

инерции, вызванные равноускоренным движением агрегата и неровностью поверхности поля. Для упрощения математического решения задачи сложная конструкция штанги представлена в виде однородной упругой балки. Полученные формулы служат для анализа изгиба штанги и определения частот колебаний в зависимости от материала несущей конструкции, ее массы и формы поперечного сечения. Исследования проводились в соответствии с договором при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.

### **Список использованной литературы**

1. Аналитический подход в оценке колебаний штанги опрыскивателя в горизонтальной плоскости / Ю.В. Чигарев, И.С. Крук, А.И. Гайдуковский / Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2008 – Випуск 69, с. 312–319.

УДК 631.31

## **К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ ОРУДИЙ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ**

*С.Б. Бекбосынов, к.т.н., профессор,  
Н.К. Абдильдин, к.т.н., профессор, У.Ш. Ибишев  
Казахский национальный аграрный университет  
г. Алматы, Республика Казахстан*

### **Введение**

В технологии возделывания сельскохозяйственных культур особое место по энергоемкости (до 25%) занимает обработка почвы. В последнее время в связи с нехваткой технических средств, приспособленных к местным почвенным условиям, особенно в условиях крестьянских (фермерских) хозяйств, в некоторых случаях отсутствие сельскохозяйственной техники привело к несвоевременности проведения операций по обработке почвы и снижению качества обработанного слоя почвы. Именно, эти факторы стали причиной потери производительной силы почвы,

структурности и повышенной засоренности корневой системой сорных растений. Как показывают результаты исследований обработки почвы различными техническими средствами, именно ее механическая обработка определяет энергоемкость всей технологии возделываемой культуры, а при нарушении технологических принципов является одной из причин отрицательных явлений – снижения урожайности полей, повышения плотности, усиление эрозийных процессов, и возникновения проблемы почвосбережения. Обработка почвы выполняется различными рабочими органами, а в основе существующих способов основной и поверхностной обработки почвы лежит механическое воздействие рабочих органов на почву сжатием [1].

К настоящему времени накоплен значительный теоретический и экспериментальный материал по обработке почвы, однако качественных изменений в принципе воздействия на почву и в конструкциях рабочих органов для их реализации не происходит. В связи с этим основоположник земледельческой механики академик В.П. Горячкин говорил о необходимости иных методов и приемов воздействия на почву для снижения энергоемкости ее обработки и сохранения ее плодородия.

Причиной сложившегося положения является то, что земледельческой механике присущ упрощенный подход к почве – при рассмотрении почвы как объекта технологического воздействия, изучение и учет структуры, состава, свойств и других характеристик почвы проводится на уровне почвенных частиц размером  $10^{-1} \dots 10^{-2}$  см, что для ее развития явно недостаточно. На этом уровне даже такие легко обнаруживаемые механические свойства (внутреннее трение, вязкость, пластичность) проявляются не в полной мере, так как они формируются составом почвы, в том числе и коллоидным.

В связи с ухудшением предварительного состояния и состава почвы, например на глубине предпосевной обработки, вызванной чрезмерной уплотнением, насыщением ее корневыми остатками сорных растений, засорением почвы камнями, прутками и различными отходами (внесение неподготовленных органических удобрений) обработка почвы техническими средствами по предпосевной обработке не обеспечивает требуемое качество. Следовательно, изыскание новых способов и приемов воздействия на почву с учетом многообразия ее свойств, потенциально содержащих

возможные направления снижения затрат энергии на обработку, и разработка на этой основе менее энергоемких процессов и технических средств основной и поверхностной обработки почвы, сохраняющих ее плодородие, является актуальной научной проблемой.

### Основная часть

Теории разрушения почвы в трудах В.П. Горячкина, В.В. Бородинкина, В.А. Желиговского, В.И. Виноградова и других, применяемые при разработке способов воздействия на почву и обоснования конструкций рабочих органов, посвящены исследованию напряженного состояния почвы как однородного твердого тела сплошной структуры. Дав в свое время положительный результат для разработки большинства современных почвообрабатывающих орудий, работающих на принципе сжатия почвенного пласта, они в настоящее время должны быть существенно уточнены.

На основании анализа состояния проблемы для решения поставленной цели определена задача исследования по оценке условия функционирования почвообрабатывающих машин на основе анализа и систематизации имеющихся исследований о почве в различных областях науки и обосновать на основе механизмов и процессов, происходящих в почве в естественных условиях, агротехнические требования к ее обработке.

Основные направления исследования по поставленным задачам выбраны с учетом действующих на почву факторов (рисунок 1).



Рисунок 1. – Факторы воздействия на почву

Почва, ее состав, структура, свойства и другие формируются в первую очередь под влиянием окружающей среды, затем – технологических воздействий, способов обработки почвы и рабочих органов. В свою очередь, они должны выбираться в зависимости от состояния почвы, ее структуры [2].

Исходя из анализа процесса взаимодействия почвы с рабочим органом при предпосевной обработке разрыхляющий эффект достигается за счет сжатия рабочим органом в контактной поверхности почвенного комка, находящегося в рыхлой почвенной среде. При чрезмерной плотности почвенного комка вместо его разрушения происходит его протаскивание или вдавливание, которое является причиной нарушения качества обработки почвы. В процессе обработки почвы существующими техническими средствами предпосевной обработки не происходит фильтрация из общей массы почвы инородных тел (камни, прутки и т.д.). С целью достижения эффективности технологического процесса нами предлагается следующая схема принципа действия орудия предпосевной обработки почвы для усложненных условий действия (рисунок 2).

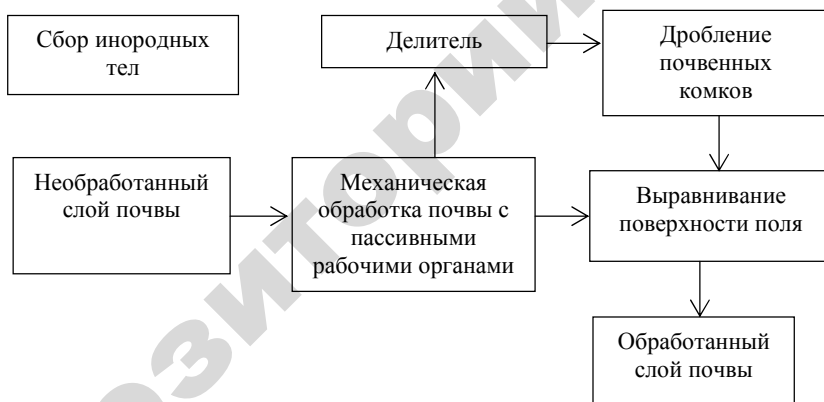


Рисунок 2. – Схема технологического процесса усовершенствованного орудия для предпосевной обработки почвы

По предлагаемой схеме почвенная масса первоначально обрабатывается пассивными рабочими органами, под действием которых происходит разрыхление почвенного слоя, толщина которого соответствует заданной глубине обработки. В результате взаимодействия рабочего органа с почвенным комком при низком значении его плотности происходит его дробление и обработанный

слой почвы в дальнейшем подвергается выравнивающему воздействию. При большей плотности почвенные комки и инородные тела подуются к делителю (устройству разделяющий общий поток обрабатываемой массы на два). При этом первый (основной) поток – почвенные комки с большей плотностью, которые подвергаются дроблению, затем выравниванию, второй поток – инородные тела смешанные с растительными остатками сорных растений направляется к накопительному устройству.

### **Заключение**

Применение предлагаемой схемы принципа технологического процесса в конструкциях орудий, предназначенных для предпосевной обработки почвы, позволяет повысить качественные и энергетические показатели применения рассматриваемых типов машин.

### **Список использованной литературы**

1. Бекбосынов С. Характеристика микрорельефа как показатель оценки планирующей способности планирующих машин // Исследования, результаты, Алматы. 2010. №3. – с. 17-20.
2. Бекбосынов С. Результаты экспериментальных исследований автоматизированного планировщика с длиннобазовым датчиком рельефа // Исследования, результаты, Алматы. 2010. №3. – с. 20-22.