциальном механизме.

Дифференциальный привод пропашного трактора содержит дифференциальный зубчатый механизм (дифференциал), состоящий из левой 1 и правой 2 полуосевых шестерен, связанных между собой шестернями-сателлитами 3, смонтированный в отдельном корпусе 4, установленном в корпусе 5 заднего ведущего моста с возможностью вращения, управляемый механизм принудительного блокирования дифференциального механизма и конечные бортовые передачи 6 и 7. Ведущая шестерня левой бортовой передачи неподвижно посажена на вал 8 левой полуосевой шестерни 1, а ведущая шестерня правой бортовой передачи — на вал 9 правой полуосевой шестерни 2. Ведомые шестерни бортовых передач посажены на полуоси 10 и 11 ведущих колес 12 и 13 заднего моста.

Управляемый механизм принудительного блокирования дифференциального механизма состоит из двух гидроподжимных фрикционных муфт, связывающих полуосевые шестерни 1 и 2 с корпусом 4. Для выполнения этой связи через полости в валах 8 и 9 пропущен поперечный вал 14. На концах вала посредством шлицевых соединений посажены фрикционные диски 15 и 16 муфт, поджимаемые силовыми гидроцилиндрами 17 и 18 к дискам 19 и 20, прикрепленным к валам 8 и 9 полуосевых шестерен. Вала 8 и 9 снабжены также дисковыми тормозами 21 и 22, управляемыми механически с сервоусилением.

Рабочие полости силовых цилиндров 17 и 18 гидроподжимных муфт сообщены с управляемой системой давления жидкости через пятипозиционный золотниковый распределитель 23, переключаемый вручную рукояткой 24 или маятниковым датчиком 25 крена. Строгую фиксацию золотника распределителя в той или иной позиции обеспечивает фиксатор 26 с регулируемой винтом 27 силой сжатия пружины 28 фиксирующего элемента. В исходной позиции распределитель сообщает полости обоих сило-

вых цилиндров 17 и 18 в нагнетательную магистраль 29 со сливной магистралью 30. При перемещении золотника вправо в начале под давлением оказывается силовой цилиндр 18 правой гидроподжимной муфты, а затем — силовой цилиндр 17 левой гидроподжимной муфты, если перемещение золотника будет продолжено в указанном направлении. При возвращении золотника в первую очередь отключится левый силовой цилиндр 17 и только затем правый 18. В случае левостороннего перемещения золотника сначала появится давление в силовом цилиндре 17 левой муфты и только затем в правом 18. Отключение силовых цилиндров, т. е. сообщение их полостей со сливной магистралью 30, происходит в обратной последовательности. В такой же последовательности как подача и сброс давлений в полости гидроцилиндров происходит включение и выключение гидроподжимных муфт механизма блокирования дифференциала.

Подвод крутящего момента от силовой установки трактора к корпусу дифференциала производится через пару шестерен центральной передачи, одна 31 из которых закреплена на корпусе 4, а вторая 32 — ведущая установлена в корпусе 5 заднего моста на валу 33.

На фиг. 2 приведен привод колес пропашного трактора такой же конструкции, однако с несколько отличающимся принципом управления подачей давления жидкости в полости силовых цилиндров. Гидрораспределитель 34 в исходной позиции держит под давлением оба силовых цилиндра, чему соответствует включенное состояние обоих гидроподжимных муфт механизма блокирования дифференциала. Давление в магистралях 35 и 36 силовых цилиндров определяется упругостью пружины 37 перепускного клапана 38. В крайних позициях гидрораспределитель 34 сообщает один из силовых цилиндров с источником давления (насосом 39), а второй — со сливом 40. Давление в магистралях 35 и 36 при этом определяется предохранительным клапаном 41, снабженным регулировочным винтом 42 для изменения предварительного сжатия его запорной пружины 43. Настраивается этот клапан на давление, вдвое превышающее давление отпирания перепускного клапана 38.

Кроме того, имеется управляемый перепускной клапан 44, поджимаемый пружиной 45 к штоку 46 силового цилиндра 47 рулевого привода передних колес трактора. На штоке выполнена канавка 49 переменной глубины, в дно которой клапан 44 упирается толкателем 50. При перемещении штока толкатель выпадает из канавки и клапан 44 перепускает рабочую жидкость из насоса 39 на слив. В исходном положении направляющих колес 48, соответствующем

прямолинейному движению трактора, клапан 44 заперт.

Поворот колес 48 силовой цилиндр 47 осуществляет посредством шарнирного четырехзвенника 51, называемого рулевой трапецией. При этом угол их поворота, которому соответствует запертое состояние клапана 44, равен нескольким градусам ($5-7^\circ$) и зависит от длины фигурной канавки 49.

Управление распределителем 34 выполнено от маятникового датчика 52 крена, помещенного в демфирующую жидкость 53, заполняющую его корпус 54.

Для упрощения управления работой блокировочных муфт поперечный вал, несущий на своих концах фрикционные диски гидроподжимных муфт, может выполняться из двух частей 55 и 56, которые своими обрашенными друг к другу концами связаны с корпусом дифференциального механизма посредством муфт 57 и 58 свободного хода (фиг. 3).

Привод работает следующим образом.

При прямолинейном движении, когда колебания передних колес 48 трактора относительно исходного нейтрального положения не превышают нескольких градусов, клапан 44 заперт и в нагнетательной магистрали 29 насосом создается давление жидкости, определяемое предохранительным клапаном 41. Это при условии, что распределитель 23 не сбрасывает ее на слив. Если сбрасывает, то давления в магистрали 29 не будет. Не будет его и в полостях силовых цилиндров 17 и 18 гидроподжимных муфт, чему соответствует выключенное состояние механизма блокирования дифференциала. Следовательно, весь крутящий момент на бортовые передачи 6 и 7 будет передаваться полуосевыми шестернями 1 и 2 и шестернями-сателлитами 3 дифференциала, делясь поровну.

При перераспределении нагрузки на ведущие колеса 12 и 13, а это может произойти в результате движения колес трактора одного из бортов в борозде (на пахоте отвальным плугом), или въезде на поперечный склон сцепные свойства также перераспределяются. Более нагруженное колесо будет в состоянии передать больший крутящий момент для создания большей касательной силы тяги, а менее нагруженное — меньший. Однако из-за дифференциального эффекта потенциальные возможности более нагруженного колеса не реализуются, и оно передает меньший крутящий момент, равный моменту второго колеса, снижая тяговые возможности трактора в целом. Чтобы этого не происходило, включается блокировка дифференциала (вручную или автоматически датчиком крена). В соответствии со схемой на фиг. 1 первоначально окажется включенной одна из гидроподжимных муфт блокировки, соединив напрямую (минуя диф-

ференциал) ведущую шестерню бортовой передачи более нагруженного колеса с корпусом 4. При этом момент на противоположное колесо, которое в состоянии развить меньшую касательную силу тяги, будет передаваться по-прежнему через дифференциал, нагружая его шестерни-сателлиты 3 и полуосевые шестерни 1 и 2, хотя крутящий момент, создающий это нагружение, несколько упадет по сравнению с тем значением, которое имело место в случае равного распределения веса на колесе. Разность моментов на ведущих колесах ограничена блокирующим моментом включенной гидроподжимной муфты и как только она будет превышена по каким-то причинам, муфта пробуксует, не создавая лишнего нагружения привода и облегчая управление движением трактора.

Если перераспределение нагрузок от массы трактора по бортам настолько значительно, что этой разности недостаточно для создания необходимой силы тяги, золотник распределителя 23 вручную или маятником переводится в крайнюю позицию, включив вторую гидроподжимную муфту механизма блокирования. Теперь дифференциальный механизм окажется нагруженным полностью от крутящего момента. Это разгружение произошло не сразу, а постепенно, частично при включении первой муфты и окончательно при включении второй муфты. Нагружение дифференциала при выключении механизма блокирования также будет постепенным, двухступенчатым, т. е. вначале он воспримет момент, необходимый для передачи менее нагруженному колесу и только затем полный по мере выключения гидроподжимных муфт. Такой характер переходных процессов повысит долговечность дифференциального механизма. Но такая конструктивная схема не позволит нагрузить дифференциал в условиях эксплуатации сверх того момента, который является номинальным, так как блокирование происходит в первую очередь со стороны бортовой передачи, нагружаемой большим крутящим моментом.

На схеме (фиг. 4) показана графическая зависимость падения крутящего момента в дифференциале при рекомендуемом блокировании муфты более нагруженного борта (кривая 59) и зависимость (кривая 60) возрастания крутящего момента сверх номинального значения, если окажется заблокированной муфта со стороны менее нагруженного борта, что характерно для известного привода (трактора МТЗ-80).

На повороте, когда заблокированный привод создает дополнительное сопротивление повороту, муфты отключают, в частности автоматически, согласно схеме на фиг. 2, как только угол поворота передних колес превысит установленное значение.

Согласно этой схеме управление блокировочными гидроджимными муфтами при нарушении равенства нагрузок на колеса также раздельное. Всегда включается муфта со стороны более нагруженного борта, предохраняя дифференциал от перегрузок, что имело бы место в противном случае. А так момент на дифференциале даже падает (кривая 59).

Блокирующий момент в такой схеме управления муфтами равен как при включении двух муфт (исходное положение золотника распределителя 34), так и при включении одной из них. Достигается это регулировкой клапанов 41 и 38. Постоянный блокирующий момент улучшает управляемость при поддержании прямолинейного движения трактора. Если в схему на фиг. 2 будут добавлены крайние позиции гидрораспределителя со схемы на фиг. 1, то кратковременно и здесь момент блокирования может удваиваться, например, для преодоления трактором участков большой поперечной кривизны, переезда ям, канав, оврагов.

Автоматически подключать блокировочную муфту более нагруженного борта позволяет введение в связь поперечного вала с корпусом дифференциала муфт 57 и 58 свободного хода. Вал при этом выполнен разрезным из двух частей 55 и 56. Поскольку при перегрузках одной из бортовых передач зазоры и податливости в приводе будут выбираться асимметрично, а именно быстрее у более нагруженной стороны, то муфта свободного хода с этой стороны окажется всякий раз включенной, передавая момент на соответствующую гидроджимную муфту. При этом окажутся учитываемыми изменения в сцепных условиях колес не только вследствие перераспределения силы тяжести при крене между колесами, но и по другим причинам: износ шин у левого и правого колес различной степени, различия в свой-

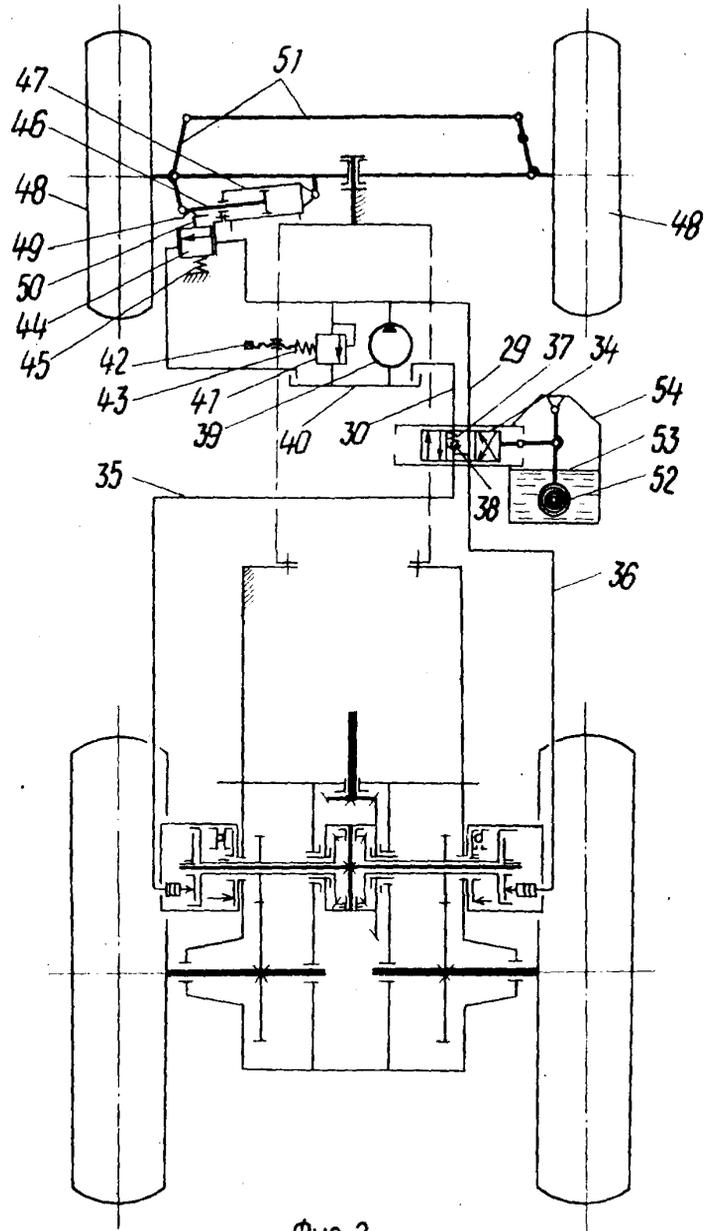
ствах почвы под ними, асимметричное агрегатирование сельхозмашины и орудий.

Формула изобретения

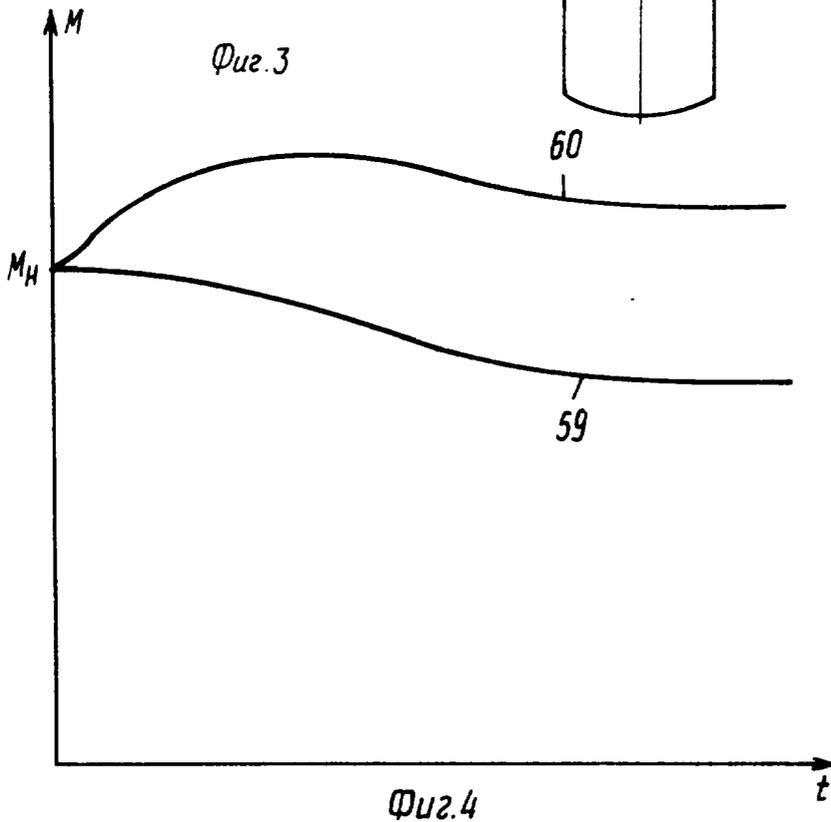
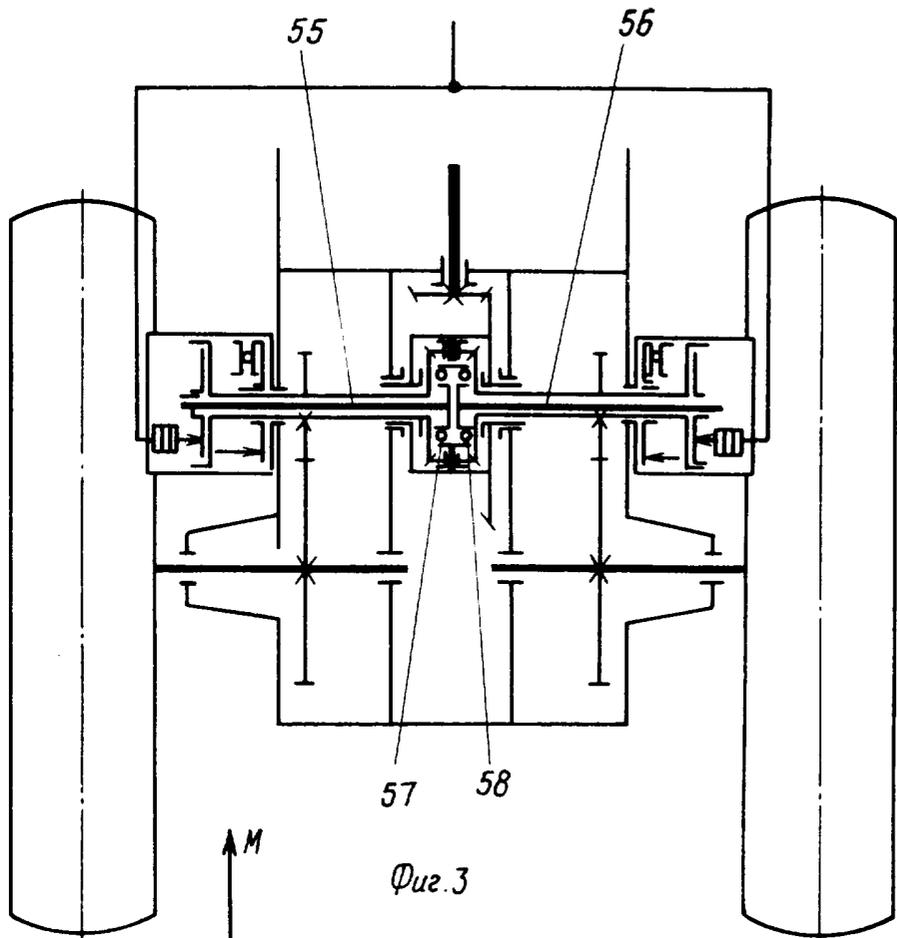
5 1. Дифференциальный привод колес пропашного трактора, содержащий дифференциальный зубчатый механизм, состоящий из двух левой и правой полуосевых шестерен, связанных между собой шестернями-сателлитами, и смонтированный в отдельном корпусе, установленном в корпусе заднего ведущего моста с возможностью вращения, управляемый механизм принудительного блокирования дифференциального механизма, выполненный из гидроджимной фрикционной муфты для связи одной из полуосевых шестерен с корпусом дифференциального механизма, и конечные бортовые передачи, ведущая шестерня одной из которых неподвижно посажена на один вал с левой полуосевой шестерней, а другая — с правой полуосевой шестерней дифференциального механизма, причем их ведомые шестерни установлены на полуосях ведущих колес заднего моста, отличающийся тем, что, с целью снижения нагруженности и повышения долговечности, он снабжен второй гидроджимной фрикционной муфтой для связи второй полуосевой шестерни с корпусом дифференциального механизма.

25 2. Привод по п. 1, отличающийся тем, что гидроджимные муфты снабжены устройством их поочередного включения, включающим в себя силовые цилиндры, подключенные к источнику давления жидкости через гидравлический золотниковый распределитель, управляемый маятниковым датчиком бокового крена трактора.

35 3. Привод по п. 2, отличающийся тем, что гидроджимные муфты связаны с корпусом дифференциального механизма через муфты свободного хода.



Фиг. 2



Редактор В. Данко
 Заказ 3950

Составитель С. Белоусько
 Техред А. Кравчук
 Тираж 421

Корректор А. Осауленко
 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Производственно-издательский комбинат «Патент», г. Ужгород, ул. Гагарина, 101