

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМБИНИРОВАННОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА

*В.И. Курдюмов, д. т. н., профессор, vik@ugsha.ru
В.П. Зайцев, к. т. н., доцент, zaicev.vp@mail.ru
В.В. Созонов, аспирант, sozonov@mail.ru
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия»*

Ключевые слова: пропашные культуры, междурядная обработка, культиватор, комбинированный рабочий орган

В статье приводится описание комбинированного рабочего органа культиватора. Предлагаемый комбинированный рабочий орган культиватора позволяет производить обработку полных междурядий пропашных культур, включая и защитные зоны растений. Представлены результаты сравнительных исследований стандартных и предлагаемых комбинированных рабочих органов.

В вегетационный период пропашные культуры нуждаются в хорошем уходе за ними. Одним их важных мероприятий по уходу является междурядная обработка, которая имеет большое значение, так как ее проводят не только для рыхления почвы, но и для борьбы с сорной растительностью.

При существующей технологии возделывания пропашных культур стандартные рабочие органы культиваторов рыхлят почву и уничтожают сорную растительность в междурядьях лишь до защитных зон растений. Обработка защитных зон, которые составляют примерно 30 % площади междурядий, практически остается невыполнимой.

Обработка защитных зон требует применения ручного труда. Затраты ручного труда на прополку защитных зон культурных растений достигают 10 чел.-ч/га. Низкое качество ухода за сельскохозяйственными культурами ведет к снижению их урожайности [1].

Эффективность борьбы с сорняками значительно повышается при сдвиге почвы в защитную зону рядка культурных растений. Кроме подавления сорняков в защитной зоне происходит мульчирование почвы и подокучивание растений, что приводит к развитию их дополнительной корневой системы, а, в конечном итоге, способствует повышению урожайности.

Для обработки защитных зон в Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии разработан комбинированный рабочий орган культиватора [2]. Он состоит из стойки 1, стрелчатой лапы 2 и кронштейна 3. На кронштейне 3 установлена пластина 5, к которой крепится дополнительный кронштейн 6. На дополнительном кронштейне 6 установлен сферический приваливающий диск 4 с воз-

возможностью его перемещения вдоль стойки 1 и регулирования углового положения относительно направления движения (рисунк 1).

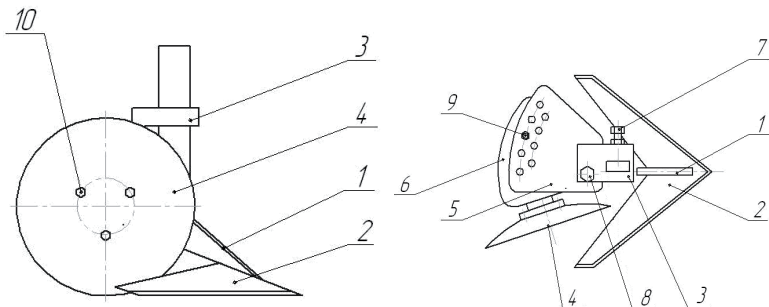


Рис. 1. Комбинированный рабочий орган культиватора

1 – стойка; 2 – лапа стрелчатая; 3 – кронштейн; 4 – приваливающий диск; 5 – пластина; 6 – кронштейн дополнительный; 9 – отверстие; 7, 8, 10 – болты

Комбинированный рабочий орган работает следующим образом. Стрелчатая лапа 2 подрезает пласт почвы и сорняки, производит его рыхление. Слой почвы, сходящий с лапы 2, поступает на рабочую поверхность приваливающего диска 4 и сдвигается в зону ряда растений.

Требуемую высоту сдвигаемого слоя почвы в защитные зоны растений приваливающим диском 4 в зависимости от вида культуры и возраста растений обеспечивают изменением следующих параметров: угла установки приваливающего диска, глубины обработки почвы и скорости движения агрегата.

Угол установки приваливающего диска 4 регулируют в пределах $5...25^\circ$, для чего на пластине 5 и в дополнительном кронштейне 6 просверлены отверстия 9. Глубину хода диска 4 изменяют путем перемещения кронштейна 3 по стойке 1 таким образом, чтобы высота слоя почвы, сдвигаемого в защитную зону, находилась в пределах 3...6 см.

За один проход культиватора, оборудованного предлагаемыми комбинированными рабочими органами, проводится одновременно рыхление почвы и уничтожение сорняков до защитных зон, а также подавление сорной растительности в защитных зонах путем засыпания ее слоем почвы, сдвигаемым приваливающим диском.

Лабораторные исследования описанного выше комбинированного рабочего органа проводили в почвенном канале с размещенными в нем имитаторами защитных зон и культурных растений. В качестве варьируемых факторов были приняты скорость движения агрегата \mathcal{G} , глубина обработки почвы H и угол установки приваливающего диска θ .

Предварительно с помощью поисковых опытов и с учетом агротехнических требований к междурядной обработке пропашных культур были определены диапазоны варьирования факторов. Глубину обработки почвы изменяли от 3 см до 8 см с шагом 1 см, скорость движения комбинированного рабочего органа - в пределах

1,2 ...2,4 м/с с шагом 0,4 м/с, угол установки приваливающего диска - в диапазоне 5...25° с шагом 5°. При различных сочетаниях \mathcal{Q} , H и θ с помощью профиломера определяли толщину присыпаемого слоя почвы δ по пяти контрольным точкам, находящимся на равном расстоянии друг от друга по ширине почвенного канала в границах обработанной зоны. Затем вычисляли среднюю арифметическую высоту присыпаемого слоя почвы δ . Опыты проводили с комбинированным рабочим органом, оснащенный приваливающим сферическим диском диаметром 250 мм.

В результате проведенных опытов были получены значения толщины присыпаемого слоя почвы комбинированным рабочим органом культиватора при величине защитной зоны 10 см и 16 см на различных режимах работы.

На рисунке 2 представлена зависимость толщины присыпаемого слоя почвы δ от угла установки приваливающего диска θ , глубине обработки почвы H и скорости движения агрегата \mathcal{Q} , при ширине защитной зоны 10 см.

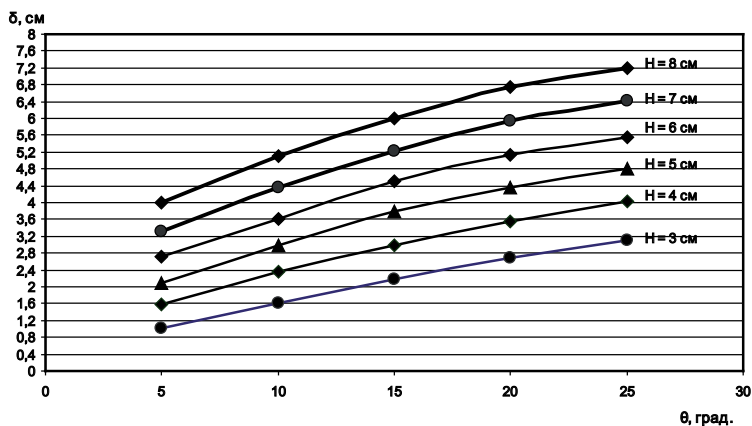


Рис. 2. Зависимость толщины присыпаемого слоя δ от угла установки приваливающего диска θ при различной глубине обработки почвы H ($\mathcal{Q} = 1,2$ м/с.)

В результате проведенных экспериментов выяснилось следующее:

1. При величине защитной зоны 10 см оптимальным является режим эксплуатации, при котором скорость движения рабочего органа $\mathcal{Q} = 1,2$ м/с, угол установки приваливающего диска $\theta = 10^\circ$ и глубина обработки почвы $H = 4$ см.
2. При величине защитной зоны 16 см, оптимальным является режим эксплуатации, при котором скорость движения рабочего органа $\mathcal{Q} = 1,6$ м/с, угол установки приваливающего диска $\theta = 20^\circ$ и глубина обработки почвы $H = 7$ см.

Для проведения производственных исследований на культиватор КРН-4,2 устанавливали по два комбинированных рабочих органа на каждой секции: один с правым, а другой - с левым приваливающим диском. На крайних секциях устанавливали по одному рабочему органу: на правой - с левым приваливающим диском, а на левой - с правым (рис. 3). Расстановку рабочих органов на секциях культиватора осуществляли согласно технологическим и агротехническим требованиям.

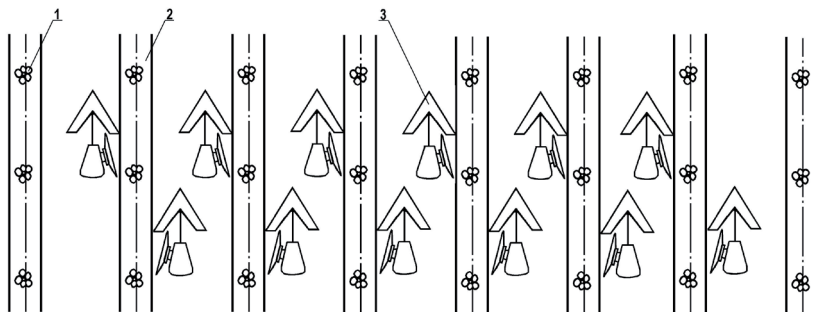


Рис. 3. Схема расстановки экспериментальных рабочих органов:
1 – рядки растений; 2 – защитные зоны; 3 – рабочие органы

При первой и второй междурядных обработках величину защитных зон устанавливали стандартной, равной соответственно 10 см и 16 см.

Зона перекрытия рабочих органов составляла при этом соответственно 4 см и 10 см. Глубину первой обработки принимали равной 4 см, а второй – 7 см.

Приваливающие диски комбинированных рабочих органов устанавливали со следующими углами к направлению движения агрегата: для первой обработки - 10°, для второй - 20°. Скорость движения агрегата составляла 1,2...2,4 м/с при всех обработках.

При оценке качества междурядной обработки определяют: глубину обработки, качество рыхления почвы, степень уничтожения сорняков, в том числе через 3 дня после обработки, число поврежденных культурных растений, высоту и равномерность присыпаемого слоя почвы в защитной зоне рядка растений.

Сравнительные показатели производственных исследований при обработке междурядий подсолнечника предлагаемыми и серийными рабочими органами приведены в таблице 1.

Производственные исследования представленного комбинированного рабочего органа пропашного культиватора, проведенные на междурядной обработке подсолнечника и кукурузы, подтвердили результаты лабораторных исследований. Установлено, что предлагаемые комбинированные рабочие органы культиватора способны рыхлить почву, уничтожать сорняки до защитных зон на 97...100 % и подавлять сорную растительность в защитных зонах на 94...97 % за счет сдвига почвы в рядки, что не оказывает вредного влияния на развитие культурных растений.

Присыпанные слоем почвы 2,5...3 см при первой обработке и 5,5...6,5 см при второй однолетние сорняки уже через три дня вянут, а в дальнейшем – погибают. Всходы многолетних сорняков таким образом уничтожить невозможно, но они за-

Таблица 1

Результаты сравнительных исследований рабочих органов при первой и второй обработках междурядий подсолнечника

Оценочные показатели	Рабочие органы			
	предлагаемые	стандартные	предлагаемые	стандартные
	1-ая обработка		2-ая обработка	
Число сорняков, шт./м ² , до обработки: всего	186	192	211,9	228,2
в т.ч. в междурядьях:	141	146	148,7	147,1
до защитных зон	45	46	63,2	80,8
в защитных зонах				
Число сорняков, шт./ м ² , после обработки: всего	3,4	44	4,96	79,8
в т.ч. в междурядьях:	1	1,2	1,6	1,5
до защитных зон	2,4	42,8	3,36	78,3
в защитных зонах				
Соотношение фракций почвы, %:	-	-	-	-
глыбы свыше 100 мм				
комки 50...100 мм	9,03	10,1	1,4	3,5
50...25 мм	11,06	15,3	6,6	10,5
фракции 25...10 мм	21,26	25,4	27,9	27,1
10...1 мм	56,8	46,7	60,4	44,2
менее 1 мм	1,87	1,3	3,7	3,2
Толщина присыпаемого слоя почвы, см	2,56	-	5,84	-
Количество поврежденных культурных растений, шт./м ²	-	-	-	-
Число выживших сорняков через три дня после обработки, шт./м ²	1,8	46,5	2,5	81,1

держиваются в росте.

Стандартные же рабочие органы в отличие от предлагаемых не обеспечивают уничтожение сорняков в защитных зонах ряда культурных растений.

Урожайность подсолнечника после обработки предлагаемыми комбинированными рабочими органами повысилась в среднем на 10,6 %. Таким образом, предлагаемые комбинированные рабочие органы на оптимальных режимах работы обеспечивают лучшее качество обработки междурядий по сравнению с серийными рабочими органами.

Библиографический список:

1. Смольский Я.В. Механизированный уход за пропашными культурами без гербицидов /Я.В. Смольский / Земледелие – 1991 г.- № 7.- с. 50-51.

2. Патент № 2245007 Российская Федерация. Рабочий орган культиватора / Курдюмов В.И., Нестеров В.М., Зайцев В.П., Нестеров А.Н. - Оpubл. 27.01.2005 г. Бюл. № 3.