

ние внутри машинно-тракторного агрегата между энергетическим средством и рабочими органами дисковой бороны.

#### **Список использованной литературы**

1. Бороны дисковые: характеристики и классификация [Электронный ресурс]. – URL: <https://dosie.su/equipment/26474-borona-diskovaya-harakteristiki-i-klassifikaciya.html>;

2. Ермаков Д.В., Леонов В.В., Щитов С.В., Кузнецов Е.Е., Панова Е.В. Распределение вертикальной нагрузки дисковой бороны с корректором сцепного веса [Электронный ресурс] URL: [http://selmech.msk.ru/322.html#\\_Распределение\\_вертикальной\\_нагрузки](http://selmech.msk.ru/322.html#_Распределение_вертикальной_нагрузки);

3. Ермаков Д.В., Леонов В.В., Щитов С.В., Кузнецов Е.Е., Панова Е.В., Теоретические исследования силовых реакций и устойчивости движения системы при выравнивании вертикальной нагрузки тяжёлой рамной дисковой бороны в условиях внешнего догружения [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=rfnrbx>;

4. Кузнецов Е.Е., Щитов С.В. Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в технологии возделывания сельскохозяйственных культур: Монография. ДальГАУ-Благовещенск, 2017. – 272 с

5. Ермаков Д.В., Щитов С.В. Повышение эффективности использования дисковых борон Студенческие исследования – производству Материалы 29-й студенческой научной конференции – г. Благовещенск, ноябрь 2021 г.

УДК 631.319.06

### **ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВ ЮГА КАЗАХСТАНА**

**А.С. Рзалиев, канд. техн. наук, доцент,**

**В.П. Голобородько, канд. с.-х. наук,**

**С.Б. Бекбосынов, канд. техн. наук**

*ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии»,*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*rzaliyev@mail.ru*

*Аннотация.* Проведены исследования по влиянию различных технологических приемов и технических средств на агрофизические и воднофизические показатели светло-каштановой почвы орошаемой

зоны Юга Казахстана. Для внедрения ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Юга Казахстана разработаны перспективные технические средства для основной и предпосевной обработки почвы под пропашные культуры: рыхлители чизельные РЧ-2,4, РЧ-4; орудия комбинированные ОКН-3,6, ОКП-4.

*Abstract:* Research has been carried out on the influence of various technological methods and technical means on agrophysical and water-physical indicators of light chestnut soil in the irrigated zone of the South of Kazakhstan. To introduce resource-saving technologies for cultivating agricultural crops in the conditions of the South of Kazakhstan has developed promising technical means for basic and pre-sowing tillage for row crops: chisel rippers RF-2.4, RF-4; combined guns OKN-3.6, OKP-4.

*Ключевые слова:* светло-каштановая почва, эрозия почвы, влажность почвы, рабочие органы, почвообрабатывающие машины, полевой опыт, соя, запас влаги, фракции почвы, традиционная технология, перспективная технология, качество обработки.

*Keywords:* light chestnut soil, soil erosion, soil moisture, working tools, tillage machines, field experience, soybean, moisture reserve, soil fractions, traditional technology, advanced technology, processing quality.

## **Введение**

При систематическом применении отвальной вспашки образуется плужная подошва. Переуплотненная почва в зоне плужной подошвы резко снижает свое водопоглощающее свойство. Исследования ряда авторов [1-7] показывают, что усвоение атмосферных осадков уплотненной почвой снижается в три-четыре раза, а при орошении такая разница может быть на порядок выше. Для уменьшения отрицательного воздействия перечисленных факторов на продуктивность сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почв исследовались:

- процессы образования эрозионно-опасных частиц почвы при различных режимах влажности и способах ее обработки;

- приемы, повышающие влагообеспеченность почвы за счет улучшения и сохранения ее структуры, создания оптимальных агрофизических и технологических показателей в обрабатываемом слое обеспечивающих снижение испарения, увеличение водоудерживающей способности.

На основании результатов исследований разработан технологический комплекс машин для основной и предпосевной обработки почвы по ресурсосберегающей технологии.

### Основная часть

Исследования проводились на светло-каштановой почве среднесуглинистого механического состава.

Для проведения исследований был заложен полевой опыт в котором определялось влияние разных типов рабочих органов на фракционный состав почвы. Были испытаны рабочие органы отвального плуга ПЛН-4; зубовых БЗС-1 и дисковых борон БДН-2,4, стрельчатые лапы культиватора для сплошной обработки почвы КПС-4; плоскорезные лапы культиваторов КПН-4; рыхлительные стойки чизельных плугов ПЧ-4, а также изучалось влияние технологических приемов и технических средств применяемых в традиционной и предлагаемой перспективной технологии на водный режим и агрофизические показатели орошаемой светло-каштановой почвы при возделывании сои.

С учетом полученных данных ТОО «НПЦ агроинженерии» разработал почвообрабатывающие машины для перспективной (водо- и почвосберегающей) технологии обработки почвы, оказывающие минимальное отрицательное воздействие на почву, способствующие накоплению влаги в почве и обеспечивающие качество ее обработки соответствующее агротребованиям в том числе:

- орудия комбинированные ОКН-3,6 и ОКП-4 за один проход производящие культивацию, выравнивание и прикатывание почвы с дополнительным крошением. Использование трех типов рабочих органов (стрельчатых лап, выравнивателей, катков) обеспечивает высокое качество крошения различных по механическому составу почв, полное уничтожение сорняков (рисунок 1). Совмещение трех технологических операций, позволяет предотвратить иссушение почвы за счет разрыва по времени между их проведением;



ОКП-4



ОКН-3,6



ПЧ-2,3

Рисунок 1 – Почвообрабатывающие машины разработанные ТОО «НПЦ агроинженерии»

- рыхлители чизельные РЧ-2,4; РЧ-4 проводящие сплошное рыхление почвы без оставления подпочвенных гребней на глубину 35 см экспериментальными рабочими органами разработанными в ТОО «НПЦАИ» [8-10]. Особенностью работы машин является сплошное объёмное рыхление почвы. В результате такой обработки улучшается аэрация почвы, проницаемость и накопление влаги, не происходит образования пыли в верхнем слое.

При обработке почвы чизельным глубокорыхлителем РЧ-2,4 плотность и твердость почвы в обработанном слое 0–35 см были постоянными и составляли в среднем соответственно  $1,16 \text{ г/см}^3$  и 1,54 МПа. Ниже обработанного слоя эти показатели увеличились до  $1,58 \text{ г/см}^3$  и 2,4 МПа. При отвальной вспашке плугом ПЛН-4 на глубине 25–27 см образовалась плужная подошва, на что показывает значительное повышение плотности и твердости в ниже лежащем слое. Так если в слое 0–20 см эти показатели составляли соответственно  $1,05 \text{ г/см}^3$  и 1,33 МПа, то в необработанном слое 30–40 см они увеличились до  $1,55 \text{ г/см}^3$  и 2,4 МПа. Плужная подошва затрудняла проникновение влаги в нижние слои почвы, ее аэрацию и угнетала развитие корневой системы растений. Запас общей влаги в 50 см слое был выше при чизельной обработке. Это связано с тем, что при работе отвального плуга происходит иссушение верхнего оборачиваемого слоя почвы, тогда как при работе чизеля верхний слой с растительностью остается нетронутым.

Таким образом, после основной обработки почвы чизельным глубокорыхлителем РЧ-2,4 почва имела лучшие агрофизические и водно-физические показатели (запас общей и продуктивной влаги).

Агрофизические показатели почвы и ее крошение к моменту окончания предпосевной обработки были примерно одинаковыми, и соответствовали агротребованиям (не менее 80 % фракции размером менее 20 мм) как на варианте с традиционной, так и перспективной технологией. Для этого потребовалось осуществить 5 проходов МТА по полю на варианте с традиционной технологией и 3 прохода МТА по полю по перспективной технологии. Это сказалось на запасе влаги в почве и содержании ее эрозионно-опасной фракции размером менее 1 мм.

Большее количество проходов МТА по полю при применении традиционной технологии привело к увеличению сроков проведения весенних полевых работ по сравнению с перспективной и как

следствие к иссушению почвы в результате испарения влаги. Общий запас влаги в почве в слое 0–50 см соответственно по традиционной и перспективной технологии составил 100 и 87 мм, а доступной 56 и 41 мм. Содержание эрозионно-опасной фракции при обработке почвы по традиционной технологии составило 27,0 % против 20,1 % по ресурсосберегающей технологии. При допустимом значении 25 %. Кроме того, уменьшение количества проходов МТА по полю обеспечило снижение затрат на проведение предпосевной подготовки почвы на 20 %.

### **Заключение**

При обработке почвы чизельным глубокорыхлителем РЧ-2,4 не образовывалось плужной подошва, а также количество эрозионно-опасных частиц находилось в допустимых пределах, увеличился запас влаги в почве; при весенней обработке почвы к моменту ее окончания крошение почвы было примерно одинаковыми и соответствовало агротребованиям (не менее 80 % фракции размером менее 20 мм) как на варианте с традиционной технологией после 5 проходов МТА, так и на варианте с перспективной технологией после 3 проходов МТА. Уменьшение количества проходов МТА по полю обеспечило снижение затрат на проведение предпосевной подготовки почвы на 20 %.

### **Список использованной литературы**

1. Проблема плужной подошвы у почвы и пути ее решения. [Электронный ресурс] – URL: <https://propozitsiya.com/problema-pluzhnoy> (Дата обращения 09.07.2019).
2. Сенченко, С.И. Чизелевание почвы на Северном Кавказе // Земледелие. – 1986. – №2. – С. 47–48.
3. Панов И.М., Юзбашев В.А., Плющев Г.В., Гильштейн П.М. Обоснование параметров чизельных плугов // Тракторы и сельхозмашины. – М., 1982. №9. – С. 16–18.
4. Панов И.М., Скорик В.Л., Кузнецов Ю.А. и др. Эффективность обработки почвы чизельными плугами // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1983. – №3. – С. 15–7.
5. Florian Schneidera., Axel Dona., Inga Henningsb., Oliver Schmittmannb., Sabine J. Seidelc. 2017. The effect of deep tillage on crop yield – What do we really know? Soil & Tillage Research 174. 193–204.
6. Florian Schneider, Axel Don, Inga Hennings, Oliver Schmittmann, Sabine J. Seidel. The effect of deep tillage on crop yield – What do we really know? Soil & Tillage Research, Volume 174 (2017), Pages 193–204.

7. G. F. Botta, D. Jorajuria, R. Balbuena, M. Ressia, M. Tourn. Deep tillage and traffic effects on subsoil compaction and sunflower (*Helianthus annus L.*) yields Soil and Tillage Research, Volume 91, Issues 1–2, December 2006, Pages 164–172.

8. Рзалиев А.С., Грибановский А.П., Голобородько В.П., Бекмухаметов Ш.Б., Сопов Ю.В., Суюндуков А.А. Определение оптимальных типов и параметров рабочих органов рыхлителя-выравнивателя почвы РВП-4 // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – №2. – С. 43–48.

9. Рзалиев А.С., Оспанбаев Ж.О., Голобородько В.П., Бекмухаметов Ш.Б., Суюндуков А.А. Комбинированное орудие для обработки почвы в технологиях органического земледелия юга Казахстана // Сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. «Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции». – Алматы, 2018. – С. 353–357.

10. Askar Rzaliyev, Valeria Goloborodko, Shabden Bekmuhametov, Zhumagali Ospanbayev, Aizada Sembayeva. Influence of tillage methods on food security and its agrophysical and water-physical properties//Food Science and Technology, Campinas, 43, e 76221, 2023.

УДК 631.3

## **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ УНИЧТОЖЕНИЯ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА**

**В.А. Бурдейко<sup>1</sup>, ст. преподаватель,**

**В.Б. Ловкис<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент**

<sup>1</sup>УО «Барановичский государственный университет»,

г. Барановичи, Республика Беларусь,

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

*v\_a\_victor@mail.ru*

*Аннотация:* Рассматриваются основные рабочие органы машин для уничтожения колорадского жука при выращивании экологически чистого картофеля. Приводится классификация основных рабочих органов для уничтожения колорадского жука, в том числе перспективных.

*Abstract:* Discusses the main working bodies of machines for destruction of the Colorado potato beetle when growing organic potatoes. Classification of the main working bodies, however promising.