



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1063352 A

3(51) A 01 M 7/00; A 01 C 17/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3476122/30-15

(22) 26.07.82

(46) 30.12.83. Бюл. № 48

(72) В.Ф.Чабан, А.И.Бобровник,
А.В.Вавилов и В.А.Шмонин

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт

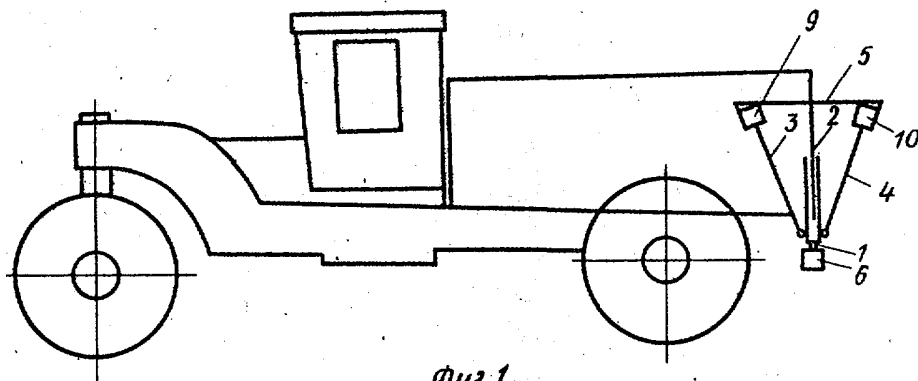
(53) 631.347.3(088.8)

(56) 1. Шамаев Г.П., Шеруда С.Д.
Механизм для защиты сельскохозяйст-
венных культур от вредителей и бо-
лезней. М., "Колос", 1978,
с. 101-106.

2. Методические указания по изу-
чению конструкции и регулировок ма-
шин для внесения жидких удобрений.
Минск, БИМСХ, 1980, с.43-52.

(54) СПОСОБ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕ-
НИЙ ШТАНГОВЫМ ОПРЫСКИВАТЕЛЕМ И УСТ-
РОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.

(57) 1. Способ внесения жидких удоб-
рений штанговым опрыскивателем,
включающий определение нормы внесе-
ния удобрений путем подбора диамет-
ра выходного дросселя и скорости дви-
жения машины, о т л и ч а ю щ и й-
с я тем, что, с целью повышения ка-
чества обработок путем уменьшения
неравномерности внесения удобрений,
определяют горизонтальную скорость
перемещения штанги относительно маши-
ны и с учетом ее значения и направ-
ления изменяют давление распыляемой
жидкости.



Фиг.1

(19) SU (11) 1063352 A

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что горизонтальную скорость перемещения штанги относительно машины определяют путем измерения скорости изменения усилий в раскосах крепления штанг.

3. Устройство для осуществления способа по пп. 1 и 2, содержащее установленные шарнирно на стойке и раскосами подвешенные к продольной планке с возможностью вертикальных перемещений штанги с распылителями, подключенными к гидросистеме, и компрессор, соединенный посредством влагоотделителя и регулятора давления с воздушным баллоном, отличающееся тем, что устройство снабжено гидравлическими и пневматическими датчиками усилий, гидравлическим дифференциатором, сумматором

и задатчиком расхода, причем гидравлические датчики установлены в раскосах и выполнены в виде замкнутых камер, гидравлически соединенных с сильфонами, подвижные элементы которых жестко связаны с поршнями гидравлических дифференциаторов, измерительные полости которых подключены к мембранным камерам и кинематически связаны с шариковыми заслонками пневматических датчиков усилий, пневмопроводами соединенных с двумя камерами сумматора, а пневмопроводами с входными дросселями и редуктором - с воздушным баллоном, причем третья камера сумматора соединена с задатчиком расхода, а четвертая посредством пневмоусилителя с распылителями - с его междроссельными камерами.

1

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, а именно к способам внесения жидких удобрений с помощью широкозахватных высокопроизводительных машин.

Известен способ внесения удобрений штанговым опрыскивателем, включающий определение нормы внесения удобрений путем подбора диаметра выходного дросселя и скорости движения машины. Штанги машины для внесения удобрений имеют значительную (до 15 м) длину, поэтому они совершают относительно машины колебания со значительной амплитудой и скоростью [1].

Недостаток известного способа - низкое качество выполняемых работ из-за большой неравномерности внесения удобрений.

Известно устройство для осуществления способа внесения жидких удобрений, содержащее установленные шарнирно на стойке и раскосами подвешенные к продольной планке с возможностью вертикальных перемещений штанги с распылителями, подключенными к гидросистеме, и компрессор, соединенный посредством влагоотделителя и регулятора давления с воздушным баллоном [2].

У известного устройства при угловых колебаниях штанг значительно изменяются усилия в раскосах, с помощью которых штанга подвешена к продольной планке, поэтому наиболее подходящей информационной величиной являются усилия в раскосах, которые позволяют получить информацию об относительной скорости штанги.

2

Цель изобретения - повышение качества обработок путем уменьшения неравномерности внесения удобрений.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу внесения жидких удобрений штанговым опрыскивателем, определяют горизонтальную скорость перемещения штанги относительно машины и с учетом ее значения и направления изменяют давление распыляемой жидкости.

Причем горизонтальную скорость перемещения штанги относительно машины определяют путем измерения скорости изменения усилий в раскосах крепления штанг.

Устройство для осуществления способа внесения жидких удобрений, содержащее установленные шарнирно на стойке и раскосами подвешенные к продольной планке с возможностью вертикальных перемещений штанги с подключенными к гидросистеме распылителями, и компрессор, соединенный посредством влагоотделителя и регулятора давления с воздушным баллоном, снабжено гидравлическими и пневматическими датчиками усилий, гидравлическим дифференциатором, сумматором и задатчиком расхода, причем гидравлические датчики установлены в раскосах и выполнены в виде замкнутых камер, гидравлически соединенных с сильфонами, подвижные элементы которых жестко связаны с поршнями гидравлических дифференциаторов, измерительные полости которых подключены к мембранным камерам и кинематически связаны с шариковыми заслонками

пневматических датчиков усилий, пневмопроводами соединенных с двумя камерами сумматора, а пневмопроводами с входными дросселями и редуктором - с воздушным баллоном, причем третья камера сумматора соединена с задатчиком расхода, а четвертая посредством пневмоусилителя с распылителями - с его междроссельными камерами.

На фиг. 1 показана машина для внесения жидких удобрений, вид сбоку; на фиг. 2 - то же, вид сверху; на фиг. 3 - принципиальная схема системы управления давлением рабочей жидкости у выходного дросселя.

Машина для внесения жидких удобрений содержит штанги 1, установленные шарнирно на стойке 2 передними 3 и задними 4 раскосами, подвешенные к продольной планке 5 с возможностью вертикальных перемещений при угловых колебаниях, распылители 6, установленные на штангах 1, и гидролинии 7, подсоединенные к гидросистеме 8, датчики 9 и 10 усилий соответственно в переднем 3 и заднем 4 раскосах, выполненные в виде замкнутых камер 11 и 12 с мембранами, 13 и 14, гидравлически соединенных с сифонами 15 и 16, подвижные 17 и 18 элементы которых кинематически жестко связаны с поршнями 19 и 20 гидравлических дифференциаторов 21 и 22, измерительные полости 23 и 24 которых посредством дросселей 25 и 26 соединены с маслоприемниками, а каналы 27 и 28 - с мембранными камерами 29 и 30 с мембранами 31 и 32, связанными с пружинами 33 и 34, поджатыми к шариковым заслонкам 35 и 36 флажками 37 и 38, компрессор 39 посредством влагоотделителя 40 и регулятора 41 давления, соединенный с воздушным баллоном 42, который пневмопроводом 43 через редуктор 44 давления пневмоприводами 45 соединен с задатчиком 46 давления, пневматическим сумматором, например, четырехходовым усилителем 47 и с пневмоусилителем 48, а посредством входных дросселей 49 и 50 и пневмопроводом 51 и 52 - с пневматическими датчиками 53 и 54 усилий и с двумя замкнутыми камерами 55 и 56 четырехходового усилителя 47, третья камера 57 которого соединена с задатчиком 46 давления, а четвертая камера 58 - с междроссельными камерами 59 и 60 и с пневмоусилителем 48, который пневмопроводом 61 подключен к камере 62 распылителя 6. Дроссели 63 и 64 междроссельных камер 59 и 60 четырехходового усилителя 47 с мембранным блоком 65 соединены соответственно с редуктором 44 давления и с атмосферой.

Распылитель 6 содержит мембранный блок 66, регулируемый входной 67 и выходной 68 дроссели, междроссельную камеру 69 с каналом 70, соединенную с камерой 71 обратной связи, в которой установлена пружина 72.

Способ осуществляется следующим образом.

Равновесие мембранного блока 66 распылителя 6 определяется уравнением

$$P_p P_1 + P_{плм} \cdot f_{др} + P_8 f_{мд} = F_{пр} + P_8 f_{др}$$

где P_p , $P_{плм}$ - давление рабочей жидкости в междроссельной камере 69 (камере 71 обратной связи) и питания, поступающего от гидросистемы 8 по гидролинии 7;

P_8 - давление воздуха в камере 62, поступающее от пневмоусилителя 48,

$f_1, f_{др}, f_{мд}, f_{др}$ - площади мембран, на которые действуют соответствующие давления,

$F_{пр}$ - усилие пружины 72.

Отсюда давление перед выходным дросселем 68, обуславливающее расход рабочей жидкости, равно

$$P_p = \frac{P_{плм} f_{др} + P_8 f_{мд} - F_{пр}}{f_{др} - f_1}$$

Параметры пружины 72, давление $P_{плм}$ и площадь $f_{др}$ выбраны такими, что $P_{плм} \cdot f_{др}$ несколько меньше $F_{пр}$, из-за чего при $P_8 = 0$ мембранный блок 66 под действием пружины 72 и давления P_p перемещается вниз, перекрывает входной регулируемый дроссель 67, и $P_8 = 0$. При увеличении P_8 блок 66 перемещается вверх, открывает дроссель 67, в междроссельной камере 69 увеличивается давление рабочей жидкости и по каналу 70 жидкость под давлением поступает в камеру 71 обратной связи, что вызывает перемещение мембранного блока 66 вниз и перекрытие входного регулируемого дросселя 67 таким образом, что в междроссельной камере 69 давление устанавливается пропорциональным давлению P_8 - это обуславливает расход рабочей жидкости пропорциональный давлению воздуха P_8 .

Равновесие мембранного блока 65 четырехходового усилителя 47 определяется уравнением

$$P_{вых} + P_1 = P_2 + P_{3аг}$$

где P_1, P_2 - давление выходных сигналов соответственно датчиков 53 и 54;

$P_{3аг}$ - давление воздуха на выходе задатчика 46;

$P_{вых}$ - давление воздуха на выходе четырехходового усилителя 47.

При неподвижной штанге 1 давление $P_1 = P_2$ и $P_{вых} = P_{зад}$, следовательно, изменяя $P_{зад}$ задатчиком 46 давления устанавливают необходимый расход рабочей жидкости через распылитель 6.

При колебаниях штанги 1 при ее движении от среднего нейтрального положения противоположно скорости машины (назад) в раскосе 3 увеличивается усилие до максимума, а в раскосе 4 оно равно нулю, при движении штанги 1 от крайнего заднего до среднего положения усилие в раскосе 3 уменьшается от максимального значения до нуля. После перехода среднего положения усилие в раскосе 3 равно нулю, а в раскосе 4 оно увеличивается от нуля до максимума; при движении штанги 1 от крайнего переднего до среднего положения усилие в раскосе 4 уменьшается от максимума до нуля. Под действием усилий в раскосах 3 и 4 штанга 1 совершает вертикальные перемещения по стойке 2.

При движении штанги 1 от среднего положения назад увеличивающееся усилие в раскосе 3 вызывает рост давления жидкости в датчике 9, которое, поступая в сильфон 15, перемещает подвижный элемент 17, а следовательно, и поршень 19 гидравлического дифференциатора 21 вправо, в измерительной полости 23 давление жидкости увеличивается, часть ее через дроссель 25 перетекает в маслоприемник, а часть по каналу 27 поступает в камеру 29, мембрана 31 поднимается и поворачивает флажок 37 по часовой стрелке, отодвигая его от шариковой заслонки 35, увеличивается дросселирование воздуха через датчик 53 и давление P_1 в пневмопроводе 51 и в замкнутой камере 55 снижается, мембранный блок 65 перемещается вверх и перекрывает входной дроссель 63, давление $P_{вых}$ снижается до тех пор, пока давление $P_{зад}$ не переместит мембранный блок 65 вниз, обеспечивая равное уменьшение давлений P_1 и $P_{вых}$. Снижение давления $P_{вых}$ обуславливает уменьшение давления на выходе пневмоусилителя. При этом нарушается равновесие мембранного блока 66, который перемещается вниз и перекрывает регулируемый входной дроссель 67, обеспечивая пропорциональное снижение рабочей жидкости в междроссельной камере 69, а следовательно и расход рабочей жидкости.

Когда штанга 1 находится в крайнем заднем положении, несмотря на то, что давление в датчике 9 максимальное, но поршень 19 не перемещается и давление $P_1 = P_2$ и $P_{вых} = P_{зад}$,

расход рабочей жидкости равен заданному.

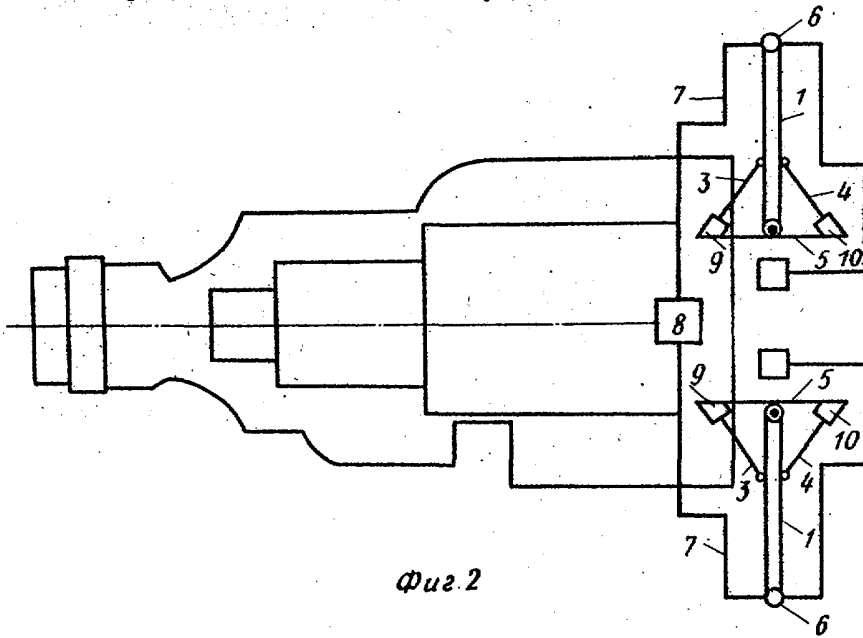
При перемещении штанги 1 от крайнего заднего до среднего положения усилие в раскосе 3 уменьшается, давление жидкости в полости датчика 9 усилий снижается, поршень 19 гидравлического дифференциатора перемещается влево, в полости 23 понижается давление, мембрана 31 перемещается вниз, флажок 37 поворачивается против часовой стрелки и прижимает шариковую заслонку 35, уменьшая дросселирование воздуха через датчик усилия. Давление на его выходе увеличивается и, поступая в замкнутую камеру 55, перемещает мембранный блок 65 вниз, перекрывая дроссель 64. Давление $P_{вых}$ увеличивается на величину повышения давления P_1 и посредством пневмоусилителя 48 вызывает повышение давления в камере 62 распылителя 6. Мембранный блок 66 перемещается вверх, открывая входной регулируемый дроссель 67 и обуславливая пропорциональное повышение давления рабочей жидкости в междроссельной камере 69, а следовательно, увеличение расхода через выходной дроссель 68. После перехода штангой 1 среднего положения усилие в раскосе 3 становится равным нулю, а в раскосе 4 увеличивается, давление жидкости в полости датчика 10 усилий повышается, обеспечивая движение подвижного элемента 18 и поршня 20 гидравлического дифференциатора 22 вправо. В измерительной полости 24 увеличивается давление жидкости, часть которой через дроссель 26 перетекает в маслоприемник, а часть по каналу 28 поступает в камеру 30, мембрана 32 поднимается и поворачивает флажок 38 по часовой стрелке, отодвигая его от шариковой заслонки 36. Увеличивается дросселирование воздуха через датчик 54 и давление P_2 в пневмопроводе 52 и в замкнутой камере 56 четырехходового усилителя 47 снижается, мембранный блок 65 перемещается вниз, перекрывает дроссель 64, давление $P_{вых}$ повышается на величину снижения давления P_2 . Увеличение давления $P_{вых}$ посредством пневмоусилителя 48 вызывает повышение давления в камере 62, что обуславливает повышение рабочей жидкости в камере 69, следовательно, и увеличение расхода рабочей жидкости через выходной дроссель 68.

Если штанга 1 находится в переднем крайнем положении, поршень 20 гидравлического дифференциатора 22 не перемещается, при этом $P_1 = P_2$ и $P_{вых} = P_{зад}$, расход жидкости равен установленному задатчику 46 давления.

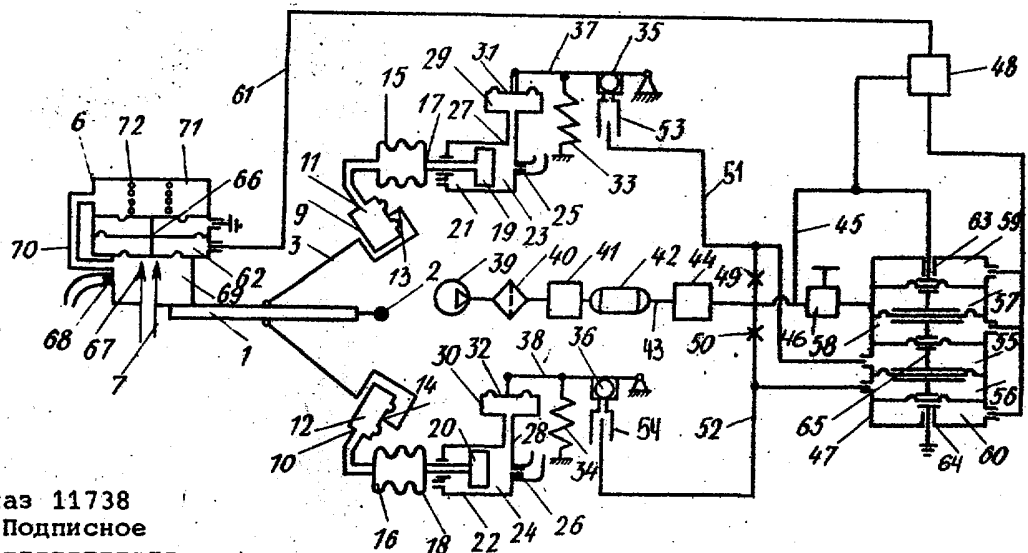
При перемещении штанги 1 из переднего в среднее положение усилие в раскосе 3 и давление в камере 12 датчика 10 и сильфона 16 снижается. Подвижный элемент 18 и поршень 20 перемещаются влево, давление в полости 24 и камере 30 снижается, флажок 38 мембраной 32 прижимается к шариковой заслонке 36 сильнее, давление повышается, мембранный блок 65 перемещается вверх, перекрывая дроссель 63 и обуславливая снижение давления $P_{вых}$, что посредством пневмоусилителя 48 и мембранного блока 66 распылителя 6 обеспечивает снижение расхода рабочей жидкости.

Применение предлагаемого способа внесения удобрений позволяет существенно повысить качество выполняемого процесса. Машина для осуществле-

ния этого способа обеспечивает во время движения штанги из переднего в заднее положение (когда скорость штанги относительно обрабатываемой поверхности меньше скорости машины) 5 снижение расхода рабочей жидкости через распылитель, а во время движения штанги из заднего в переднее положение (когда скорость штанги относительно обрабатываемой поверхности возрастает и равна сумме скорости машины и скорости штанги в относительном движении) увеличение расхода рабочей жидкости. Это обуславливает снижение неравномерности внесения удобрений и повышение качества выполнения технологического процесса, что в конечном итоге скажется на эффективности процесса.



Фиг. 2



Фиг. 3

ВНИИПИ Заказ 11738
Тираж 721 Подписное

филиал ППП "Патент",
г.Ужгород, ул.Проектная, 4