

ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ТРАНСФОРМИРУЕМОГО КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА

Матмуродов Ф.М.

Проанализированы различные конструкции высококлиренсных тракторов. Изучены вопросы создания трансформируемой конструкции трактора. Предлагаемый трансформируемый порталный трактор без демонтажа самостоятельно переходит с низкоклиренсного к высококлиренсному положению и наоборот. Такая конструкция трактора позволяет эффективно использовать трактор весь период времени года.

Ключевые слова: порталный трактор, высококлиренсный трактор, трактора трансформируемой конструкции, мобильное энергетическое средство, трансформируемый порталный трактор, низкоклиренсное и высококлиренсное положение.

Введение

В рамках общей программы модернизации сельского хозяйства требуется качественное обновление парка сельскохозяйственной техники, особенно оснащение его современными, энергонасыщенными, высокопроизводительными тракторами и транспортной техникой.

Эффективное решение поставленных задач возможно лишь в случае комплексного подхода к их исполнению, в частности, необходимо одновременно работать над новой энергетикой для сельского хозяйства (тракторы и иные энергосредства), так и над новыми машинами и орудиями для них, а также над внедрением в сельхозпроизводство новых агротехнологий.

Все созданные и эксплуатируемые высококлиренсные трактора после выполнения соответствующей работы простаивают. Иногда не могут выполнять операции, которые выполняют низкоклиренсные трактора. Поэтому трансформация конструкции с низкоклиренсной к высококлиренсной и наоборот является актуальной проблемой.

Объекты и методы исследований

Тракторы являются основой механизации сельского хозяйства. Большинство средств в сельскохозяйственном производстве приходится на закупку именно тракторов и эта тенденция сохраняется на протяжении не одного десятилетия. На тракторы тратят в два раза больше, чем на зерноуборочные комбайны и в 4–5 раз больше, чем на отдельно взятую посевную, почвообрабатывающую или корнеуборочную технику.

Основным типом тракторов, в наиболее распространенном диапазоне мощностей 100–250 л.с., остается колесный трактор традиционной компоновочной схемы, усовершенствование которого ведется с учетом последних достижений науки и техники. За последние годы практически все ведущие фирмы обновили гамму выпускаемых

тракторов, расширив диапазон мощностей их двигателей и сместив тем самым пределы использования тракторов с шарнирно-сочлененной схемой в сторону более высоких тяговых классов.

В результате самыми востребованными не случайно оказались зарубежные сельскохозяйственные тракторы ведущих производителей, таких как «Case», «John Deere», «New Holland», «JCB», «Claas», «AGCO». Наибольший спрос имеют колесные полноприводные тракторы с двумя ведущими мостами классической компоновки в диапазонах средней (до 250 л.с.) и высокой мощности (250–400 л.с. и больше).

Анализ рынка мобильных энергетических средств указывает, что наиболее востребованные отечественными покупателями модели зарубежных тракторов при наименее низкой цене по технико-экономическим и эксплуатационным показателям превышают аналогичные параметры других моделей фирм-конкурентов в тех же классах мощности, имея лучшие показатели соотношения цена-качество-сервисное обслуживание. Их высокие потребительские качества ориентированы на запросы покупателей. При рациональном оснащении с широким комплексом агрегатов и их правильной эксплуатации они обеспечивают в хозяйствах не только существенное увеличение

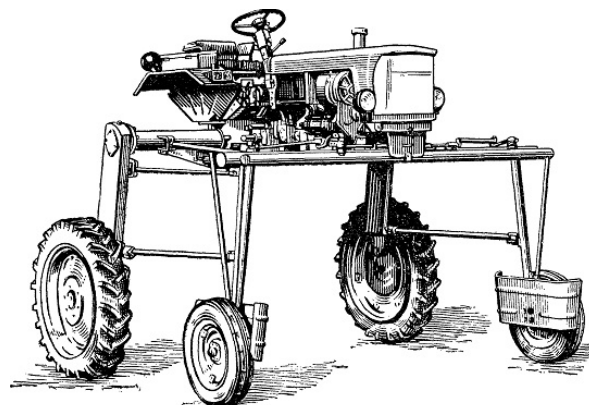


Рис.1. Трактор Т-25К

производительности и снижение погектарного расхода топлива, но и значительное уменьшение трудоемкости технического обслуживания при эксплуатации, повышение надежности, долговечности и безотказности тракторного парка в целом.

Результаты и их обсуждение

Рассмотрим различные варианты высококлиренсных тракторов. На базе трактора Т-25 создан высококлиренсный трактор Т-25К, предназначенный для междурядной обработки высокостебельных культур (рис. 1). Он имеет дорожный просвет 1500 мм и колею 2800 мм. Машина поднята над уровнем почвы на стойках передних и задних колес. Задние колеса приводятся во вращение при помощи цепей, заключенных в стойках.

Такая машина может быть получена непосредственно в хозяйстве из обычного трактора Т-25 путем его переоборудования с установкой дополнительных узлов: удлиненных рукавов задних колес, стоек передних и задних колес, переднего балансира.

После выполнения работ по обработке высокостебельных культур специальное оборудование может быть снято и трактор использован в своем обычном виде.

Уровень механизации технологических операций возделывания, уборки и послепосевной обработки табака составляет всего 20–25% [1]. В связи с этим, сокращение трудоемкости его производства за счет механизации наиболее трудоемких технологических процессов является одной из актуальных проблем развития табаководства.

В существующих пленочных сооружениях технологические операции по выращиванию рассады овощных культур в основном выполняются вручную (уровень механизации 12–14%, затраты труда 4–5 чел-ч/га). Для их механизации институтом

разработан комплекс средств механизации на базе мостового электрифицированного шасси.

При выборе и обосновании энергетического средства для агрегатирования со средствами механизации учитывалось следующее: особенности условий его работы; возможность комплексной механизации и автоматизации при выращивании и выборке рассады; качество выполнения технологических операций; соблюдение санитарно-гигиенических условий труда; эффективное использование площадей пленочных сооружений; снижение энергетических затрат.

Для решения проблемы механизации технологических операций ухода за табаком в поле в высокостебельной фазе его развития и поперечной уборки листьев были разработаны агротехнологические требования на высококлиренсное мобильное энергетическое средство (ВМЭС) (рис. 2).

ВМЭС имеет колесную формулу 4К2 с передними активными и задними пассивными колесами и скомпоновано на базе энергетического модуля самоходного шасси Т-16МГ с двухбрусной рамой с возможностью осуществления эшелонированной навески технологических модулей.

Изобретен высококлиренсный увеличенный агротехнически-просветный порталный трактор, в нем для получения необходимой прочности и жесткости конструкция усилена растяжками [2]. На задние колеса остова трактора опирается через сварные корпуса цепных передач, которые вверху прикреплены к рукавам полуосей, а внизу – к корпусам конечных передач. Недостатком этого порталного трактора является отсутствие гидравлического трансформирования остова, что снижает его эксплуатационные качества.

Изобретена передняя подвеска к высококлиренсным самоходным опрыскивающим транспортным средствам [3]. Узел подвески для высококлиренсного транспортного средства с направлением перемещения вперед и первой рабочей высотой

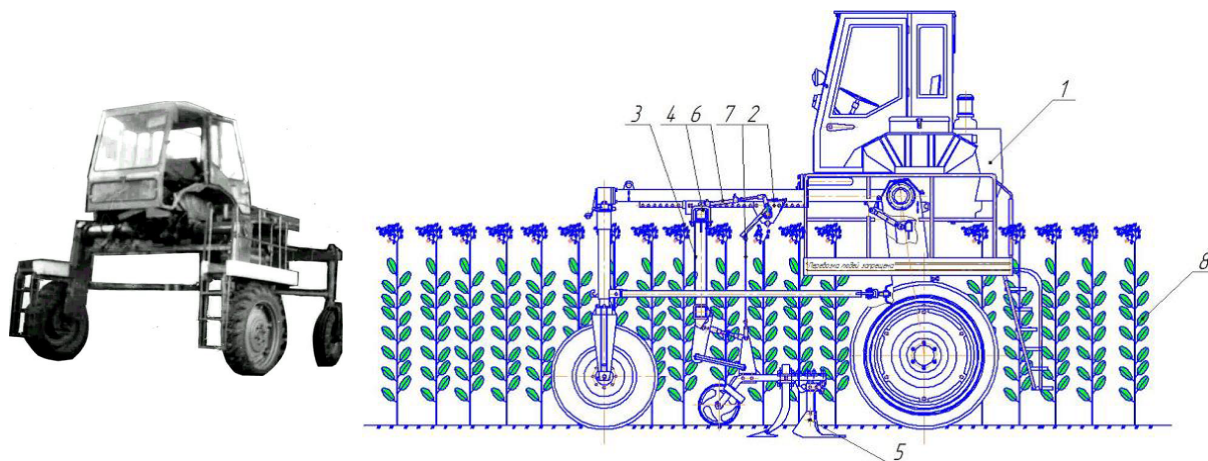


Рис.2. Высококлиренсное мобильное энергетическое средство: а - экспериментальный образец; б – принципиальная схема

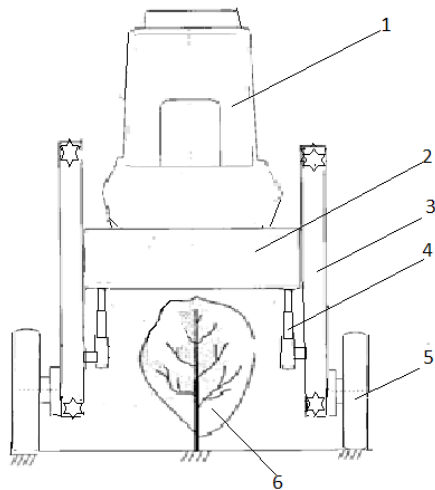


Рис.3. Схема трансформируемого портального трактора 1-кабина, 2-остов трактора, 3-цепная стойка, 4-гидроподъемник, 5-колесо трактора, 6-плодовое дерево

клиренса включает в себя вертикальную цапфу оси, основную ось подвески, элемент для прикрепления ступицы колеса и узел распорного устройства для увеличения высоты клиренса.

Достигается увеличение клиренса между землей и подрамником без изменения расстояния между колесами на противоположных сторонах высококлиренсного опрыскивающего транспортного средства.

Все вышеперечисленное, а также ряд других прогрессивных элементов, которые будут введены в конструкцию (современные системы электро- и гидрооборудования), позволят вывести энергосредства на уровень машин, выпускаемых ведущими зарубежными тракторостроительными фирмами.

Расширены сферы конструкторских работ в области сельскохозяйственного машиностроения с применением современных компьютерных технологий проектирования.

Итак, несмотря на достижения и успехи в СНГ и дальнем зарубежье до сих пор не созданы трактора трансформируемой конструкции, имеющие

Список литературы

- [1] Анализ процесса движения воздуха внутри кожуха ботвоудаляющего рабочего органа с обоснованием оптимального угла наклона ножей / Д.И. Фролов, А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, Д.Е. Каширин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2015. № 4 (28). С. 67–72.
- [2] Ларюшин Н.П., Ларюшин А.М., Фролов Д.И. Обоснование конструктивно-режимных параметров ботвоудаляющего устройства при лабораторных исследованиях // Нива Поволжья. 2008. № 2 (7). С. 46–51.
- [3] Ларюшин Н.П., Ларюшин А.М., Фролов Д.И. Оптимальные параметры ботвоудаляющего рабочего органа обрезающего листовидной массы // Тракторы и сельхозмашины. 2010. № 2. С. 15–17.
- [4] Ларюшин Н.П., Ларюшин А.М., Фролов Д.И. Уборка без задержек // Сельский механизатор. 2007. № 7. С. 48–49.
- [5] Моделирование работы ботвоудаляющей машины с анализом потоков воздуха внутри ее кожуха / Д.И. Фролов, А.А. Курочкин, О.Н. Кухарев, Н.П. Ларюшин // Нива Поволжья. 2016. № 3 (40). С. 105–111.
- [6] Фролов Д.И. Анализ моделирования потоков воздуха внутри кожуха ботвоудаляющей машины // Инновационная техника и технология. 2016. № 2 (07). С. 34–40.

переход с низкоклиренсного к высококлиренсному положению и наоборот. В данной статье приводятся некоторые идеи для создания такой конструкции трактора.

Предлагаемый трансформируемый портальный трактор с рациональной схемой компоновки создан на уровне изобретения [4].

Поставленная цель достигается совершенствованием конструкции увеличенного агротехнического просветного портального трактора, установкой телескопических цилиндров и гидромеханических приводов.

Усовершенствованная конструкция улучшает эксплуатационный режим работы трансформируемого портального трактора и быстрее осуществляется переход с низкоклиренсного положения к высококлиренсному портальному положению.

Предлагаемая конструкция поясняется схемами, где на рис. 3 конструктивно показан трансформируемый портальный трактор

Трансформируемый портальный трактор состоит из кабины 1, остова трактора 2, цепной стойки 3, гидроподъемника 4, колеса трактора 5.

Трансформируемый портальный трактор работает следующим образом. На данном тракторе изменяются положения заднего и переднего моста с помощью гидроподъемника 4. Левый и правый гидроподъемники поднимают кабину 1 и остов трактора 2 на рассматриваемое высотное положение и будут опускаться вниз. На высотном положении трактор работает над плодовыми деревьями, а в нижнем положении трактор функционирует между деревьями.

Выводы

Таким образом, предлагаемый трансформируемый портальный трактор без демонтажа самостоятельно переходит в низкоклиренсное или высококлиренсное положения. Это обеспечивает ликвидацию простоя трактора и эффективного использования трактора весь период времени года.

- [7] Фролов Д.И. Анализ работы ботвоудаляющего рабочего органа с оптимизацией воздушного потока внутри кожуха // Инновационная техника и технология. 2014. № 4 (01). С. 30–35.
- [8] Фролов Д.И., Курочкин А.А. Нелинейное оценивание динамических нагрузок модели ботвоудаляющего рабочего органа // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2016. № 2 (18). С. 299–305.
- [9] Фролов Д.И., Курочкин А.А. Оптимизация конструктивно-кинематических характеристик машины для удаления листостебельной массы на посевах лука // Наука в центральной России. 2017. № 3 (27). С. 71–78.
- [10] Фролов Д.И., Курочкин А.А. Прочностной анализ модели рабочего органа при влиянии на него центробежной силы // Инновационная техника и технология. 2015. № 2 (03). С. 34–39.
- [11] Фролов Д.И., Курочкин А.А. Уточнение конструктивно-кинематических характеристик ботвоудаляющей машины в полевых условиях // Вестник НГИЭИ. 2017. № 5 (72). С. 60–69.
- [12] Фролов Д.И., Курочкин А.А., Шабурова Г.В. Моделирование процесса удаления ботвы лука рабочим органом ботвоудаляющей машины // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 3. С. 29–33.
- [13] Фролов Д.И., Курочкин А.А., Шабурова Г.В. Обоснование оптимальной частоты вращения рабочего органа ботвоудаляющей машины // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 18–23.
- [14] Фролов Д.И., Курочкин А.А., Шабурова Г.В. Определение оптимальных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1 (29). С. 120–126.
- [15] Фролов Д.И. Применение модернизированной ботвоудаляющей машины для скашивания люцерны // Инновационная техника и технология. 2015. № 1 (02). С. 45–49.
- [16] Фролов Д.И., Чекайкин С.В. Обоснование рациональных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. № 6 (22). С. 158–161.
- [17] Винецкий Е. И., Винецкая Н. Н., Егоров Е.А, Махринов Н. А. Специальные энергетические средства для рассадных и высокостебельных культур. ФГБОУ ВПО КубГАУ, ВРНИИ табака, махорки и табачных изделий, г. Краснодар.
- [18] А.с. № 459375 СССР, М. Кл. В 626 21/18. Гусеничный порталный трактор / Левский А. В., Остапенко Н. А. (СССР).; заявл. 04.10.71; опубл. 05.02.75, Бюл. № 5.– 4 с.: ил.
- [19] Карлсон Брэндон Сай, Бьюз Скотт Мэттью (US) Подвеска высококлиренсного транспортного средства с распорным устройством, устанавливаемым между осью и кронштейном для прикрепления колесной ступицы, для регулирования рабочего клиренса. Полезная модель. 27.09.2014 бюл. № 27.
- [20] Матмуродов Ф. М., Туланов И. О. Заявка патента на изобретение «Трансформируемый порталный трактор» № IAP 20180318 от 04.07.2018 г.

QUESTIONS OF CREATION OF THE TRANSFORMED WHEEL TRACTOR

Matmurodov F.M.

Various designs of high clearance tractors are analyzed. Learn how to create a transformable structure of the tractor. The proposed variable loading gantry tractor without dismantling independently proceeds with low ground clearance to a high clearance farming position and vice versa. This design of the tractor allows you to effectively use the tractor the entire period of the year.

Keywords: *high clearance tractor, a high clearance farming tractor, tractor, convertible design, mobile power tool transformable high clearance tractor, low ground clearance and a high clearance farming situation.*

References

- [1] Analiz protsessa dvizheniya vozdukhа vnutri kozhukha botvoudalyayushchego rabochego organa s obosnovaniem optimal'nogo ugla naklona nozhei / D.I. Frolov, A.A. Kurochkin, G.V. Shaburova, D.E. Kashirin // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. 2015. № 4 (28). S. 67–72.
- [2] Laryushin N.P., Laryushin A.M., Frolov D.I. Obosnovanie konstruktivno-rezhimnykh parametrov botvoudalyayushchego ustroystva pri laboratornykh issledovaniyakh // Niva Povolzh'ya. 2008. № 2 (7). S. 46–51.

- [3] Laryushin N. P., Laryushin A. M., Frolov D. I. Optimal'nye parametry botvoudalyayushchego rabocheho organa obrezchika listostebel'noi massy // Traktory i sel'khoz mashiny. 2010. № 2. S. 15–17.
- [4] Laryushin N. P., Laryushin A. M., Frolov D. I. Uborka bez zaderzhok // Sel'skii mekhanizator. 2007. № 7. S. 48–49.
- [5] Modelirovanie raboty botvoudalyayushchei mashiny s analizom potokov vozdukha vnutri ee kozhukha / D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, O. N. Kukharev, N. P. Laryushin // Niva Povolzh'ya. 2016. № 3 (40). S. 105–111.
- [6] Frolov D. I. Analiz modelirovaniya potokov vozdukha vnutri kozhukha botvoudalyayushchei mashiny // Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya. 2016. № 2 (07). S. 34–40.
- [7] Frolov D. I. Analiz raboty botvoudalyayushchego rabocheho organa s optimizatsiei vozduhnogo potoka vnutri kozhukha // Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya. 2014. № 4 (01). S. 30–35.
- [8] Frolov D. I., Kurochkin A. A. Nelineinoe otsenivanie dinamicheskikh nagruzok modeli botvoudalyayushchego rabocheho organa // Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve. 2016. № 2 (18). S. 299–305.
- [9] Frolov D. I., Kurochkin A. A. Optimizatsiya konstruktivno-kinematicheskikh kharakteristik mashiny dlya udaleniya listostebel'noi massy na posevakh luka // Nauka v tsentral'noi Rossii. 2017. № 3 (27). S. 71–78.
- [10] Frolov D. I., Kurochkin A. A. Prochnostnoi analiz modeli rabocheho organa pri vliyani na nego tsentrobezhnoi sily // Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya. 2015. № 2 (03). S. 34–39.
- [11] Frolov D. I., Kurochkin A. A. Utochnenie konstruktivno-kinematicheskikh kharakteristik botvoudalyayushchei mashiny v polevykh usloviyakh // Vestnik NGIEI. 2017. № 5 (72). S. 60–69.
- [12] Frolov D. I., Kurochkin A. A., Shaburova G. V. Modelirovanie protsessa udaleniya botvy luka rabochim organom botvoudalyayushchei mashiny // Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. 2014. № 3. S. 29–33.
- [13] Frolov D. I., Kurochkin A. A., Shaburova G. V. Obosnovanie optimal'noi chastoty vrashcheniya rabocheho organa botvoudalyayushchei mashiny // Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. 2013. № 3. S. 18–23.
- [14] Frolov D. I., Kurochkin A. A., Shaburova G. V. Opredelenie optimal'nykh parametrov botvoudalyayushchei mashiny na posevakh luka // Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. 2015. № 1 (29). S. 120–126.
- [15] Frolov D. I. Primenenie modernizirovannoi botvoudalyayushchei mashiny dlya skashivani lyutserny // Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya. 2015. № 1 (02). S. 45–49.
- [16] Frolov D. I., Chekaikin S. V. Obosnovanie ratsional'nykh parametrov botvoudalyayushchei mashiny na posevakh luka // XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus. 2014. № 6 (22). S. 158–161.
- [17] Vinevskii E. I., Vinevskaya N. N., Egorov E. A., Makhrinov N. A. Spetsial'nye energeticheskie sredstva dlya rassadnykh i vysokostebel'nykh kul'tur. FGBOU VPO KubGAU, VRNII tabaka, makhorki i tabachnykh izdelii, g. Krasnodar.
- [18] A. s. № 459375 SSSR, M. Kl. V 626 21/18. Gusenichniy portal'nyi traktor / Levskii A. V., Ostapenko N. A. (SSSR); zayavl. 04.10.71; opubl. 05.02.75, Byul. № 5.– 4 s.: il.
- [19] Karlson Brendon Sai, B'yuz Skott Mett'yu (US) Podveska vysokoklirensnogo transportnogo sredstva s raspornym ustroystvom, ustanavlivaemym mezhd u os'yu i kronshteinom dlya prikrepleniya kolesnoi stupitsy, dlya regulirovaniya rabocheho klirensa. Poleznaya model'. 27.09.2014 byul. № 27.
- [20] Matmurodov F. M., Tulanov I. O. Zayavka patenta na izobretenie «Transformiruemyi portal'nyi traktor» № IAP 20180318 ot 04.07.2018 g.