

УДК 631.312

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ И РАЗУПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ

канд. техн. наук, доц. Т.А. АГАБЕЙЛИ, канд. техн. наук, доц. С.Я. САДЫХОВ,
канд. техн. наук Р.Д. АЛЕКПЕРОВ, Р.В. МАМЕДОВ

(Азербайджанский научно-исследовательский институт «Агромеханика», Баку)

Рассмотрены принципиально новые конструкции малогабаритных комбинированных почвообрабатывающих агрегатов, выполняющих технологический процесс противоэрозионной послойной обработки почвы с одновременным разуплотнением следов прохода движителей тракторов, предназначенные непосредственно как для обработки пропашных культур, так и обработки междурядий в садах, виноградниках, орехоплодных и субтропических культур в горно-равнинном земледелии. Они отличаются компактностью, небольшой продольной базой и высокой маневренностью в работе на мелких и средних участках различной конфигурации.

Прогрессивные инновационные технологии в земледелии как результат научно-производственной деятельности ученых позволяют совмещать поверхностную и глубокую обработку почвы, ее щелевание, кротование, мульчирование и другие операции с использованием принципиально новых конструкций рабочих органов. На современном этапе развития инновационных технологий в земледельческой практике особое внимание уделяется бесплужной почвозащитной и энергосберегающей минимальной обработке почвы, что позволяет совмещать несколько операций в едином технологическом цикле [1 – 3]. Сохранение плодородия почв при сплошной и междурядной обработке под пропашные и многолетние культуры в горно-равнинном земледелии требует наряду с проведением как противоэрозионной защиты от смыва, так и наиболее перспективного щелевого разуплотнения ее следов по ширине прохода движителей тракторов. Это подтверждено исследованиями ученых, которыми были установлены пределы оказываемого фактического давления мобильными агрегатами на почву до 294...490 кПа, при допускаемых значениях 39...49 кПа, а также удельные давления для колесных тракторов – не более 98 кПа, для гусеничных – 39 кПа [1 – 5].

На схеме (рис. 1) приведена конструкция комбинированного почвообрабатывающего агрегата для противоэрозионной почвозащитной обработки горно-предгорных склоновых посадок виноградников и садов.

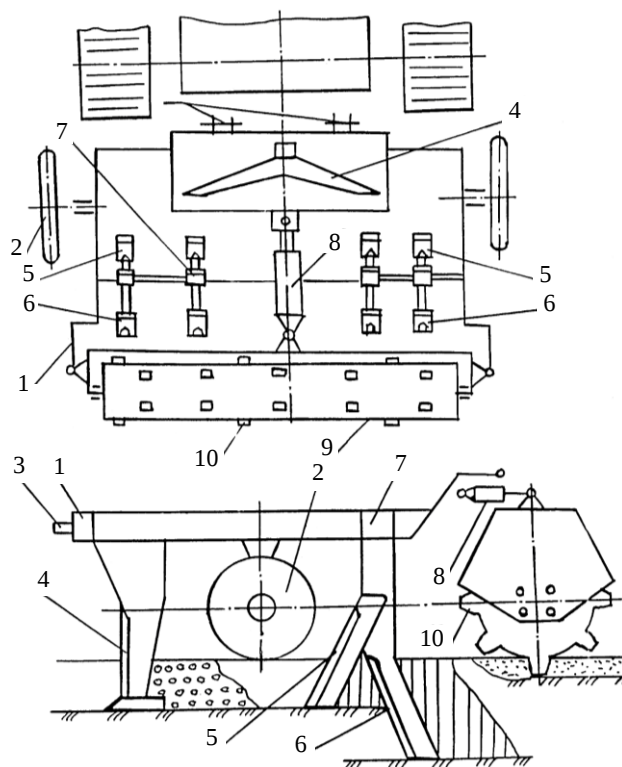


Рис. 1. Конструктивно-технологическая схема малогабаритного плоскореза-щелевателя:
1 – рама; 2 – опорное колесо; 3 – прицеп; 4 – плоскорез; 5, 6, 7 – нож верхнего яруса, нижнего яруса и стойка;
8 – гидроцилиндр; 9 – каток; 10 – зуб катка

Отличительным признаком новой конструкции является компоновка на раме одного широкозахватного плоскореза с охватом ширины колеи, заблокированных двух пар двухъярусных щелевателей с охватом следов прохода гусениц трактора и зубчатого катка.

Конструктивно-технологическая схема устройства обусловлена агротехническими требованиями, предъявляемыми к орудиям противэрозионной обработки почвы, когда середина междурядья в садах и виноградниках должна обрабатываться плоскорезом на небольшую глубину до 16...18 см с обязательным сохранением растительных остатков в верхнем и поверхностном слоях почвы.

Учитывая, что приствольные и прикустовые полосы в садах и виноградниках расположены непосредственно в защитной зоне и в местах прохода гусениц тракторов, прилегающих почвенных слоях залегания корневой системы растений, возникает необходимость обязательного разуплотнения и создания требуемого рыхлого влаго- и воздухопроницающего слоя почвы для накопления и сохранения требуемой влаги, предотвращая при этом эрозионный процесс смыва поверхностного слоя почвы.

Технологический процесс работы комбинированного агрегата (см. рис. 1) в первоначальном рыхлении середины междурядья плоскорезом на глубину 8...12 и 16...18 см пахотного слоя, после чего вслед справа и слева полосы захвата нарезаются две деблокированные щели передними ножами до 18 см верхнего яруса щелереза и на глубину до 32...38 см задними ножами нижнего яруса щелереза. Вслед им осуществляется боронование поверхности почвы по всей ширине захвата дисковым катком с зубьями, которые одновременно с обработкой выравнивают общий поверхностный фон.

Таким образом, применение комбинации рабочих органов плоскореза-щелевателя позволяет повысить качество щелевания с разуплотнением следов прохода колес и гусениц тракторов с охватом приствольных и прикустовых полос, создает наиболее благоприятные условия влаго- и воздухопроницаемости в корнеобитаемых слоях растений и предотвращает эрозионный процесс смыва поверхностного слоя почвы.

На рисунке 2 приведена принципиально новая технология деблокированного щелевания почвы с активным рыхлением промежуточной ширины захвата самовращающимися роторными ножами за счет использования в качестве естественного привода сопротивления самой почвы при наличии преобразующейся потенциальной энергии в пульсирующую кинетическую [3].

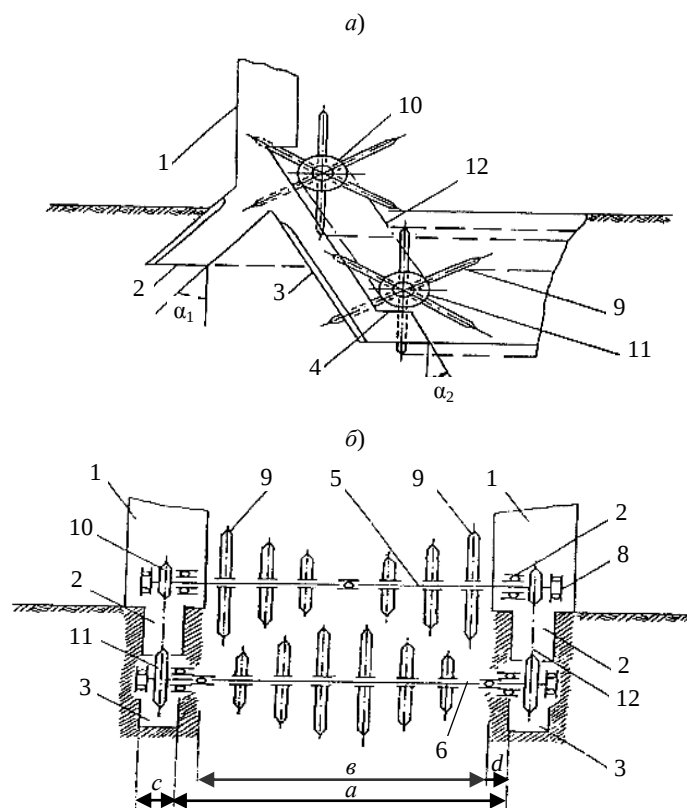


Рис. 2. Двухъярусный щелерез (вид сбоку (а), вид сзади (б)) по патенту РФ № 2223621:

- 1 – стойка; 2, 3 – передний и задний щелерезы; 4 – выступ; 5, 6 – верхняя и нижняя ось вращения; 7 – подшипник; 8 – пята; 9 – нож ротационного рыхлителя; 10, 11 – верхняя и нижняя звездочка; 12 – цепная передача; а – ширина полосы зоны деблокирования; в – ширина следов прохода движителей трактора; с – ширина нарезки щели; α_1 – угол наклона вперед щелереза 2; α_2 – угол наклона назад щелереза 3

Таким образом, проводится операция послойного активного рыхления зоны деблокирования, что позволяет предотвращать водную эрозию за счет сохранения влаги в почве, качественно разуплотнять и разрыхлять ее пахотный слой, создав тем самым наиболее благоприятные условия водно-воздушного режима питания корневой системы растений.

Устройство (см. рис. 2) имеет два заблокированных щелевателя по ширине полос от прохода следов трактора, причем каждый имеет стойку, на которой установлены поярусно и с наклоном в противоположные друг другу стороны относительно направления движения.

Между каждой парой заблокированных щелевателей установлены поярусно ротационные рыхлители, причем оси их смещены относительно друг друга по вертикали и синхронно связаны по осям вращения цепной передачей с отношением 1,5 нижнего к верхнему. На осях рыхлителей смонтированы ножи со смещением по осям, перекрытием по вертикали, расположением в шахматном порядке и диаметрально противоположно в противофазах вращения.

Устройство позволяет обеспечить двухъярусному щелерезу устойчивость хода по глубине за счет частичного уравнивания вертикальных реакций сопротивления (вращения переднего ножа, направленного вниз, и реакции заднего ножа, направленного вверх) и не требует дополнительного механического или гидравлического привода.

Принцип разуплотнения следов прохода движителей трактора с использованием конструкции двухъярусного щелереза использован также в конструкции комбинированного почвообрабатывающего агрегата (рис. 3), дополнительно снабженного секцией спаренных полудисков (а также с возможностью замены их сферическими дисками), расположенных диаметрально противоположно относительно друг друга и в противофазах вращения.

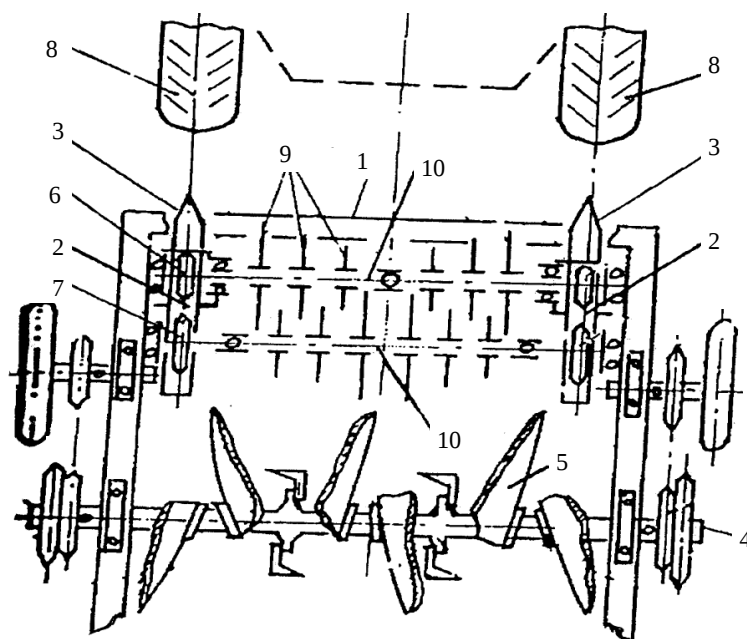


Рис. 3. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат:

1 – рама; 2 – цепная передача; 3 – двухъярусные щелерезы; 4 – ось вращения спаренных полудисков 5 с промежуточными секциями фрезерных ножей; 6, 7 – соответственно звездочки верхней и нижней ступени тыловой поверхности нижнего яруса; 8 – колеса трактора; 9, 10 – соответственно рыхлительные ножи и оси вращения верхней и нижней ступени тыльной поверхности нижнего яруса щелереза

Интенсивность активного вращения ножей 9 в верхнем и нижнем слоях почвы обеспечивается за счет разницы сопротивления почвы в них и в силу кинематической связи звездочек 6, 7 цепной передачи 2 с ножами 9, расположенными на осях 10 в шахматном порядке, а также за счет перекрытия ножей 9 верхнего и нижнего яруса, когда в их среднем промежутке вертикального разреза почвы ее сопротивление будет существенно ниже сопротивления на максимальной глубине.

Вместе с тем наличие на раме 1 опорных колес комбинированного агрегата с цепной передачей на заднюю ось 4 вращения спаренных полудисков 5, осуществляющих полувинтовое геликоидальное рыхление на глубине 14...20 см, расположенных в противофазах вращения относительно друг друга и диаметрально противоположно с дополнительными промежуточными секциями фрезерных ножей на глуби-

не до 12 см, обеспечивает смещение почвы дисками под углом атаки назад «от себя», способствуя более интенсивному вращению и выравниванию поверхности с мелкокомковатой структурой почвы.

Таким образом, осуществляется деблокированное щелевание и разуплотнение следов прохода движителей трактора с комбинированной послойной обработкой и выравниванием поверхности почвы.

Деблокированная и послойно-комбинированная обработка следов движителей трактора щелеванием с интенсивным рыхлением рассмотренных конструкций комбинированных почвообрабатывающих орудий позволяет сделать следующие **выводы**:

- обеспечивается уравнивание сил сопротивления почвы в вертикальной плоскости, когда вертикальная реакция тягового сопротивления переднего щелереза направлена вниз на заглубление, а заднего щелереза вверх на выглубление, что обуславливает уравнивание устойчивости глубины хода рабочих органов;

- обеспечивается высокое качество рыхления за счет того, что подпочвенный ротационный рыхлитель стимулирует сосредоточенное уменьшение сопротивления в промежуточном и верхнем слоях почвы;

- не требуется дополнительный механический или гидравлический приводы от вала отбора мощности трактора, так как сама почва выполняет функцию естественного привода;

- предотвращается переуплотнение следов прохода трактора в начальной фазе технологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бараев, А.И. Комплекс противоэрозионных орудий и машин, основное направление их совершенствования / А.И. Бараев, А.Н. Важеин // Тр. ВНИИ Зернового хозяйства. Т. V. – М., 1974. – С. 5 – 18.
2. Демшин, С.Л. Расчет оптимальной ширины захвата агрегата для обработки почвы и посева / С.Л. Демшин, Е.А. Владимиров // Техника в сельском хозяйстве. – 2010. – № 5. – С. 6.
3. Жук, А.Ф. Рыхление почвы долотами и щелерезами / А.Ф. Жук // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. – № 3. – С. 21 – 25.
4. Способ деблокированного щелевания почвы и устройство для его осуществления: пат. РФ № 2223621 / Ф.А. Мамедов, Т.А. Агабейли [и др.]; опубл. // Бюл. изобр. – 2004. – № 5. – С. 5, ил. 3.
5. Почвообрабатывающее орудие: пат. Az № i2006009. Аз. Респ. / Р.М. Мамедов, Т.А. Агабейли [и др.]. – Баку, 2006.

Поступила 24.01.2012

TECHNOLOGY FOR PROCESSING AND DECOMPRESSION SOIL

T. AGABEYLI, S. SADYXOV, R. ALEKPEROV, R. MAMEDOV

The article deals with a fundamentally new design of compact combined tillage units that perform erosion process fiber wise-term tillage with simultaneous decompression traces the passage of tractor propellers, pre-designated themselves as cultivated crops for processing and treatment of spaces between rows in orchards, vineyards, nut and subtropical crops in the mountain-plain agriculture. They differ from-compact, a small longitudinal base and high mobility in the work to small and medium size sites of different configurations.