

УДК 631.3

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ СПЛОШНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Романюк Н.Н., канд. техн. наук, доц.,

Агейчик В.А., канд. техн. наук, доц.,

Белорусский государственный аграрный технический университет,

Эвиев В.А., д-р техн. наук, проф.

Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовиков

Краткая аннотация: в статье рассматриваются вопросы, связанные с обработкой почвы. Предложена оригинальная конструкция культиватора для сплошной обработки почвы, использование которого позволит повысить качество обработки почвы и уменьшить энергоемкость данного процесса.

Ключевые слова: культиватор, оригинальная конструкция, почва, качество обработки.

REGARDING THE DEVELOPMENT OF CULTIVATOR FOR OVERALL SOIL TREATMENT

Ramaniuk M.M., cand. of techn. science, ass. prof.,

Aheichyk V.A., cand. of techn. science, ass. prof.

Belarusian State Agrarian Technical University,

Eviev VA, doct. of tech. science, prof.

Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov

Brief abstract: the article deals with the issues related to soil treatment. The cultivator's original design for overall soil treatment is proposed, the usage of which allows improving the quality and reducing energy intensity of soil treatment.

Key words: cultivator, original design, soil, quality of treatment.

На сегодняшний день в условиях развития научно-технического прогресса и рыночных отношений, характеризующихся неуклонным ростом цен на энергоносители, а также обострения конкуренции среди товаропроизводителей на мировых рынках и рынках СНГ, одной из задач, обеспечивающих подъем экономик Республики Беларусь и Российской Федерации, является выход сельскохозяйственного машиностроения на качественно новый уровень, поскольку к производительности, надежности и эксплуатационным характеристикам создаваемых изделий предъявляются все более высокие требования.

Добиться повышения урожайности продукции и снижения потребления энергоресурсов можно за счет совершенствования рабочих органов почвообрабатывающих машин, так как обработка почвы является наиболее энергоемким процессом в технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, на которую расходуется не менее 20 %, а, по некоторым данным, и до 40 % энергетических затрат [1].

Целью данных исследований являлась разработка конструкции культиватора, способного повысить качество обработки почвы и уменьшить энергоемкость данного процесса.

Анализ существующих патентов показал, что создан культиватор КШП-8 [2], содержащий прикрепленные к раме выравнивающий брус, рыхлящие лапы, прутковый каток и опорные колеса для регулировки глубины хода.

Данный культиватор не обеспечивает качественной обработки колеи трактора с уплотненной зоной, что приводит к ухудшению качества обработки почвы.

Известен культиватор [3], содержащий раму, на которой закреплены элементы навесного устройства, опорные колеса, рабочие органы в виде стойки с лапой, размещенные как минимум в три ряда в поперечном направлении, установленные по колею трактора рыхлители следа, размещенные параллельно поперечной линии перед рабочими органами, выравниватель и четырехсекционный почвообрабатывающий каток в виде последовательно установленных в рамке каждой секции переднего и заднего барабанов с противоположными направлениями навивки.

Такой культиватор не обеспечивает качественной обработки почвы вследствие образующихся при работе размещенного параллельно поперечной линии выравнивателя с углом резания около 90° переуплотненных зон почвы, вызывающих отклонение рабочих органов в виде стойки с лапой от заданной глубины хода, а также имеет место большое сопротивление во время перемещение такого выравнивателя, что приводит к дополнительным расходам топлива.

Исследованиями [4-5] установлено, что сопротивление при угле резания почвы $22...25^\circ$ в 4...5 раз меньше, чем при угле резания $80...90^\circ$, причем горизонтальная составляющая резания в 2...4 раза больше уплотняющей почву вертикальной составляющей. Угол внешнего трения почвы (по стали) равен $26...31^\circ$. Удельное сопротивление резанию при увеличении угла поворота в плане до 25° уменьшается в два раза при угле резания 30° и на 20 % при угле резания 60° . Таким образом, если осуществлять выравнивание поверхности почвы лемешно-отвальным рабочим органом с углом резания около 30° и углом поворота в плане, который больше угла внешнего трения почвы, то сопротивление перемещению его будет в 8...10 раз, а уплотняющее воздействие на почву

в 2...5 раз меньше, чем у культиваторов [2, 3] с углом резания 90° и нулевым углом поворота выравнивателя в плане.

В БГАТУ разработана оригинальная конструкция культиватора [7] (рис.1: а – общий вид культиватора, вид сверху; б – разрез А-А; в – вид В).

Культиватор содержит раму 1, на которой закреплены элементы навесного устройства 2, опорные колеса 3, рабочие органы в виде стойки с лапой 4, размещенные как минимум в три ряда в поперечном направлении. По колее трактора на раме 1 установлены рыхлители следа 5, а перед рабочими органами 4 установлен выравниватель, выполненный в виде разделенных на внутренние 6 и внешние 7 секции лемешно-отвальных поверхностей, установленных под углами поворота относительно поперечной линии в 32° для внешней секции и 44° для внутренней, которые больше угла внешнего трения почвы, причем поперечные линии совпадают с боковыми поверхностями поперечных частей рамы культиватора. На этих поверхностях разделенные на части лемехи 8 закреплены на отвалах 9 с помощью болтов с утопленной головкой 10 с возможностью изменения их относительного положения по высоте и с углом резания от 25° до 30° , а отвалы 9 крепятся с возможностью регулировки высоты установки к раме 1 с помощью закрепленных на них стоек 11 и скоб 12 таким образом, чтобы нижняя часть лезвия лемеха 8 располагалась близко к средней высоте микронеровностей почвы. Секции 6 и 7 установлены симметрично относительно центральной продольной оси культиватора с перекрытием, причем внешние секции 7 установлены краями, а внутренние 6 центральной частью вперед, где они соединены на закрепленном на раме 1 кронштейне 13 вместе впритык друг к другу.

Для крепления к раме 1 внешних секций используются кронштейны 14, а с помощью кронштейнов 15 к раме 1 за рабочими органами 4 крепятся установленные в рамках 16 четыре секции почвообрабатывающих катков с двумя установленными друг за другом барабанами 17 в каждой из них. Направление навивки [6] планок переднего и заднего барабанов двух центральных секций 18 противоположное, а навивка планок передних и задних барабанов крайних 19 и 20 секций выполнена с одинаковой в каждой крайней секции с уменьшающимися к центральной оси симметрии агрегата левым для левого и правым для правого, считая по ходу движения, углами навивки (наклона к торцу барабана) планок.

Края внутренних секций 6 выравнивателя на части перекрытия ими крайних секций 19 и 20 почвообрабатывающих катков выполнены с меньшей глубиной установки лемехов 8.

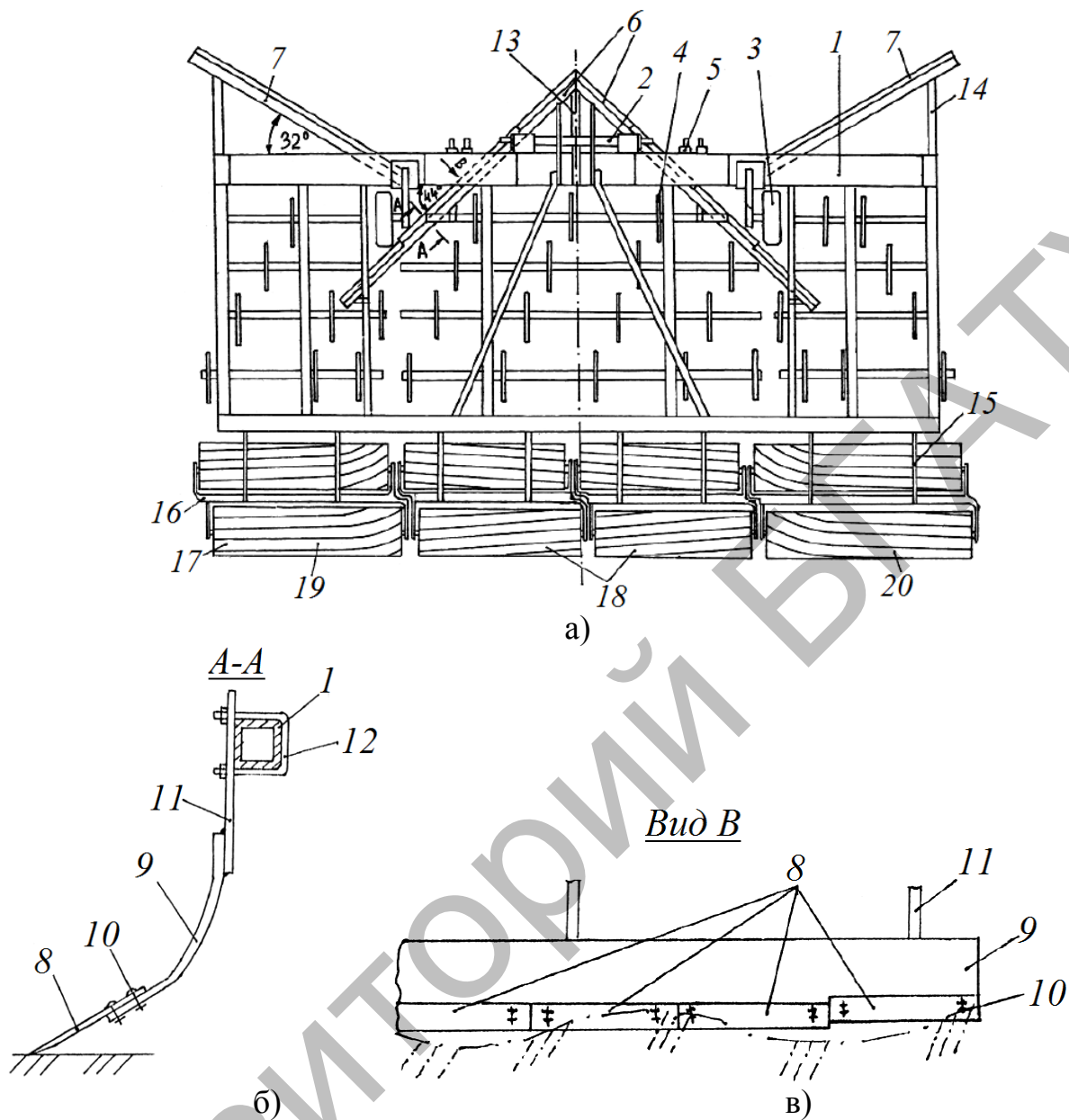


Рис. 1 - Культиватор

Культиватор работает следующим образом.

При движении машинно-тракторного агрегата по полю выравниватель разравнивает неровности поверхности поля, образовавшиеся при предшествующей обработке с минимальными затратами энергии и минимальным уплотнением нижележащих слоев почвы за счет оптимальных углов резания и поворота лемешно-отвальной поверхностей.

Так как нижняя часть лемехов 8 располагается близко к средней высоте микронеровностей, а угол поворота лемешно-отвальной поверхности больше внешнего угла трения почвы, то в процессе выравнивания к краям внутренних 6 и внешних 7 секций лемешно-

отвальных по верхностей будет перемещаться незначительная часть почвы. Одновременно рыхлители следа 5 перед внутренними секциями выравнивателей 6 разрыхляют образованную трактором колею с уплотненной зоной, в результате чего поверхность поля получается ровной, с одинаковой плотностью почвы, за исключением краев внутренних 6 секций лемешно-отвальных поверхностей, куда, в конечном итоге, смещаются незначительные остатки почвы.

Так как на части перекрытия ими крайних секций 19 и 20 почвообрабатывающих катков эти края выполнены с меньшей глубиной установки лемехов 8, то образуются два гребня почвы высотой в несколько сантиметров, равные по ширине и длине поперечной проекции выглубленных лемехов 8. Рабочие органы 4 культивируют почву на заданную глубину. Почва за ними дополнительно разравнивается почвообрабатывающими катками, в том числе и равномерным перемещением почвы гребней к краям агрегата планками передних и задних барабанов крайних 19 и 20 секций за счет выполнения одинаковой в каждой крайней секции навивки планок переднего и заднего барабанов с уменьшающимися к центральной оси симметрии агрегата левым для левой и правым для правой, считая по ходу движения, углами навивки планок.

Список литературы/References

1. Устройство для поверхностной обработки почвенного пласта к плугу для гладкой вспашки / И.С. Крук [и др.] // Агропанорама.– 2009. – № 1– С.7–10.
2. Клочков, А. В. Сельскохозяйственные машины / А. В. Клочков, Н. В. Чайчиц, В. П. Буяшов. – Минск: Ураджай. - 1997. – С. 66–68.
3. Патент РБ полезной модели 1949 U, МПК А 01В 33/00, 35/00 // Бюл. № 2. 2005.
4. Берестов, Е.И. Исследование влияния угла резания на процесс копания грунта скрепером: дис. ... канд. техн. наук / Е. И Берестов. – Могилев. - 1981. – 209 с.
5. Бакач, Н.Г. Интенсификация обработки почвы совершенствованием рабочих органов активно-пассивного действия: автореф. дис. ... канд. техн. наук /Н.Г. Бакач. – Минск. - 2002. – 21 с.
6. Иванов, М.Н. Детали машин /М.Н. Иванов. – М.: Высшая школа. - 1984. – С.16-17.
7. Патент на изобретение РБ 13173 С1, МПК А 01В 33/00. - 2008.