

**TRACTOR - WRAPPING WITH VERTICAL WHEELS ON SHARP
PARALLELOGRAMS**
Zhurakulov M.M.¹, Esanbekov R.N.², Mamasov Sh.A.³ (Republic of Uzbekistan)
Email: Zhurakulov546@scientifictext.ru

¹*Zhurakulov Mukhlisbek Mukhiddin o'g'ly – Student;*

²*Esanbekov Rustam Norboy o'g'ly – Student,*

FACULTY OF AGROENGINEERING;

³*Mamasov Shavkat Alikulovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department,*

DEPARTMENT OF GENERAL TECHNICAL DISCIPLINES AND LIFE SAFETY ACTIVITIES,

SAMARKAND AGRICULTURAL INSTITUTE,

SAMARKAND, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: *in the article the technical solution of the drive of the tractor-sloop is given for working on the mountain and foothill slopes. The places of installation of the hydraulic drive are determined, the scheme of the mechanism for leveling the hull and the wheels of the tractor-skipper is chosen. Using the hydraulic drive for the front and rear drive wheels, instead of the swinging side reducers, as well as the parallelogram mechanism, the alignment of the hull and the wheels, simplifies the design, reduces the weight and cost of the tractor.*

Keywords: *tractor-slope, parallelogram mechanism, hydraulic drive, leveling mechanism, wheel, body, mountain and foothill slopes.*

**ТРАКТОР–СКЛОНОХОД С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ КОЛЕСАМИ НА
ШАРНИРНЫХ ПАРАЛЛЕЛОГРАММАХ**
Журакулов М.М.¹, Эсанбеков Р.Н.², Мамасов Ш.А.³ (Республика Узбекистан)

¹*Журакулов Мухлисбек Мухиддин оглы – студент;*

²*Эсанбеков Рустам Норбой оглы - студент,*

факультет агроинженерии;

³*Мамасов Шавкат Аликулович - кандидат технических наук, доцент, заведующей кафедрой,*

кафедра общетехнических дисциплин и деятельности безопасности жизни,

Самаркандский сельскохозяйственный институт,

г. Самарканд, Республика Узбекистан

Аннотация: *в статье приводится техническое решение привода трактора-склонохода предназначенных для работы на горных и предгорных склонах. Определены места установки гидравлического привода, выбрана схема механизма выравнивания корпуса и колес трактора-склонохода. Использование гидравлического привода для передних и задних ведущих колес, взамен качающихся бортовых редукторов, а также параллелограммного механизма выравнивания корпуса и колес, позволяет упростить конструкцию, уменьшить массу и стоимость трактора.*

Ключевые слова: *трактор-склоноход, параллелограммный механизм, гидравлический привод, механизм выравнивания, колесо, корпус, горные и предгорные склоны.*

УДК 631.17:634:634.8

Введение. Выбор правильного современного научного направления по созданию горного трактора имеет принципиальное значение для дальнейшего развития горного земледелия. Работы по созданию горных тракторов только за счет снижения центра тяжести у обычных тракторов надо признать неправильным. Такие тракторы, конечно, могут быть устойчивы против опрокидывания на склонах, но неодинаковое распределение веса трактора по двигателям существенно снижает коэффициент полезного действия трактора. Кроме того, снижение центра тяжести обуславливает малый дорожный просвет трактора и затрудняет использование его в условиях пересеченной местности и совершенно исключает его использование при обработке высокостебельных культур. Сопротивление движению у таких тракторов заметно повышается. Вследствие всего этого снижается крюковая мощность, а вследствие увода колес заметно ухудшается прямолинейность хода, увеличивается скольжение и сползание вниз по склону [1].

Неприемлемым надо считать также применение в горных тракторах передвижного противовеса для поднятия устойчивости трактора на склонах. Несмотря на сравнительную конструктивную простоту решения этого вопроса для устойчивости, он не предотвращает снижения коэффициента полезного действия трактора при работе на склонах. Существующая крутосклонная модификация трактора со всеми ведущими колесами, предназначена для работы в горном земледелии на склонах крутизной до 20°. Для повышения боковой устойчивости трактор снабжен системой автоматической стабилизации остова,

благодаря которой в зависимости от крутизны склона задние колеса вместе с качающимися бортовыми редукторами заднего моста поворачиваются в противоположные стороны в вертикальной плоскости. На равнине система стабилизации положения остова отключается, т.е. поворачивание бортовых редукторов блокируется. Однако крутосклонная модификация отличается от базовой модели более сложной конструкцией, более высокой металлоемкостью и соответственно высокой стоимостью [2].

Одной из причин, препятствующих улучшению качественных и функциональных показателей мобильных машин, является доминирование в их трансмиссии централизованного коллективного механического или гидромеханического привода колесного движителя и рабочих органов.

Материалы и методы. Правильным направлением по созданию горного трактора-склонохода надо считать принцип выравнивания остова и колес трактора в вертикальное положение не зависимо от крутизны склона. Этот принцип обеспечивает сохранение одинакового распределения веса трактора на верхние и нижние - относительно склона колеса, что исключает возможность повышения буксования, сохраняет высокую динамическую устойчивость, обеспечивает сохранение на склонах тяговых качеств на уровне равнинного - обычного трактора, хорошую проходимость и высокий дорожный просвет трактора-склонохода, а также нормальных условий работы тракториста, двигателя, процесса смазки и питания двигателя и, наконец, нормальную эксплуатацию трактора-склонохода в условиях горного земледелия [3].

Горный трактор-склоноход должен иметь четыре колеса, являющиеся одновременно и ведущими и управляемыми. Использование принципа гидрообъемной передачи в горных тракторах-склоноходах целесообразно во всех отношениях по сравнению с механическим. Преимущества колесного хода для тракторов-склоноходов по сравнению с гусеничным ходом очевидно.

Результаты и обсуждения. Автоматическое сохранение вертикального положения колес и корпуса трактора на склоне является основой предлагаемой схемы трактора-склонохода. Применение шарнирного параллелограмма обеспечивает вертикальное положение колес. Такая схема выравнивания характерна для крутосклонных зерноуборочных комбайнов. Благодаря автоматическому изменению углов параллелограмма левое колесо вертикально спускается вниз, по уклону склона, а правое поднимается вверх, оставаясь строго вертикальным. В результате такого способа сохранения вертикали, расстояние между плоскостями вращения колес B_1 уменьшается, по сравнению с колеей трактора на равнине B , когда параллелограммы становятся горизонтальными т.е. раскрываются вширь полностью, а силовой вектор тяжести G всегда проходит через центр C .

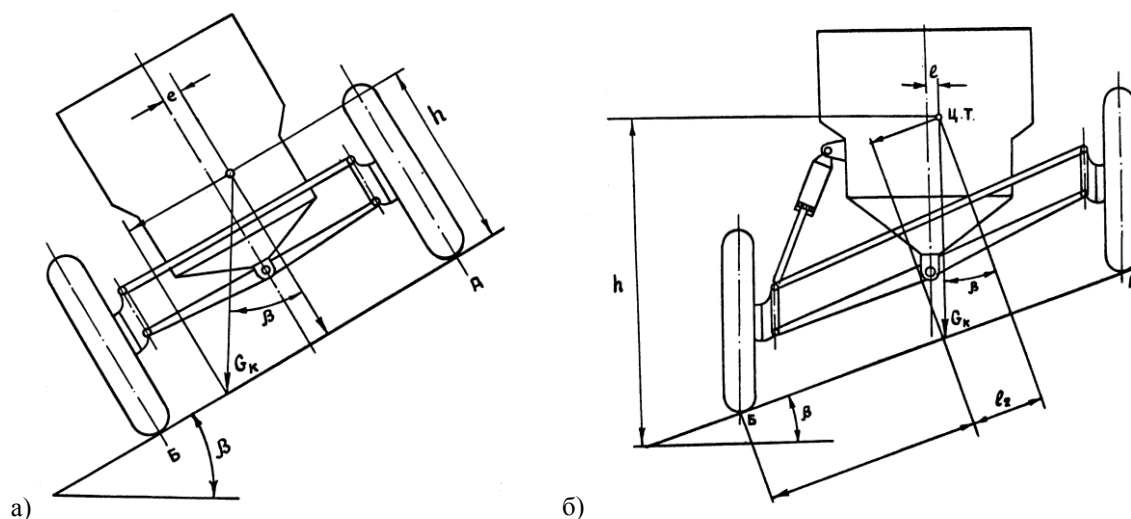


Рис. 1. Схема трактора-склонохода на шарнирных параллелограммах с гидравлическим приводом: А - положение трактора на склоне без выравнивания; б - положение трактора на склоне при выравнивании. 1 - остова трактора; 2 - заднее колесо; 3- тормозной механизм; 4, 6 - нижние и верхние брусы параллелограммной подвески; 5 - гидродвигатель; 7 - гидроцилиндр

Если автомат стабилизации трактора работает безотказно, т.е. происходит автоматическое опускание левого колеса и поднятие правого, то трактор на склоне будет достаточно устойчивым. Отличительной особенностью предлагаемого трактора-склонохода является использование гидравлического привода для всех колес взамен качающихся бортовых редукторов.

В настоящее время во всем мире практически невозможно назвать такую отрасль промышленности или сельского хозяйства, в которых не применялся бы гидропривод. А возросшие в последние годы темпы создания и освоения серийного производства новых машин с гидравлическим приводом являются наглядным подтверждением научно- технического прогресса.

Гидроприводы могут быть двух типов: гидродинамические и объемные. В гидродинамических приводах используется в основном кинетическая энергия потока жидкости. В объемных гидроприводах используется потенциальная энергия давления рабочей жидкости. Гидрообъемной или гидростатической передачей называют сочетание объемного гидронасоса с аналогичным по конструкции гидромотором (одним или несколькими).

Преимущества гидрообъемных передач по сравнению с традиционными: бесступенчатое изменение передаточного числа трансмиссии в целом в очень широких пределах; возможность замены всех механизмов механической трансмиссии, а не только коробки передач и сцепления, одной-двумя парами «гидронасос–гидромотор»; компоновочные, связанные с возможностью размещения гидромоторов на любом расстоянии от гидронасоса, в результате чего гидромоторы можно располагать непосредственно в колесах; легкость реверсирования передачи и получения одинаковых скоростей при движении машин вперед и назад.

Принцип работы простейшей гидрообъемной передачи используемый на тракторе-склоноходе следующий. Насос, связанный непосредственно с двигателем трактора, создает гидростатический напор рабочей жидкости и подает ее по магистральным трубопроводам к гидромотору или моторам, которые преобразовывают его в механическую работу на своем выходном валу (валах). Для исключения кавитационных явлений и пополнения рабочей жидкости, количество которой может уменьшиться из-за утечек, в систему включается специальный насос, подающий жидкость через фильтр и специальные клапаны в магистраль низкого давления, где поддерживается избыточное давление. Для ограничения максимального давления в контуре циркуляции предусмотрен редуцирующий клапан.

В тракторных гидростатических трансмиссиях могут применяться гидрообъемные агрегаты разных типов: шестеренные (винтовые), лопастные (шиберные) и радиально- или аксиальнопоршневые. Для регулирования числа оборотов ведущих колес трактора и подводимого к ним крутящего момента при постоянном режиме работы двигателя может использоваться изменение производительности насоса, установка регулируемого гидромотора, или одновременно и то, и другое. Проще всего изменять производительность насоса. В этом случае при постоянной мощности двигателя между скоростью трактора и моментами на ведущих колесах существует гиперболическая зависимость, обуславливающая наилучшие динамические качества трактора.

Применение полнопоточного гидропривода как передних, так и задних колес от высокомоментных гидромоторов с регулированием рабочего объема позволит существенно снизить металлоемкости агрегатов трансмиссии; повысить надежность и ресурс агрегатов трансмиссии, так как в последней отсутствуют тяжело нагруженные колесные редукторы с высокими контактными напряжениями; снизить расход топлива, по сравнению с гидромеханической и, частично, с механической трансмиссиями за счет того, что к.п.д. ГСТ с гидромашинами нового поколения составит 0,93...0,95 (вместо 0,80 и 0,92 у гидромеханических и механических трансмиссий соответственно); снизить стоимость трактора в результате меньшей металлоемкости и энергоемкости в производстве агрегатов трансмиссии, особенно заднего моста. Следует иметь в виду, что зарубежные мобильные машины и оборудование без гидропривода не изготавливают, потому что именно объемный гидропривод обеспечивает новые эксплуатационные свойства и высокий технический уровень. На крутосклонном тракторе с полнопоточной гидрообъемной трансмиссией двигатель через раздаточную коробку вращает два аксиально-плунжерных насоса, которые приводят во вращение передние и задние ведущие колеса трактора. Вместо рычага коробки передач можно установить джойстик, меняющий передаточное отношение гидротрансмиссии. Изменяя наклон специальных шайб, можно регулировать их производительность от прямой до обратной в широких пределах. Масло под давлением подается в четыре аксиально-поршневых гидромоторов - по конструкции они сходны с насосами. Каждый гидромотор связан со своим колесом коротенькой трансмиссией, в которой есть дисковый тормоз и муфта, позволяющая отключить привод. Над насосами – маслобак с манометрами и управляющими клапанами.

Выводы. Таким образом, использование на крутосклонных тракторах гидрообъемных передач позволяет снизить массу и стоимость машины, упрощает привод ведущих колес и их регулировки в зависимости от угла склона местности. Такой трактор-склоноход можно будет эксплуатировать при возделывании садов, виноградников и других культур, расположенных на горных и предгорных склонах.

Список литературы / References

1. Кереселидзе Ш.Я., Размадзе Г.Н. Механизация горного земледелия и субтропических культур. Тбилиси, Ганатлеба, 1988. 558с.
2. Колесные тракторы для работы на склонах / П.А. Амельченко. И.П. Ксенович, В.В. Гусков, А.И. Якубович. М.: Машиностроение, 1978. 248 с.

3. Крутосклонный трактор «Беларусь» МТЗ-82К. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Минск: ГСКБ МТЗ, 1975. 96 с.