

ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ МЕЖКУСТОВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В РЯДАХ ВИНОГРАДНИКАХ

Олимов Ш

Соискатель, Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологией

А. Т. Мусурмонов

Профессор, Соискатель, Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологией

ARTICLE INFO.

Ключевые слова:

Виноградник, межкустовой обработки почвы, самоотклоняющейся по-воротной лапы, гидропривода и другие.

Аннотация

В статье с помощью анализа движения кинематики выявлены, что величина необходимого быстродействия поворота лапы увеличивается при уменьшении размера ее лезвия L , а также требования к быстродействию отвода лапы, при условии одновременного выполнения требований быстродействия отвода и ввода лапы исполнительный пружины выбираются с определенным соотношением жесткости в зависимости от конкретного размера лапы L определенном сочетании поступательной и угловой скорости и размеров лапы.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2022 LWAB.

Введение. Межкустовая обработка почвы в рядах виноградниках должна осуществляться специальными рабочими органами, которые могут входить в ряд и выходить из него в интервалах между растениями при поступательном движении агрегата

Предлагаемое устройство для межкустовой обработки почвы позволяет изменять ширину обработки в зависимости от толщины штамба дерева и тем самым увеличивать полноту межкустовой обработки почвы, надежность и экономичность работы

Существует большое многообразие конструктивных форм плоскорезущих поворотных лап, применяемых для межкустовой обработки. Они отличаются друг от друга числом и размерами режущих лезвий, соотношениями их длин и относительным расположением, углами крошения почвы и углами резания в плане, различным видом дополнительных рыхлящих элементов и т.д.

Вместе с тем практика работы поворотных лап с гидравлическим следящим приводом в двухсекционных приспособлениях виноградниковых и садовых машин показала довольно затруднительные условия их эксплуатации. К основным недостаткам следует отнести большое усилие, необходимое для поворота лапы в момент обхода куста, влияние засоренности виноградников корневищными сорняками, а также физико-механического состава почвы на быстродействие системы гидропривода [1].

Возможность полного отказа от применения в виноградниковых машинах довольно сложного механизма гидропривода, привели к мнению к разработке более совершенной конструкции самоотклоняющейся поворотной лапы.

Материалы ва методы. Задача обработки почвы на виноградниках заключается в создании благоприятных условий для роста и плодоношения растений. Обработкой почвы достигают накопления и сохранения влаги, ее экономного использования, улучшения аэрации, уничтожения сорняков и вредителей, внесения удобрений, защиты виноградника от зимних морозов.

Результаты исследований В целях устранения имеющихся недостатков конструкции существующих поворотных лап сложный механизм гидравлического сервопривода, заменён пружиной, рассчитанной на сопротивление почвы повороту лапы в момент обхода куста.

Формировка виноградников в основном штамбовая, длиннорукавная веерная, обусловила выбор схемы обхода куста в процессе культивации в рядах путем непосредственного контакта рабочего органа с корнештамбом [2].

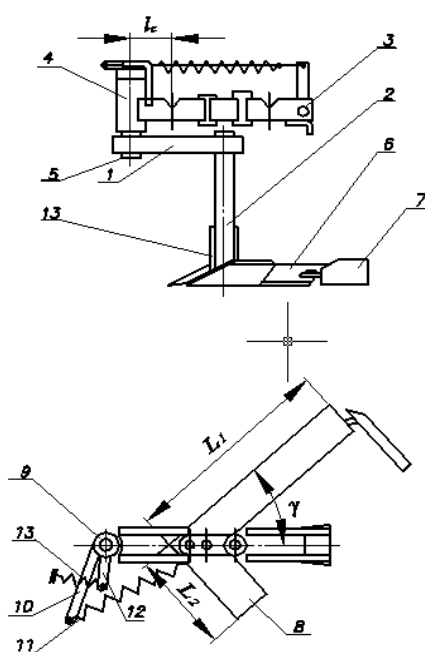


Рис.1. Схема поворотной самоустанавливающейся лапы

1-поводок, 2-стойка, 3-грядиль, 4,9-втулка, 5-вал, 6-длинная лапа, 7-отпашник, 8-короткая лапа, 10, 12-рычаг, 11-пружина, 13-компенсационная пружина

Поворотная лапа (рис.1) состоит из поводка 1, поворотной стойки 2, грядиля 3, в передней втулке 4 которого в подшипниках скольжения вращается вал 5 поводка поворотной лапы 6. Так как лезвия у лапы разные по длине, и на длинной лапе имеется отпашник 7, одновременно отпахивающий почву, нагрузку короткой лапы 8 компенсирует специальное устройство. Устройство состоит из втулки 4 с рычагом 10 натяжной пружины 11, рычагом 12 свободно сидящей на верхнем конце вала 5, компенсационной пружины 13, расположенной между рычагом 10 и рычагом 12, и натяжной пружины 11.

При движении агрегата по междурядью виноградника рабочий орган 6 прикасаясь к корню штамба винограда обходит разрыхляя почву прикустовых полос, а лезвие рабочие органы 6,8, заглубляясь, подрезают сорную растительность и рыхлят почву.

Рассмотрим работу односторонней лапы, у которой линия резания проходит через ось ее поворота. Имеется в виду, что характеристики односторонней лапы могут быть использованы и для описания рабочего процесса комбинированного орудия - двухсторонней поворотной лапы.

Процесс обхода штамба поворотной лапой включает в себя три наиболее характерных состояния:

1. удержание лапы в положении полного ввода ($\varphi_l = \varphi_{l0}$, $\dot{\varphi}_l = 0$);
2. отвод лапы ($\varphi_l \leq \varphi_{l0}$; $\dot{\varphi}_l^{om} < 0$);
3. Движение лапы на ввод ($\varphi_l \leq \varphi_{l0}$; $\dot{\varphi}_l^e > 0$).

При обходе растения лапа участвует в сложном движении: переносном (поступательном) движении с постоянной скоростью V и относительном (вращательном); причем, в соответствии с входным сигналом вторая составляющая должна изменяться и по знаку и в большом диапазоне по абсолютной величине.

Отметим особенности образования границы обработки при обходе растения, которые в значительной мере связаны с быстродействием поворота лапы, т.е. зависят от $\dot{\varphi}_l$.

Возможны два случая. В одном из них граница обработки почвы получается как траектория крайней точки «гл» лезвия при вращении и переносном поступательном движении лапы, если вектор абсолютной скорости $V_{абс}$ крайней точки проходит впереди лезвия лапы. Отмеченная картина полностью соответствует процессу удержания и ввода лапы, а при относительно небольших угловых скоростях и ее отводу (рис. 2 а,б,в).

Во втором случае, граница обработки образуется как огибающая множества положений рабочего лезвия лапы при сложном ее движении, что имеет место при относительно высокой угловой скорости отвода, когда вектор абсолютной угловой скорости крайней точки лапы проходит позади линии лезвия (рис. 2г). Кроме того, здесь выступает другая особенность такого движения: периферийные части лезвия будут уже не резать почву, а сминать ее тыльной стороной, что может весьма существенно отражаться на энергоемкости отвода.

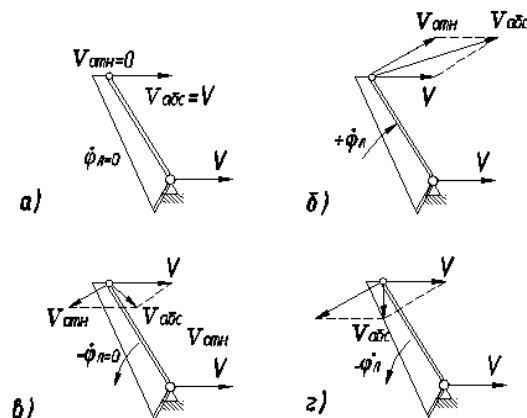


Рис. 2. Характерные случаи движения поворотной лапы.

На рис. 3 дана расчетная схема ввода лапы. Конец лапы, будучи отведенным в поперечном направлении на защитный размер B , не должен выйти из зоны допуска, обращенной в сторону лапы, и обязан пройти, по крайней мере, на расстоянии A от растения по оси ряда.

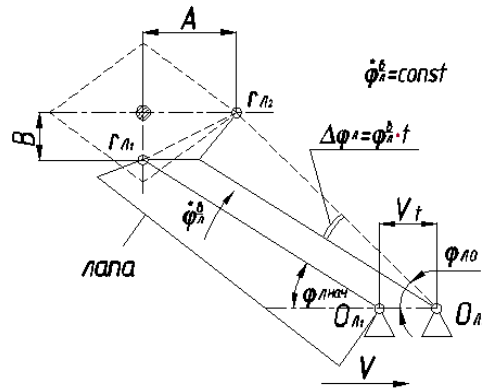


Рис. 3. Расчетная схема ввода лапы.

Движению конца лапы в этом случае соответствует система уравнений:

$$\begin{cases} A = V \cdot t^2 + L[\cos(\varphi_{л0} - \dot{\varphi}_l^6 \cdot t^6) - \cos \varphi_{л0}] \\ B = L \cdot [\sin \varphi_{л0} - \sin(\varphi_{л0} - \dot{\varphi}_l^6 \cdot t^6)] \end{cases}, \quad (1)$$

где $\dot{\varphi}_l^6 \cdot t^6$ - угол поворота лапы при перемещении ее конца из точки гл1 в точку гл2. Из системы уравнений (1) найдем начальный угол лапы [3,4]:

$$\varphi_{лнач} = \varphi_{л0} - \dot{\varphi}_l^6 \cdot t^6 = \arcsin \frac{L \sin \varphi_{л0} - B}{L}, \quad (2)$$

и выразим время процесса ввода

$$t^6 = \frac{A - L[\cos(\varphi_{л0} - \dot{\varphi}_l^6 \cdot t^6) - \cos \varphi_{л0}]}{V}. \quad (3)$$

Принимая во внимание последние два выражения, получим:

$$\dot{\varphi}_l^6 = \frac{\varphi_{л0} - \arcsin\left(\sin \varphi_{л0} - \frac{B}{L}\right)}{A - L\left[\cos \arcsin\left(\sin \varphi_{л0} - \frac{B}{L}\right) - \cos \varphi_{л0}\right]} \cdot V. \quad (4)$$

В соответствии с выражением (4) в таблице представлены значения $\dot{\varphi}_l^6(L)$ при: $\varphi_{л0} = 45^\circ = 0,78$ rad/s; $A = 0,2$ m; $B = 0,1$ m; $V = 2,0$ m/s.

Таблица

Зависимости длины лезвия поворотной лапы от углового перемещения

L, m	0,525	0,625	0,725	0,825	0,925	1,0
$\dot{\varphi}_{л0}^6, \text{ rad/s}$	3,5	3,25	3,0	2,75	2,5	2,25

Выводы. Анализом движения кинематики выявлены, что величина необходимого быстродействия поворота лапы увеличивается при уменьшении размеров ее лезвия L, а также требования к быстродействию отвода лапы, выбираться в зависимости от конкретного размера

лапы L определенном сочетании поступательной и угловой скорости и размеров лапы, т.е., при угловой скорости $2,25 \dots 3,5 \text{ rad/s}$ длина лезвия лапы выбирается $L = 0,525 \dots 1,0 \text{ m}$, так как и на этапе отвода, требуемое быстродействие ввода лапы уменьшается с увеличением ее длины.

Использованная литература:

1. Разработать энергосберегающие технологии и комплекс технических высокопроизводительных средств для обработки почв в виноградниках. Отчет о НИР по проекту П-19.42 /НИИСВиВ/ Ахмедов Т.Т. Ташкент. 2004. – 18 с.
2. Патент РУз № IAP 06381 Рабочий орган культиватора для обработки почвы в рядах виноградника / Арипов А.О., Мусурмонов А.Т., Ниёзов Т.Б., Утаганов Х.Б., Мусурмонов А.А. // Расмий ахборотнома. – 2021. - № 1(237) –С.41.
3. Батяев Е. Ф. Теоретическая механика: Электронная учебно-методическая разработка / Новосибир. гос. Ун-т. Новосибирск, 2013. 466 с.
4. Выгодский Н.Я. Справочник по математике [Текст] / - М. Наука, 2006.-460 с.