

## ABOUT THE QUALITY OF SOIL ROLLING WITH A RIDDER WITH WORKING BODIES OF TILT TYPE

Mirzaev B.S.<sup>1</sup>, Mardonov Sh.H.<sup>2</sup>, Shodmonov G.D.<sup>3</sup> (Republic of Uzbekistan)

Email: Mirzaev344@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Mirzaev Bakhadir Suyunovich – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector;

<sup>2</sup>Mardonov Sherzod Halilovich – PhD Researcher,

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MECHANIZATION,

TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND MECHANIZATION ENJENEERS, TASHKENT;

<sup>3</sup>Shodmonov Golib Dustmurodovich – PhD Researcher,

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MECHANIZATION,

KARSHI ENGINEERING-ECONOMICS INSTITUTE, KARSHI,

REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Abstract:** to prevent wind and water erosion, a two-level ripper with inclined struts is proposed. The principle of operation of the ripper developed by the authors is given. A distinctive feature of the two-tier ripper is that it is equipped with upper and lower working bodies. When the ripper is working, a stepped bottom of the furrow with a periodic deepening (intercostal crests) intersecting the compacted sole, which contributes to the retention and accumulation of soil water, is obtained. The technological process of loosening of soil by a ripper is considered. The quality of loosening is estimated by the completeness of loosening - the coefficient of loosening. Analytical expressions are obtained for determining the soil loosening coefficient depending on the parameters of the ripper, the scheme for arranging the upper and lower working organs, and the physical and mechanical properties of the soil. It has been established that qualitative loosening is provided at a transverse distance between working organs of 35-40 sm.

**Keywords:** soil, water erosion, moisture conservation, ripper, loosening coefficient, two-tiered, comb, slope.

## О КАЧЕСТВЕ РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ РЫХЛИТЕЛЕМ С РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ НАКЛОННОГО ТИПА

Мирзаев Б.С.<sup>1</sup>, Мардонов Ш.Х.<sup>2</sup>, Шодмонов Г.Д.<sup>3</sup> (Республика Узбекистан)

<sup>1</sup>Мирзаев Бахадир Суюнович – доктор технических наук, доцент, проректор;

<sup>2</sup>Мардонов Шерзод Халилович – докторант,

кафедра механизации сельского хозяйства,

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г. Ташкент;

<sup>3</sup>Шодмонов Галиб Дустмуродович – докторант,

кафедра механизации сельского хозяйства,

Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши,

Республика Узбекистан

**Аннотация:** для предотвращения ветровой и водной эрозии предложен двухъярусный рыхлитель с наклонными стойками. Приведен принцип работы разработанного авторами рыхлителя. Отличительной особенностью двухъярусного рыхлителя является то, что он оснащен верхними и нижними рабочими органами. При работе рыхлителя получается ступенчатое дно борозды с периодическим углублением (внутрипочвенные гребни), пересекающие уплотненную подошву, что способствуют задержанию и накоплению почвенных вод. Рассмотрен технологический процесс рыхления почвы рыхлителем. Качества рыхления оценено по коэффициенту рыхления – коэффициентом рыхления. Получены аналитические выражения для определения коэффициента рыхления почвы в зависимости от параметров рыхлителя, схемы расстановки верхних и нижних рабочих органов и физико-механических свойств почвы. Установлено, что качественное рыхление обеспечивается при поперечном расстояниях между рабочими органами 35–40 см.

**Ключевые слова:** почва, водная эрозия, влагосбережение, рыхлитель, коэффициент рыхления, двухъярусный, гребень, склон.

В последнее время эрозия наносит ощутимый ущерб сельскому хозяйству Узбекистана. Чрезмерная обработка почвы приводит к распространению ветровой и водной эрозии почв. В целом по Узбекистану сегодня более 70 % посевной площади подвержены в той или иной степени ветровой и водной эрозии [1, с.5-6; 2, с.4-6]. К важнейшим мероприятиям по предупреждению эрозии почв относятся технология обработки почв и технические средства. Но применяемые технологии и технические средства для допосевной обработки почвы в Узбекистане не только не предупреждает, но и способствует возникновению и развитию процессов эрозии [3, с.21-25; 4, с.41-44; 5, с.16-19; 6, с.71-73; 7, с.115-117; 8,

с.264-266; 9, с.261-263; 10, с.10-11; 11, с.35-37; 12, с.12-13]. Так как, существующая система земледелия не предусматривает мероприятия по предупреждению ветровой и водной эрозии почв. Следовательно, задачи связанные с разработкой почвообрабатывающей техники, удовлетворяющих требованиям мероприятий по предупреждению эрозии почв, является весьма актуальным [13, с.125-126; 14, с.58-63; 15, с.81-84; 16, с.86-88].

С целью предотвращения водной эрозии на склоновых землях нами разработана технология, которая позволяет получить ступенчатое дно борозды, что способствует задержанию и накоплению почвенных вод, особенно при ливневых осадках. Для осуществления данной технологии разработан двухъярусный рыхлитель с верхними и нижними рыхлительными рабочими органами [17].

Двухъярусный рыхлитель содержит раму 1, на которой последовательно поочередно установлены верхние 2 и нижние рабочие органы 3 (рис.1). Каждый рабочий орган состоит из наклонной в поперечно-вертикальной плоскости стойки 4, на которой закреплены нож 5, долота 6, полевая доска 7 и рыхлительная пластина 8. На нижнем рабочем органе 3 рыхлительная пластина 8 закреплена на уровне рыхлительной пластины верхнего рабочего органа.

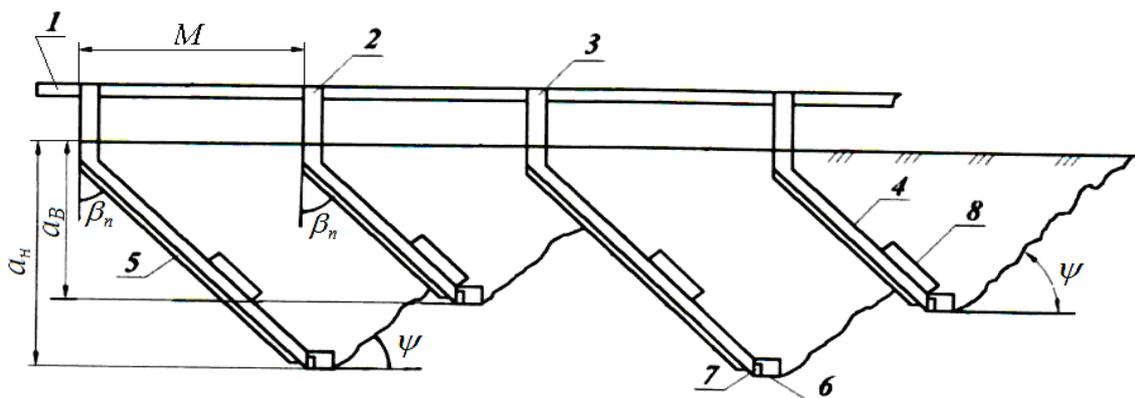


Рис. 1. Технологический процесс работы двухъярусного рыхлителя

Рыхлитель работает следующим образом. На склоновых полях обработка почвы рыхлителем проводят поперек склона. В процессе обработки почвы долото 6 верхнего рабочего органа 2, внедряясь в пахотный слой, скалывает почвенную стружку. Возникшие трещины распространяются к поверхности почвы под определенным углом  $\psi$ . Продвигаясь вперед долото поднимает отдельную от массива почву. В этот момент в зону деформированной долотом почвы внедряется нож 5 стойки 4. Отколота долотом 6 почва, поднимаясь по нему, поступает на нож 5, затем на рыхлительную пластину 8, при этом происходит интенсивное разрушение почвы. Аналогично работает нижний рабочий орган 3. После прохода рыхлителя получается ступенчатое дно борозды с периодическим углублением (внутрипочвенные гребни), пересекающие уплотненную подошву. Внутрипочвенные гребни способствуют полному задержанию и накоплению почвенных вод (особенно после ливневых осадков), соответственно предотвращается водная эрозия.

В зависимости от почвенно-климатических условий и физико-механических свойств почвы нижний рабочий орган можно установить через один, два или три верхнего рабочего органа.

Площадь разрыхленной зоны почвы пахотного и подпахотного слоев влияет с одной стороны на энергоёмкость обработки почвы, с другой стороны – на способность задержания и накопления почвенных вод. Поэтому для выбора схем расположения рабочих органов и других параметров двухъярусного рыхлителя нами исследовано их влияние на полноту рыхления.

Качества рыхления оценивали полнотой рыхления – коэффициентом рыхления  $K_p$  [3]. Для рыхлителя коэффициент  $K_p$ , представляют собой отношение площади разрыхленной зоны почвы  $F_p$  к общей площади  $F$ , т.е.  $\eta = F_p / F$ .

Получена следующая зависимость для определения коэффициента рыхления  $\eta$ :

а) для рыхлителя с нижними рабочими органами, установленными через один верхний рабочий орган

$$\eta = 1 - \frac{1}{4Ma_n} \left\{ 2[2M - b_d - (a_n - a_e)^2 \operatorname{ctg} \psi_1] (a_n - a_e) + \right. \\ \left. + \frac{1}{2} [M - b_d - 2(a_n - a_e) \operatorname{ctg} \psi_1]^2 \operatorname{tg} \psi_1 + \frac{1}{2} (M - b_d)^2 \operatorname{tg} \psi_1 \right\}; \quad (1)$$

б) для рыхлителя с нижними рабочими органами, установленными через два верхних рабочих органа

$$\eta = 1 - \frac{1}{4Ma_n} \left\{ [3M - b_\delta](a_n - a_\delta) + \frac{1}{2} [M - b_\delta - 2(a_n - a_\delta) \operatorname{ctg} \psi_1]^2 \operatorname{tg} \psi_1 + \frac{1}{2} (M - b_\delta)^2 \operatorname{tg} \psi_1 \right\}; \quad (2)$$

где  $M$  – поперечное расстояние между рабочими органами, м;  $a_n$  – глубина обработки нижнего рабочего органа, м;  $a_\delta$  – глубина обработки верхнего рабочего органа, м;  $\psi_1$  – угол бокового скалывания почвы, град;  $b_\delta$  – ширина долота, м.

При определении качества рыхления допускаем, что ширина долота верхних и нижних рабочих органов одинаковы, а наклонная часть стойки перемещается строго по линии скалывания почвы долотом, т.е.  $\psi = (90^\circ - \beta_n)$ , где  $\beta_n$  – угол наклона стойки в поперечно-вертикальной плоскости,  $\beta_n = 45^\circ$ .

Анализ полученных формул (1) и (2) показывает, что на величину коэффициента полноты рыхления  $\eta$  основное влияние оказывают поперечное расстояние между рабочими органами, глубина обработки, конструктивная ширина захвата рабочих органов, а также их взаимное расположение.

Расчеты по формулам (1) и (2) при  $b_\delta = 0,06$  м;  $a_n = 0,37$  м;  $a_\delta = 0,25$  м;  $\psi_1 = 45^\circ$  показывают, что с увеличением поперечного расстояния между рабочими органами  $M$  коэффициент полноты рыхления  $\eta$  уменьшается. При  $n_1 = 2$ , т.е. когда нижний рабочий орган установлен через два верхний рабочий орган с увеличением  $M$  коэффициент полноты рыхления  $\eta$  уменьшается интенсивнее, чем при  $n_1 = 1$ , т.е. когда нижний рабочий орган установлен через один верхний рабочий орган. Установлено, что при  $M = 30-40$  см обеспечивается требуемое качество обработки почвы.

#### Список литературы / References

1. Мирзаев Б.С. Совершенствование технологий и технических средств для противоэрозионной обработки почвы в условиях Узбекистана: Автореф. дисс....докт. техн. наук. Ташкент, 2014. 92 с.
2. Гаффаров Х.Р. Совершенствование технологического процесса и обоснование параметров орудия для разуплотнения подпахотного слоя почвы в зоне хлопководства: Автореф. дисс....канд. техн. наук. Янгиюль, 1993. 17 с.
3. Маматов Ф.М., Холияров Ё.Б., Курбанов Ш.Б., Рашидов Н.Ш. Перспективные технологии подготовки почвы к посеву на базе технологии гладкой безбороздной вспашки// European Research: Innovation in science, education and technology/ Collection of scientific articles. XXXVIII International scientific and practical conference. London, 2018. С. 21-25.
4. Дускулов А.А., Маматов Ф.М., Махмудов Х.С. Картофелепосадочная машина с роликовым и шнековым дозирующим аппаратом. European Research: Innovation in science, education and technology/ Collection of scientific articles. XXXIX International scientific and practical conference. London, 2018. P. 41-44.
5. Маматов Ф.М., Мирзаев Б.С. Новые противоэрозионные влагосберегающие технологии и орудия для обработки почвы в условиях Узбекистана// Экология и строительство. Москва, 2018. №4. С.16-19.
6. Mamatov F.M., Mirzaev B.S. Erosion preventive technology of crested ladder-shaped tillage and plow design// European Applied Sciences. Stuttgart (Germany), 2014. № 4. pp.71-73.
7. Mamatov F.M., Mirzaev B.S. Soil protection and moisture saving technologies and tools for tillage// European Applied Sciences. Stuttgart (Germany), 2013. № 9. pp 115-117.
8. Mamatov F.M., Ergashov G.Kh., Mirzaxodjayev Sh.Sh., Xoliyarov Y.B., Kurbanov Sh.B. Plow for smooth plowing with combined working bodies. Вена: European science review. No. 3-4, 2018. P. 264-266.
9. Mamatov F.M., Toshtemirov S.J., Xoliyarov Yo.B., Batirov Z.L. Energy-resource-saving technology and machine for preparing soil for planting cotton on the ridges // Вена: European science review. No. 3-4, 2018. P. 261-263.
10. Маматов Ф.М., Эргашев И.Т., Мирзаев Б.М., Мирзаходжаев Ш. Комбинированный фронтальный плуг// Сельский механизатор. Москва, 2011. № 10. С. 10-11.
11. Лобачевский Я.П., Маматов Ф.М., Эргашев И.Т. Фронтальный плуг для хлопководства// Хлопок. Москва, 1991. № 6. С. 35-37.
12. Маматов Ф.М., Чуянов Д.Ш., Мирзаев Б.М., Эргашев Г.Х. Агрегат для предпосевной обработки почвы// Сельский механизатор. Москва, 2011. № 7. С. 12-13.
13. Mamatov F.M., Kodirov U. Energy-resource saving machine for preparing soil for planting root crops on ridges//European Science Review. Vienna, 2016. No. 11-12 . Page 125-126.
14. Маматов Ф.М., Мирзаев Б.С., Авазов И.Ж., Буранова Ш.У., Мардонов Ш.Х. К вопросу энергосберегающей противоэрозионной дифференцированной системы обработки почвы//Инновации в сельском хозяйстве. Москва, 2016. № 3 (18). С. 58-63.

15. *Мирзаев Б.С., Маматов Ф.М.* Противоэрозионная технология гребнисто-ступенчатой вспашки и плуг для ее осуществления // *Природообустройство*. Москва, 2015. № 2. С. 81-84.
16. *Маматов Ф.М., Мирзаев Б.С., Авазов И.Ж.* Агротехнические основы создания противоэрозионных влагосберегающих технических средств обработки почвы в условиях Узбекистана// *Природообустройство*. Москва, 2014. № 4. С. 86-88.
17. Патент РУз №00701. Плуг–рыхлитель / *Маматов М.Ф., Мирзаев Б.С., Равшанов Х.А., Файзуллаев Х.А., Авазов И.Ж., Мардонов Ш.Х., Темирова Д.И.* // *Расмий ахборотнома*. 2012. № 3.