

УДК.629.114.2.001.2.

**МЕХАНИЗМ РАБОТЫ ЗАДНЕГО НАВЕСНОГО  
УСТРОЙСТВА ТРАКТОРА**  
MECHANISM OF OPERATION OF THE TRACTOR'S  
REAR ATTACHMENT

**Р.С. Рахимов, У.Р. Азаматов,**  
Ташкентский государственный технический университет  
им. И.Каримова, Ташкент, Республика Узбекистан  
R. Rakhimov, U. Azamatov,  
Tashkent state technical University I. Karimov,  
Tashkent, Republic of Uzbekistan

*Навесные системы получили наибольшее распространение в работе с навесными машинами. Однако у выпускаемых современных тракторов имеющийся навесной механизм, как переднего, так и заднего пространства уменьшает комфортабельность рабочих с трактором. В работе рассматривается задний навесной устройства трактора, который является основным технологическим оборудованием, расширяющим его функциональные возможности для осуществления технологических процессов сельскохозяйственного производства.*

*Mounted systems are most widely used in working with mounted machines. However, the available attachments for both the front and rear spaces of modern tractors reduce the comfort of workers with the tractor. The paper considers the rear mounted device of a tractor, which is the main technological equipment that expands its functional capabilities for carrying out technological processes of agricultural production.*

*Ключевые слова: трактор, навесная система, устройство, структурная схема.*

*Key words: tractor, attachment system, device, block diagram.*

## ВВЕДЕНИЕ

Задние навесные устройства трактора, является основным технологическим оборудованием, расширяющим его функциональные возможности для осуществления технологических процессов сель-

скохозийственного производства, поэтому схема конструкции навесок значительно влияет на работу агрегатов, что подтверждается созданием множества разработок.

Отечественные трактора оснащают механизмами навески, расположенными сзади трактора. Для бокового и фронтального навешивания орудий предусматривают специальные крепежные площадки. Для соединения орудий с трактором применяют одноточечное, двухточечное, трехточечное и четырёхточечное (используется для погрузчиков и бульдозеров) устройства площадки [1].

Исходя из представленных данных, практический и научный интерес представляет проектирование задней навесной механизма тракторов для уточнения основных эксплуатационных характеристик.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Наибольшее распространение на тракторах имеют трехточечные системы навески, присоединительные размеры которых определяются классом трактора. Задние универсальные трехточечные механизмы навески применяют для всех тракторов тяговых классов 0,6; 0,9; 1,4; 2, а механизмы навески трехточечные с возможностью их перенастройки на двухточечные – для тракторов тяговых классов 3; 4; 5; 6; 8. В этом случае нижние тяги подсоединяются к трактору не в двух разнесенных точках, а в одной общей (посредине), либо в двух максимально сближенных [2].

При проектировании навесного устройства необходимо обеспечить возможность копирования орудием рельефа местности и регулирования глубины обработки почвы. Для этого применяют высотный, силовой и позиционный способы.

На рисунке 1 представлена схема высотного способа регулирования глубины обработки почвы при помощи опорного колеса 1 и регулировочного винта 2. Гидроцилиндр 3 служит только для подъема орудия в транспортное положение. Необходимо, чтобы навесное устройство обеспечило возможность самостоятельного заглужения орудия в почву, что определяется положением мгновенного центра  $O$  вращения орудия. Сумма моментов от веса орудия и реакции почвы  $M = R_c c$  на его рабочие органы должна быть положительной. При силовом способе регулирования рисунок 1, б должно быть обеспе-

чено заданное усилие в верхней и нижних тягах навесного устройства. Для этого жесткую опору верхней тяги заменяют пружиной. Под действием усилия  $P$  пружина деформируется, перемещая шток распределителя 4 гидросистемы. Необходимое усилие задается рукояткой 5. Когда усилие достигает заданного значения, гидроцилиндр 6 замыкается. Силовое регулирование улучшает сцепление ведущих колес с почвой и уменьшает тяговое усилие машин, но его применение требует относительно однородного состава почвы.

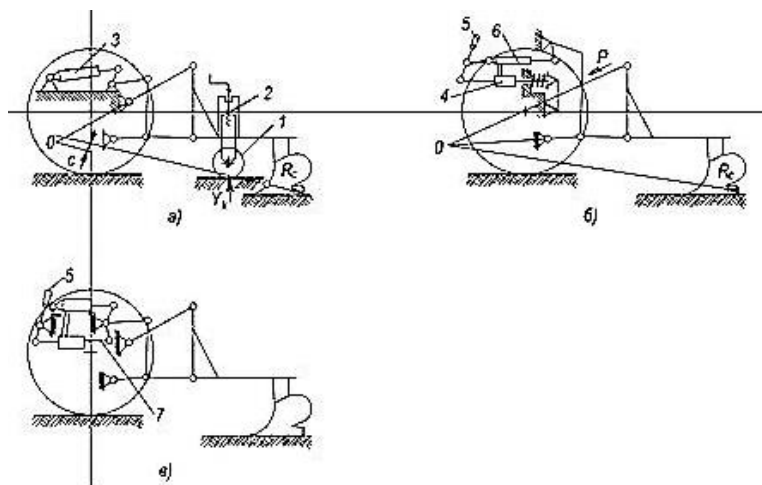


Рисунок 1 – Способ регулирования глубины обработки почвы:  
 а – высотной; б – силовой; в – позиционный

При позиционном способе регулирования (рисунок 2) вводится следящее устройство 7, которое при перемещении рукоятки управления 5 возвращает систему в нейтральное положение. При неподвижной рукоятке 5 навесное устройство не может изменить своего положения относительно остова трактора. Возможна комбинация методов регулирования: высотного и силового или позиционного и силового.

Для всех вновь проектируемых универсальных тракторов необходимо выявить кинематическую зависимость параметров ее элементов: скорость и высоту подъема элементов системы в зависимости от перемещения поршня в гидроцилиндре.

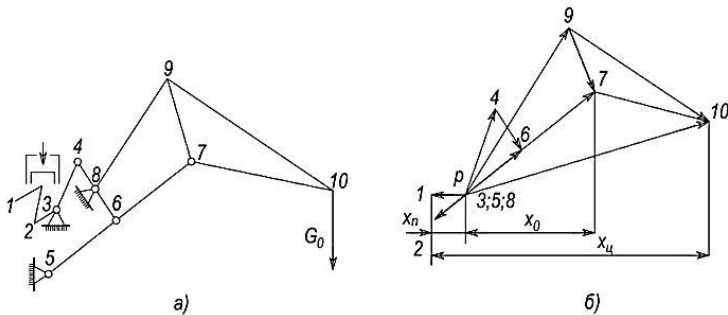


Рисунок 2 – Схемы для определения кинематических параметров навесной системы:  
 а – схема навесной системы; б – план скоростей

Изобразив плоскостную схему навесного устройства (рисунок 2) строят планы скоростей по элементам схемы (рисунок 2, б). Вначале строят план скоростей кривошипного механизма, состоящего из поршня с шатуном (звено 1-2) и рычага (звено 2-3). Задаваясь скоростью  $\vartheta_n$  движения поршня рабочем цилиндре (вектор  $p-1$ ) находят скорость точки 2 (вектор-2). На схеме векторы скоростей условно повернуты на  $90^\circ$  относительно их действительных направлений.

Затем строят план скоростей механизма составленного звеньями 3-4-6-5. Направление движения и скорость точки 4 этого четырехзвенника известны (вектор  $p-4$  параллелен звену 3-4). План скоростей четырехзвенника 5-7-9-8 строят на основании того, что вектор скорости точки 7 (вектор  $p-7$ ) совпадает с направлением вектора скорости точки 6 (вектор  $p-6$ ). Скорость точки 7 больше скорости точки 6 во столько раз, во сколько отрезок 5-7 больше отрезка 5-6. Скорость движения оси орудия (точка 10) находят из треугольнику 9-7-10, который строят подобным треугольнику 9-7-10, изображённом на рисунке 2.

Изложим последовательность составления обобщенной математической модели рассматриваемой структурной схемы механизма (рисунок 3) на основе метода векторной алгебры со своеобразным подходом и описанием математических выражений, представляя отыскиваемые переменные в виде функции, аргументом которой является обобщенная координата механизма (например,  $sB$  или  $qK$ ) [3,4].

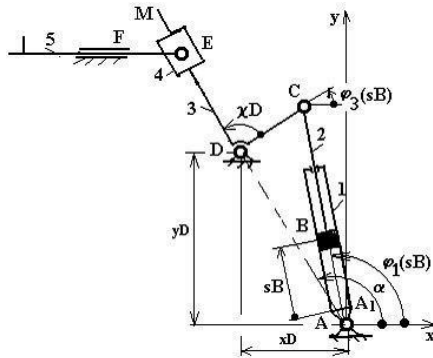


Рисунок 3 – Структурная модель механизма подачи заготовок в зону обработки

На основании разработок определяем, что для обеспечения достаточной продольной устойчивости трактора с орудием находящимся в транспортном положении, вылет орудия должен быть минимальным. Используемые данные при проектировании заднего навесного механизма трактора показывает, что функции положения центра тяжести сказывается положительно и одновременно обеспечивает равномерного движению трактора.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Барский И.В. Конструирование и расчет тракторов. Учебник. – Москва: Машиностроение, 1980. – 335 с.
2. Анилович, В.Я. Конструирование и расчет сельскохозяйственных тракторов / В.Я. Анилович, Ю.Т. Водолажченко. – М.: Машиностроение, 1976. – 455 с.
3. Туранов Ш.Х.(мл.). Моделирование кулисных механизмов различных технологических назначений // Доклады Академии наук Республики Узбекистан: Математика, технические науки и естествознание. 2001. № 6–7. С. 27–31.
4. K. Turanov, M. Shaumarova, Incorrect application of the epicycloid equation to the planetary mechanism of the cotton harvester. E3S Web of Conferences, Vol. 164, 06034 (2020). TPACEE-2019. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016406034>

Представлено 20.05.2020