

## **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РОТАЦИОННЫХ ИГОЛЬЧАТЫХ ДИСКОВ**

**Горшенин В. И.,**

профессор кафедры «ТТМиОК»  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,  
г. Мичуринск, РФ.

**Абросимов А. Г.,**

доцент кафедры «ТТМиОК»  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,  
г. Мичуринск, РФ.

[alexabr84@bk.ru](mailto:alexabr84@bk.ru)

**Соловьёв С. В.,**

профессор кафедры «ТТМиОК»  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,  
г. Мичуринск, РФ.

[sergsol6800@yandex.ru](mailto:sergsol6800@yandex.ru)

**Дробышев И. А.,**

доцент кафедры «ТТМиОК»  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,  
г. Мичуринск, РФ.

[drobyshev1968@bk.ru](mailto:drobyshev1968@bk.ru)

Аннотация: В статье представлены результаты теоретических исследований игольчатых колес ротационной бороны. Оптимально подобранные параметры и режимы ее работы позволят сохранить большее количество влаги в почве, снизить засоренность свекловичных посевов, повысив тем самым их продуктивность.

Ключевые слова: сахарная свекла, ротационный игольчатый диск, уход за посевами, деформация почвы.

Сахарную свеклу в Тамбовской области высевают преимущественно широкорядным способом с шириной междурядья 45 и 56 см. Проведенные нами исследования выявили, что высев свеклы по ленточной схеме посева 15+45 см с шахматным расположением растений в двух смежных рядках способствовал получению прибавки урожая в пределах 7...9% и увеличению сахаристости до 1% по сравнению с широкорядными схемами посева [1, 2].

При посеве сахарной свеклы ленточным способом возникает необходимость при прорастании семян сохранить влагу в верхнем слое почвы рыхлив его, нарушить капилляры и таким образом предотвратить ее испарение. Кроме того обработка должна способствовать уничтожению нитевидных всходов сорняков. Для выполнения данной технологической операции отечественная и зарубежная промышленность выпускает большой модельный ряд борон.

Так как сахарная свекла относится к культурам точного посева, и в последнее время ее высевают на конечную густоту, потеря даже небольшого количества ее всходов может привести к существенному снижению урожайности.

Поэтому необходимо подобрать такой рабочий орган машин для ухода за посевами, который позволил бы рыхлить почву и уничтожать сорняки в узких междурядьях ленты, не повреждая при этом всходы сахарной свеклы. Наиболее приспособленными к решению поставленной задачи, на наш взгляд, являются игольчатые колеса ротационной бороны. Они начинают вращаться, углубляясь в почву на 3...5 см, в результате чего разрушается почвенная корка и происходит насыщение почвы воздухом. Их неоспоримым преимуществом является экофильное влияние действия рабочих органов на почвенную корку, что обеспечивает возможность использования ее на ранних всходах культурных растений в фазе двух-трех пар настоящих листьев. Это означает, что во время работы ротационных борон повреждается гораздо меньше культурных растений по сравнению с использованием зубовых борон, и одновременно достигается поставленная задача - разрушение капилля-

ров, то есть закрытие влаги. Кроме того, своевременное применение ротационной бороны позволяет частично отказаться от внесения гербицидов.

По агротехническим требованиям при проведении поверхностной обработки рабочий орган должен создавать после прохода выровненную поверхность с высотой гребней и глубиной борозд не более 3 см. На рисунке 1 показана образование гребней соседними иглами в продольном направлении. Из анализа рисунка 1 следует, что получаемая в результате обработки почвы высота гребней напрямую зависит непосредственно от расстояния между иглами в продольном направлении.  $B$

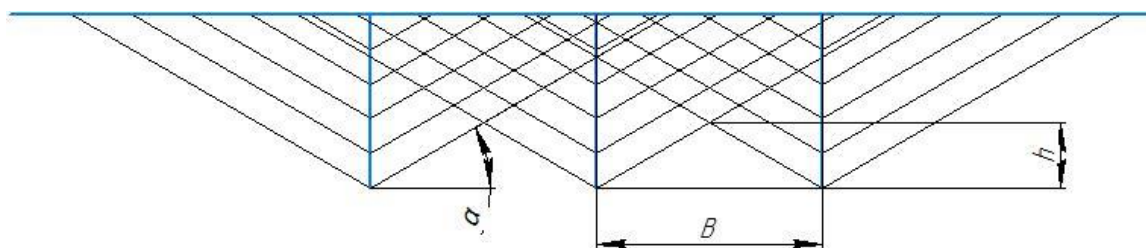


Рисунок 1 – Деформация почвы вдоль барабана.

$$h = B/2 \cdot \tan \alpha \quad (1)$$

где  $h$ – высота гребней на дне борозды, м;

$B$ – расстояние между игольчатыми дисками, м;

$\alpha$ – угол естественного скола почвы, град

В связи с тем, что угол  $\alpha$  постоянный и не зависит от расстояния между игольчатыми дисками  $B$ , так как это угол разрушения (деформации) почвы при воздействии на нее иглами рабочего органа, то высота гребнеобразований дна борозды от прохода рабочими органами будет зависеть от расстояния между иглами. Минимальное расстояние  $B$  ограничено условиями забиваемости игольчатых дисков, а максимальное – наименьшей допускаемой агротребованиями гребнистостью.

Согласно исследованиям [3], угол естественного скола почвы составил около  $20^\circ$  от горизонтали при заглублении. Угол скола почвы, как известно из источников, зависит от физико-механических свойств почвы, геометриче-

ских параметров рабочего органа и глубины обработки. Рост глубины обработки приводит к увеличению угла скола, который может достигать 45°.

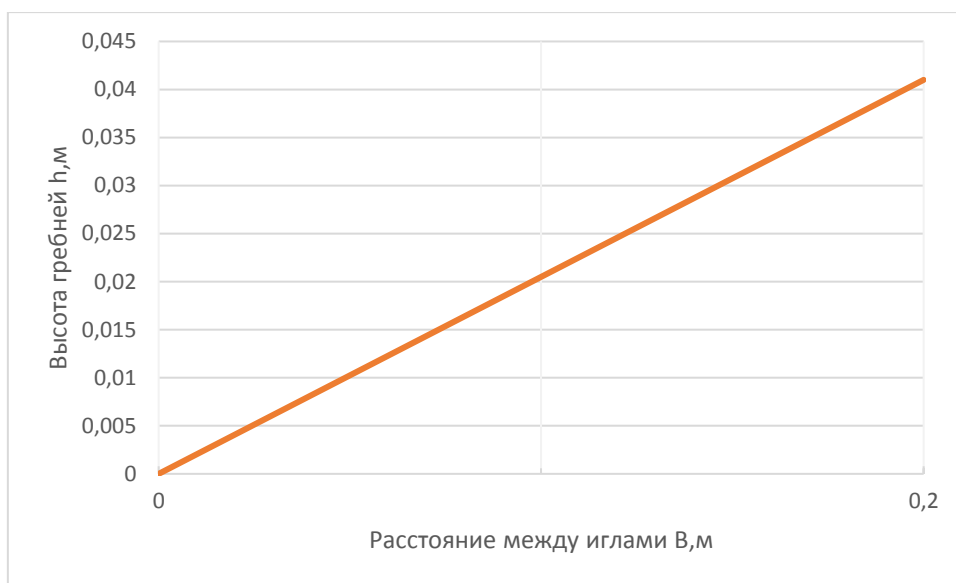


Рисунок 2 – Изменение высоты гребней на дне борозды в зависимости от расстояния между игловатыми дисками B

Известно, что угол скола почвы является функцией углов трения (внешнего и внутреннего) и крошения пласта (угла установки рабочего органа к дну борозды в продольно-вертикальной плоскости). Это следует исходя из теории прочности Мора.

$$B = 2h / \tan \alpha \quad (2)$$

Таким образом, интервал изменения расстояния между иглами в продольном направлении составляет  $B=5,0 \dots 15,0$  см

Для производственной проверки работоспособности устройства для комбинированной обработки свекловичных посевов был изготовлен макетный образец (рисунок 3,4). Он выполнен на базе серийного культиватора УСМК-5,4.



*Рисунок 3 – Макетный образец технического средства для ухода за посевами сахарной свеклы*



*Рисунок 4 – Секция рабочих органов машины для ухода за посевами сахарной свеклы*

Применение данной машины позволит снизить себестоимость обработки свекловичных посевов и существенно повысить её качество, а также сохранить влагу в почве за счет применения ротационных игольчатых дисков в узких междурядьях ленты, повысив тем самым урожайность корнеплодов.

## Список литературы

1. Горшенин, В.И. Новая технология возделывания и уборки сахарной свеклы в условиях северо-востока Центрального Черноземья /В.И. Горшенин, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов, О.А. Ашуркова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета.- 2016.- №3.- С. 165-171.
2. Горшенин, В.И. Совершенствование технологии и средств механизации при возделывании и уборке сахарной свеклы в условиях Центрального Черноземья / В.И. Горшенин, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов, А.В. Алехин // Теория и практика мировой науки. 2017. № 12. С. 78-81.
3. Пономарев, А. В. Параметры ротационной борона для поверхностной обработки почвы в приствольных зонах плодовых деревьев / Пономарев Артем Васильевич// Дисс....канд. техн. наук: 05.20.01 – зерноград, 2018. – С. 131.

# THEORETICAL SUBSTANTIATION OF CONSTRUCTIVE SETTINGS ROTATING NEEDLE DISCS

**Gorshenin V. I.,**

Professor of the Department of "ТТМиОК"  
Michurinsk State Agrarian University,  
Michurinsk, Russia.

**Abrosimov A. G.,**

associate Professor "ТТМиОК"  
Michurinsk State Agrarian University,  
Michurinsk, Russia.

alexabr84@bk.ru

**Soloviev S.V.,**

Professor of the Department "ТТМиОК"  
Michurinsk State Agrarian University,  
Michurinsk, Russia.

sergsol6800@yandex.ru

**Drobyshev I. A.,**

associate Professor "ТТМиОК"  
Michurinsk State Agrarian University,  
Michurinsk, Russia.

drobyshev1968@bk.ru

**Abstract:** the article presents the results of theoretical studies of needle wheels of rotary harrow. Optimally selected parameters and modes of its operation will save more moisture in the soil, reduce the contamination of beet crops, thereby increasing their productivity.

**Key words:** sugar beet, rotary needle disk, care of crops, soil deformation.