

УДК 631.358

UDC 631.358

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

МЕХАНИЗАЦИЯ УБОРКИ ОГУРЦОВ

MECHANIZATION OF CUCUMBERS HARVESTING

Абликов Виктор Александрович
д.т.н., профессор факультета механизации
SPIN – код: 4853-9721
ablikov_38@mail.ru

Ablikov Viktor Aleksandrovich
Dr.Sci.Tech, professor in the Department of mechanization
SPIN-code: 4853-9721
ablikov_38@mail.ru

Помеляйко Сергей Александрович
Студент факультета механизации

Pomelyayko Sergey Aleksandrovich
student of the Faculty of mechanization

Белоусов Сергей Витальевич
старший преподаватель, магистр факультет механизации
SPIN – код: 6847-7933
sergey_belousov_87@mail.ru
Кубанский государственный Аграрный Университет, Краснодар, Россия

Belousov Sergey Vitalievich
Senior lecturer
Department of Mechanization
SPIN-code:6847-7933
sergey_belousov_87@mail.ru
Kuban state Agrarian University, Krasnodar, Russia

Статья имеет исследовательский характер, выражающийся в том, что приведен анализ способов и средств механизации для уборки огурцов, а также выдержки из работ ученых по исследуемой тематике. Овощеводство является важной отраслью сельскохозяйственного производства. Среди множества овощных растений все большее значение придается культурам, продукция которых содержит физиологически активные вещества. К этим культурам относятся пасленовые овощи. В России овощи на промышленной основе, возделываются на юге страны. Повсеместно в России посевы овощей сокращаются. Это объясняется высокими затратами на производство, особенно на уборку, что при общем дефиците ручного труда приводит к сокращению площадей, нарушению технологии возделывания и уборки и, соответственно, к снижению урожайности. В условиях импортозамещения зарубежной сельскохозяйственной продукции и увеличения площадей посадки овощных культур в РФ для создания подушки безопасности продовольственного в условиях продовольственного эмбарго, несомненно, потребуется максимальная механизация технологического процесса уборки овощей. Приведены наиболее важные результаты новых типов конструкций машин для уборки овощей и огурцов в частности, проблемы использования современных машин для уборки огурцов и овощных культур

The article has a research character which is expressed through the analysis of ways and means of mechanization for harvesting of cucumbers, and also through the works of scientists on the studied subject. Vegetable growing is an important branch of agricultural production. Among a set of vegetable plants the increasing significance is attached to cultures production of which contains physiologically active agents. Solanaceous vegetables belong to these cultures. In Russia, vegetables on an industrial basis are cultivated in the south of the country. Everywhere in Russia crops of vegetables are reduced. It is explained by high costs of production, especially on harvest that at the general deficiency of manual skills leads to reduction of the areas, violation of technology of cultivation and harvest and, respectively, to decrease in productivity. In the conditions of import substitution of foreign agricultural production and increase in the areas of landing of vegetable cultures in the Russian Federation for creation of a safety cushion of food in the conditions of food embargo, undoubtedly, there will be required the maximum mechanization of technological process of harvesting of vegetables. The article presents the most important results of new types of designs of machines for harvesting of vegetables and cucumbers in particular, as well as problems of use of modern machines for cleaning cucumbers and vegetable cultures

Ключевые слова: ОГУРЕЦ, ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ, ОВОЩИ, КАЧЕСТВО УБОРКИ, РАБОЧИЙ ОРГАН, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, НАГРУЗКА, РАБОЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ, КАЧЕСТВО, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Keywords: CUCUMBER, IMPORT SUBSTITUTION, VEGETABLES, QUALITY OF HARVESTING, OPERATING PART, ENERGY SAVING, LOADING, WORKING SURFACE, QUALITY, TECHNOLOGICAL PROCESS

Doi: 10.21515/1990-4665-121-135

МЕХАНИЗАЦИЯ УБОРКИ ОГУРЦОВ

Овощеводство является важной отраслью сельскохозяйственного производства. Среди множества овощных растений все большее значение придается культурам, продукция которых содержит физиологически активные вещества. К этим культурам относятся овощи - томаты, сладкий перец, баклажаны, огурцы и т.д.

Современный уровень производства, хранения и переработки овощей в нашей стране не обеспечивает научно обоснованную норму питания человека на эту продукцию. По данным НИИ питания Академии медицинских наук годовая норма потребления овощей на душу населения составляет 150 кг, однако, на сегодняшний день этот показатель равен 20 кг. Несмотря на большую питательную ценность сладкого перца, каждый россиянин потребляет его лишь 1 кг в году, в то время как в США, Италии, Венгрии перца потребляется около 15 кг, а в Болгарии - более 20 кг в год.

В России овощи на промышленной основе в основном возделываются на юге страны, в Краснодарском и Ставропольском краях и в Ростовской области. Повсеместно в России посеы овощей сокращаются. Это объясняется высокими затратами на производство овощей, особенно на уборку, что при общем дефиците ручного труда приводит к сокращению площадей, нарушению технологии возделывания и уборки и, соответственно, к снижению урожайности. Уровень механизации уборки пасленовых овощей значительно отстает от уровня механизации их возделывания. Так затраты труда на уборку томатов составляют 80 % всех затрат на их производство. При урожайности томатов 300 ц/га общие затраты труда на производство 1 га томатов составляют 161 чел. дней, в то время как только на уборочные операции приходится 126 чел. дней. Затраты труда на уборку сладкого перца составляют 91-93 % общих затрат.

Основными причинами сокращения производства овощей на Кубани стали дефицит рабочих рук и высокая стоимость уборочной техники. Так, для приобретения одного комплекта машин по возделыванию и уборке томатов на площади 150 га необходимо реализовать 7000 тонн томатов, что равнозначно двухгодичному валовому сбору томатов с этой площади. Другой существенной причиной этого является сокращение финансирования опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ.

Наряду с развитием овощеуборочной техники за рубежом, в нашей стране отсутствует производство машин для уборки овощей. Томаты на промышленную переработку убираются импортными машинами, дорогостоящими, не достаточно надежными, с большими потерями плодов. Сладкий перец и баклажаны убираются вручную или с применением средств малой механизации. В связи с несовершенством способов и технических средств уборки овощей реальная урожайность плантаций сокращается в 3-4 раза по сравнению с потенциальной возможностью растений.

В связи с этим возникает научно-техническая проблема: разработать на современном этапе основные принципы теории механизированной многофазовой уборки пасленовых овощей и на их основе создать способы, технические средства и рабочие органы, позволяющие максимально реализовать возможности овощеводства в производственных условиях.

Огурец - однолетнее стелющееся растение семейства тыквенных. От одного центрального корня произрастает несколько плетей, достигающих в длину 1-2 м. Для машинной уборки Огурцов выведены сорта с длиной плети 50-60 см. Это сорта с одновременным созреванием плодов - Кустовой 98, Короткоплетистый 81, Успех 221.

Характер строения корневой системы имеет большое значение для процесса подбора огурцов. По форме корень растений огурцов стержневой, так как в основной массе корней выделяется один центральный, вокруг которого на глубине 30-50 мм концентрируется основная масса боко-

вых корней. Закрепление корней в почве не очень сильные, поэтому огурцы легко теряют связь с почвой.

На работу подборщиков огурцов влияют микронеровности и засоренность почвы, а это в значительной степени зависит от качества вспашки и последующей обработки всходов.

Закономерность распределения растений и плодов огурцов в естественном состоянии на поле в зависимости от выбранной схемы посева имеет большое значение для обоснования ширины захвата подборщика огуречно-уборочной машины.

Существует два способа посева огурцов: ленточный и сплошной (рядовой).

Ленточный способ посева (90 x 50 см) создает условия для более свободного прохода машины между лентами, однако сплошной (рядовой - 70 x 90 см) дает большую густоту насаждения растений, что обеспечивает более высокий урожай плодов.

Исследования показали, что при сплошном (рядовом) посеве огурцов (число) растений в среднем на 1 га находится в пределах 230 тыс. При ленточном способе посева эта величина гораздо меньше - 90-110 тыс. растений. Ширина ленты посева колеблется в широких пределах - от 42 до 160 см. Среднее значение ленты зависит от сорта огурцов.

При сплошном посеве стебли соседних рядков переплетаются, и определить ширину захвата рядка невозможно. Поэтому схема размещения огурцов на поле должна соответствовать ширине захвата машины.

Размерно-весовая характеристика элементов растений имеет большое значение. Так, при расчете некоторых конструктивных параметров машин учитываются такие параметры, как длина стеблей, максимальный диаметр и длина, плодов, их вес [1],[2],[3],[4],[5],[6],[7].

Свежие огурцы по длине делятся на пикули - 3-5 см, корнишоны - 5-9 см, зеленцы - 9- 12 см. Для скороспелых сортов длина зеленцов ограничи-

ваемся 9 см; диаметр зеленцов для консервирования - не более 5 см, а для употребления в свежем виде - не более 6 см.

Способы и средства механизации уборки Существующие способы уборки огурцов классифицированы нами по основному признаку - количеству уборок за вегетационный период - на одноразовую и многоразовую

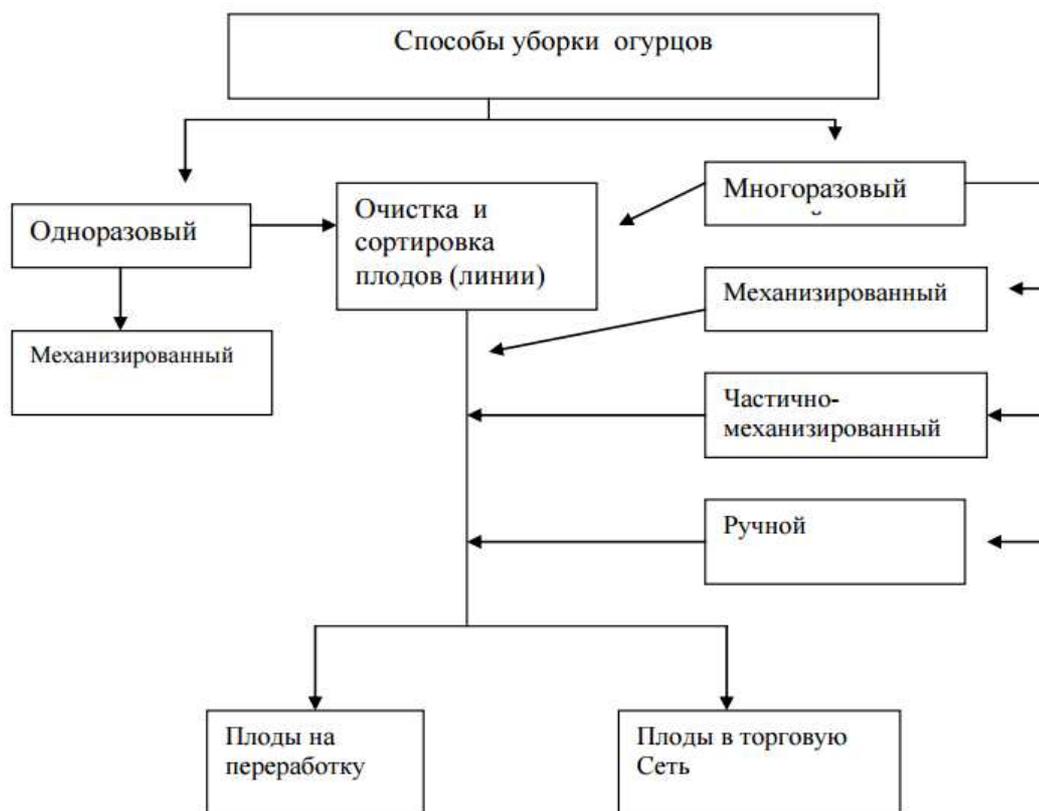
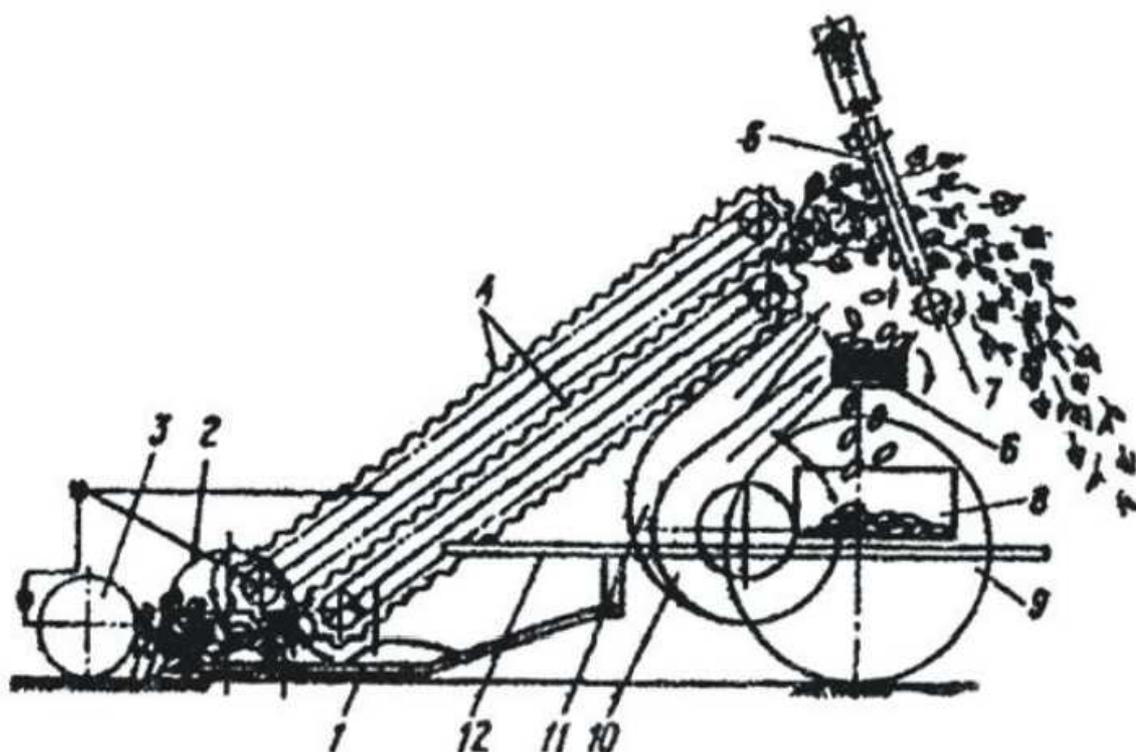


Рисунок 1 – Классификация способов уборки огурцов

Одноразовая уборка выполняется машинами за один проход, при этом убирается весь биологический урожай огурцов. Для такой уборки подбираются специальные машинные сорта огурцов с единовременным созреванием плодов. Плоды, убранные таким способом, необходимо очищать и сортировать на специальных устройствах - линиях. Такой способ уборки не требует больших трудозатрат,- но при этом существенно снижается урожайность плантаций.

В Венгрии создана прицепная машина ВУ для сплошной одноразовой уборки специальных сортов огурцов (рисунок 2) а также последнего сбора обычных сортов. Агрегатируется с тракторами класса 1,4т. Основными рабочими органами машины являются подборщик и плодоотделяющий механизм. Подборщик имеет две прижатых одна к другой гофрированных подборочных ленты 4 и два стреловидных ножа 1 для подрезания корней. Плодоотделительный механизм состоит из восьми пар, установленных с наклоном вперед под углом в 20° к вертикали, обрезанных вальцов 5 и одного вальца, расположенного под ними, сбрасывающего плети, а также горизонтального валика 7.



1 - стреловидный нож, 2 – пневматическое колесо, 3 – копирующее колесо, 4 – подборочная лента, 5 – вальцы, 6 – собирающий конвейер, 7 – вал, 8 – погрузочный элеватор, 9 – опорные колеса, 10 – большой вентилятор, 11 – малый вентилятор, 12 – рама.

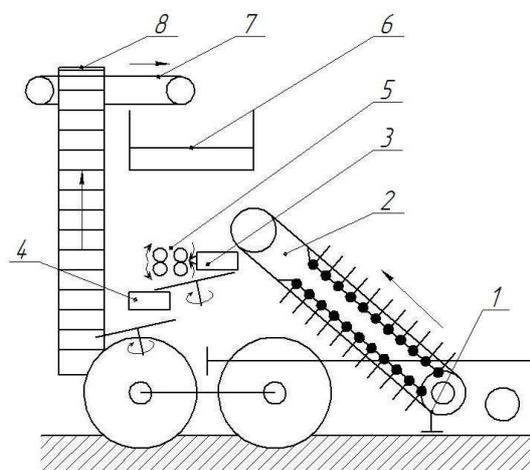
Рисунок 2 – Машина ВУ для уборки огурцов

При движении агрегата по ряду ножи заглубляются в землю на 10-15 см, подрезают корни огурцов. Одновременно вертикальный дисковый нож обрезает часть плетей, лежащих в междурядье с правой стороны машины. Подборочные ленты 4 захватывают подрезанные плети растения вместе с огурцами и подают их к плодоотделительному механизму, к вальцам которого плети вместе с огурцами прижимаются потоком воздуха, создаваемого большим вентилятором 10. Плетей, проходя между вальцами отделительного механизма, выбрасываются на землю, а плоды отделяются вальцами и падают на собирающий конвейер 6. В конце этого конвейера струя воздуха, создаваемого малым вентилятором 11, выдувает из вороха плодов листья и мелкие примеси. Погрузочный элеватор 8 подает плоды огурцов в транспорт. Машина убирает один односторонний или двухсторонний рядок растения. Глубина подрезания корней регулируется и поддерживается пневматическим колесом 2.

При регулировке подбирающего и плодоотделительного механизмов машины следует придерживаться правила: чем длиннее стебли огурцов и крупнее плоды, тем меньше должна быть скорость подборочных лент, скорость вращения вальцов, поступательная скорость агрегата и тем более точно должны быть согласованы эти показатели.

Машина фирмы Портер-Уэй Хорвестер (США) имеет четыре горизонтальных вальца 5 (рисунок 3) Растения подбираются пружинными пальцами подборщика 2 и подрезаются у самой земли колеблющимся ножом 1. Затем плети с огурцами захватываются двумя передними вальцами 5, верхний из которых покрыт резиной, а нижний - гладкий, и протаскиваются между ними. Сзади плети подхватываются второй парой покрытых резиной вальцов и выбрасываются в поле. Оторвавшиеся плоды попадают на плодособирающий транспортер 3, затем на транспортер подачи плодов 4, где потоком воздуха от вентилятора отделяются примеси. Отсортиро-

ванные огурцы перебрасывающим диском подаются на наклонный элеватор 8, а затем транспортером 7 в бункер 6. По мере наполнения бункер разгружается.



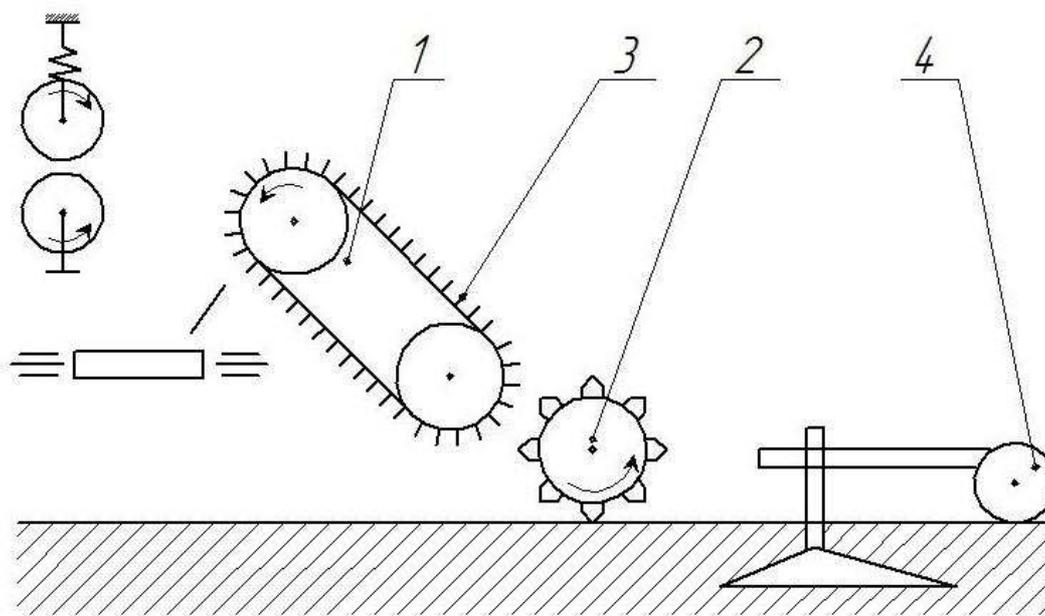
1 – колеблющийся нож, 2 – подборщик, 3 – плодособирающий транспортер, 4 – транспортер подачи плодов, 5 – передние вальцы, 6 – бункер, 7 – транспортер, 8 – наклонный элеватор.

Рисунок 3 – Схема машины Портер (США)

Фирмой FMC создан самоходный комбайн модели 5 для уборки огурцов. Плетки огурцов подрезаются в почве ножами с автоматическим регулированием глубины подкапывания. Растения с плодами подбираются стальными пальцами ременного полотна подборщика и подаются на промежуточный транспортер для рассредоточения. С транспортера плетки поступают на покрытые мягкой резиной плодоотделяющие ролики с помощью которых отрываются огурцы. Плетки удаляются, а плоды падают на поперечный конвейер, где отделяются почвенные примеси. От легковесных примесей огурцы освобождаются воздушной струей, создаваемой вентилятором. Освобожденные от остатков плетей огурцы направляются на прутковый калибровщик, который отделяет переросшие плоды. Кроме этого, огурцы проходят небольшой инспекционный участок, где один или два рабочих удаляют желтые плоды. После этого плоды поступают в бункер вместимостью 2,5 м³. Установленные в нем резиновые перегородки регу-

лируют загрузку и уменьшают давление вышележащих плодов на нижележащие.

В ОКБО НИИ овощного хозяйства создана машина для одноразовой уборки товарных огурцов.



1 – наклонный транспортер, 2 – вращающийся барабан, 3 – планки, 4 – опорные катки

Рисунок 4 – Схема машины для уборки огурцов (ОКБО НИИО)

Для подрезания растений в этой машине применяются две стрельчатые лапы. Подбор подрезанных растений осуществляется наклонными транспортерами 1, работающими в паре со встречно вращающимся барабаном 2 с эластичными гофрами. Для улучшения захвата растений на транспортере.

закреплены планки 3 с резиновыми гребешками. Подборщик с подрезающими лапами шарнирно крепится к раме машины и имеет опорные катки 4. Испытаниями установлено, что общее количество поврежденных и потерянных машиной плодов составило 15-30 %, что не допускается аг-

рот-ребованиями. Работы по совершенствованию этой машины продолжаются.

На основе научных разработок Саратовского института механизации в России создан и рекомендован к серийному производству огуречно-уборочный комбайн КОП-1,5 (рисунок 4).

Машина состоит из подрезающих ножей 1, 2, подборщика 3, наклонного транспортера 4, плодоотделителя 5, поперечного и выгрузного транспортеров. Плодоотделяющее устройство состоит из трех вальцов. Два передних, диаметром 130 мм, производят захват и уплотнение подаваемой растительной массы, при этом плоды отрываются и попадают на выгрузной транспортер машины. Задний валец диаметром 90 мм предотвращает наматывание листостебельной массы на передние вальцы.

Качественные показатели работы комбайна не удовлетворяют агро-требованиям, и конструкция машины требует доработки.

Многоразовая уборка огурцов заключается в многократном сборе спелых плодов с одного и того же поля по мере роста растений. Этот способ уборки перспективен, дает максимальный сбор урожая, но пока отработан только при выборе спелых плодов человеком или с применением средств частичной механизации - транспортеры, платформы. Эти средства несколько облегчают ручной труд сборщиков, но не исключают их, поэтому себестоимость таких овощей остается высокой. Ведутся работы по созданию машин для выборочной уборки огурцов.

В США ведутся работы по созданию рабочих органов и машины для многоразового сбора плодов огурцов. Разработан ряд экспериментальных машин. Для работы машины, созданной в Мичиганском университете, необходимо, чтобы плети были уложены только перпендикулярно оси рядка. Это осуществляется с помощью плетеукладчика, он создает мощный воздушный поток перпендикулярно рядку, ориентируя плеть.

Плети поднимаются вакуумным транспортером-подъемником из ленты с отверстиями, вращающейся вокруг всасывающей камеры. Когда камера, представляющая собой закрытый полый цилиндр с окном внизу, проходит над растениями, листья огурцов притягиваются к перфорированной ленте. Так как скорость ленты равна скорости машины, то плети остаются неподвижными. Огурцы (зеленцы) свисают с поднятой плети и, когда плодоотрывочный стол машины проходит под плетью, сбиваются специальными планками.

Работа другой машины основана на отрыве плодов неподвижными прутками при перемещении ее вдоль ряда. Машина состоит из щеточных валиков и вибрирующих решет. Щеточные валики поднимают плети и опускают их на переднюю часть решет. При встрече со свисающим огурцом прутки отрывают его.

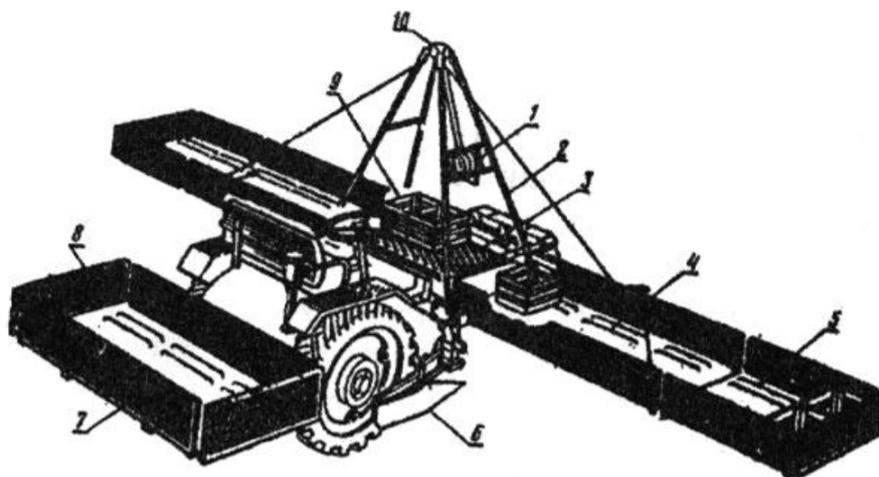
Проверка показала, что машиной обрывается 40-60 % мелких и средних плодов и до 100 % крупных. Эти машины предназначены для 5-8 кратного сбора плодов.

В Кубанском ГАУ разработано приспособление к машине для многократной уборки сладкого перца МПБ-2, предназначенное для многократного сбора огурцов [8],[9],[10],[11].

В основу такого приспособления предложен дифференциальный плодоотделитель, состоящий из двух многовальцовых барабанов. Зазор между вальцами барабанов несколько меньше максимального диаметра плодов, барабаны установлены как пикеры под углом 7- 9° к горизонту. При движении машины по полю плети с плодами очесываются вальцами плодоотделителей и крупные плоды (заданных размеров) отделяются и собираются в бункере. Мелкие плоды, завязи и цветки остаются на растении и продолжают расти. Работа над созданием таких машин продолжается.

Частично механизированная многократная уборка плодов огурцов заключается в ручном сборе плодов в подручные средства (ведра, корзины)

и пересыпанию затем собранных плодов в транспортеры или платформы, которыми огурцы загружаются в транспортные средства. Платформа НПСШ-12А (рис. ^0) навешивается на самоходное шасси Т-16М. Она состоит из двух боковых 4, двух подвесных 5 и заднего 7 стеллажей- площадок, передних и задних 6 стеблеподъемников, фермы 2 с лебедкой и механизма подъема стеблеподъемников [12],[13],[14],[15]. По периметру стеллажей крепятся съемные сетчатые ограждения 8, которые служат бортами при бестарной уборке огурцов и предупреждают сползание ящиков. На стеллажах размещают ящики с плодами и пустую тару



1 – растяжка, 2 – ферма, 3 – навеска, 4, 5, 7 – стеллажи, 6 – стеблеподъемник, 8 – сетчатые ограничители, 9 – латки, 10 верхняя опора.

Рисунок 5 – Платформа НСПШ-12А для уборки огурцов

Платформа движется перед рабочими-сборщиками со скоростью, равной средней скорости их перемещения [16],[17]. Рабочие собирают плоды вручную и укладывают их на платформу. Периодически платформу разгружают в местах сортировки и отправки готовой продукции. Сбор на платформу облегчает работу сборщиков, повышает производительность труда и способствует его ритмичности.

С помощью платформы НПСШ-12А убирают овощи, посаженные с междурядьем 45-90 см. Рабочая ширина захвата машины 8,4 м, рабочая скорость 0,2-1,15 км/ч, производительность 0,2-1 га/ч. Платформу обслуживает тракторист и 6-12 рабочих - сборщиков.

Существует большое количество конструкций платформ и различных транспортеров, облегчающих труд сборщиков плодов.

Плоды огурцов, собранные уборочной машиной, требуют доработки на специальных линиях. На них происходит очистка плодов от растительных остатков, почвы, отделение плетей, веточек и калибровка плодов по заданным размерам. Известен ряд конструкций таких машин.

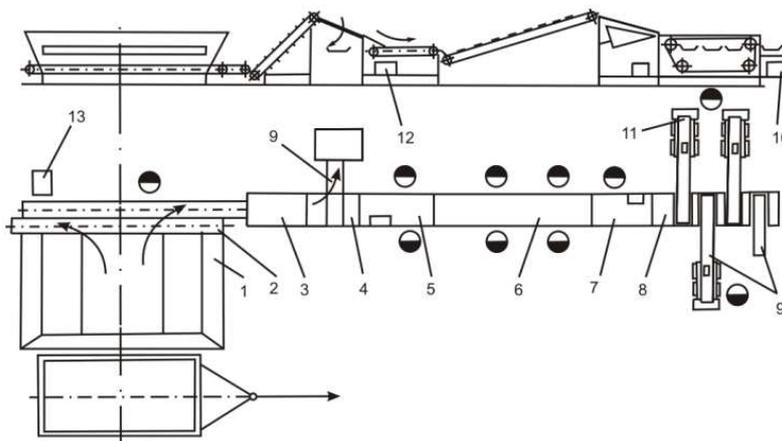


Рисунок 6 - Схема Вари МАН У-24 для сортировки огурцов (Венгрия)

Линия Вариман У-24 (Венгрия) предназначена для очистки и сортировки плодов огурцов, убранных машиной (рисунок 6) Огурцы подвозят в грузовом автомобиле и выгружают самосвалом в приемный бункер линии, имеющей подвижное дно. Из бункера они поступают на сдвоенный раздаточный конвейер и разделяются на левый и правый потоки. Левое и правое крылья линии одинаковы [18],[19],[20]. С раздаточного конвейера ворох наклонным конвейером передается на просеиватель почвы и с него перемещается на машину предварительного отбора, на которой двое рабочих

отбирают сорняки, листья, почву и сильно поврежденные плоды. На следующем ленточном инспекционном конвейере четверо рабочих отбирают и бросают в ящики нестандартные плоды. Далее плоды поступают в машину-ориентатор, где в вибрирующих желобах ориентируются своей длиной по направлению движения и несколькими упорядоченными потоками подаются в ременную сортировку. Сортировка разделяет массу плодов по диаметру на четыре фракции: 0-15, 16-30, 31-45 и свыше 45 мм

От сортировки огурцы первых трех фракций ленточными выгрузными конвейерами подаются на три машины, сортирующие их по длине [21],[22],[23],[24]. За работой этих машин наблюдают 2- 3 человека, которые заменяют заполненные ящики и устраняют забивание калибровочных ручьев.

По результатам выполненной работы можно сделать ряд выводов: одним из важнейших выводов является то, что большинство представленных машин машины зарубежного производства. В условиях импортозамещения зарубежной сельскохозяйственной продукции и увеличения площадей посадки овощных культур в РФ для создания подушки безопасности в условиях продовольственного эмбарго, несомненно потребуются максимальная механизация технологического процесса уборки овощей. Как мы видим большинство машин уже морально устарело и не поставляются на наш внутренний рынок. В связи с этим считаем актуальной задачу по разработке новых видов машин для уборки овощей, которая будет соответствовать всем агротехническим требованиям и условий эксплуатации в современных технико-экономических условиях.

Список использованных источников

1. СПОСОБЫ УБОРКИ СЛАДКОГО ПЕРЦА И МАШИНА МПБ-2 МНОГОРАЗОВОГО ДЕЙСТВИЯ Тимофеев М.Н., Абликов В.А. Тракторы и сельхозмашины. 2005. № 1. С. 3.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ОТДЕЛЕНИЯ ПЛОДОВ ТОМАТОВ ПЛАНЕТАРНЫМИ ВАЛЬЦАМИ Абликов В.А., Вдовиченко М.Н., Тимофеев М.Н. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2004. № 6. С. 28-32.
3. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПРОЦЕССА ПРОКАТА СТЕБЛЕЙ ТОМАТОВ ПЛАНЕТАРНЫМИ ВАЛЬЦАМИ Абликов В.А., Вдовиченко М.Н., Тимофеев М.Н. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2004. № 6. С. 33-39.
4. УСТРОЙСТВО ДЛЯ УБОРКИ ОВОЩЕЙ Абликов В.А. патент на изобретение RUS 2163432 04.08.1999
5. МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ МНОГОРАЗОВОЙ УБОРКИ ОВОЩЕЙ Абликов В.А. диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Краснодар, 2000
6. ТЕХНОЛОГИЯ БЕЗРАССАДНОЙ КУЛЬТУРЫ ПЕРЦА И БАКЛАЖАНА НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОСНОВЕ Абликов В.А., Гикало Г.С., Гиш Р.А. Труды Кубанского государственного аграрного университета. 1988. № 282 (310). С. 90-105.
7. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ Трубилин Е.И., Борисова С.М. Сельский механизатор. 2015. № 2. С. 4-5.
8. УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ ПЛОДОВ СЛИВЫ Винеvский Е.И., Трубилин Е.И., Винеvская Н.Н. Сельский механизатор. 2014. № 1 (59). С. 16-18.
9. СОВРЕМЕННЫЕ ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Краснодар, 2013.
10. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛЕВОДСТВЕ Трубилин Е.И., Белоусов С.В., Бледнов В.А. В сборнике: ИННОВАТИКА - 2013. сборник материалов IX Всероссийской школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ; Под редакцией А.Н. Солдатова, С.Л. Минькова. Томск, 2013. С. 152-158.
11. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ РЕЖУЩИЙ АППАРАТ МЕХАНИЧЕСКИХ КОСИЛОК Трубилин Е.И., Труфляк И.С., Труфляк Е.В. Техника и оборудование для села. 2013. № 2. С. 10-12.
12. НОВЫЙ РЕЖУЩИЙ АППАРАТ КОСИЛОК Труфляк И.С., Трубилин Е.И. В сборнике: НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, 2012. С. 370-371.
13. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ МАШИНА ТЕХНОЛОГИЯ МНОГОРАЗОВОЙ УБОРКИ ПАСЛЕНОВЫХ ОВОЩЕЙ Тимофеев М.Н., Трубилин Е.И. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 8. С. 6-7.
14. МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛОМЫ НА УДОБРЕНИЕ Трубилин Е.И. автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Черноград, 1996
15. СПОСОБЫ ВНЕСЕНИЯ СУХИХ НЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ Лепшина А.И., Белоусов С.В. Молодой ученый. 2015. № 6 (86). С. 342-344.
16. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ РАЗРАБОТАННЫМ КОМБИНИРОВАННЫМ ЛЕМЕШНЫМ ПЛУГОМ Трубилин Е.И., Белоусов С.В., Лепшина А.И. Политематический сетевой электронный

научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 09. С. 654.

17. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЛЕМЕШНОГО ПЛУГА ПРИ ОБРАБОТКЕ ТЯЖЕЛЫХ ПОЧВ Трубилин Е.И., Белоусов С.В., Лепшина А.И. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 09. С. 673.

18. ДИСКОВЫЕ БОРОНЫ И ЛУЩИЛЬНИКИ В СИСТЕМЕ ОСНОВНОЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ Трубилин Е.И., Сохт К.А., Коновалов В.И., Белоусов С.В. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 04. С. 662.

19. СРЕДСТВА МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО КФХ И ЛПХ В МАЛЫХ ФОРМАХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ Лепшина А.И., Белоусов С.В. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 05. С. 392.

20. СРЕДСТВА МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО КФХ И ЛПХ В МАЛЫХ ФОРМАХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ Лепшина А.И., Белоусов С.В. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 109. С. 392-415.

21. МЕЖДУРЯДНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ИННОВАЦИОННЫМ ОПРЫСКИВАТЕЛЕМ Белоусов С.В., Лепшина А.И., Скотников С.В. Молодой ученый. 2015. № 7. С. 1081-1086.

22. ПЛОСКОРЕЖУЩИЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ С ОБОРОТОМ ПЛАСТА Белоусов С.В., Лепшина А.И. Молодой ученый. 2015. № 10 (90). С. 158-161.

23. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ПЛОСКОРЕЖУЩИМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ Белоусов С.В., Лепшина А.И. Молодой ученый. 2015. № 8 (88). С. 194-199.

24. КОНСТРУКЦИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕМЕШНОГО ПЛУГА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В СОСТАВЕ МАШИНОТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА Белоусов С.В., Лепшина А.И. Молодой ученый. 2015. № 5 (85). С. 217-221.

References

1. СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ СЛАДКОГО ПЕРЦА И МАШИНА МРВ-2 МНОГОРАЗОВОГО ДЕЙСТВИЯ Timofeev M.N., Ablikov V.A. Traktory i sel'hozmashiny. 2005. № 1. S. 3.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ОТДЕЛЕНИЯ ПЛОДОВ ТОМАТОВ ПЛАНЕТАРНЫМИ ВАЛКАМИ Ablikov V.A., Vdovichenko M.N., Timofeev M.N. Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2004. № 6. S. 28-32.

3. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПРОЦЕССА ПРОКАТА СТЕБЛЕЙ ТОМАТОВ ПЛАНЕТАРНЫМИ ВАЛКАМИ Ablikov V.A., Vdovichenko M.N., Timofeev M.N. Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2004. № 6. S. 33-39.

4. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОВОЩЕЙ Ablikov V.A. patent na izobretenie RUS 2163432 04.08.1999

5. МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ МНОГОРАЗОВОЙ УБОРКИ ОВОШЕЙ Ablikov V.A. диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Краснодар, 2000
6. ТЕХНОЛОГИЯ БЕЗРАССАДНОЙ КУЛЬТУРЫ ПЕРЦА И БАКЛАЖАНА НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОСНОВЕ Ablikov V.A., Gikalo G.S., Gish R.A. Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 1988. № 282 (310). S. 90-105.
7. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ Trubilin E.I., Borisova S.M. Sel'skij mehanizator. 2015. № 2. S. 4-5.
8. УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ ПЛОДОВ СЛИВЫ Vinevskij E.I., Trubilin E.I., Vinevskaja N.N. Sel'skij mehanizator. 2014. № 1 (59). S. 16-18.
9. СОВРЕМЕННЫЕ ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ Truflyak E.V., Trubilin E.I. Uchebnoe posobie dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchajushhij po napravleniju "Agroinzheneriya" / Краснодар, 2013.
10. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛЕВОДСТВЕ Trubilin E.I., Belo-usov S.V., Blednov V.A. V sbornike: INNOVATIKA - 2013. sbornik materialov IX Vserossijskoj shkoly-konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiem. NACIONAL'NYJ ISSLEDOVATEL'SKIJ TOMSKIJ GO-SUDARSTVENNYJ UNIVERSITET, MINISTERSTVO OBRAZOVANIJA I NAUKI ROSSIJSKOJ FEDERACII; Pod redakciej A.N. Soldatova, S.L. Min'kova. Tomsk, 2013. S. 152-158.
11. АЛТЕРНАТИВНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ АППАРАТ МЕХАНИЧЕСКИХ КОСИЛОК Trubilin E.I., Truflyak I.S., Truflyak E.V. Tehnika i oborudovanie dlja sela. 2013. № 2. S. 10-12.
12. НОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ АППАРАТ КОСИЛОК Truflyak I.S., Trubilin E.I. V sbornike: NAUCHNOE OBESPECHENIE AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA. 350044, g. Krasnodar, ul. Kalinina, 13, 2012. S. 370-371.
13. РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНАЯ МАШИНА ТЕХНОЛОГИЯ МНОГОРАЗОВОЙ УБОРКИ ПАСЛЕНОВЫХ ОВОШЕЙ Timofeev M.N., Trubilin E.I. Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. 2007. № 8. S. 6-7.
14. МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЗОВАНИЯ СОЛОМЫ НА УДОБРЕНИЕ Trubilin E.I. avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora tehniceskikh nauk / Zernograd, 1996
15. СПОСОБЫ ВНЕСЕНИЯ СУХИХ НЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЕГО ОСУШЕСТВЛЕНИЯ Lepshina A.I., Belousov S.V. Molodoj uchenyj. 2015. № 6 (86). S. 342-344.
16. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТВАЛНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСЛЕВЫРАБОТАННЫМ КОМБИНИРОВАННЫМ ЛЕШНЫМ ПЛУГОМ Trubilin E.I., Belousov S.V., Lepshina A.I. Politematicheskij setevoj jelektronnyj na-uchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 09. S. 654.
17. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЛЕШНОГО ПЛУГА ПРИ ОБРАБОТКЕ ТЯЖЕЛЫХ ПОСЛОВ Trubilin E.I., Belousov S.V., Lepshina A.I. Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 09. S. 673.
18. ДИСКОВЫЕ БОРОНЫ И ЛУШИЛЬНИКИ В СИСТЕМЕ ОСНОВНОЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСЛОВ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ Trubilin E.I., Soht K.A., Konovalov V.I., Belousov S.V. Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 04. S. 662.

19. SREDSTVA MALOJ MEHANIZACII KAK OSNOVA SOVREMENNOGO KFH I LPH V MALYH FORMAH HOZJAJSTVOVANIIJa Lepshina A.I., Belousov S.V. Politematiceskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarst-vennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 05. S. 392.

20. SREDSTVA MALOJ MEHANIZACII KAK OSNOVA SOVREMENNOGO KFH I LPH V MALYH FORMAH HOZJAJSTVOVANIIJa Lepshina A.I., Belousov S.V. Politematiceskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarst-vennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 109. S. 392-415.

21. MEZHdURJADNAJa OBRABOTKA POChVY INNOVACIONNYM OPRYSKIVATELEM Belousov S.V., Lepshina A.I., Skotnikov S.V. Molodoj uchenyj. 2015. № 7. S. 1081-1086.

22. PLOSKOREZhUSHhIE RABOChIE ORGANY DLJa OBRABOTKI POChVY S OBOROTOM PLASTA Belousov S.V., Lepshina A.I. Molodoj uchenyj. 2015. № 10 (90). S. 158-161.

23. OPREDELENIE TJaGOVOGO SOPROTIVLENIJa PRI OBRABOTKE DOPOLNITEL'NYM PLOSKOREZhUSHhIM RABOChIM ORGANOM Belousov S.V., Lepshina A.I. Molodoj uchenyj. 2015. № 8 (88). S. 194-199.

24. KONSTRUKCIJa KOMBINIROVANNOGO LEMESHNOGO PLUGA I ISLEDOVANIE EGO TJaGOVOGO SOPROTIVLENIJa V SOSTAVE MASHINOTRAKTORNOGO AGREGATA Belousov S.V., Lepshina A.I. Molodoj uchenyj. 2015. № 5 (85). S. 217-221.