



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4864637/15

(22) 14.06.90

(46) 30.01.93. Бюл. № 4

(71) Белорусский политехнический институт
и Научно-технический и опытно-производственный кооператив "Терра" при Башкирском заводе сельхозмашин

(72) В.Ю.Кушель и В.С.Чешун

(56) Агрегат для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений АМП-5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. АМП 00.00.000 ТО, Уфа, 1988.

(54) САМОХОДНАЯ МАШИНА ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАТЕРИАЛА

(57) Использование: в приводах сельскохозяйственных машин. Сущность изобретения: привод дозирующего устройства выполнен гидравлическим посредством подключения насоса коробки передач, а первый выходной вал раздаточной коробки снабжен зубатым колесом с постоянным зацеплением с приводом заднего хода. Для исключения включения разбрасывателей при движении задним ходом в раздаточной коробке установлен упор. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к разбрасывателям удобрений, которые могут использоваться для распределения удобрений и других материалов.

Известна самоходная машина для распределения материала, содержащая шасси, трансмиссия которого состоит из гидротрансформатора, сцепления, коробки передач, раздаточной коробки с выходным валом привода ходовой части, и технологическое оборудование, состоящее из дозирующего устройства с односкоростным, синхронизированным приводом.

К недостаткам данной машины следует отнести высокую конструктивную сложность трансмиссии, довольно низкий ее КПД, даже при работе на номинальных режимах двигателя, недостаточную проходимость при полной загрузке машины на слабонесущих почвах, односкоростной синхронизированный привод дозирующего устройства, не позволяющий качественно выполнять

технологический процесс во всем диапазоне доз внесения удобрений.

Известна самоходная машина для распределения материала, содержащая шасси, трансмиссия которого состоит из коробки передач с валом-шестерней привода заднего хода, на котором установлен элемент включения заднего хода, связанный с органом управления коробкой передач, и раздаточной коробки с первичным валом, первым выходным валом привода ходовой части и насоса, вал которого посредством механизма включения с дополнительным органом управления кинематически связан со вторым выходным валом раздаточной коробки, при этом шестерня первого выходного вала привода ходовой части находится в постоянном зацеплении с зубатым колесом, снабженным муфтой сцепления и свободно установленным на первичном валу раздаточной коробки, которое находится в зацеплении с валом-шестерней привода заднего хода коробки передач, и технологическое

оборудование, состоящее из дозирующего устройства с синхронизированным приводом.

Указанная машина лишена всех недостатков первой кроме высокой металлоемкости и довольно сложной трансмиссии привода технологического оборудования.

Машина оборудована дополнительной двухскоростной, пятивалной раздаточной коробкой. Масса раздаточной коробки 300 кг, а ее стоимость – 1000 рублей. Кроме того, она сложна и не технологична в изготовлении.

Цель изобретения – снижение металлоемкости и упрощение конструкции.

Поставленная цель достигается благодаря тому, что самоходная машина для распределения материала, содержащая шасси, трансмиссия которого состоит из коробки передач с валом-шестерней привода заднего хода, на котором установлен элемент включения заднего хода, связанный с органом управления коробкой передач, и раздаточной коробкой с первичным валом, первым выходным валом привода ходовой части и насоса, вал которого посредством механизма включения с дополнительным органом управления кинематически связан со вторым выходным валом раздаточной коробки, при этом шестерня первого выходного вала привода ходовой части находится в постоянном зацеплении с зубчатым колесом, снабженным муфтой сцепления и свободно установленным на первичном валу раздаточной коробки, которое находится в зацеплении с валом-шестерней привода заднего хода коробки передач, и технологическое оборудование, состоящее из дозирующего устройства с синхронизированным приводом, оборудована синхронизированным приводом, выполненным в виде гидромотора, который гидравлически связан с насосом, при этом второй выходной вал раздаточной коробки снабжен зубчатым колесом, находящимся в постоянном зацеплении с валом-шестерней заднего хода коробки передач, и снабжена подвижным упором, кинематически связанным с дополнительным органом управления механизма включения насоса раздаточной коробки, при этом подвижный упор установлен в плоскости перемещения органа управления коробки передач.

Подвижный упор выполняет роль блокировки работы насоса синхронизированного привода дозирующего устройства на аварийных режимах.

Положительный эффект достигнут за счет того, что привод дозирующего устройства выполнен в виде гидромотора, который

гидравлически связан с насосом, вал которого кинематически связан посредством второго выходного вала раздаточной коробки, снабженного зубчатым колесом с первым выходным валом привода ходовой части раздаточной коробки. В результате из конструкции машины исключена дополнительная раздаточная коробка. Т.е. незначительной переделкой раздаточной коробки машины и введением системы блокировки удалось сохранить все функциональные возможности дозирующего устройства технологического оборудования и машины в целом, и получить при этом значительный эффект.

На фиг. 1 изображена кинематическая схема предлагаемой машины; на фиг. 2 – гидравлическая схема привода дозирующего и распределяющего устройств; на фиг. 3 – вид на органы управления коробкой передач и приводом насоса с механизмом блокировки.

Машина самоходная для распределения удобрений и других материалов включает четырехколесное шасси 1 с двигателем 2 и трансмиссией, и технологическое оборудование 3.

Трансмиссия состоит из муфты сцепления 4, механической КП 5, в которую встроено ходоуменьшитель 6, раздаточной коробки 7, прикрепленной к корпусу коробки передач 5, карданных передач к переднему 8 и заднему 9 мостам, ведущих переднего 10 и заднего 11 мостов и четырех планетарных колесных редукторов 12.

Механическая коробка передач 5 первичным валом 13 с помощью зубчатой муфты 14 соединена с ведомым валом муфты сцепления 4. На первичном валу 13 жестко закреплены ведущие шестерни 15–18. В постоянном зацеплении с ведущими шестернями 15–18 находятся ведомые шестерни 19–22, установленные на выходном валу переднего хода 23. Каждая ведомая шестерня снабжена гидроподжимной муфтой 24. Последние служат для замыкания свободно вращающихся ведомых шестерен 19–22 на выходном валу переднего хода 23. В заднем отсеке картера коробки передач 5 размещен ходоуменьшитель 6. Ведущая шестерня 25 ходоуменьшителя 6, жестко закрепленная на выходном валу переднего хода 23 коробки передач 5, находится в постоянном зацеплении с ведомой шестерней 26. Ведомая шестерня 26, шестерня заднего хода 27 и малая шестерня 28 жестко закреплены на валу 29.

Включение ходоуменьшителя 6 осуществляется перемещением шестерни 30 по

шлицах первичного вала 31 раздаточной коробки 7.

В верхней части ходоуменьшителя 6 соосно с первичным валом 13 коробки передач 5 на шлицах вала-шестерни 32 заднего хода установлен подвижный элемент 33 (шестерня) включения заднего хода, связанный с органом управления 34 коробки передач 5. При перемещении подвижного элемента 33 включения заднего хода вперед он входит в зацепление с ведущей шестерней заднего хода 27 ходоуменьшителя 6, включая передачу заднего хода. Вращение от выходного вала переднего хода 23 коробки передач 5 через шестерни 25, 26, 27 и 33 передается валу-шестерне 32 коробки передач 5 и от него через раздаточную коробку 7 к карданным валам 8 и 9 привода мостов 10 и 11.

На первичном валу 31 раздаточной коробки 7 установлены зубчатые колеса рабочего 35 и транспортного 36 рядов. На внутренних торцевых венцах обоих колес 35 и 36 нарезаны зубья для соединения с зубчатой муфтой 37 переключения рядов, перемещающейся по зубчатому венцу зубчатой ступицы 38. Ступица установлена между колесами 35 и 36 на шлицах первичного вала 31.

В постоянном зацеплении с зубчатыми колесами 35 и 36 находятся шестерни 39 и 40, установленные жестко, на первом выходном валу 41 привода ходовой части раздаточной коробки 7. При этом шестерня 39 первого выходного вала 41 привода ходовой части через зубчатое колесо 36, свободно установленное на первичном валу 31 раздаточной коробки 7 находится в зацеплении с валом-шестерней 32 коробки передач 5.

На втором выходном валу 42 раздаточной коробки 7 жестко закреплено зубчатое колесо 43, находящееся в постоянном зацеплении с валом-шестерней 32 заднего хода коробки передач 5. На правом конце второго выходного вала 42 жестко закреплена зубчатая ступица механизма включения 44 привода гидронасоса 45. Управление механизмом включения 44 привода гидронасоса 45 осуществляется дополнительным органом управления 46.

Привод к насосу 47 рулевого управления, а также привод независимого ВОМ размещены в верхней части картера раздаточной коробки 7.

Ведущая ступица 48 приводов получает вращение от коленчатого вала двигателя 2 через торсионный вал 49, входящий своими концевыми шлицами в шлицевые отверстия фланца коленчатого вала и ведущей ступицы 48. Зубчатый венец ступицы 48 служит

для соединения с внутренними зубьями подвижной шестерни 50, перемещающейся по ступице. Кулачки на торце подвижной шестерни 50 предназначены для соединения с кулачками вала-шестерни 32 заднего хода.

К задней стенке картера раздаточной коробки прикреплен корпус ведомого вала 51 привода независимого ВОМ. На переднем конце ведомого вала 51 установлен зубчатый венец 52 для соединения с подвижной шестерней 50, которая во всех положениях находится в зацеплении с ведомой шестерней 53 привода гидронасоса 47 рулевого управления.

В нижней части картера раздаточной коробки 7 на валу 54 привода переднего моста 11 установлена на шлицах подвижная шестерня 55.

На шасси машины установлено технологическое оборудование, включающее дозирующее устройство 56 и распределяющее устройство 57.

Привод дозирующего устройства 56 содержит в себе двухконтурную цепную передачу 58, конический редуктор 59, ведущий вал которого связан с гидромотором 60. С помощью гидролиний 61 и 62 гидромотор 60 соединен через секцию 63 гидрораспределителя 64 машины с гидронасосом 45, вал которого посредством механизма включения 44, вала 42, зубчатого колеса 43, вала-шестерни 32 связан с КП.

Привод распределяющего устройства 57 гидрообъемный. Включает насос 65, вал которого посредством карданной передачи 66 связан с ведомым валом 51 привода независимого ВОМ, два гидромотора левого 67 и правого 68 вращения, соединенные с валами распределяющего устройства 57. Для обеспечения синхронизации вращения распределяющего устройства 57 в напорную гидролинию насоса 65 включен дилительный клапан 69. Управление работой распределяющего устройства 57 и защита гидрообъемного привода от перегрузок осуществлены при помощи управляемого предохранительного клапана 70, включенного в напорную гидролинию насоса 65. Управляющая гидролиния 71 предохранительного клапана 70 подключена к секции 72 гидрораспределителя 64.

Машина самоходная для распределения удобрений и других материалов работает следующим образом.

Управление работой ходоуменьшителя 6 осуществляется с помощью подвижной шестерни 30. Когда шестерня 30 находится в переднем положении, она своими шлицами соединяет зубчатый венец вала 23 переднего хода КП 5 и первичный вал 31

раздаточной коробки 7, и работает как шлицевая муфта, непосредственно соединяющая выходной вал переднего хода 23 коробки передач 5 с первичным валом 31 раздаточной коробки 7. При перемещении шестерни 30 назад она разъединяет выходной вал переднего хода 23 коробки передач 5 и первичный вал 31 раздаточной коробки 7 и своим зубчатым венцом входит в зацепление с малой шестерней 28 ходоуменьшителя 6.

Вращение от выходного вала переднего хода 23 коробки передач 5 к первичному валу 31 раздаточной коробки 7 передается через шестерни 25, 26, 28 и 30 ходоуменьшителя 6.

Включение в раздаточной коробке 7 транспортного или рабочего ряда осуществляется с помощью зубчатой муфты 37.

При перемещении зубчатой муфты 37 вперед она соединяет зубчатое колесо 36 транспортного ряда через ступицу 38 с первичным валом 31, обеспечивая передачу вращения к карданным валам привода мостов 10 и 11. При перемещении зубчатой муфты 37 назад с первичным валом 31 соединяется зубчатое колесо 35 рабочего ряда, включая рабочий ряд.

Привод гидронасоса 47 с двигателя 2 на ведущие колеса переключается с помощью подвижной шестерни 50. Она также служит для включения независимого ВОМ.

При переключении шестерня 50, перемещаясь по ступице 48, устанавливается в трех фиксируемых положениях.

При нейтральном (среднем) положении подвижная шестерня 50 внутренними зубьями соединяется с зубчатым венцом ступицы 48. Вращение от двигателя 2 через вал 49 ступицы 48 шестерни 50 и 53 передается к насосу 47 рулевого управления. В этом положении подвижная шестерня 50 не соединяется своими внутренними зубьями с зубчатым венцом 52 ведомого вала 51 независимого ВОМ, и поэтому ВОМ выключен.

При крайнем заднем положении подвижная шестерня 50, не разъединяясь своими внутренними зубьями с зубчатым венцом ступицы 48, дополнительно соединяется с зубчатым венцом 52 ведомого вала 51 привода независимого ВОМ, включая его в работу. В этом случае насос 47 рулевого управления также имеет привод от двигателя 2.

При крайнем переднем положении подвижной шестерни 50 она отсоединяется своими внутренними зубьями от зубчатого венца ступицы 48 и зубчатого венца 52 ведомого вала 51 независимого ВОМ и соединяется своими кулачками с кулачками

вала-шестерни 32 заднего хода. В этом положении подвижная шестерня 50 не получает вращения от двигателя 2. В то же время через шестерни 30, 36, 32 и вал 31 она получает вращение от коробки передач. Насос 47 имеет привод через КП и РК, а ВОМ выключен.

Управление работой переднего моста 11 осуществляется с помощью шестерни 55. При перемещении шестерни 55 вперед она входит в зацепление с шестерней 39 транспортного ряда, включая в работу передний мост. При установке шестерни 55 в заднее положение она выходит из зацепления с шестерней 39 и передний мост выключается.

Золотники секций 63 и 72 с гидрораспределителя 64 с помощью рукояток могут быть установлены в одной из четырех позиций (А, Б, В и Г). На пульте управления работой гидросистемы машины позиция А соответствует рабочему положению "подъем", позиция Б - нейтральному положению "опускание" и позиция Г - плавающему положению.

Управление работой гидромотора 60 привода дозирующего устройства 56 производится с помощью рукоятки золотника секции 63 гидрораспределителя 64. При установке золотника секции 63 в позиции А или В ("подъем" или "опускание") рабочая жидкость от насоса 45 по гидролиниям 62 или 61 подается к гидромотору 60, который при этом вращается в прямом или обратном направлении. Отключение привода гидромотора 60 осуществляется установкой золотника секции 63 в позиции Б ("нейтральное положение"). При этом гидролинии 61 и 62 отключаются от насоса 45.

Управление работой гидроуправляемого предохранительного клапана 70, а следовательно, и работой гидромоторов 67 и 68 осуществляется рукояткой золотника секции 72. При установке золотника секции 72 в позицию Б ("нейтральное положение") управляющая гидролиния 71 предохранительного клапана 70 запирается. Поэтому давление перед дросселем и за ним одинаково. Переливной клапан предохранительного клапана 70 закрыт. Рабочая жидкость от насоса 65 по напорной магистрали поступает к делительному клапану 69 и от него к гидромоторам 67 и 68, которые приводят во вращение распределяющие устройства 57.

Для отключения привода гидромоторов 67 и 68 золотник секции 72 гидрораспределителя 64 переводит в позицию Г ("плавающее положение"). При этом управляющая гидролиния 71 предохранительного клапа-

на 70 сообщается с баком гидросистемы привода распределяющих устройств 57. В результате давление в ней падает и переливной клапан предохранительного клапана 70 открывается, так как давление перед дросселем выше, чем за ним, и рабочая жидкость от насоса 65 по сливной гидролинии поступает в бак.

Так как при управлении работой гидромоторов 67 и 68 используются только две позиции (Б и Г) золотника секции 72, между которыми находится позиция В, то для исключения аварийных режимов работы гидросистем машины и привода распределяющего устройства 57 в управляющей гидролинии 71 установлен обратный клапан.

Исключение аварийной работы гидронасоса 45 привода дозирующего устройства 56 при включении заднего хода машины обеспечено введением системы блокировки (см. фиг. 3).

Учитывая то обстоятельство, что направления перемещений органа управления 34 и КП 5 при включении заднего хода и дополнительного органа управления 46 при включении привода насоса 45 противоположны, блокировка включения заднего хода при включенном приводе насоса решена с помощью подвижного упора 73 (см. фиг. 3), жестко закрепленного на валике 74 и посредством рычага 75 и тяги 76 кинематически связанного с дополнительным органом управления 46 механизмом 44 включения насоса 45. Упор 73 установлен на валике 74 таким образом, что перекрывает плоскость перемещения органа управления 34 при включении заднего хода.

Перед началом выполнения технологического процесса водитель настраивает машину на внесение заданной дозы удобрений. После чего включает привод распределяющих устройств 57. Для этого воздействуя на орган управления приводом независимого ВОМ машины перемещает подвижную шестерню 50 в крайнее заднее положение. При этом она не разъединяясь своими внутренними зубьями с зубчатым венцом ступицы 48, которая посредством вала 49 жестко связана с коленчатым валом двигателя 2, дополнительно соединяется с зубчатым венцом 52 ведомого вала 51 независимого ВОМ, и через карданную передачу 66 с насосом 65, включая его в работу. После чего с помощью рукоятки гидрораспределителя 64 переводит золотник секции 72 из позиции Г ("плавающее положение") в позицию Б ("нейтральное положение"). При этом гидролиния 71 управления предохранительного клапана 70 запирается. И рабочая

жидкость от насоса 65 по напорной гидролинии через делительный клапан 69 поступает в гидромоторы 67 и 68, которые приводят во вращение распределяющее устройство, и из них в гидробак.

Затем включает привод насоса 45. Для этого воздействуя на дополнительный орган управления 46 вводит механизм включения 44 в зацепление с зубчатой ступицей второго выходного вала 42, соединяя тем самым его с валом насоса 45. В этом случае вал насоса 45 через зубчатое колесо 43, вал-шестерню 32 заднего хода и шестерню 36 кинематически связан с первичным валом 31 раздаточной коробки 7.

Для включения в работу гидромотора 60 привода дозирующего устройства 56 водитель переводит золотник секции 63 гидрораспределителя 64 в позицию А ("подъем"). При этом напорная гидролиния 62 гидронасоса 45 сообщается с напорной гидролинией гидромотора 60.

После чего водитель включает рабочий ряд в раздаточной коробке с помощью органа управления 34 коробки передач, путем замыкания муфтой 37 зубчатого колеса 35 на первичный вал 31 РК 7, при этом шестерня 30 жестко соединяет вал 23 переднего хода КП 5 с первичным валом 31 РК 7. И начинает движение на первой передаче, включение которой осуществляется путем замыкания гидropоджимной муфтой 24 шестерни 2 на вал 23 переднего хода КП 5.

При этом вал гидронасоса 45 получает вращение и рабочая жидкость поступает в напорную гидролинию гидромотора 60, который приводит в движение дозирующее устройство 56, последним удобрения подаются на распределяющее устройство 57 и равномерно вносятся в почву.

Изменение скорости движения в зависимости от условий движения осуществляется путем переключения передач в КП 5 без разрыва потока мощности с помощью гидropоджимных муфт 24.

В конце гона водитель выключает из работы гидромотор 60 переводя золотник секции 63 в позицию Б ("нейтральное положение"). Рабочая жидкость через переливной клапан гидрораспределителя 64 поступает в бак. Дозирующее устройство 56 отключается. После совершения маневра водитель переводит золотник секции 63 в позицию А, включая тем самым в работу дозирующее устройство 56.

Если в процессе маневра необходимо движение машины задним ходом, то водитель может включить передачу заднего хода только после выключения привода насоса

45, так как система блокировки при включенном приводе насоса позволяет ввести элемент 32 включения заднего хода в зацепление с шестерней 27. В случае механической блокировки (см. фиг. 3) подвижный упор 73 перекрывает плоскость перемещения органа управления 34 при включении заднего хода. Поэтому маневр задним ходом во время выполнения технологического процесса может быть осуществлен только после выключения привода гидронасоса 45. Следовательно, исключена аварийная работа гидронасоса 45 при неправильных действиях водителя.

После окончания выполнения технологического процесса водитель переводит золотник секции 63 в позицию Б, а золотник секции 72 — в позицию Г. В результате выключаются из работы приводы дозирующего 56 и распределяющего 57 устройств. Затем останавливает машину и отключает приводы гидронасосов 45 и 65.

Для этого с помощью дополнительного органа управления 46 выводит механизм 44 включения привода насоса 45 из зацепления с зубчатой ступицей второго выходного вала 42 раздаточной коробки. При этом вал гидронасоса 45 разъединяется с валом 42.

Выключение привода гидронасоса 65 осуществляется перемещением подвижной шестерни 50 с помощью органа управления (условно на чертежах не показан) в нейтральное (среднее) положение. В этом положении подвижная шестерня 50 не соединяется своими внутренними зубьями с зубчатым венцом 52 ведомого вала 51 независимого ВОМ, и поэтому он выключен. Следовательно, отключен и гидронасос 65.

При отключенных приводах дозирующего 56 и распределяющего 57 устройств — совершаются транспортные переезды.

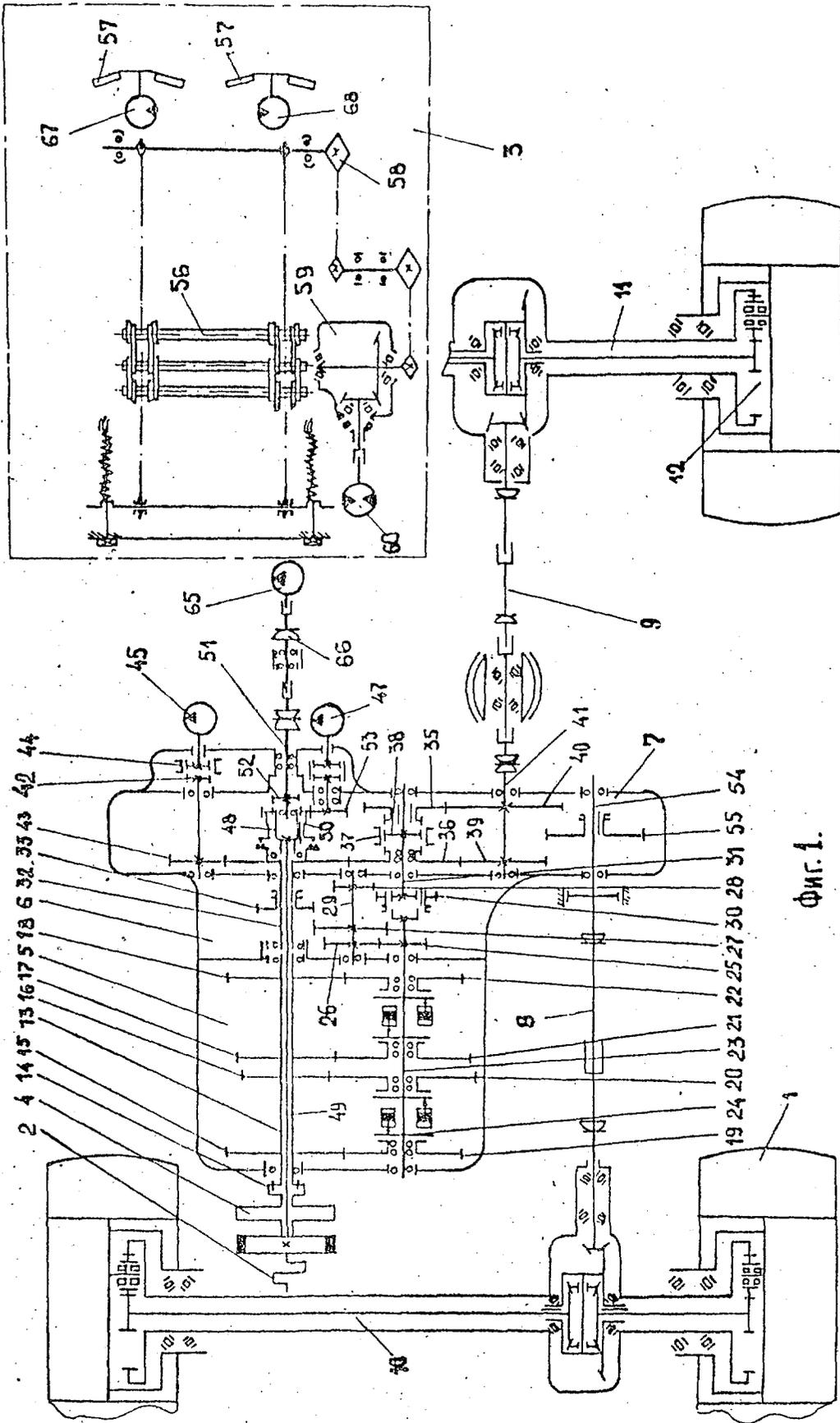
Использование предлагаемой машины для распределения удобрений и других материалов в народном хозяйстве страны позволит получить значительный

экономический эффект как в сфере производства, так и в сфере эксплуатации.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

5 1. Самоходная машина для распределения материала, содержащая шасси, трансмиссия которого состоит из коробки передач с валом-шестерней привода заднего хода, на котором установлен элемент
10 включения заднего хода, связанный с органом управления коробкой передач, и раздаточной коробки с первичным валом, первым выходным валом привода ходовой части и насоса, вал которого посредством механизма включения с дополнительным органом
15 управления кинематически связан с вторым выходным валом раздаточной коробки, при этом шестерня первого выходного вала привода ходовой части находится в постоянном зацеплении с зубчатым колесом, свободно
20 установленным на первичном валу раздаточной коробки и снабженным муфтой сцепления, которая находится в зацеплении с валом-шестерней привода заднего хода коробки передач, и технологическое оборудо-
25 вание, состоящее из дозирующего устройства с синхронизированным приводом, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью снижения материалоемкости и упрощения
30 конструкции, синхронизированный привод дозирующего устройства выполнен в виде гидромотора, который гидравлически связан с насосом, при этом второй выходной вал раздаточной коробки снабжен зубчатым
35 колесом, находящимся в постоянном зацеплении с валом-шестерней заднего хода коробки передач.

2. Машина по п. 1, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что она снабжена подвижным упором, кинематически связанным с дополнительным органом управления механизма включения насоса раздаточной коробки, при этом подвижный упор установлен в плоскости перемещения органа управления короб-
40 кой передач.
45



Фиг. 1.

