

УДК 631.317

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ МАШИНЫ ДЛЯ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОСАХ
ПРОМЫШЛЕННЫХ САДОВ**

Иванов Александр Алексеевич

студент

ia3613249@gmail.com

Хатунцев Владимир Владимирович

кандидат технических наук, доцент

Vladimir_khat@mail.ru

Манаенков Константин Алексеевич

доктор технических наук, профессор

kmanaenkov@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы, связанные с механизацией обработки почвы в садах. Приводится анализ существующих машин для обработки приствольных полос в садах и предложена конструкция технического устройства, обеспечивающего качественное выполнение технологического процесса обработки почвы и отсутствие травмирования растений.

Ключевые слова: садоводство, обработка почвы, приствольная полоса, техническое устройство, механизация.

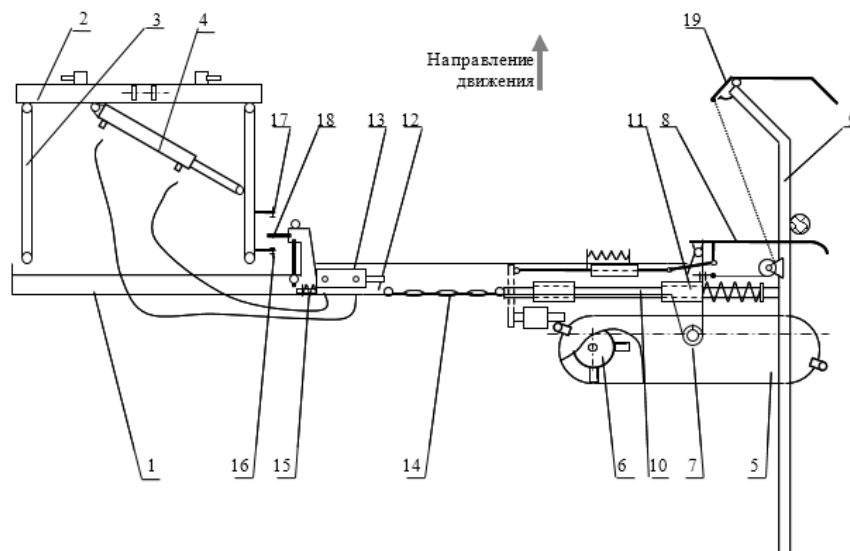
Обработка почвы в садах имеет очень большое значение для формирования как самого дерева, так и последующего урожая. В современном садоводстве есть несколько стратегий содержания почвы [1]. Некоторые из них включают скашивание зеленой массы с образованием из нее мульчирующего слоя, который выполняет ряд полезных функций [2, 3]. Другая технология предусматривает рыхление почвы в зоне определенного размера вокруг деревьев. Обычно для этой операции применяется садовая фреза – машина с роторными рыхлителями.

Виды данных машин, обычно, включают общие элементы: рабочие органы с параллелограммным механизмом, имеется специальный копирующий щуп, связанный с гидрораспределительным механизмом. Часто конструкция данных машин не предусматривает защитную зону определенного размера, что приводит к огрехам при обработке почвы и дополнительному проходу данным агрегатом. Дополнительно имеется возможность повреждения ствола плодового дерева при контакте с щупом машины. Для устранения данных недостатков щуп выполняют как профилирующий подпружиненный захват и соединяют его с гидросистемой распределителя [4].

Для уменьшения энергоемкости технологического процесса и увеличения эксплуатационной надежности механизма фрезы при двух смежных проходах по полосам сада приводной механизм выполняют в виде рамы, на которой находится цилиндрический редуктор, имеющий несколько выходных валов. Сама рама находится на специальном навесном устройстве посредством параллелограммного механизма с гидроцилиндром. Редуктор соединен с фрезерными барабанами, которые могут поворачиваться относительно центрального входного вала. Для управления данным поворот применяется специальный механизм управления. Параллелограммный механизм с гидросистемой управляет ориентированным вдоль направления движения копиром. Такая конструкция машины позволяет качественно выполнять технологический процесс, но не исключает возможности повреждения штамба плодовых деревьев [4, 5, 6].

Для исключения данного недостатка предлагается усовершенствовать конструкцию садовой фрезы механизмом коррекции, состоящим из двуплечего шарнирно закрепленного рычага с перпендикулярно отогнутой частью копира, соединенным с рамой длинным плечом перпендикулярно направлению движения машины и коротким плечом за счет гибкой тяги. С такой формой копира за счет снижения нагрузки на ствол дерева в поперечном движении минимизируется повреждаемость штаббов деревьев (Рисунок 1). Таким образом, механизм коррекции дает возможность плавного перехода с поверхности рычага на прямолинейный участок копира [7, 8].

Предложенное устройство полностью исключает повреждения штаббов передней частью копира при его встрече с выступающим из ряда деревом. Это достигнуто значительным снижением нагрузки на штабб для перемещения копира в поперечном направлении. Отогнутая часть длинного плеча двуплечего рычага механизма коррекции обеспечивает плавный переход штабба с рычага на прямолинейный участок копира.



1 - несущая рама; 2 - навесное устройство; 3 - параллелограммный механизм; 4 – гидроцилиндр; 5 - корпус цилиндрического редуктора; 6 - фрезерные барабаны; 7 - центральный входной вал; 8 - механизм управления поворотом корпуса; 9 – копир; 10 - стойка с пружинной; 11 – втулки; 12 – золотник; 13 – гидрораспределитель; 14 - шарнирная тяга; 15 - пружина сжатия; 16, 17 – упоры; 18 – рычаг; 19 - механизм коррекции.

Рисунок 1 – Машина для обработки приствольных полос

Технологический процесс работы машины можно описать следующим образом. Наружная часть корпуса фрезерной секции при перемещении агрегата находится в приствольной полосе. Копир скользяще движется по штабам плодовых деревьев. Механизма управления фиксирует корпус с фрезерными барабанами при помощи удерживающего пальца за счет взаимодействия с упором корпуса. Затем происходит отклонение щупа при соприкосновении со штаблом дерева и система рычагов выводит из взаимодействия с упором палец. Таким образом, осуществляется поворот на 180° корпуса редуктора с фрезерными барабанами за счет силы реакции ножей с почвой. Если перемещение копира относительно рамы больше, чем ход золотника, то разница компенсируется провисом шарнирной тяги. Рама гидроцилиндром отводится от штабла, пружина разжимается, вытягивает шарнирную тягу и переводит золотник в нейтральное положение. Движение рамы после этого прекращается.

При утере упора в штабл дерева, например, если очередное дерево отклонено от линии ряда вправо (по чертежу), пружина смещает копир вправо, стойка через тягу сдвигает золотник на подачу потока масла в гидроцилиндр для смещения рамы в сторону ряда до упора копира в штабл. Затем золотник переводится в нейтральное положение, и рама останавливается.

Таким образом, наличие механизма коррекции на копире значительно снижает нагрузку на растение при встрече его со штаблами. Такое конструктивное выполнение позволит повысить надежность технологического процесса и исключить травмирование растений при обработке приствольных полос сада.

В качестве дальнейшего развития цифровизации садоводства планируется сделать на основании принятой схемы цифровую модель данной машины. Ее дальнейший анализ позволит внести в окончательную конструкцию, что приведет к более сбалансированной работе всех механизмов и определенному энергосбережению при выполнении технологического процесса [9]. Также это позволит задействовать данную разработку в учебном процессе в качестве примера проектных работ [10].

Список литературы:

1. Бросалин В.Г. Механизация отделения отводков клоновых подвоев яблони / В.Г. Бросалин, К.А. Манаенков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - № 3. - С. 198-205
2. Косилка садовая [Текст]: пат. на полезную модель 80092 Рос. Федерация : МПК7 А01D 34/84
3. Analysis of the uniformity of the distribution of herbicides in the intercostal zone with a bar with a deviating section / Manaenkov K.A., Khatuntsev V.V., Gordeev A.S., Korotkov A.A., Gorshenin V.I. // В сб.: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. С. 32008.
4. Гаджиев, П.И. Выбор оптимальных параметров и режимов работы фрезы с ножами зубцеобразной формы / П.И. Гаджиев, К.А. Манаенков, А.И. Алексеев // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 21. 1
5. Манаенков, К.А. Машины для скашивания травы в междурядьях / К.А. Манаенков, В.В. Хатунцев, П.Н. Кузнецов // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. - С. 265.
6. Кузнецов, П.Н. Информационное обеспечение техники в Тамбовской области / П.Н. Кузнецов, В.В. Хатунцев, А.П. Кузнецова // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. – № 4. – С. 263.
7. Машина для обработки приствольных полос в саду [Текст]: пат. 2326516 Рос. Федерация : МПК7 А01В 39/16
8. Манаенков, К.А. Фрезы для механической обработки приствольных полос в садах / К.А. Манаенков, В.В. Хатунцев, П.Н. Кузнецов // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 282.
9. Манаенков, К.А. Совершенствование обработки почвы в приствольных полосах интенсивных садов / К.А. Манаенков, М.С. Колдин, Ж.А. Арькова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. – 2017. – № 3 (17). – С. 28-34.

10. Хатунцев, В.В. Перспективы использования цифровизации при формировании профессиональных компетенций обучающихся технических направлений аграрного высшего образования/ Хатунцев В.В., Манаенков К.А., Криволапов И.П.// Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 1. – С. 41.

UDC 631.317

IMPROVEMENT OF THE STRUCTURE TILLING MACHINE FOR INDUSTRIAL GARDENS

Ivanov Alexander Alekseevich

student

ia3613249@gmail.com

Khatuntsev Vladimir Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Vladimir_khat@mail.ru

Manaenkov Konstantin Altkseevich

Doctor of Technical Sciences, Professor

ingfak@mgau.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. This article discusses issues related to the mechanization of tillage in gardens. The analysis of existing machines for processing trunk strips in gardens is given and the design of a technical device that ensures high-quality performance of the technological process of soil treatment and the absence of injury to plants is proposed.

Key words: gardening, tillage, tree line, technical device, mechanization.