

УДК 634.1:631.1

ПРИЕМЫ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ МЕЖДУРЯДИЙ МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ

Кузнецов Г.Я., канд. техн. наук, Петров В.С., д-р с.-х. наук,
Попова В.П., д-р с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
(Краснодар)

Самсонкин А.А., директор ООО БДМ «Агро» (Краснодар)

Реферат. Разработан проект системы машин и механизмов для ухода за междурядьями многолетних насаждений, предложена конструктивная схема двухрядного дискатора для поверхностной обработки почвы. Конструкция позволяет улучшить качественные показатели работы дискатора, снизить энергетические и трудовые затраты, создать в перспективе многофункциональный почвообрабатывающий агрегат

Ключевые слова: плодовые культуры, виноград, интенсификация, дискатор, обработка почвы, качественные показатели

Summary. The project of system of machines and mechanisms is developed for row-spacings treatment of long-term plantings, the constructive scheme of a two-row diskator for soil surface treatment is offered. The design allows to improve the quality indicators of diskator's work to increase in power and labor expenses, to create in the perspective the multipurpose soil-cultivating unit.

Key words: fruit crops, grapes, intensification, diskator, soil processing, quality indicators

Введение. В современных условиях при обработке почвы междурядий многолетних насаждений применяются в основном почвообрабатывающие машины общего назначения (плуги, культиваторы, бороны), не отвечающие современным требованиям производства. В процессе их использования наблюдается высокая гребнистость и невыровненность почвы междурядий, некачественное её крошение, повреждения возделываемых плодовых и ягодных растений [1, 2].

Технология интенсивной обработки почвы в многолетних насаждениях приводит к её деградации, так как в результате многократных проходов агрегатов, включающих трактор с плугом, культиватором, бороной образуется плужная подошва, препятствующая проникновению влаги, воздуха к корням растений в нижележащих горизонтах. Кроме того, глубокая обработка перемещает верхний слой почвы в нижний горизонт, где аэробные микроорганизмы погибают, снижается естественное плодородие почвы [3, 4]. Поэтому необходимо улучшить качество обработки почвы, отвечающее современным требованиям путем создания современной системы обработки с минимальным числом проходов, обеспечивающей накопление и сохранение влаги в почве, создающей оптимальный водно-воздушный режим для развития растений [5, 6].

Сферические диски плохо заглубляются при влажности почвы в междурядьях меньше 20 % и на твердых почвах и, наоборот, при нормальной и повышенной влажности забиваются растительными остатками и почвой. Такие диски при вращении отбрасывают пласт в сторону до 110 см, образуя вал земли, и увеличивают удельное сопротивление. В итоге такие машины имеют низкую техническую и технологическую надежность [5, 7].

БДМ-Интерсервис, НПЦ «Ремком», БДМ-Агро (г. Краснодар) и зарубежные производители разработали дискаторы, отличающиеся от существующих дисковых борон типа БДТ тем, что каждый диск установлен не перпендикулярно почве, как на обычных дисковых орудиях, а наклонно, каждый диск крепится к раме на индивидуальной стойке с воз-

возможностью регулировки угла атаки каждого ряда дисков, установленных фронтально к направлению движения агрегата. Такая конструкция агрегата позволяет ему работать при повышенной влажности почвы, с большим количеством растительных остатков, при этом исключается наматывание их на ось диска и забивание рядов дисков почвой [7, 8].

В садах и виноградниках почву в междурядьях необходимо постоянно поддерживать в рыхлом и выровненном состоянии, не допуская при этом повреждения растений и их корней, а также одновременно с обработкой почвы необходимо вносить удобрения и физиологически активные вещества.

Цель исследований – совместить технологические операции обработки почвы в одном агрегате, дать анализ основных разработок в области обработки почвы игольчатыми дисками, предложить технологические схемы смежных рабочих органов.

Объекты и методы исследований. Исследования технологических процессов содержания почвы в междурядьях многолетних насаждений проводили в лабораторных и полевых условиях. В работе использовали анализ технической научной литературы, проводили производственные испытания, моделирование процессов. При испытании машин руководствовались программой и методикой по ГОСТ 24057-88 [9].

Обсуждение результатов. Для отраслевых структур необходима специализированная техника, обеспечивающая выполнение ресурсосберегающих технологий [4]. Предлагаемый нами новый почвообрабатывающий агрегат с игольчатыми дисками должен создать более качественный мульчирующий слой, обеспечивающий повышение плодородия почвы при высокой экономической эффективности, а главное – не повреждать корни плодовых и виноградных растений [4, 10].

В период от уборки урожая до активной вегетации растений междурядья многолетних насаждений для предотвращения переуплотнения почвы и снижения энергоресурсов целесообразно обрабатывать поверхностно на глубину 5-10 см, при этом рабочие органы должны рыхлить почву на заданную глубину, измельчать и заделывать в почву растительные остатки, выравнивать поверхность почвы. В результате за счет уменьшения глубины обработки снизится необходимая мощность тягового средства, расход топлива и уплотнение почвы.

Для выполнения этих условий необходимо не приспособление известных рабочих органов к изменяющимся условиям работы, а коренное их совершенствование. Совершенствование рабочих органов должно быть направлено в первую очередь на улучшение качественных показателей, соответствующих новым агротехническим требованиям при их конструктивной надежности.

Используемые для поверхностной обработки почвы междурядий дискаторы типа БДМ-2,5х2, разработанные ООО «БДМ-Агро», из-за отсутствия стабилизатора глубины обработки и применения сплошных дисков качественно проводить обработку почвы на глубину 5-10 см не могут и нуждаются в совершенствовании за счет оснащения их вырезными и игольчатыми дисками.

Условия совершенствования рабочих органов:

- качество работы должно соответствовать агротехническим требованиям, рабочие органы должны быть приспособлены к различным почвенным условиям;
- рабочие органы должны быть сменными, блочно-модульного типа и обеспечить полное крошение пласта с заделкой растительных остатков;
- энергозатраты должны быть минимальными; геометрия элементов рабочих органов (игольчатых дисков) должна обеспечить снижение тягового сопротивления и непроизводительные затраты;

- дискатор должен совмещать различные технологические операции (рыхление почвы, дробление комков, выравнивание почвы, заделку в почву растительных остатков, в перспективе нарезку гряд, противоэрозионных лунок, внесение удобрений);
- технический результат – создание многофункционального агрегата для работы в разных отраслях растениеводства.

Как показали исследования, при работе дискатора БДМ-2,5х2 и ему подобных (ПЛДН-3х2, БДМ-3х4П и др.) величина гребнистости была значительной и составила 7-15 см, что затрудняет сев мелкосеменных трав, способствует иссушению почвы, значительна также и величина комков до 27 см, выровненность почвы недостаточна, сплошные диски повреждают корни у штамба растений. Для устранения этих недостатков (наряду с другими усовершенствованиями) в конструкцию дискатора необходимо ввести вырезные и игольчатые диски [6, 8, 11, 12].

Сменные рабочие органы позволят расширить технологические возможности использования имеющихся машин. Например, рабочими органами для формирования ложбин (лунок) можно снизить водную эрозию почв, для снижения потерь воды из почвы испарением необходимо создать плотный мульчирующий слой, а рабочие органы для заделки удобрений позволят повысить урожайность многолетних насаждений [10, 11].

Агрегаты на базе дискаторов ПЛДН-3х2, БДМ-2,5х2 и др. могут быть оборудованы специальными вырезными и игольчатыми дисками. В результате будет снижена удельная металлоемкость машин. Такие машины будут работать на высоких скоростях (до 15 км/ч), измельчая пожнивные остатки, исключая огрехи. При этом на рамах этих машин можно будет размещать различные рабочие органы для выполнения других агротехнических операций (нарезку гряд, гребней противоэрозионных лунок, планирование, разбивку глыб, внесение удобрений и др.) [8, 13].

Существующая технология обработки почвы в междурядьях многолетних насаждений требует большого количества горюче-смазочных материалов и не отвечает современным требованиям [1, 9]. Кроме того, имеющийся в хозяйствах машинотракторный парк предельно изношен, в результате чего себестоимость продукции предельно высока. Замена изношенной техники на новую существенно не решает задачу снижения себестоимости продукции, а применяемая высокотехногенная и затратная технология обработки междурядий многолетних насаждений (пахота, культивация, боронование) приводит к машинной деградации почв.

Испытания дискатора БДМ-2,5 х 2.

При поверхностной обработке почвы на глубину до 17 см в течение последних 2-3 лет во многих хозяйствах (ОПХ Центральное, ОПХ Анапа и др.) при обработке междурядий плодовых культур и винограда (для посева покровных культур) применяют дискаторы типа БДМ-2,5х2 без применения других серийных машин (плуга, культиватора, бороны) (рис. 1). Диски на раме дискатора размещались на расстоянии 270 мм друг от друга, в два ряда диаметром 560 мм с девятью вырезами радиусом 87 мм по периметру диска. Диски первого ряда устанавливались вогнутой стороной к направлению движения, а диски второго ряда – зеркально к первому.

Испытания дискатора БДМ-2,5х2 в агрегате с трактором МТЗ-82 проводили на площади 200 га в ОПХ Анапа в мае-июне 2014 года при междурядной обработке виноградника сорта Левокумский. Влажность почвы при этом составляла 21-25 %, количество сорняков на 1 м² – 27-32 шт., высота сорняков – до 50 см, масса сорняков на 1 м² – 1,5-1,8 кг.

При работе дискатора БДМ-2,5х2 происходило отделение каждым диском почвенного пласта заданного размера, смещение его в сторону и крошение. Такая установка дисков позволила достичь однородности степени крошения обрабатываемой почвы, выравнивания почвы, подрезания и измельчения сорняков по ширине захвата машины.

В результате проведенных испытаний дискатора БДМ-2,5 х 2 установлено, что при рабочей скорости 7-8 км/час глубина обработки составила 7-15 см, производительность – 2,0-2,3 га/час, крошение почвы на фракции размером до 50 мм составляла до 50 %, гребнистость почвы – 5-17 см, подрезание сорняков составляло 98 % и измельчение на отрезки – до 20 см, расход топлива – 6-6,5 кг/га, тяговое сопротивление не превышало 980 кг.

Однако глубина обработки была нестабильна из-за отсутствия копирующего устройства и жесткого крепления дисков на одинарной стойке. Крошение почвы размером комков до 30 мм составило всего 25 % (объясняется это отбрасыванием части земли сплошными дисками без дробления), высота гребнистости – до 17 см. Такие показатели необходимо улучшить применением вырезных дисков и игольчатых ротационных рабочих органов и стабилизатора глубины обработки.



Рис. 1. Обработка междурядий виноградника дискатором БДМ-2,5х2 в ОПХ «Анапа»

Аналогичные данные получены в саду яблони сортов Айдаред и Ренет Симиренко при обработке почвы дискаторами БДМ-3х2 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82 в производственных условиях на площади 250 га в ОАО КСП «Светлогорское» Краснодарского края. Подобные результаты получены и в других хозяйствах юга России – Ростовской области, республиках Чеченской, Ингушетия и Кабардино-Балкария.

Для обеспечения качественных показателей работы агрегата, согласно агротехническим требованиям по обработке почвы в междурядьях многолетних насаждений, предлагается усовершенствовать и модернизировать существующий тип дискаторов БДМ-2,5х2 внесением в их конструкцию изменений и дополнений, в частности модернизировать дискаторы типа БДМ-2,5х2 игольчатыми рабочими органами (рис. 2) в виде подпружиненных секций с двумя рядами игольчатых дисков, установленных сзади дискатора на шарнирно качающейся планке.

Модернизация дискаторов типа БДМ-2,5х2 заключается в установке сзади сферических дисков 13, на двух проставках 2, спаренных игольчатых дисков 9, диаметром 560...600 мм, с расстоянием между дисками одной секции 9...10 см, ширина захвата одной секции 18...20 см.

Каждая секция состоит из стойки 8, установленной шарнирно в кронштейне 6, которая может перемещаться в вертикальной плоскости. Для обеспечения постоянного давления игольчатых дисков на почву стойка 8 прижимается к почве пружиной 7.

Стойка 8 в нижней части имеет проушину, в которую шарнирно установлена качающаяся планка 11, что позволяет ей совершать колебания относительно горизонтальной плоскости, и за счет этого диски копируют микрорельеф местности.

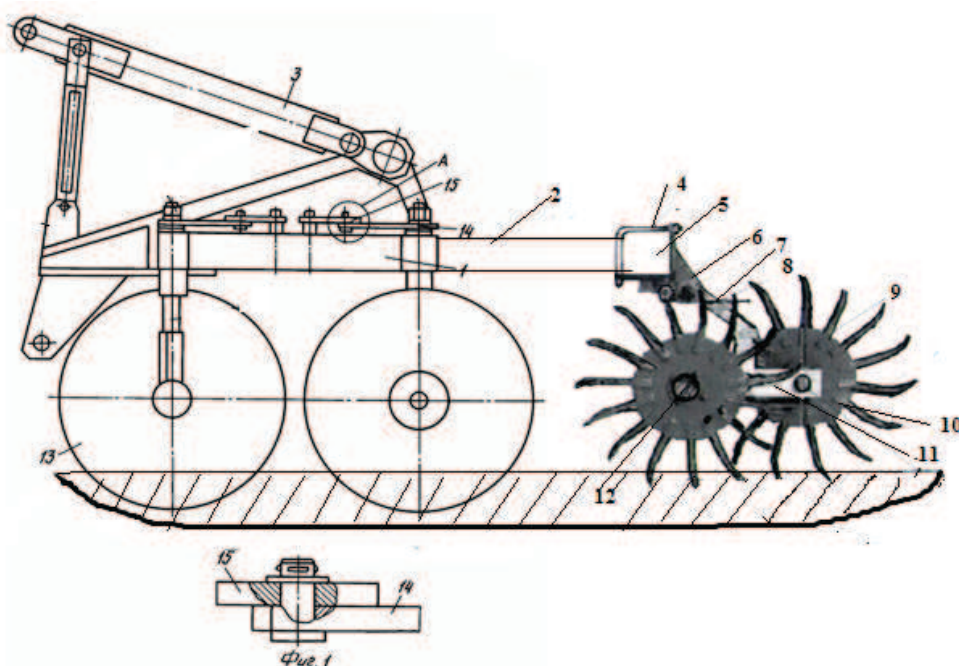


Рис. 2. Общий вид модернизированного дискатора БДМ-2,5х2

- 1 – рама; 2 – проставка; 3 – навесное устройство;
- 4 – хомут; 5 – кронштейн секции;
- 6 – гайка стойки; 7 – пружина;
- 8 – стойка секции; 9 – игла; 10 – диск;
- 11 – качающаяся планка; 12 – ось диска;
- 13 – сферический рабочий диск; 14 – рычаг;
- 15 – устройство для регулировки угла атаки рабочих дисков

В процессе работы дискатора игольчатые ротационные диски, перекатываясь, врезаются в почву, образуя углубления (лунки), в результате чего разрушаются комья и уменьшается гребнистость после работы сферических дисков, на поверхности почвы образуется мульчирующий слой. Благодаря шарнирной подвеске и прижимным пружинам после работы сферических дисков обеспечивается дополнительное измельчение почвы на глубину до 10 см.

Для повышения экономичности, расширения области применения дискаторов типа БДМ-2,5 х 2 необходимо создать универсальный многофункциональный агрегат, способный проводить не только поверхностную обработку почвы, но и (после переналадки) нарезать гряды, гребни, противозерозийные лунки, вносить в почву и на растения физиологически активные вещества.

Выводы. Модернизацию дискатора БДМ-2,5 х 2 целесообразно провести путем замены обычных сплошных сферических дисков на сферические вырезные диски и дополнить конструкцию дискатора секциями со спаренными вращающимися солнцезабрасывающими игольчатыми ротационными рабочими органами.

Обработка почвы междурядий многолетних насаждений модернизированными рабочими органами будет способствовать сокращению срока полевых работ, уменьшению в 3-4 раза деформации (уплотнения) почвы, снижению энергетических и трудовых затрат. Мульчирующий слой почвы создаст условия для её оптимального водного и температурного режима, предотвращения ветровой и водной эрозии, сохранения почвенного плодородия.

Литература

1. Моргун, Ф.Т. Почвозащитное бесплужное земледелие / Ф.Т. Моргун, Н.К. Шикула. – М.: Колос, 1984. – 172 с.
2. Кузнецов Г.Я. Рациональная технология обработки междурядий многолетних насаждений / Кузнецов Г.Я. Абаев В.В. // Методологические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда. Т.1. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2006. – С. 323-324.
3. Бузоверов, А.В. Оптимизация почвенного плодородия в садах Западного Предкавказья: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 1998. – 48 с.
4. Романенко, Г.А. Проблемы интенсификации и экологизации земледелия России // Сборник материалов научной сессии Россельхозакадемии. – М., 2006. – С. 3-28.
5. Куликов, И.М. Научное и технологическое обеспечение промышленного садоводства России / И.М. Куликов, Ю.А. Утков // Инновационные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод: матер. науч.-практ. конф. 5-6 сентября 2009 г. – Мичуринск, 2009. – С. 128-131.
6. Кузнецов, Г.Я. Новый садовый плуг лущильник / Г.Я. Кузнецов, В.В. Абаев // Инновационные технологии в плодоводстве (вторая междунар. науч.-практ. конф. 16-17 июля 2003 г. – ВСТИСП). – М., 2003. – С. 123-127.
7. Кузнецов, Г.Я. Новое орудие для обработки почвы в междурядьях многолетних насаждений / Г.Я. Кузнецов, А.Н. Юшков, В.В. Кухарев, А.А. Самсонкин // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 6. – С. 23-25.
8. Краснощеков, Н.В. Механика защитного земледелия / Н.В. Краснощеков. – Новосибирск: Наука, 1984. – 199 с.
9. ГОСТ 24057-88 «Техника сельскохозяйственная» Методы эксплуатационно-технической оценки комплексов специализированных машин на этапе испытаний. Введен 30.03.1988. – М.: Госстандарт издательство СССР. Издательство стандартов, 1988. – 8 с.
10. Петров, В.С. Эффективность использования новых рабочих органов для обработки междурядий виноградников / В.С. Петров, Г.Я. Кузнецов, А.А. Самсонкин // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – №9(3). – С. 51-56. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/11/03/06.pdf>.
11. Кузнецов, Г.Я. Система машин и механизмов для ухода за почвой в многолетних насаждениях / Г.Я. Кузнецов // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. Современные системы земледелия в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2014. – Т. 6. – С. 141-147.
12. Попова, В.П. Способ создания мульчирующего слоя / В.П. Попова, А.В. Бузоверов, А.А. Чундокова // Авторское свидетельство №1759264 от 08.05.1991.
13. Дисковое почвообрабатывающее орудие. Патент на изобретение А01В № 2299534 С1 от 08.11.2005.