

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.

Повреждение корнеплодов и лука в процессе послеуборочной обработки зависит от многих факторов, главными из которых являются конструкция машин, материал, из которого изготовлены рабочие органы машин и режимы их работы. Не последнюю роль играют физико-механические свойства корнеплодов и лука, агротехники возделывания, структуры почвы, климатические условия [2-5].

С целью определения места и регистрации величины наибольшего силового воздействия рабочих органов модуля для сепарации на корнеплоды, а также рекомендаций для последующих изменений в конструктивно-технологических параметрах машин были проведены экспериментальные исследования с использованием программного инструмента электронного клубня «Tuber Log» в производственных условиях агроинженерного центра ВИМ.

Исследования проводились при различных значениях поступательной  $V_{ов}$  скорости движения обрезающих валцов очистителя вороха (рис 1).



**Рис. 1. Общий вид лабораторной установки по определению места и уровня повреждений корнеплодов и лука:**

1 – сепарирующий модуль; 2 – пульт управления; 3 – регистратор данных; 4 – планшетный компьютер

Нижняя граница интервала варьирования поступательной скорости  $V_{ов}$  движения обрезающих валцов равнялась 0,2 м/с и далее изменялась с шагом 0,2 м/с до предельного значения, равного 1,0 м/с посредством частотного преобразователя пультом управления 3.

Фиксация места и момента времени повреждений регистратора данных 3 осуществлялась посредством видеорегистратора (на рисунке не показан). Использование видеофиксации перемещения регистратора данных 3 по поверхности очистителя вороха обусловлено необходимостью сопоставления временных промежутков, полученных с видеорегистратора с диаграммами персонального компьютера программного инструмента «Tuber Log», с

последующим их наложением, с целью определения места наибольшего силового воздействия на электронный клубень 3.

Методика проведения экспериментальных исследований заключается в следующем.

Устанавливали оптимальные значения поступательной  $V_{ов}$  скорости движения очистителя вороха, полученные при проведении лабораторных исследований.

Далее производилось включение привода сепарирующей поверхности от пульта управления 2. При установившемся режиме движения обрезиненных валцов включался видеорегистратор и на поверхность подавался электронный клубень 3. После прохождения электронным клубнем 3 сепарирующей поверхности производилось отключение видеорегистратора, пультом управления 2, изменялись исследуемые факторы и эксперимент повторялся в соответствии с выбранным планом проведения исследований.

Измерение исследуемого параметра – силовое воздействие на клубень проводили в четырехкратной повторности, после чего для оценки вариационного ряда пользовались средними величинами массовых измерений. При этом использовали общепринятые в вариационной статистике понятия и элементы, характеризующие вариационный ряд: средняя вариационная –  $\bar{x}$ , среднеквадратическое отклонение –  $\sigma$ , коэффициент вариации –  $v$ .

Каждый из основных элементов определяли по известным формулам вариационной статистики.

Это позволило определить точность экспериментальных данных и установить допустимые пределы, в которых они достаточно надежны.

Для определения количества интервалов (К) варьирования значений силового воздействия на клубень воспользуемся эмпирической зависимостью:

$$K = \sqrt{n} \quad (1)$$

где  $n$  – количество исследуемых луковиц, шт.

В нашем случае получаем:

$$K = \sqrt{100} = 10.$$

Диапазон размаха выборки:

$$R = x_{\max} - x_{\min}, \quad (2)$$

где  $x_{\max}$ ,  $x_{\min}$  – максимальное и минимальное значение исследуемого признака.

Ширина интервала исследуемого признака:

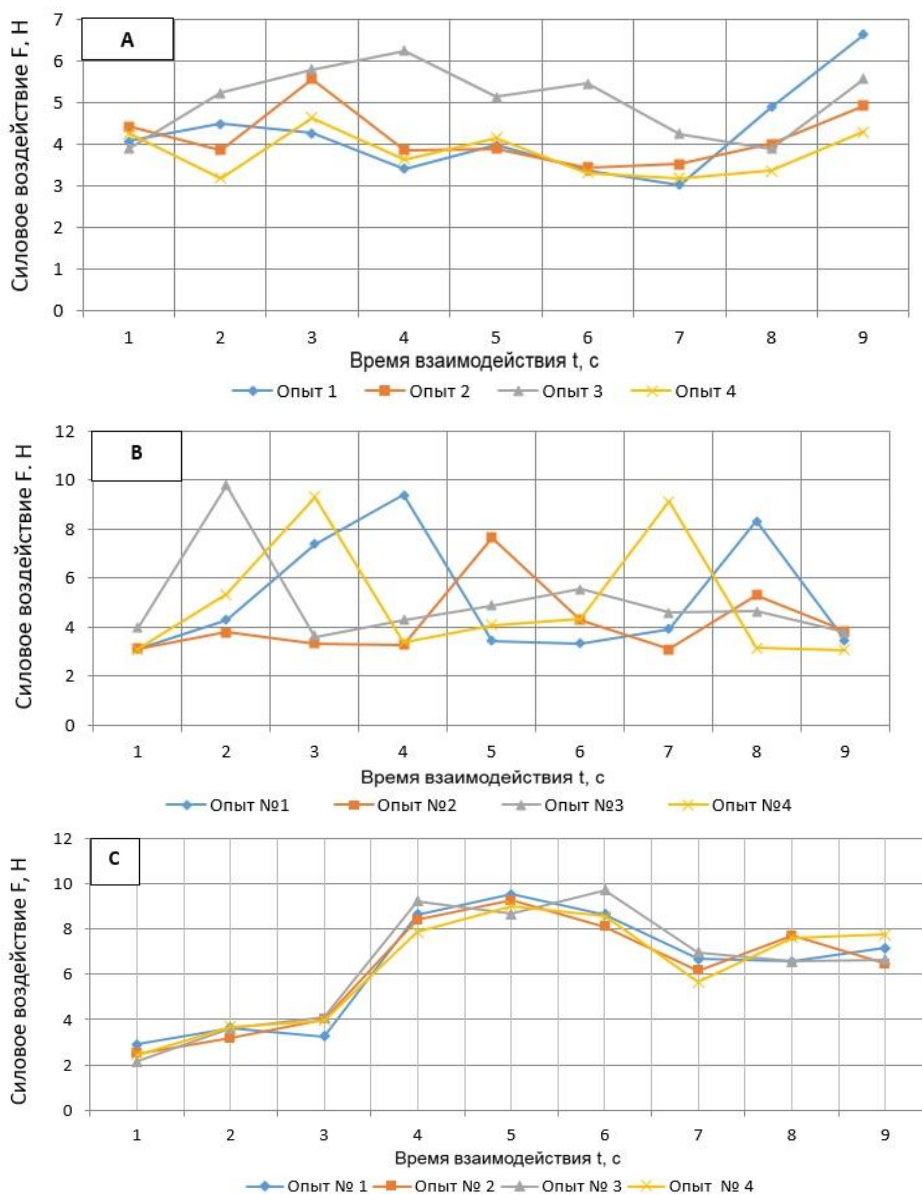
$$D = R/K. \quad (3)$$

Результаты исследований записывались в журнал наблюдений.

Повторность проведения опытов при исследовании влияния технологических параметров очистителя вороха на величину силового воздействия сепарирующего материала является четырехкратной. Графическое отображение результатов исследований по определению силового воздействия представлены на рис. 2.

Используя представленные графические зависимости, можно определить место наибольшего силового воздействия на сепарирующую товарную

продукцию, с целью корректировки конструктивных параметров очистителя вороха, а также оптимизации режимных и технологических параметров.



**Рис. 2. Силовое воздействие обрезиненных вальцов очистителя вороха на клубень:** А) – поступательная скорость движения обрезиненных вальцов очистителя вороха 0,4 м/с; В) – поступательная скорость движения обрезиненных вальцов очистителя вороха 0,6 м/с; С) – поступательная скорость движения обрезиненных вальцов очистителя вороха 0,8 м/с.

Для этого, после определения соответствующего участка по длине сепарирующей поверхности, необходимо провести параллельно оси ординат прямую до пересечения с графиком.

По оси абсцисс указано время взаимодействия клубня с сепарирующей поверхностью, по оси ординат – силовое воздействие.

Анализ графических зависимостей (рис.2), полученных при проведении экспериментальных исследований на сепарирующем модуле позволяет сделать вывод о том, что наибольшие силовые воздействия ( $F = 9,8 \text{ Н}$ ) на клубни происходят при сходе с рабочей поверхности обрезиненных вальцов

очистителя вороха при временном интервале 4 – 6 секунд в зависимости от поступательной скорости сепарирующей поверхности, т.е. окружной скорости сепарирующих вальцов.

Данное обстоятельство обусловлено тем, что на сепарирующей поверхности в направлении движения схода товарной продукции происходит уменьшение толщины слоя «почвенной прослойки», оказывающее лимитирующее влияние на силовое воздействие регистратора данных.

Сравнительный анализ силового воздействия сепарирующих вальцов на регистратор данных позволяет констатировать, что рабочие органы более интенсивно воздействуют на сепарирующую продукцию в диапазоне от 6 Н до 8 Н.

Наиболее «щадящим» силовым воздействием рабочих органов сепарирующего модуля на регистратор данных наблюдается при поступательной скорости движения обрезаемых вальцов 0,8 м/с где на протяжении всего технологического процесса сепарации наблюдается минимальное силовое воздействие на продукцию в диапазоне от 2 Н до 4 Н, что составляет 28-31 % от максимального силового воздействия рабочих органов при скоростях движения 0,4 и 0,6 м/с.

Таким образом, анализ сравнительных лабораторных исследований силового воздействия рабочих органов машины для сепарации корнеплодов и лука при различных скоростях движения обрезаемых вальцов очистителя вороха позволяет заключить следующее, что наименьшее силовое воздействие на продукцию осуществляется при среднем значении поступательной скорости движения обрезаемых вальцов, что обусловлено отсутствием повышенного силового воздействия между рабочей поверхностью функционирующего элемента и клубнем.

### **Библиографический список**

1. Курдюмов В.И., Зыкин Е.С. Технология и средства механизации гребневого возделывания пропашных культур. – Ульяновск: Вега-МЦ, 2017. – 320 с.

2. Сибирёв А.В., Мосяков М.А. Методика определения величины схода вороха лука-севка с поверхности подкапывающего лемеха // Сборник статей по материалам XX международной научно-практической конференции: Технические науки: проблемы и решения. 2019. С. 80 – 85.

3. Сибирёв А.В., Аксенов А.Г., Мосяков М.А. Обоснование конструктивных и технологических параметров сепарирующего пруткового транспортера с асимметричным расположением встряхивателей // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2018. № 4 (86). С.15 – 20.

4. Сибирёв А.В., Аксенов А.Г., Мосяков М.А. Результаты экспериментальных исследований сепарации вороха лука-севка на прутковом

элеваторе с асимметрично установленными встряхивателями // Инженерные технологии и системы. 2019. Т.29, № 1. С. 91 – 108.

5. Sibiriev A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Experimental Laboratory Research of Separation Intensity of Onion Set Heapson Rod Elevator apparatus // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. № 23. P. 1086 – 1091.

УДК 656

## ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

*Коротких Юлия Сергеевна, старший преподаватель кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sktat@yandex.ru*

**Аннотация:** в статье представлено современное состояние в отрасли грузовых перевозок в России. Автором отмечены основные проблемы при осуществлении перевозочной деятельности, рассмотрены меры поддержки со стороны государства и существующие трудности в ее реализации.

**Ключевые слова:** транспорт, грузовые перевозки, автомобильный транспорт, международные перевозки, система «Платон», тахограф.

В современных условиях экономики грузовые перевозки автомобильным транспортом являются важной составляющей в производственных процессах. Между экономикой и транспортом можно наблюдать тесную связь так как развитие экономики способно повлиять на рост грузоперевозок и наоборот, высокое качество перевозок и их быстрая доставка положительно влияют на инвестиционную составляющую и темпы роста в регионах страны. В настоящее время перевозки грузов автомобильным транспортом в нашей стране составляют более 70 % от общего объема доставок грузов[1].

На рисунке представлены основные итоги работы автомобильного транспорта в России [2].

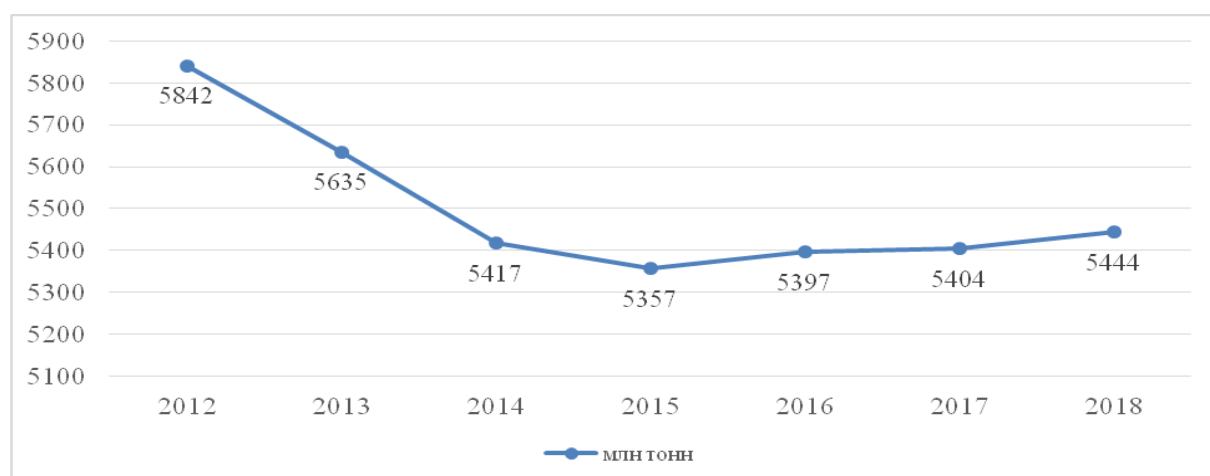


Рис. Итоги работы автомобильного транспорта в России, млн тонн