

УДК 631.311

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ДИСКАТОРА ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РАЗУПЛОТНЕНИЯ ПАХОТНОГО ГОРИЗОНТА ПОЧВЫ

*Нуштаев А.Ю., студент 3 курса колледжа  
агротехнологий и бизнеса  
Научный руководитель – Стрельцов С.В., кандидат  
технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

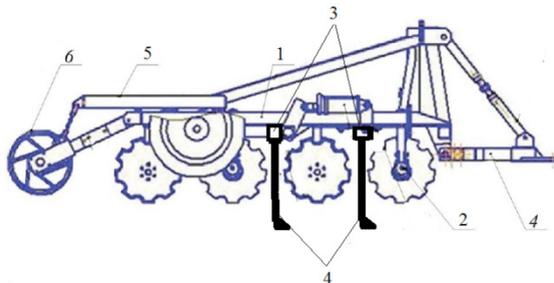
**Ключевые слова:** *Равновесная плотность почвы; дискатор; рыхлительный модуль; угол крошения; угол внутреннего трения почвы.*

*В работе предлагается модернизировать дискатор путем его оснащения рыхлительным модулем, для разуплотнения пахотного горизонта при выполнении предпосевной обработки почвы.*

Изучая современное состояние вопроса обработки почвы выделяют три основных направления это традиционный подход с применением глубокой отвальной, а в ряде случаев безотвальной противозерозионной обработки. Другое направление (Mini Till) минимизация обработки почвы, как по глубине, так и по количеству операций. Получает популярность направление (No Till) в данном случае речь идет о прямом посеве без предварительной обработки почвы. Привлекательность последних направлений заключается в сокращении затрат на предпосевную обработку почвы. Однако накопленный опыт применения данных способов обработки свидетельствует, что нельзя однозначно к ним относиться и здесь требуется научно-обоснованный подход [2].

Установлено, что исключение глубокого рыхления пахотного горизонта, является причиной, формирования равновесной плотности почвы большей, чем оптимальная для большинства сельскохозяйственных культур [2]. В связи с этим является актуальным при реализации принципов минимальной обработки периодически разуплотнять пахотный горизонт. Для реализации выше указанного условия, в качестве объекта модернизации приняты широко используемые дискаторы семейства БДМ. Суть модернизации дискатора, заключается в установке на нем модуля рыхлителей 3 (рисунок 1) предназначенных для разуплотнения пахотного горизонта почвы.

В предлагаемой комплектации дискатор работает следующим образом, основной модуль с катком осуществляет рыхление почвы на глубину до 16 см, заделывает пожнивные остатки уплотняет и выравнивает почву, а



**1 – рама дискатора; 2 – сферические рабочие органы;  
3 – модуль рыхлителей; 4 – рыхлительные копьевидные лапы; 5 –  
ограничитель катка; 6 – каток**  
**Рисунок 1 – Технологическая схема модернизированного дискатора**

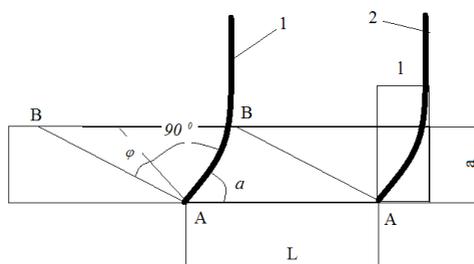
дополнительный модуль посредством рыхлительных лап 4 (см. рисунок 1) осуществляет разуплотнение пахотного горизонта. При обосновании параметров разрабатываемого модуля необходимо обеспечить условие исключающее возможность забивания почвой между лапового пространства. В связи с этим рыхлительные лапы должны размещаться в несколько рядов при этом расстояние между ними должно превышать зону деформации, формируемую последующим рядом рабочих органов. Данное условие также обеспечивает работу лап первого и второго ряда при равном сопротивлении почвы, что способствует одинаковой глубине их хода. Деформация разрыхления почвы в продольном направлении распространяется по линии АВ (рисунок 2), которая от поверхности рабочего органа проходит под углом  $90^\circ$  плюс угол внутреннего трения почвы  $\varphi$ . Следовательно, расстояние между рядами рыхлительных лап должно быть не менее,

$$L > a \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \varphi) + l \quad (1)$$

где  $a$  - глубина работы рыхлительных лап (принимаем  $a = 25$  см), см;  
 $\alpha$  - угол крошения лапы (для рыхлительных лап  $\alpha = 35^\circ \dots 45^\circ$  [1]), град;  
 $\varphi$  - угол внутреннего трения почвы (принимаем  $\varphi = 25^\circ$  [2]), град;  
 $l$  - длина рабочего органа (для копьевидного рыхлителя по аналогичным рабочим органам принимаем  $l = 70$  см), см.

То есть 
$$L > 25 \cdot \operatorname{tg}(45^\circ + 25^\circ) + 70 = 138,8 \text{ см}$$

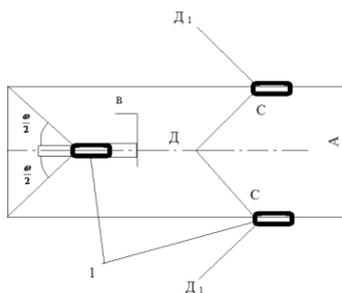
Принимаем расстояние между рядами рыхлительных лап не менее 140 см. При размещении рабочих органов в одном ряду необходимо учиты-



1 – рыхлительные лапы первого ряда; 2 – рыхлительные лапы второго ряда

Рисунок 2 – Схема распространения продольной деформации от рыхлительных лап

вать, что при движении рыхлителей 1 (рисунок 3) деформация почвы в перпендикулярном направлении распространяется по линиям  $CD_1$ , и  $CD$  в разные стороны от рабочих граней лапы под углом внутреннего трения почвы.



1 – рыхлительные лапы

Рисунок 3 – Схема распространения поперечной деформации почвы при работе рыхлительных лап

В результате расстояние между лапами в ряду должно быть не менее ширины зоны деформации:

$$A > a + \frac{2a \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}}{\cos(\alpha + \varphi)} \quad (2)$$

где  $b$  - конструктивная ширина рыхлительной лапы (для копьевидных лап  $b = 50$  мм), мм;  $\omega$  - угол внутреннего трения почвы принимаем  $\omega = 25^\circ$  [2], град.

Следовательно, принимаем расстояние между лапами в ряду не менее 742 мм. В работе также обоснован состав, эксплуатационные и экономические показатели агрегата для предпосевной обработки почвы с разуплотнением пахотного горизонта почвы.

В результате экономического обоснования установлено, что замена традиционной обработки почвы на минимальную с разуплотнением пахотного горизонта в расчете на 100 га посевной площади, за счет сокращения суммарных затрат позволит получить годовую экономию 38922,84 руб.

#### *Библиографический список:*

1. Курдюмов, В. И. Лабораторные и производственные исследования комбинированного рабочего органа пропашного культиватора / В. И. Курдюмов, В. П. Зайцев, С. В. Стрельцов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1 (21). - С. 139-144.
2. Кушнарв, А. Методологические предпосылки выбора способа обработки почвы / А. Кушнарв, В. Погорелый // Техника АПК. - 2008. - №1. - С.17-21.
3. Курдюмов В.И. Обоснование диаметра дискового рыхлителя орудия для прикапывания почвы /В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, В.Е. Гаврилова //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2018.- № 2 (42).- С.13-17. DOI: 10.18286/1816-4501-2018-2-13-17.
4. Результаты контактной сушки зерна различных культур при тонкослойном перемещении высушиваемого материала/ В.И.Курдюмов, А.А.Павлушин, Г.В. Карпенко, М.А.Карпенко// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 10 (108). С. 106-110.
5. Selective support for the development of regional vocational education services: the russian experience/ L.G.Akhmetov, N.A.Khramova, A.V.Sychenkova, A.D.Chudnovskiy, N.V.Pugacheva, A.A.Pavlushin, M.V.Varlamova, V.A.Khilsher // International Review of Management and Marketing. 2016. Т. 6. № 2. С. 127-134.
6. Повышение качества сушки зерна в установке контактного типа/ В.И. Курдюмов, А.А.Павлушин, С.А.Сутягин// Инновации в сельском хозяйстве. 2015. № 3 (13). С. 79-81.
7. Оптимизация теплового режима при контактной сушке зерна различных культур/ В.И.Курдюмов, А.А.Павлушин, М.А.Карпенко, Г.В.Карпенко, С.А.Сутягин, А.В.Журавлёв// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2 (22). С. 111-116.
8. Влияние параметров воздушной среды на энергозатраты в зерносушилках контактного типа/ В.И.Курдюмов, А.А.Павлушин, Г.В.Карпенко //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1 (29). С. 114-119.

## **UPGRADING OF THE DISCATOR FOR ADDITIONAL DECOMPRESSION OF ARABLE SOIL HORIZON**

*Nushtayev A.Yu.*

**Key words:** *the equilibrium density of soil; a disc cutter; ripper module; crumbling angle; angle of internal friction of the soil.*

*The paper proposes to modernize the discator by equipping it with a loosening module for loosening the arable horizon when performing pre-sowing soil treatment.*