

УДК 631.352

НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОДРЕЗАЮЩИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Максим Константинович Манаенков

аспирант

manaenkov.max@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

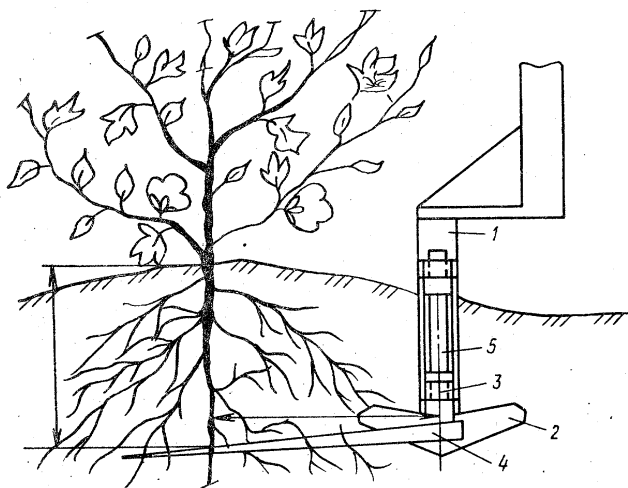
Аннотация. Приведен обзор подрезающих органов сельскохозяйственных машин. Рассмотрены их отличия по типу, принципу резания, способам обеспечения необходимой высоты среза и защиты от повреждений побегов и стерни. Определен наиболее перспективный рабочий орган для отделения отводков от маточных растений вегетативно размножаемых подвоев.

Ключевые слова: подрезающий орган, принцип резания, защита от повторного резания, отделение отводков от маточных растений.

Массовое производство слаборослых клоновых подвоев в России начато сравнительно недавно. При не соблюдении технологии, например, при плохо проведенной операции отделения отводков выше основания побега, либо ниже маточной головки, снижается выход стандартных отводков, маточник изреживается, снижается его продуктивность [1]. Поэтому механизация данной операции, повышение качества отделения клоновых подвоев яблони от маточных растений – актуальная задача.

Для отделения корней, кочерыг, ветвей растений известны различные машины и орудия, отличающиеся конструкцией режущих рабочих органов и вспомогательных механизмов. Общим требованием для них является обеспечение качественного среза без дополнительного измельчения и травмирования разделяемых объектов.

Для подрезания корней растений предложен ножевидный рабочий орган с гладкой режущей кромкой, установленный горизонтально под углом к направлению движения (рис. 1) [2].



1 – стойка; 2 – носок; 3 – шарнир; 4 – горизонтальный нож; 5 – стабилизатор

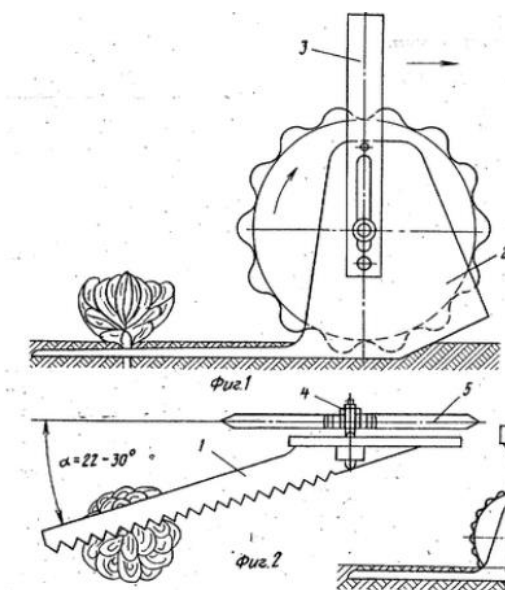
Рисунок 1 – Рабочий орган для подрезания корневищ растений (а.с. SU №1660598)

Аналогичный рабочий орган, но с пилообразной кромкой используется в капустоуборочной машине для перерезания кочерыг (рис. 2) [3].

При движении такие ножи заглубляются в почву и подрезают корни растений.

При их использовании для отделения вегетативно размножаемых подвоев выявлен существенный недостаток: они выдергивают маточные растения,

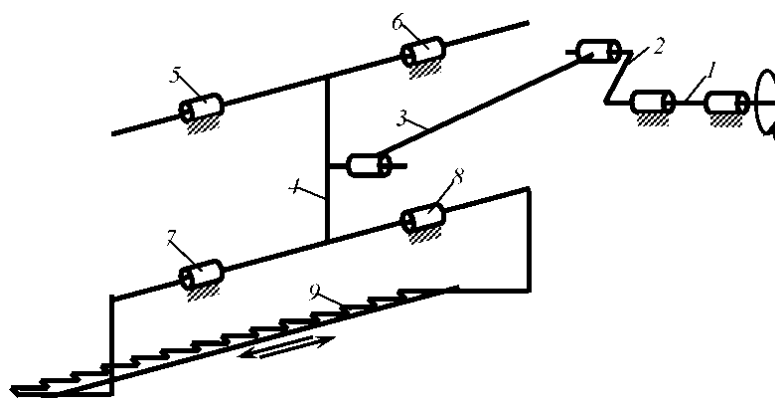
особенно при затуплении режущей кромки.



1 – подрезающий нож; 2 – пластина; 3 – стойка; 4 – ось с подшипником; 5 – дисковый нож

Рисунок 2 – Рабочий орган капустоуборочной машины (а.с. СССР №704512)

Для устранения данного недостатка повышают скорость резания, придавая пильным полотнам возвратно-поступательное движение с помощью активного привода (рис. 3) [4].



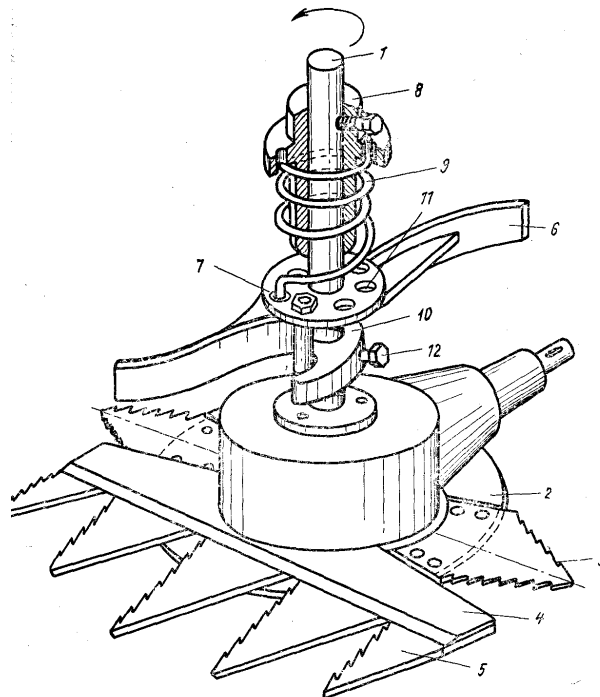
1 – ведущий вал; 2 – кривошип; 3 – шатун; 4 – каретка; 5,6,7,8 – направляющие; 9 – режущий элемент (полотно)

Рисунок 3 – Схема устройства для отъема отводков (разработчик – ФГБОУ ВПО Горский ГАУ).

Важным показателем состояния пильного полотна, влияющим на процесс резания, является степень заточки и интенсивность износа зубьев пилы. На интенсивность износа влияют физико-механические свойства материала пилы и обрабатываемого объекта, а также наличие абразивных материалов в зоне пиления [4]. Недостатком является неравномерный износ зубьев по длине полотна и попадание почвы в межзубовое пространство.

Поэтому наибольшее распространение получили активные рабочие органы

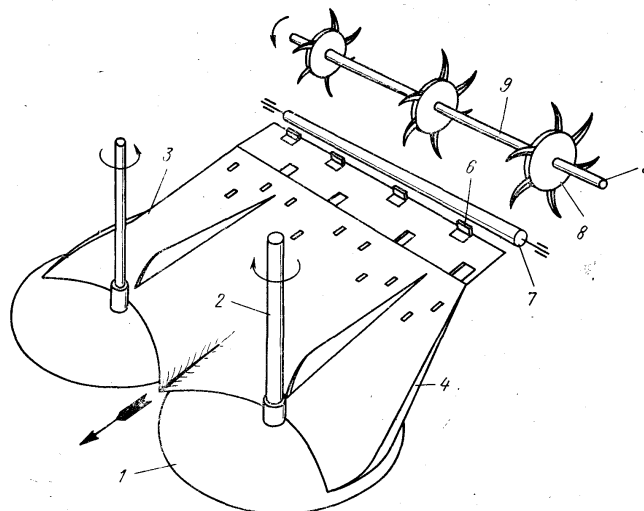
ротационного типа, содержащие один или два плоских или выпуклых режущих диска. В последнем случае вращение может быть в одну или разные стороны.



1 – вал; 2 – диск; 3 – ножи сегментные; 4 – брус; 5 – противорежущие пальцы; 6 – лопасти; 7 – ступица лопастей; 8 – втулка; 9 – пружина

Рисунок 4 – Режущий аппарат (а.с. СССР № 730325)

Режущий агрегат для подрезки ветвей [1], с целью повышения качества среза содержит (рис. 4) закрепленный на валу 1 диск 2 с прикрепленными к нему сегментными ножами 3, брус 4 с противорежущими пальцами 5 и, установленные на валу над диском, подпружиненные лопасти 6.



1 – сферические диски; 2 – оси вращения; 3 – почвоподъемники; 4 – ребра режущие

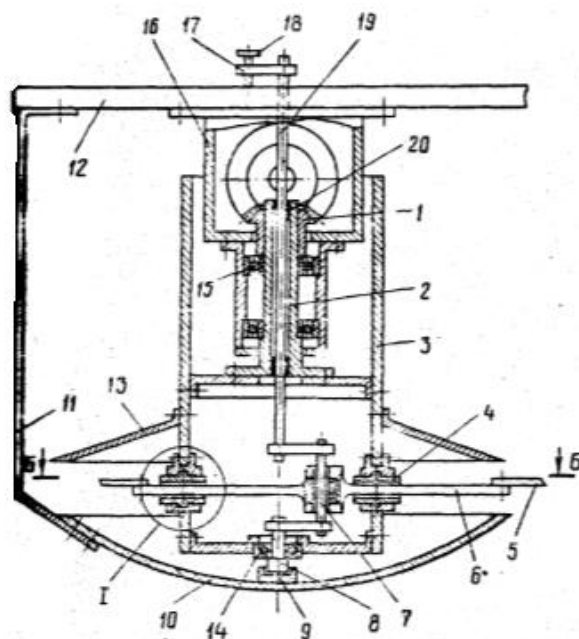
Рисунок 5 – Комбинированное почвообрабатывающее орудие (а.с. СССР № 495046)

В работе подпружиненные лопасти плавными, безударными движениями

обеспечивают эффективный сброс ветвей за пределы режущего аппарата.

Для подрезания растительных остатков предложено комбинированное устройство [9], содержащее (рис. 5) два активных рабочих органа с вертикальной осью вращения, выполненные в виде выпуклых сферических дисков 1, и прикрывающий верхнюю часть почвоподъемник 3.

Режущий элемент ротационных рабочих органов может быть гладким (см. рис. 5), с приклепанными косиловыми (см. рис. 4) или специальной формы сегментами, ножевидным (см. рис. 6).



1 – коническая передача; 2 – вал трубчатый; 3 – барабан; 4 – ползуны; 5 – ножи; 6 – держатели; 7 – ось коленчатая; 8 – цапфа; 9 – подпятник; 10 – диск сферический; 11 – планка; 12 – рама косилки; 13 – диск конический; 14, 15 – подшипники; 16 – корпус редуктора; 17 – рукоятка; 18 – фиксатор; 19 – цапфа; 20 – подшипник скольжения

Рисунок 6 – Режущий аппарат ротационного типа (а.с. СССР № 363451)

На рисунке 6 схематично изображен режущий аппарат ротационного типа [5], устанавливаемый, например, на сеноуборочные или силосоуборочные машины. Содержит вертикально вращающийся барабан 3 и ножи 5, закрепленные на держателях 6. Отличие состоит в том, что, с целью повышения эффекта резания и исключения повторного перерезания растений и стерни держатели ножей шарнирно закреплены на неподвижной оси 7, установленной внутри барабана, эксцентрично ему и пропущены через ползуны 4, размещенные в стенках барабана с возможностью поворота в горизонтальной плоскости, а ось

шарнира держателей ножей выполнена коленчатой.

При работе режущего аппарата благодаря смещению центра вращения держателей ножей относительно центра вращения барабана ножи в фазе холостого хода скрываются между сферическим и коническим дисками, а в фазе среза выступают за кромки этих дисков.

В устройстве для срезания кустарника и мелкоколосья (рис. 7) используются дисковые пилы 21, насаженные на вертикальные валы 32 и вращающиеся в противоположные стороны [8]. Для отвода срезанной массы предназначены два откоса 39.

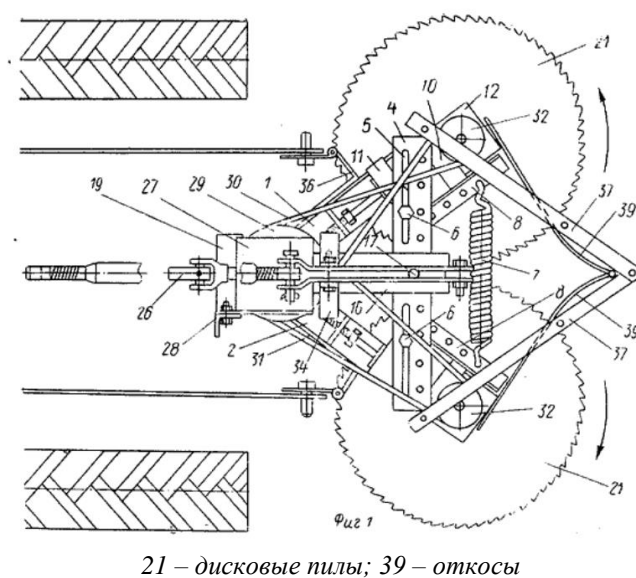


Рисунок 7 – Устройство для срезания кустарника и мелкоколосья (а.с. СССР №401316)

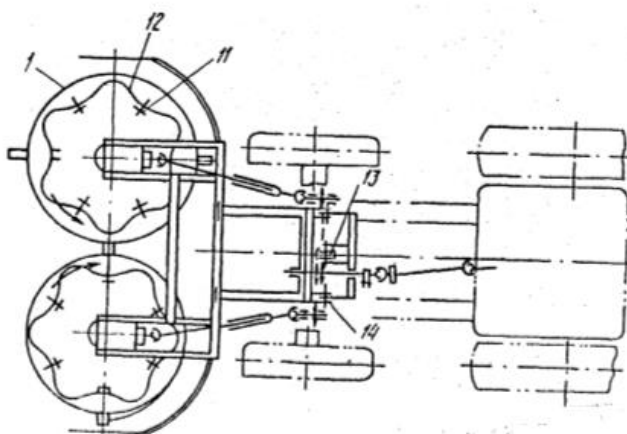
В ряде конструкций с ротационными рабочими органами используется бесподпорный способ резания (см. рис. 5-7). Другие снабжены противорежущими (см. рис. 4) пальцами. Подпорный способ обеспечивает более качественный срез.

Срезаемая растительность может оставаться на месте (см. рис. 1-3) или проталкивается по рабочим органам при движении машины за счет естественного подпора (см. рис. 5).

В некоторых случаях происходят заторы, рабочие органы забиваются. Для избежания этого, над дисками монтируют лопасти (см. рис. 4), либо один или два отвала (см. рис. 7), отбрасывающие растения в бок. Иногда используют направленный поток воздуха [10]. Предлагаются и другие приспособления,

перемещающие растения по ходу движения.

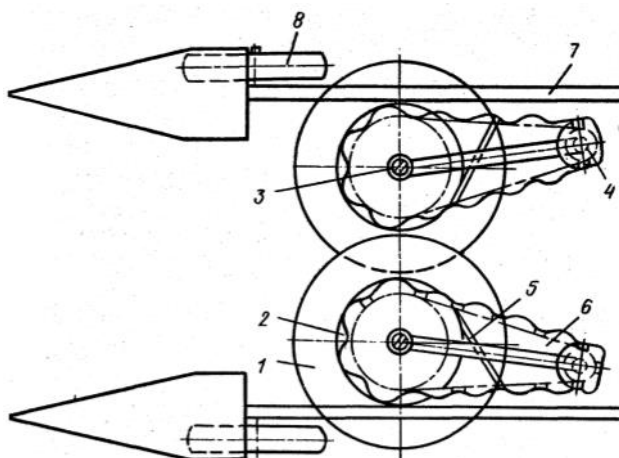
Известна роторная косилка [6], содержащая (рис. 8) два ротора 1, каждый из которых состоит из вращающихся с различными угловыми скоростями в горизонтальной плоскости крестовин с ножами и расположенными над ними с зазором формирующего диска, на поверхности которого по его окружности на кронштейнах 11 закреплена волнообразная замкнутая лента 12 из эластичного материала с вертикальной образующей.



1 – ротор; 11 – кронштейн; 12 – волнообразная замкнутая лента

Рисунок 8 – Роторная косилка (патент RU 2042311)

Диаметр выступов волн ленты меньше диаметра диска. Наличие волнообразной замкнутой ленты повышает надежность технологического процесса за счет увеличения проталкивающей способности формирующего диска при минимальном травмировании перемещаемой массы.



1 – подрезающие диски; 2 – ленточные транспортеры; 3 – ведущие валы; 4 – ведомые валы; 5 – чистики; 6 – окна; 7 – рама; 8 – опорные колеса

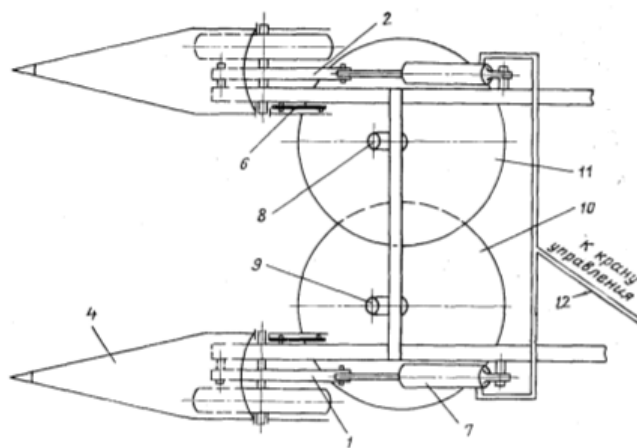
Рисунок 9 – Подрезающий аппарат к томатоуборочной машине (а.с. СССР № 481259)

Подрезающий аппарат томатоуборочной машины [7] содержит (рис. 9) два

встречно-вращающихся наклонно установленных подрезающих диска 1 и приемные ленточные транспортеры 2, расположенные над дисками. При движении по полю машины подрезающие диски отделяют растения, захватывают верхний слой почвы вместе с растениями и при помощи приемных ленточных транспортеров проталкивает массу на транспортер элеватора машины.

Аналогичную конструкцию имеет подрезающий аппарат машины «Унимаш» (ВНР) для уборки лука [12].

Одним из условий работоспособности устройств для срезания растений является обеспечение необходимой высоты среза. В ряде конструкций вопрос решается перестановкой опорных колес или лыж относительно рамы машины [8, 10] или рабочих органов в непосредственной близости от зоны резания [6, 7]. В более сложных конструкциях предусмотрены копирующие механизмы: простые [6, 7] или с суммирующими элементами, учитывающими микрорельеф соседних междурядий. Копирующие механизмы могут механическими или гидравлическими [11].



1,2 – рычаги; 3 – копирующие колеса; 4 – ветвеподъемники; 5 – рама; 6 – серьга; 7 – гидроцилиндр; 8,9 – стойки; 10, 11 – подрезающие диски; 12 – трубопровод

Рисунок 10 – Устройство для копирования (а.с. СССР № 612655)

Устройство для копирования рельефа поля подрезающими рабочими органами сельскохозяйственных машин, и регулирования их заглубления [11] содержит (рис. 10) установленные на прикрепленных к раме машины осях по два колеса 3 и ветвеподъемника 4. Ось каждого из опорных колес прикреплена к ветвеподъемнику посредством рычагов 1, 2, один конец которых шарнирно

закреплен на раме машины, а другой соединен с рамой через плунжерный гидроцилиндр 7. Нагнетательные полости обоих гидроцилиндров соединены между собой и с краном управления.

При движении по полю опорные колеса независимо друг от друга копируют неровности поля. Благодаря перекачиванию жидкости из одного гидроцилиндра в другой рама машины вместе с подрезающими дисками будет иметь вертикальные колебания значительно меньше, чем колебания копирующих колес. При наезде одного колеса на выступ, а другого на впадину одновременно происходит балансировка, поэтому величина заглабления остается постоянной. Посредством крана управления устанавливается необходимая глубина подкопа почвенного пласта.

Для исключения повторного резания оси вращения ротационных рабочих органов наклоняют вперед по ходу агрегата. Роторы прикрывают сверху или снизу защитными неподвижными кожухами (см. рис. 5) или дисками, которые могут быть плоскими или выпуклыми (см. рис. 6), вращающимися за счет естественного перекачивания по почве или растениям. В более сложных конструкциях ножи скрываются в кожух при холостом ходе.

Таким образом, подрезающие органы сельскохозяйственных машин делятся по типу (пассивный, активный), принципу резания (бесподпорный, с противорежущими элементами), принципу обеспечения необходимой высоты среза (опорные конструкции, копирующие устройства), способу защиты от повторного резания побегов (защитные кожухи, отвалы, активные направляющие срезанной массы) и стерни (защитные диски, наклоном оси ротора).

Наиболее перспективен для отделения отводков от маточных растений вегетативно размножаемых подвоев рабочий орган роторного типа, обеспечивающий подпорное резание без предварительного раскрытия корневой системы побегов, защиту от повторного перерезания и укладку срезанной массы, ориентированной в одном направлении удобным для последующего сбора.

Список литературы:

1. Верзилина Н.В. Повышение эффективности маточников слаборослых клоновых подвоев яблони: дисс... канд. с/х наук: 06.01.07. Мичуринск. 2003. 133 с.
2. А.с. 1660598 SU, МКИ А 01 В 39/16. Рабочий орган для подрезания корневищ растений / Е.И. Пономарев, А.Б. Тукубаев, А. Караханов и А.К. Рухсатов (SU). 4735693/15; заявл.04.07.89; опубл.07.07.91. Бюл. № 25. 4 с.: 4 ил.
3. А.с. 704512 СССР, МКИ² А 01 D 45/26. Рабочий орган капустоуборочной машины / С.Н. Омельченко, А.П. Шкатова, Э.С. Музлаев, П.Г. Ермоленко и В.П. Вульфович (СССР). № 2567674/30-15; заявл. 10.01.78; опубл. 25.12.79. Бюл. № 47. 2 с.: 4 ил.
4. Бидеева И. Х. Разработка и обоснование параметров устройства для отделения отводков от маточных кустов плодовых деревьев / Автореф. дисс... к. т. н. Ставрополь. 2011. 21 с.
5. А.с. 363451 СССР, МКИ А 01D 35/26. Режущий аппарат ротационного типа / А.Н. Погорелец и В.А. Гаевой (СССР). № 1659229/30-15; заявл. 24.У.1971; опубл.25.ХІІ.1972. Бюл. № 4. 4 с.: 2 ил.
6. Пат. 2042311 Российская Федерация, МПК⁶ А 01 D 34/70. Роторная косилка. Заявитель и патентообладатель Научно-производственное объединение по эфиромасличным культурам и маслам. №4917679/15; заявл.11.03.91; опубл.27.08.95. Бюл. №8
7. А.с. 481259 СССР, МКИ А 01 D 45/00. Подрезающий аппарат к томатоуборочной машине / А.П. Рапопов, В.А. Шуринов, Б.В. Бахтадзе, Б.С. Чеботарев, В.П. Савченко, Б.И. Носов, А.Я. Полиевский, М.П. Перков, Г.Д. Петров, И.В. Комаров и А.М. Павликов (СССР). №1957587/30-15; заявл.14.08.73; опубл. 25.08.75. Бюл № 31. 3 с.: 2 ил.
8. А.с. 401316 СССР, МКИ А 01 G. 23/08. Устройство для срезания кустарника и мелкокося / П.П. Изюмский и Ф.Г. Стахейко (СССР). №1652374/29-33; заявл.26. ІУ. 1971; опубл. 12.Х.1973. Бюл. № 41. 4 с.: 4 ил.
9. А.с. 495046 СССР, МКИ А 01 В 49/02. Комбинированное

почвообрабатывающее орудие / Х.С. Гайнанов и М.М. Гайнанов (СССР). – №1928144/30-15; заявл.01.06.73; опубл.15.12.75. Бюл. № 46. -2 с.: ил.

10. А.с. 650545 СССР, МКИ² А 01 D 45/16. Аппарат для срезания верхушек сельскохозяйственных растений / Э.В. Кекелидзе, Г.Я. Кузнецова, А.Т. Цикоридзе, Г.З. Мchedlishvili, Л.Г. Назаров, Г.В. Иремашвили и Г.А. Мамаджанов (СССР– - № 2567683/30-15; заявл. 11.01.78; опубл. 05.03.79. Бюл. № 9. 3 с.: 3 ил.

11. А.С. 612655 СССР, МКИ² А 01 D 45. Устройство для копирования рельефа поля подрезающими рабочими органами сельскохозяйственных машин и регулирования их заглубления / А.Р. Распопов, С.А.Строков, В.А. Шуринов, Б.В. Бахтадзе, Б.С. Чеботарев и Ю.А. Николаев (СССР). – № 1631319/30-15; заявл. 24.02.71; опубл. 30.06.78. Бюл. № 24. 2 с.: 2 ил.

12. Диденко Н.Ф., Хвостов В.А. Машины для уборки корнеплодов и лука на выставке «Сельхозтехника – 78» // Тракторы и сельхозмашины. 1979. № 3. С. 36-38.

UDC 631.352

SOME ELEMENTS OF PRUNING ORGANS OF AGRICULTURAL MACHINES

Maxim K. Manaenkov

graduate student

manaenkov.max@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. An overview of the pruning organs of agricultural machines is given. Their differences in type, cutting principle, methods of ensuring the necessary cut height and protection from damage to shoots and stubble are considered. The most

promising working body for separating the layering from the mother plants of vegetatively propagated rootstocks has been determined.

Key words: pruning organ, cutting principle, protection against repeated cutting, separation of layering from uterine plants.

Статья поступила в редакцию 05.09.2023; одобрена после рецензирования 16.10.2023; принята к публикации 27.10.2023.

The article was submitted 05.09.2023; approved after reviewing 16.10.2023; accepted for publication 27.10.2023.