

Технология растениеводства развивается во временном интервале на определенных конкретных этапах, каждый из которых характеризуется своим вектором состояния и целевой функцией, а также имеет начальное и конечное время развития. В каждом государстве технология разрабатывается в строго ограниченные временные рамки, и создаются начальные условия для развития технологии на следующем этапе. Каждое состояние оценивается своей целевой функцией  $F_i$ . Первый блок описывает состояние почвы, которая подготовлена к посеву/посадке. Такая почва создает начальные условия для прорастания семян и роста растений.[4]

Для обработки и систематизации данных предлагается использовать программное обеспечение. Получая данные с полевых устройств, с помощью ExactFarmig для контроля процессов сельскохозяйственной деятельности, будет разрабатываться и предлагаться рекомендации для оптимального принятия решения при управлении производством.

#### **Библиографический список**

1. Балабанов В.И., Ищенко С.А., Романенкова М.С. Перспективы внедрения элементов технологий "интернета вещей" в растениеводстве/ Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П.Горячкина". 2019. № 4 (92). С. 13-18.

2. Романенкова М.С., Балабанов В.И. Применение цифровых технологий в растениеводстве/ Наука в Центральной России, Тамбов, № 2, 2020г.

3. Цветков И.В., Жогин И.М., Романенкова М.С., Балабанов И.В. Эффективность применения информационных технологий в сельском хозяйстве // В сборнике: Сборник статей по итогам II международной научно-практической конференции "Горячкинские чтения", посвященной 150-летию со дня рождения академика В.П. Горячкина 2019. С. 231-236.

4. Романенкова М.С., Балабанов В.И. Основные тенденции внедрения "интернета вещей" в сельском хозяйстве//В сборнике:Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса Материалы Национальной научно-практической конференции . Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Совет молодых учёных ФГБОУ ВО РГАТУ. 2019. С. 246-249.

УДК 631.31: 631.51

### **ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ УСИЛИЯ ПРИ РАБОТЕ МЕЛИОРАТИВНОГО КЛИН-ПЛАНИРОВЩИКА**

*Насонов Сергей Юрьевич, ассистент кафедры мелиоративных и строительных машин ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, snasonov@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** приведены общие краткие сведения о планировке чеков. Представлено описание планировочной машины – клин-планировщика с его возможностями. Даны достоинства и недостатки этой машины. Предложен общий подход к оценке энергетических затрат при выполнении технологического процесса.

**Ключевые слова:** рисовый чек, неровности поверхности чека, мелиоративный клин-планировщик, тяговые сопротивления, резание грунта.

Как известно, на возвышенностях чека рис засыхает от недостатка воды, на низинах он погибает от излишней вымочки из-за застоя воды и неблагоприятных для растения и почвы анаэробных процессов. Всё это в конечном итоге приводит к снижению урожайности сельскохозяйственной культуры. По данным [1] площадь участков с буграми и низинами на неспланированном чеке, может достигать до 40 % от общей его площади. Такие чеки покрыты пятнами, проявляющиеся в неравномерности роста и созревания растений.

Для исправления таких ситуаций с поверхностями чеков применяют различные технологические комплексы планирующих машин (планировщиков, скреперов, скрепер-планировщиков, клин-планировщиков). Последние из них, клин-планировщики типа КП-719, КПУ-4.5, ПК-1, предназначены для срезки грунта на повышениях с одновременным образованием по краям клиновидного отвала земляных валиков. Затем, при дальнейшей планировке, эти насыпные валики собирают и развозят в понижения скреперами. Чистовую планировку осуществляют ковшовые планировщики.

Клин-планировщик – перспективная землеройно-мелиоративная машина, позволяющая за рабочую смену выравнять около 10-12 га поверхности чека. Рабочая скорость такой машины составляет 8-10 км/ч. Кроме высокой производительности машина имеет еще одно достоинство: после его прохода по чеку предметно определяются места необходимой подсыпки грунта [2], что дополнительно облегчает дальнейшую работу для развозки грунта скреперами. На рисунках представлена такая машина.



а)



б)

**Рис.1. Клин-планировщик при работе на прямолинейных участках чека (а) и в местах разворотов машины (б)**

Основные преимущества такой машины следующие: минимальная энергоёмкость процесса резания грунта за счёт особенностей конструкции рабочего органа и наибольшая производительность среди землеройно-планировочных машин. К недостаткам можно отнести: ограниченность использования машины – только срезка повышений грунта;наибольший радиус поворота, снижающий производительность машины и качество планировки в углах чека; отсутствие серийного производства клин-планировщиков.

Для дальнейшего совершенствования такой машины и возможностей оценки её работоспособности в настоящей статье предлагается общий подход к расчёту тяговых составляющих рабочего процесса.

Для оценки энергетических составляющих при работе клин-планировщика предлагается следующие выражение:

$$\sum F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4,$$

где,  $F_1$  – сопротивление отделению грунта от массива – сопротивление резанию грунта, кН;  $F_2$  – сопротивление перемещению призмы волочения, кН;  $F_3$  – сопротивление продвижению отделяющейся стружки грунта вверх и в бок по двухотвальному рабочему органу, кН;  $F_4$  – сопротивление перемещению клин-планировщика по чеку при выполнении технологической операции, кН.

Анализируя эту формулу, надо отметить, что всё-таки основная процентная часть тягового усилия у клин-планировщика приходится на первую составляющую – на резание грунта. В свою очередь, сопротивление резанию грунта рабочим органом клин-планировщика предварительно можно оценить следующим выражением:

$$F_1 = k \cdot B \cdot h,$$

где,  $k$  – коэффициент удельного сопротивления резанию, кН/м<sup>2</sup>;  $B$  – ширина захвата двухотвального рабочего органа, м;  $h$  – глубина резания (толщина стружки грунта), м.

Дальнейшее рассмотрение и анализ представленных выше выражений требует их адаптации применительно к двухотвальному рабочему органу клин-планировщика и особенностям его рабочего процесса.

### **Библиографический список**

1. Ефремов А.Н. Лазерная планировка орошаемых земель. – М.: ООО «Литера Принт», 2016. – 52 с.
2. Насонов С. Ю. Клин-планировщик – мелиоративная машина для выравнивания поверхности орошаемых земель // Инновационные технологии мелиорации земель сельскохозяйственного назначения. межвуз. сб. трудов мол.уч. и специалистов. – Новочеркасск: НИМИ ДГАУ, 2014. – С. 37-40.

УДК 621.928.1

## **МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ УДАРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ СЕПАРИРУЮЩЕГО МОДУЛЯ КОРНЕПЛОДОВ И ЛУКА**

*Сибирёв Алексей Викторович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией машинных технологий для возделывания и уборки овощных культур открытого грунта, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ*

*Мосяков Максим Александрович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, лаборатории машинных технологий для возделывания и уборки овощных культур открытого грунта, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, [Maxs.Mosyakov@yandex.ru](mailto:Maxs.Mosyakov@yandex.ru)*

**Аннотация:** *Разработана методика проведения производственных исследований по оценке влияния рабочих органов на величину повреждения корнеплодов и лука в процессе работы с использованием электронного клубня «Tuber Log».*

**Ключевые слова:** *силовое воздействие, сепарирующий модуль, корнеплоды и лук, рабочие органы*

Наиболее энергоемкой отраслью сельского хозяйства остается растениеводство, на которое приходится 70 % всех затрат, в том числе более 40 % на операции, связанные с послеуборочной обработкой товарной продукции [1].

Важнейшей проблемой при реализации любой технологии является уменьшение затрат труда, энергии и ресурсосбережение с одновременным повышением урожайности возделываемых культур и, как следствие, снижение себестоимости продукции с повышением качественных показателей товарной продукции.