

# ОРУДИЯ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Абдурахмонов У.Н.

Email: Abdurakhmonov1182@scientifictext.ru

*Абдурахмонов Урол Нурматович - кандидат технических наук, доцент,  
кафедра инженерии транспортных средств,  
Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Республика Узбекистан*

**Аннотация:** в статье рассмотрены вопросы выбора типа орудия для поверхностной обработки почвы к колесным тракторам. С учетом проведенного обзора конструкций существующих машин и орудий для поверхностной обработки почвы, а также краткого обзора и анализа исследований по совершенствованию конструкций и обоснованию их параметров разработана схема и изготовлен макетный образец орудия для боронования почвы, а также проведены испытания. Из результатов сравнительных исследований различных вариантов рабочих органов следует, что более приемлемым является вариант орудия с двумя рядами рыхлителя бороновального агрегата АБН-8,5, как обеспечивающий достаточно высокое качество обработки почвы при низкой металлоемкости.

**Ключевые слова:** борона, рыхлитель, почва, параллелограммный механизм, глубина обработки почвы, прутковый каток, зубчатый выравниватель.

## TOOLS FOR SURFACE TILLAGE

Abdurakhmonov U.N.

*Abdurakhmonov Urol Nurmatovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
DEPARTMENT OF VEHICLE ENGINEERING,  
KARSHI ENGINEERING AND ECONOMIC INSTITUTE, KARSHI, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

**Abstract:** the article considers the issues of choosing the type of tool for surface tillage for wheeled tractors. Taking into account the review of the designs of existing machines and tools for surface tillage, as well as a brief overview and analysis of studies on improving structures and justifying their parameters, a scheme was developed and a mock-up sample of a tool for harrowing soil was made, as well as tests were carried out. From the results of comparative studies of various variants of working bodies, it follows that the more acceptable option is a tool with two rows of a ripper of the ABN-8.5 harrowing unit, as providing a sufficiently high quality of tillage with low metal consumption.

**Keywords:** harrow, ripper, soil, parallelogram mechanism, depth of tillage, rod roller, gear leveler.

УДК 631.313.02

В Узбекистане принимаются масштабные меры по разработке ресурсосберегающей техники и технологий с высокой эффективностью, позволяющих снизить трудозатраты и затраты энергии, сэкономить ресурсы при выращивании сельскохозяйственных культур и обеспечить качественный сбор урожая с наименьшими потерями [1].

Одной из важных в агротехническом комплексе по подготовке почвы к севу сельскохозяйственных культур является поверхностная обработка (боронование) полей. Она проводится с целью сохранения влаги, разрушения глыб, уничтожения прорастающих сорняков, некоторого выравнивания поверхности поля и предотвращения вноса солей в верхние слои почвы [2, 3, 4, 5].

Фермерские и крестьянские хозяйства больше всего занимаются выращиванием овощей, фруктов и бахчевых культур, причем на небольших участках. Для повышения эффективности своего хозяйства они на одном и том же участке в течение года получают 2-3 урожая этих культур. Следовательно, ими обработка почвы проводится в разные периоды года (весной, летом, осенью). Значит, машины и орудия для таких хозяйств должны быть высокоманевренными, удобными в эксплуатации, легкими и рассчитанными для работы в разных условиях.

С целью выбора типа орудия для поверхностной обработки почвы к пропашным тракторам проведен обзор конструкций существующих машин и орудий для поверхностной обработки почвы, а также краткий обзор и анализ исследований по совершенствованию конструкций и обоснованию их параметров с учетом зарубежного опыта.

С учетом вышеизложенного, а также проведенного обзора, нами разработана схема и изготовлен макетный образец орудия для боронования почвы. Он состоит из навесной рамы, различных рабочих органов, установленных на ее поперечных брусках, и опорных колес.

Ширина захвата орудия - 3 м, агрегируется с тракторами класса 0,6...1,4.

С целью выбора типа рабочих органов, устанавливаемых на орудие, были разработаны, изготовлены и проведены испытания следующих комбинаций (вариантов) рабочих органов.

- I. Рыхлитель бороновального агрегата АБН-8,5 + зубовая борона БЗСС-1,0 (контроль);
- II. Два ряда рыхлителя АБН-8,5;
- III. Три ряда рыхлителя АБН-8,5;
- IV. Два ряда рыхлителя АБН-8,5 + прутковый каток;
- V. Два ряда рыхлителя АБН-8,5 + зубчатый выравниватель.

Рыхлитель состоит из двух поперечных брусьев (труб) с зубьями. На брус сцепки он устанавливается посредством 2-х параллелограммных механизмов с нажимными пружинами. Ширина захвата рыхлителя - 1,5 м, длина зуба - 140 мм, междуследие зубьев - 75 мм. В орудие на один ряд устанавливается два рыхлителя.

Прутковый каток был изготовлен из прутьев диаметров 10 мм. Прутки прикреплены к дискам под углом 18° к оси катка. Диаметр катка 300 мм. Зубчатый выравниватель представляет собой выравнивающую плиту с закрепленными на ней зубьями. Высота и ширина выравнивающей плиты соответственно 150 и 1500 мм, длина зубьев - 50 мм, междуследие - 100 мм. Зуб имеет круглое поперечное сечение диаметром 12 мм.

Зубчатый выравниватель присоединен к раме шарнирно и снабжен натяжной пружиной для регулировки давления его на почву.

В первом варианте на орудие было установлено два рыхлителя в один ряд и три бороны БЗСС-1,0 также в один ряд, во втором варианте - четыре рыхлителя в два ряда, в третьем - шесть рыхлителей в три ряда, в четвертом четыре рыхлителя в два ряда и за ними прутковый каток, в пятом четыре рыхлителя в два ряда и два зубчатых выравнивателя в один ряд.

Испытания орудия проводились на полях экспериментального хозяйства УзМЭИ при ранневесеннем бороновании зяби и бороновании свежеспаханного поля в период летней подготовки почвы под посев повторных культур на скоростях движения 1,76 и 2,37 м/с.

Перед проведением опытов определялись влажность, твердость и фракционный состав почвы в горизонте 0...10 и 10...20 см.

Критериями оценки при выборе оптимального сочетания рабочих органов служили качество крошения почвы, равномерность глубины обработки и удельная металлоемкость орудия (без учета рамы).

Качество обработки почвы определялись по РД10.4.2-89 "Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний" [6], а металлоемкость взвешиванием с помощью динамометра ДПУ-002-2.

Результаты сравнительных испытаний рабочих органов представлены в таблице [7].

Из данных таблицы следует, что у всех вариантов рабочих органов с увеличением скорости движения с 1,76 до 2,37 м/с. качество крошения почвы на обоих фонах, т.е. в разрыхленном слое почвы количество агрономически ценных фракций (менее 25 мм) увеличивалось, а количество крупных комков и глыб уменьшалось. Это можно объяснить тем, что с увеличением скорости движения агрегата возрастает сила удара рабочих органов о комки почвы.

Глубина обработки почвы с увеличением поступательной скорости движения агрегата по всем вариантам несколько уменьшалась, т.к. при этом сопротивление почвы перемещению рабочих органов увеличивается и в результате чего они выглубляются.

Все исследованные варианты, кроме контрольного варианта, обеспечивали достаточно высокое и практически одинаковое качество обработки почвы. В контрольном варианте качество обработки почвы в сравнении с остальными было несколько хуже как по качеству крошения, так и по глубине обработки.

Это можно объяснить, тем что в данных условиях испытаний зубовая борона по сравнению с рыхлителем заглублялась в почву на меньшую глубину.

Установка за рыхлителем пруткового катка или зубчатого выравнивателя на качество крошения почвы и равномерность глубины ее обработки существенного влияния не оказывало.

Удельная металлоемкость рабочих органов орудия при первом варианте была 53 кг/м, втором - 36, третьем - 54, четвертом - 44 и пятом - 44 кг/м, т.е. наименьшую металлоемкость имеет вариант с двумя рядами рыхлителя а наибольшую с тремя рядами рыхлителя [7].

Таблица 1. Качественные показатели работы орудия при бороновании зяби и свежевспаханного поля

Скорость движения	Содержание фракций % размерами, мм						Глубина обработки, см			
	более 50		50...25		менее 25		M <sub>ср</sub>		±σ	
	по зяби	после вспашки	по зяби	после вспашки	по зяби	после вспашки	по зяби	после вспашки	п. о зяби	после вспашки
Рыхлитель бороновального агрегата АБН-8,5 + зубчатая борона БЗСС-1,0										
1,76	8,4	4,3	12,30	11,72	79,30	83,91	4,18±0,32	4,58±0,90	1,28	0,91
2,37	5,8	3,7	13,60	9,53	81,00	86,70	3,94±0,26	4,28±0,10	1,10	0,98
Два ряда рыхлителя АБН-8,5										
1,76	2,8	3,9	10,25	8,92	86,87	87,15	5,85±0,31	5,79±0,60	0,87	0,78
2,37	2,4	2,9	9,55	8,67	88,05	88,43	5,21±0,11	5,76±0,50	0,77	0,69
Три ряда рыхлителя АБН-8,5										
1,76	0,4	3,2	6,10	6,71	93,50	90,00	5,48±0,20	5,47±0,05	1,00	0,92
2,37	0,3	2,2	7,30	6,27	92,60	91,44	4,86±0,11	5,33±0,11	0,80	0,98
Два ряда рыхлителя АБН-8,5+прутковый каток										
1,76	1,9	3,2	9,80	8,12	88,24	88,63	5,10±0,25	5,61±0,80	1,12	0,84
2,37	0,9	2,3	8,70	7,41	90,39	90,47	4,90±0,12	4,48±0,80	1,16	0,85
Два ряда рыхлителя АБН-8,5+зубчатый выравниватель										
1,76	1,2	2,0	9,13	9,55	89,67	88,45	5,45±0,11	5,59±0,65	0,78	0,79
2,37	1,0	1,1	8,30	8,33	90,70	90,56	5,33±0,13	5,47±0,60	0,90	0,61

Таким образом из результатов сравнительных исследований различных вариантов рабочих органов следует, что более приемлемым является вариант орудия с двумя рядами рыхлителя бороновального агрегата АБН-8,5, как обеспечивающий достаточно высокое качество обработки почвы при низкой (по сравнению с другими вариантами) металлоемкости.

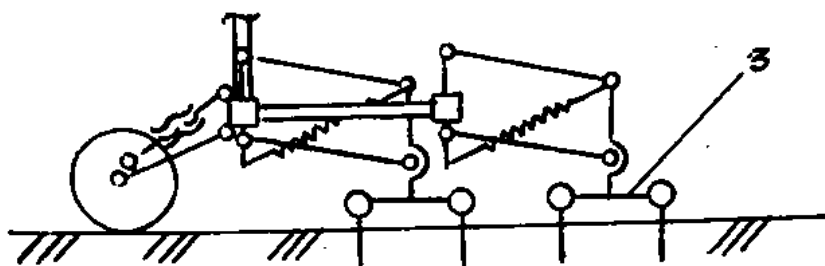


Рис. 1. Схема орудия для поверхностной обработки почвы: 1 - рама; 2-параллелограммный механизм; 3 - рыхлитель; 4 - опорное колесо

С учетом вышеизложенного выбрана технологическая схема орудия для поверхностной обработки почвы. В орудии на один ряд устанавливаются два рыхлителя. Рыхлитель состоит из двух поперечных брусьев (труб) с зубьями. На брус сцепки он устанавливается посредством двух параллелограммных механизмов с нажимными пружинами [8].

### *Список литературы / References*

1. *Abdurakhmonov U., Juraev B.* “Dynamics of the movement of the ripping tool for surface tillage” // CONMECHYDRO, 2021 IOP Conf. Series: for taking part the II International Scientific “Conference Construction Mechanics, Hudraulics and Water Resources Engineering” and Tashkent, Uzbekistan.
2. *Абдурахмонов У.Н.* Оптимизация основных параметров орудия для поверхностной обработки почвы. // Наука, техника и образование, 2020. № 6 (70) 23-25 с.
3. *Соколов Ф.А.* За высококачественную предпосевную обработку почвы на всех полях // Сельское хозяйство Узбекистана, 1961. № 2. С. 15-17.
4. *Соколов Ф.А.* Хорошо подготовить землю к посеву хлопчатника. // Сельское хозяйство Узбекистана, 1965. № 1. С. 5-8.
5. *Соколов Ф.А.* Агрономические основы комплексной механизации хлопководства. Ташкент: Фан., 1972, 224 с.
6. РД 10.4.2-89. Машины и орудия поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний. М.: Госагропромиздат, 1988. С. 20-56.
7. *Абдурахмонов У.Н.* Обоснование параметров орудия для поверхностной обработки почвы к пропашным тракторам. Дисс. ... канд. тех. наук. Янгиюль, 1996. 134 с.
8. *Абдурахмонов У.Н.* “Динамика движения рыхлителя бороновального орудия”. // Наука, техника и образование, 2020. № 6 (70). 20-23 с.