



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

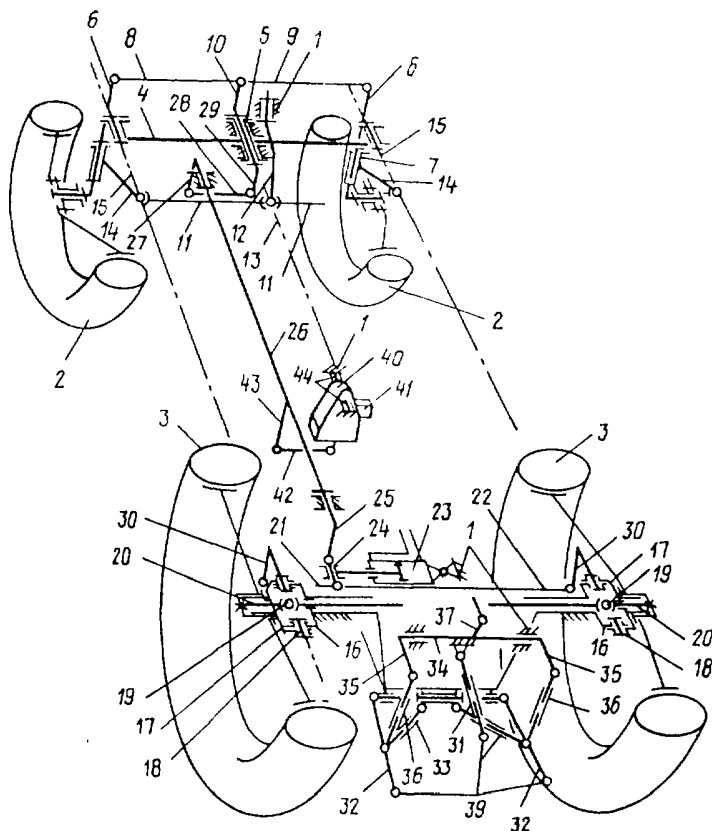
## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4274262/11  
(22) 01.07.87  
(46) 30.10.89. Бюл. № 40  
(71) Белорусский политехнический институт  
(72) П. В. Зеленый, В. В. Гуськов, И. П. Ксенович, П. А. Амельченко, А. И. Якубович и О. А. Якубович  
(53) 629.113(088.8)  
(56) Тракторы. Ч. I Конструкция. В. Т. Васильев, В. В. Будько, В. В. Гуськов, С. М. Белов/Под общ. ред. В. В. Гуськова, М.: Высш. школа, 1979, с. 12, рис. 1.8в, рис. 1.9.

2

(54) ПРОПАШНОЙ ТРАКТОР ДЛЯ РАБОТЫ НА СКЛОНАХ  
(57) Изобретение относится к средствам механизации сельскохозяйственных процессов в условиях наклонного расположения полей, преимущественно к тракторам для возделывания пропашных культур. Цель изобретения — повышение качества выполняемых работ сельскохозяйственных операций путем повышения курсовой устойчивости при сохранении параллельно обрабатываемой поверхности склона положения наведе-



Фиг 1

шанной на остов сельскохозяйственной машины, а также улучшение агротехнической вписываемости трактора в междурядья пропашных культур. Пропашной трактор содержит остов 1, опирающийся на управляемые колеса 2 переднего моста и ведущие колеса 3 заднего моста. Для агрегатирования с трактором сельскохозяйственных машин на осто-ве 1 в задней части установлен механизм навески, выполненный по трехточечной схеме и содержащий две нижние 32 и центральную 31 тяги. Задний мост снабжен шкворневыми механизмами для удержания колес 3 в вертикальном положении на склоне. По-

Изобретение относится к средствам механизации сельскохозяйственных процессов в условиях наклонного расположения полей, преимущественно к тракторам для возделывания пропашных культур.

Цель изобретения — повышение качества выполняемых работ сельскохозяйственных операций путем повышения курсовой устойчивости при сохранении параллельно обрабатываемой поверхности склона положения навешенной на остов сельскохозяйственной машины, а также улучшения агротехнической вписываемости трактора в междурядья пропашных культур.

На фиг. 1 изображена пространственная кинематическая схема пропашного трактора; на фиг. 2 и 3 — варианты установки датчика крена; на фиг. 4 — схема к определению расположения осей поворота колес; на фиг. 5 и 6 — конструкция переднего моста трактора; на фиг. 7 — конструкция шкворневого механизма задних колес; на фиг. 8 — кинематическая связь колес; на фиг. 9 и 10 — принцип работы устройства.

Пропашной трактор для работы на склонах содержит остов 1, объединяющий двигатель, трансмиссию, верхнее строение трактора. Остов опирается на ходовую часть, состоящую из передних управляемых колес 2 малого диаметра и задних ведущих колес 3 большого диаметра. Передние колеса связаны с остовом посредством поперечной балки 4, свободно качающейся вокруг горизонтального шарнира 5, позволяя колесам копировать рельеф опорной поверхности. К концам балки прикреплены на горизонтальных шарнирах бортовые рычаги 6, нижние концы которых несут поворотные цапфы 7 передних колес, а верхние шарнирно связаны между собой посредством поперечных тяг 8 и 9. Тяги соединены между собой поворотным кронштейном 10, установленным на осто-ве с возможностью поворота вокруг оси качания поперечной балки. Поворотные цапфы 7 для связи с рулевым механизмом

воротные цапфы 17 шкворневых механизмов кинематически связаны при помощи поперечных тяг 21 и 22, продольного вала 26, тяги 28, поворотного кронштейна 10 и поперечных тяг 8 и 9 с поворотными бортовыми рычагами 6 передних колес 2. Привод поворота колес в поперечных вертикальных плоскостях осуществлен от силового цилиндра 23 управляемого датчиком вертикали, помещенном в отдельный корпус 40. Корпус установлен с возможностью поворота в поперечной плоскости и кинематически связан с поворотными цапфами 17 задних колес 3. 3 з. п. ф-лы, 10 ил.

снабжены рулевой трапецией. Поперечные тяги 11 рулевой трапеции обеспечивают связь цапф с поворотной сошкой 12, причем точка шарнирного соединения тяг и сошки лежит на прямой 13, совпадающей с осью качания поперечной балки, а точки шарнирных соединений тяг с рычагами 14 цапф лежат на прямых 15, совпадающих с осями горизонтальных шарниров крепления бортовых рычагов с балкой. Эти кинематические условия необходимы для исключения влияния процесса качания балки и поворота бортовых рычагов на ней на управление передними колесами. В случае выполнения передних колес ведущими балка, бортовые рычаги и цапфы выполнены полыми для размещения в них элементов привода, образуя передний ведущий мост.

Колеса 3 заднего моста снабжены механизмом стабилизации их в вертикальном положении. Для этого на осто-ве имеются два шкворневых устройства. Каждое шкворневое устройство имеет неподвижную цапфу 16, установленную на осто-ве, и поворотную цапфу 17, на которую непосредственно опирается колесо 3 своей ступицей. Цапфы соединены между собой кольцами 18, образующими горизонтальный шарнир. Соосно общей оси пальцев между цапфами расположен шарнир 19 карданного вала 20 привода колес. Поворотные цапфы связаны между собой посредством поперечных тяг 21 и 22, обеспечивающих согласованный поворот колес в вертикальной поперечной плоскости. Поперечные тяги 21 и 22 снабжены приводом перемещения от силового цилиндра 23, один конец которого шарнирно связан с остовом, а второй — с тягами посредством пальцев 24. Этот же палец обеспечивает связь тяг 21 и 22 с рычагом 25 продольного вала 26. Второй конец вала 26 также снабжен рычагом 27, шарнирно связанным поперечной тягой 28 с рычагом 29, выполненным на поворотном кронштейне 10. Вал 26 установлен на осто-ве с возможностью поворота.

Для согласования кинематики поворота передних 2 и задних 3 колес в поперечных вертикальных плоскостях, обеспечивающей их одинаковое угловое положение, рычаг 27 равен по длине рычагу 29 и параллелен ему, а рычаг 25 равен по длине рычагам 30 поворотных цапф и также параллелен им.

В задней части в непосредственной близости от задних колес 2 на остова установлен механизм навески сельскохозяйственных машин, выполненный по трехточечной схеме и включающий: центральную тягу 31, нижние тяги 32 с раскосами 33 и привод подъема и опускания нижних тяг, состоящий из поперечного вала 34, связанных с его рычагами 35 вертикальных тяг 36 и силового цилиндра (на схемах не показывается), соединенного с поперечным валом посредством плеча 37. Раскосы, центральные и вертикальные тяги выполнены регулируемой длины для корректировки положения навесной машины 38, подсоединяемой шарниром 39 на концах тяг.

Силовой цилиндр 23 подсоединен к гидросистеме трактора. Управление подачи жидкости в его полости может осуществляться вручную путем воздействия водителя на рычаг гидрораспределителя гидросистемы (не показано) или же автоматически. Во втором случае трактор снабжают датчиком крена (вертикали), расположенным в отдельном корпусе 40. В качестве датчика может быть использован маятник, подвешенный в корпусе 40 на горизонтальной оси и кинематически связанный с золотником специального гидрораспределителя 41, через который силовой цилиндр 23 сообщен с гидросистемой трактора. Гидрораспределитель установлен на корпусе 40 датчика. Сам датчик установлен на остова с возможностью поворота вокруг оси, параллельной оси подвеса маятника, и кинематически связан с поворотными цапфами (внутреннее устройство датчика и гидрораспределителя на схеме не изображено).

Кинематическая связь корпуса 40 датчика с цапфами может быть выполнена так, чтобы датчик занимал такое же положение в поперечной вертикальной плоскости, что и колеса.

Кинематическая связь (фиг. 1) выполнена посредством тяги 42 и шарнирно связанного с ней плеча 43, несомого продольным валом 26. Второй конец тяги шарнирно соединен с нижней частью корпуса 40. Верхней частью корпус 40 установлен на остова посредством полуосей 44, соосных оси подвеса маятника. Длина плеча 43 равна расстоянию от полуосей 44 до шарнира крепления к корпусу тяги 42 для согласования кинематики поворота корпуса и цапф 17.

Возможно непосредственное крепление корпуса 40 датчика вертикали на продольном валу (фиг. 2) или же объединение кор-

пуса 40 с рычагом 25 для снижения металлоемкости устройства и упрощения конструкции (фиг. 3).

Соблюдение соосности осей поворота корпуса и подвеса маятника необходимо для обеспечения устойчивой работы датчика вертикали (сведения к минимуму влияния факторов могущих вызвать раскачивание маятника при срабатывании системы). С этой же целью ось подвеса маятника целесообразно располагать вблизи центра масс трактора.

Поскольку трактор является пропашным, то для вписываемости его в междурядья культурных растений необходимо, чтобы передние колеса вписывались при стабилизации в поперечный габарит задних (фиг. 4). Это требование налагает ограничение на относительную высоту расположения осей 15 шарниров бортовых рычагов и осей 18 поворота цапф. Очевидно, что если не представляется возможным обеспечить одну высоту расположения этих осей, то в соответствии со схемой на фиг. 4 разность высот должна удовлетворять неравенству

$$H \leq \frac{B-b}{2\sin\alpha},$$

где  $H$  — разность высот расположения шарниров поворота цапф и бортовых рычагов (удая по их геометрическим осям);  $B$  и  $b$  — ширины профилей колес соответственно заднего и переднего мостов;  $\alpha$  — предельный угол склона, на котором возможно механизированное возделывание пропашных культур.

Для исключения дополнительного крена остова трактора при стабилизации задних колес в вертикальном положении геометрические оси пальцев 18 должны располагаться в продольных плоскостях симметрии колес.

Вариант конкретной конструктивной проработки устройства стабилизации колес применительно к трактору «Беларусь» «МТЗ-83» иллюстрирован схемами, где на фиг. 5 и 6 — установка поворотного кронштейна 10 на оси качания поперечной балки 4 переднего моста; на фиг. 7 — конструкция шкворневого механизма колес заднего моста; на фиг. 8 — продольный вал 26 с рычагами 27 и 25 на концах, обеспечивающий кинематическую связь поворотных цапф задних колес с бортовыми рычагами передних колес.

Устройство работает следующим образом.

В равнинных условиях движения, когда возможные наклоны опорной поверхности незначительны и не могут существенно повлиять на курсовую устойчивость против опрокидывания трактора, в агрегате с навесной машиной систему стабилизации колес отключают, например, заблокировав полости силового цилиндра 23 специально преду-

смотренным для этой цели краном в вертикальном положении колес.

При включенной системе стабилизации колес блокированием полостей силового цилиндра 23, а также сообщением одной из них с источником давления рабочей жидкости, а второй — со сливом, гидросистемой трактора управляет гидрораспределитель 41 датчика крена. В положении колес 2 и 3, а также кинематически связанного с ними корпуса 40 датчика, близком к вертикальному (в пределах чувствительности датчика) золотник гидрораспределителя 41 удерживается маятником датчика в нейтральном положении, запирая полости гидроцилиндра 23. При крене колес, а следовательно, и корпуса 40 в одну из сторон маятник датчика, продолжая занимать вертикальное положение, переключает золотник гидрораспределителя 41 в одну из крайних позиций, сообщив соответствующую полость силового цилиндра к источнику давления рабочей жидкости. Вторая полость окажется сообщенной со сливом гидросистемы. Под давлением рабочей жидкости силовой цилиндр перемещает тяги 21 и 22 в поперечном направлении в соответствующую сторону, обеспечив возвращение колес 3 в вертикальное положение, одновременно с перемещением тяг 21 и 22 получит вращение вал 26 и кинематически связанный с ним кронштейн 10. При вращении кронштейна тяги 8 и 9 переднего моста будут перемещаться в поперечном направлении, обеспечивая поворот в вертикальное положение бортовых рычагов 6 и несомых ими передних колес 2. Поворот продольного вала 26 обеспечит также возвращение в вертикальное положение корпуса 40 датчика крена. Как только это произойдет, золотник гидрораспределителя 41 окажется возвращенным в исходную нейтральную позицию, заперев полости силового цилиндра до очередного крена колес.

#### Формула изобретения

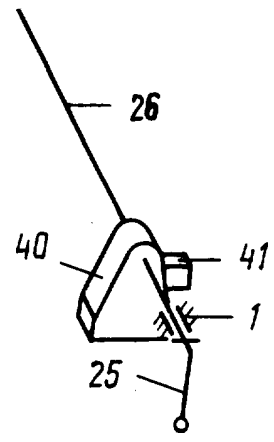
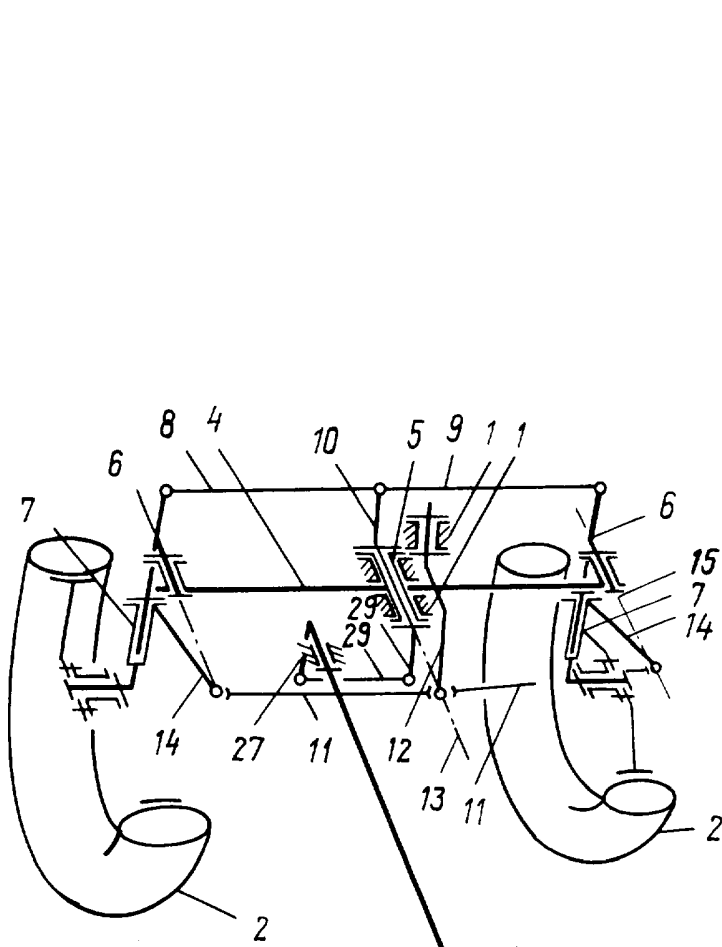
1. Пропашной трактор для работы на склонах, содержащий остов, балку заднего моста, ходовую часть, гидросистему и механизмы навешивания сельскохозяйственных машин, установленные на остова, причем передние управляемые колеса выполнены меньшего диаметра, чем задние ведущие,

и связаны с остовом посредством поперечной свободно качающейся на продольно-горизонтальном шарнире балки с вертикально установленными на ее концах бортовыми рычагами, несущими оси колес, отличающийся тем, что, с целью повышения качества выполняемых работ сельскохозяйственных операций путем повышения курсовой устойчивости при сохранении параллельного обрабатываемой поверхности склона положения навешенной на остов машины, а также улучшения агротехнической вписываемости трактора в междурядья пропашных культур, балка заднего моста снабжена установленными на ее концах шкворневыми механизмами, выполненными в виде двух, поворотной и неподвижной, связанных горизонтальным шарниром цапф, несущих оси задних колес, а на поперечной балке установлен с возможностью поворота вокруг шарнира ее качания двуплечий вертикально расположенный рычаг, причем верхнее плечо рычага шарнирно связано поперечными тягами с бортовыми рычагами балки, установленными на ней с возможностью поворота в поперечной вертикальной плоскости, а нижнее плечо рычага кинематически связано посредством тяг и продольного вала с поворотными цапфами, несущими оси задних колес и снабженными управляемым приводом поворота.

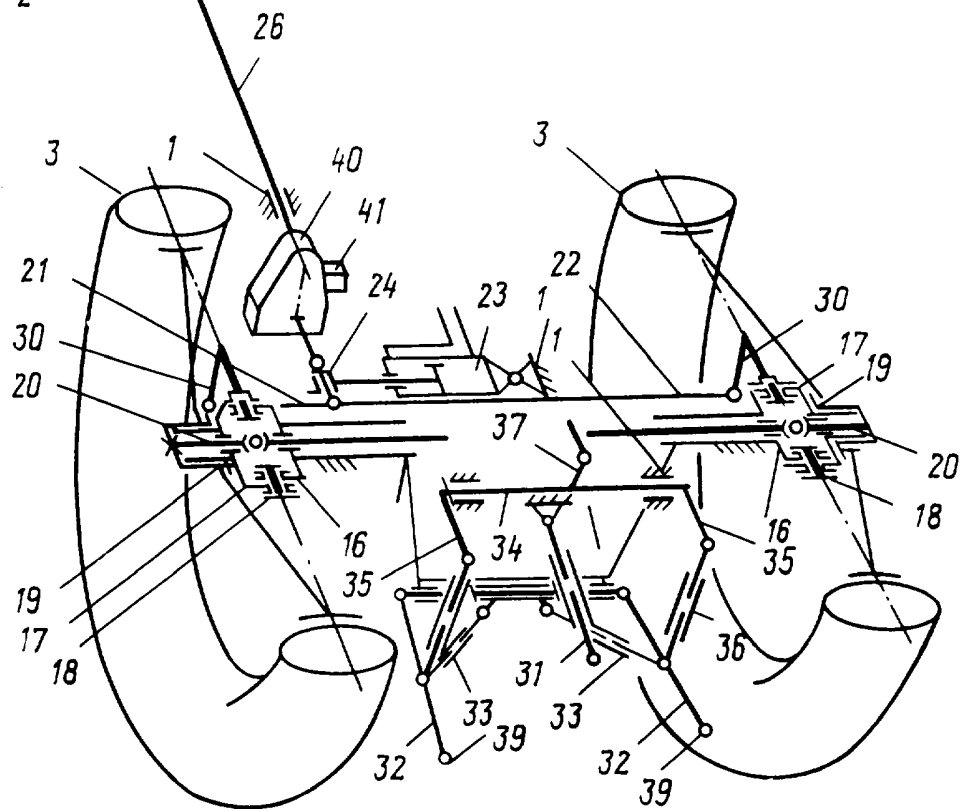
2. Трактор по п. 1, отличающийся тем, что управляемый привод поворота цапф выполнен в виде силового цилиндра, подключенного к гидросистеме трактора через автоматически управляемый датчиком вертикали гидрораспределитель, причем датчик вертикали, выполненный в виде подвешенного на горизонтальной оси маятника, установлен на продольном валу и ось его подвеса совпадает с осью поворота продольного вала.

3. Трактор по п. 1, отличающийся тем, что, с целью повышения устойчивости к опрокидыванию, центр масс трактора в агрегате с навесной машиной расположен не выше горизонтальных шарниров поворота цапф.

4. Трактор по п. 1, отличающийся тем, что, с целью повышения точности удержания машины параллельно поверхности склона при повороте колес в вертикальное положение, горизонтальные шарниры поворота цапф расположены в продольных плоскостях симметрии колес.

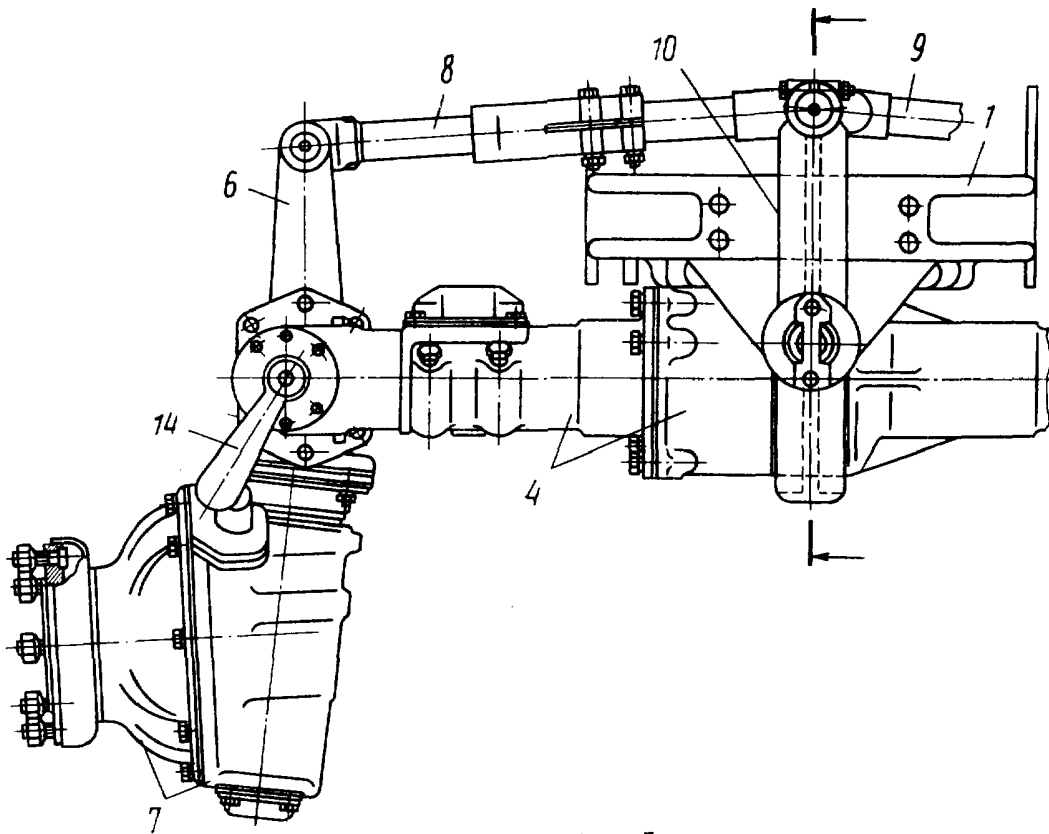
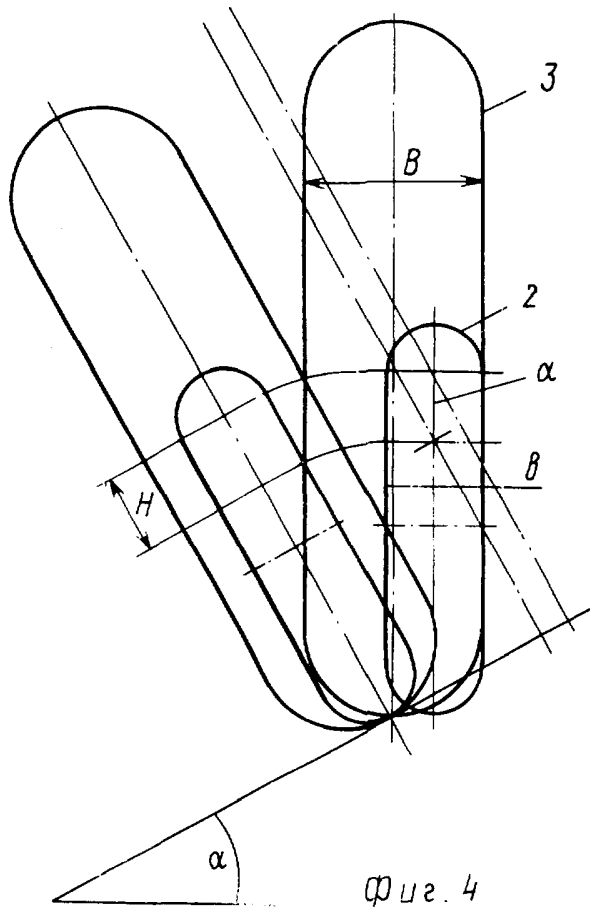


Фиг. 2

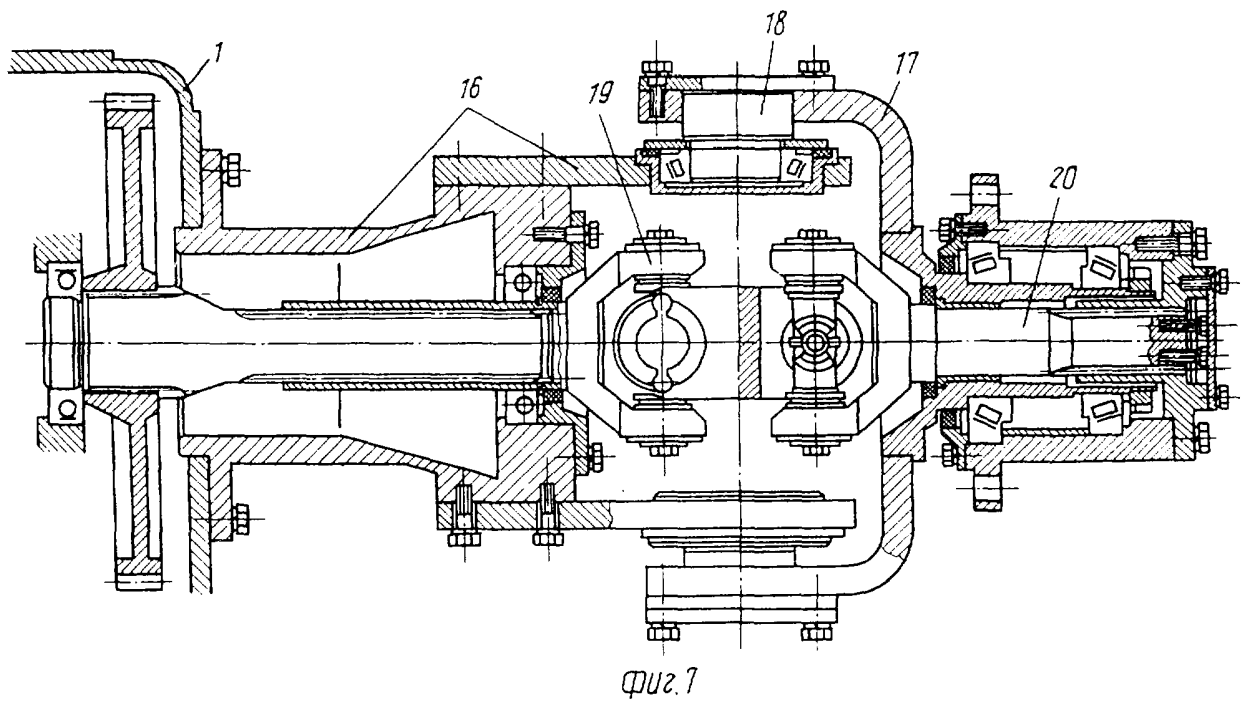
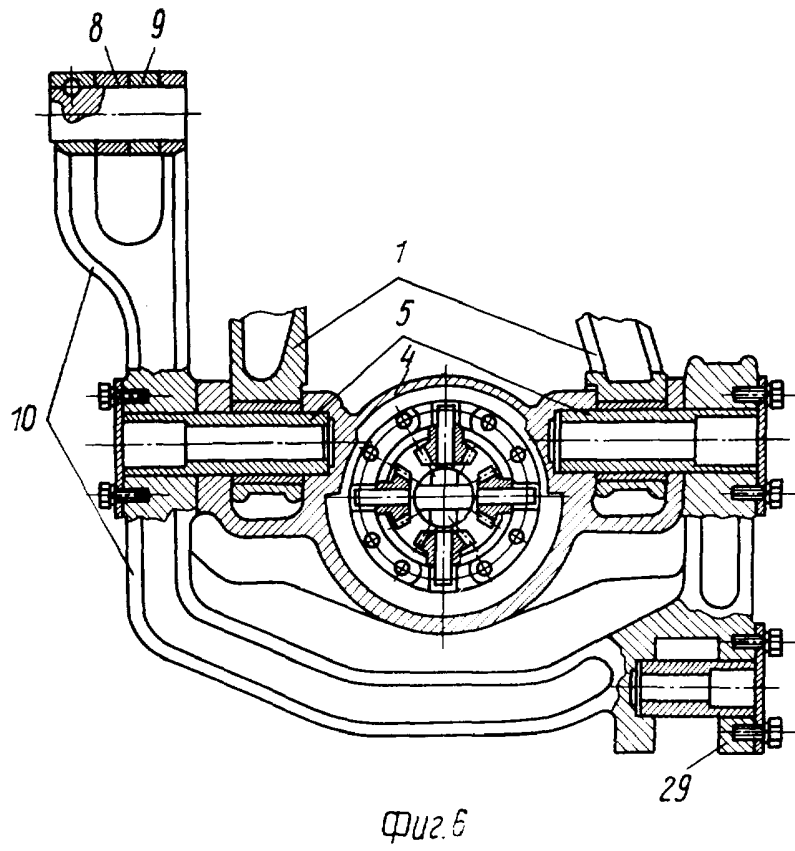


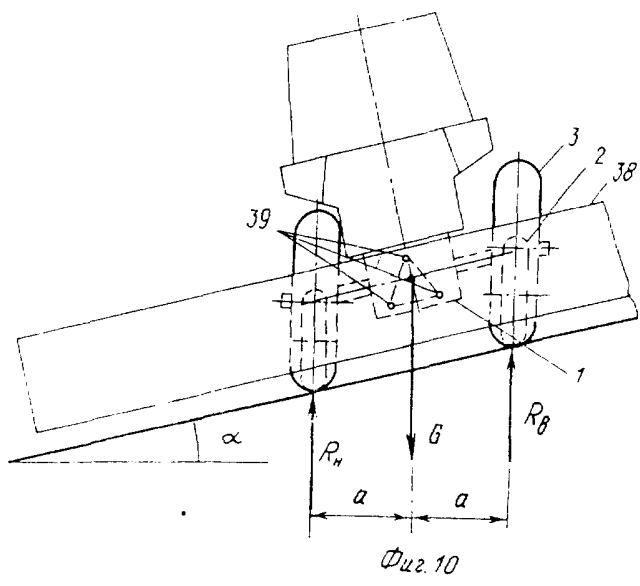
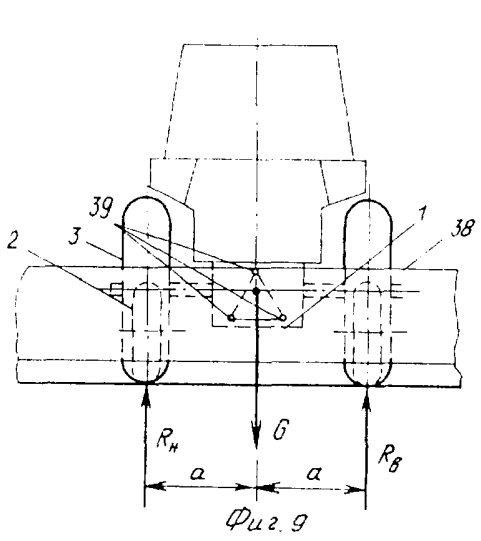
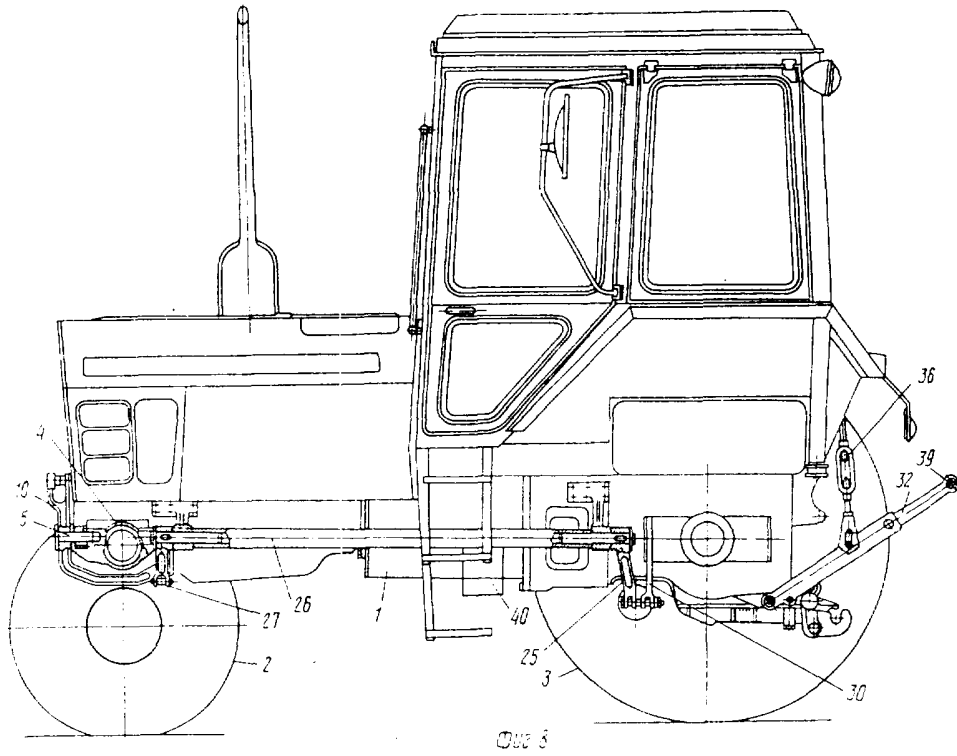
Фиг. 3

1518151



Фиг. 5





Редактор А. Долгих  
Заказ 6545/20

Составитель Ю. Шурупов  
Техред Н. Верес  
Тираж 528

Корректор Л. Бескид  
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