

телем-раздатчиком. Так как длина частиц этих кормов одинакова, то смесь можно получить однородной при меньших энергетических затратах.

В случае, если исключается повторная подготовка кормов к скармливанию, упрощается комплект машин стационарного оборудования, уменьшается его металлоемкость и затраты энергии. Практически стационарным комплектом машин необходимо готовить только многокомпонентную добавку.

В зависимости от рациона и продуктивности животных, материальной базы хозяйства в состав многокомпонентной добавки, кроме корнеклубнеплодов, концентратов и витаминных добавок, могут быть включены грубые корма. Это возможно при сокращении их доли в рационе. В этом случае в кормушки выдаются силосованные корма, а поверху - многокомпонентная добавка. Металлоемкость стационарного кормоприготовительного оборудования несколько возрастает. Однако выдача силосованных кормов производится раздатчиком кормов без затрат энергии на смешивание. Поэтому можно предположить, что энергоемкость кормоприготовления не возрастет. Так же в этом случае для доставки грубых кормов и корнеклубнеплодов в кормоцех можно применять одномарочные транспортные средства.

При явных биологических и энергетических преимуществах внедрение технологии раздельного скармливания объемных кормов и многокомпонентной добавки требует поиска рациональных технологических схем, линий и машин для ее вне-

дрения, которые будут зависеть от рациона, продуктивности и количества животных.

Недостатком рассмотренной технологии раздельного скармливания групп кормов является последовательная их выдача в кормушки. Авторы технологии предлагают раздавать первоначально объемные корма, а вторым проходом раздатчика - многокомпонентную добавку.

Устранить этот недостаток можно, объединив эти две операции в одной машине. Так как эффективность кормоприготовления напрямую зависит от доставки кормов к местам подготовки и раздачи, то каждую технологическую схему необходимо рассматривать с учетом этих операций.

Таким образом, раздельная технология скармливания двух групп кормов, объемных и в виде многокомпонентной добавки, позволяет снизить энергоемкость подготовки кормов и металлоемкость используемых для ее исполнения машин и оборудования. При определенных условиях в состав многокомпонентной добавки могут быть включены грубые корма. Выдачу в кормушки двух групп кормов наиболее рационально осуществлять одновременно, за один проход кормораздатчика.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин А.В. К оценке технологий приготовления кормов // Механизация технологических процессов в животноводстве. Сб. науч. тр. Алт. с.-х. ин-т. Барнаул. -1987. - С. 51-57.

2. Денисов Н.И., Мельников Т.С. Нормированное кормление коров. - М.: Колос. - 1973. - 207 с.

3. Белявский Ю., Скоркин В. Эффективность кормления коров полнорационными кормосмесями // Молочное и мясное скотоводство. - 1972. - №3. - С. 5-6.

4. Краско В.В., Шведова Г.И. Полнорационные кормосмеси в кормлении коров // Научные труды ВАСХНИЛ. - М.: Колос. - 1975. - С. 14-18.

5. Эксплуатация машин и оборудования на фермах и комплексах КРС / Краснов И.Н., Рубаников В.А., Смоленский А.В., Тищенко М.А. - М.: Росагропромиздат. - 1991. - 272с.

6. Машины для кормопроизводства: Каталог / Госагропром СССР. М.: АгроНИИТЭИИТО. - 1987. - 102 с.

7. Передня В.И., Башко Ю.А., Жандаренко О.Б., Пунько А.И. Новая технология и оборудование для эффективного использования кормов на фермах крупного рогатого скота // Международный аграрный журнал. - 1999. - №7. - 53с.

8. Завражнов А.И. Оптимизация производительности цехов приготовления кормосмесей // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 1985. - №2. - 20 с.

9. Кропп Л.И., Ковальчук В.А. Кормоприготовительные цеха для малых ферм // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 1989. - №10. - С. 27-29.

10. А.с. 1836007 СССР, МКИ<sup>3</sup> А01 К5/00. Способ приготовления и раздачи кормов для крупного рогатого скота /, В.Б. Иоффе, Ю.А. Бажко. Заявлено 20.05.91; Опуб. 23.08.93, Бюл. №12.

УДК 631.356.4

# К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ КАРТОФЕЛЬНОГО ВОРОХА

А.И. ФИЛИПОВ (ГТАУ)

Полная механизация уборки картофеля станет возможной только после

создания и внедрения в производство надежного и безопасного уст-

ройства для разделения компонентов картофельного вороха, поступающего

от картофелеуборочного комбайна, т.е. отделения клубней от примесей в виде комков почвы и камней. В этой связи на кафедре механизации сельскохозяйственного производства ГГАУ разработано устройство для разделения компонентов картофельного вороха [1, 2], в котором производится взвешивание каждого компонента, определения трех его взаимноперпендикулярных размеров и деление массы компонента на произведение размеров. Коэффициенты раздела получаются для клубней и примесей различными, что является основанием для дальнейшего совершенствования данных разработок.

Одной из составных частей этого устройства является транспортер 1 (рис. 1), огибающий шкив 2, с которого частицы вороха сходят по траектории ОВ. В точке В установлен делительный щиток, срабатывающий от электромагнита при условии, что компонент вороха есть примесь, т.е. камень или прочный почвенный комок.

Выберем начало координат в точке О, где лента транспортера 1 начинает перегиб на шкиве 2. Ось Х направим горизонтально, как продолжение ветви транспортера, а ось Y – перпендикулярно вниз.

Определяем основные парамет-

ры установки, их четыре:

- 1) по схеме определяем точку установки щитка (дальность установки) – L;
- 2) угол установки щитка –  $\alpha$ ;
- 3) скорость соударения клубней о щиток (что влияет на повреждение клубней) – V;
- 4) расстояние между транспортером и щитком –  $\delta$

Составим:

1) Тогда без учета сопротивления воздуха уравнение движения частицы (компонента) вдоль оси имеет вид:

$$H = \frac{gt^2}{2}$$

2) Выразим расстояние L от транспортера до места соударения со щитком в зависимости от высоты транспортера H. Из уравнения движения находим:

$$L = Vt,$$

где V – скорость движения транспортера, t – время.

$$3) t = \sqrt{\frac{2H}{g}}, \text{ тогда}$$

$$4) L = V\sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Определяем скорость соударения

по формуле:

$$5) V_s = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}, \text{ отсюда}$$

где  $V_x, V_y$  – проекции скорости на оси X и Y, т.к. скорости  $V_x$  и  $V_y$  равны, то

$$6) V_x = V$$

$$7) V_y = \sqrt{2gH},$$

то для отскока клубня от щитка вертикальная составляющая его скорости должна быть направлена вниз или, в худшем случае, равна 0, когда отскок происходит горизонтально. Для этого случая определяем угол установки щитка.

$$8) V_s = \sqrt{V^2 + 2gH}$$

В худшем случае отскок горизонтально:

$$9) 2\beta + \gamma = \frac{\pi}{2}$$

$$10) \beta = \frac{\pi}{4} - \frac{\gamma}{2}$$

$$11) \alpha = \beta + \gamma = \frac{\pi}{4} + \frac{\gamma}{2}$$

$$12) \operatorname{tg} \gamma = \frac{V}{\sqrt{2gH}}$$

$$13) \alpha = \frac{\pi}{4} + \frac{\operatorname{arctg} \cdot \frac{V}{\sqrt{2gH}}}{2}$$

Для надежного прохода массы зазор между щитком и транспортером должен быть больше максимального размера клубня. Из рис. 1 следует

$$14) \delta = \sqrt{(H - r - \frac{c}{2})^2 + L^2} - r > l_{\max}$$

где r – радиус шкива; c – толщина клубня;  $l_{\max}$  – максимальный размер клубня.

Результаты расчетов по выражениям представлены на графиках (1, 2, 3, 4).

На основании теоретических исследований установлено, что скорость движения транспортера при определении параметров вороха не должна превышать 2,2 м/с, а высота полета клубней 0,2...0,4. Подача компонентов для контроля параметров и

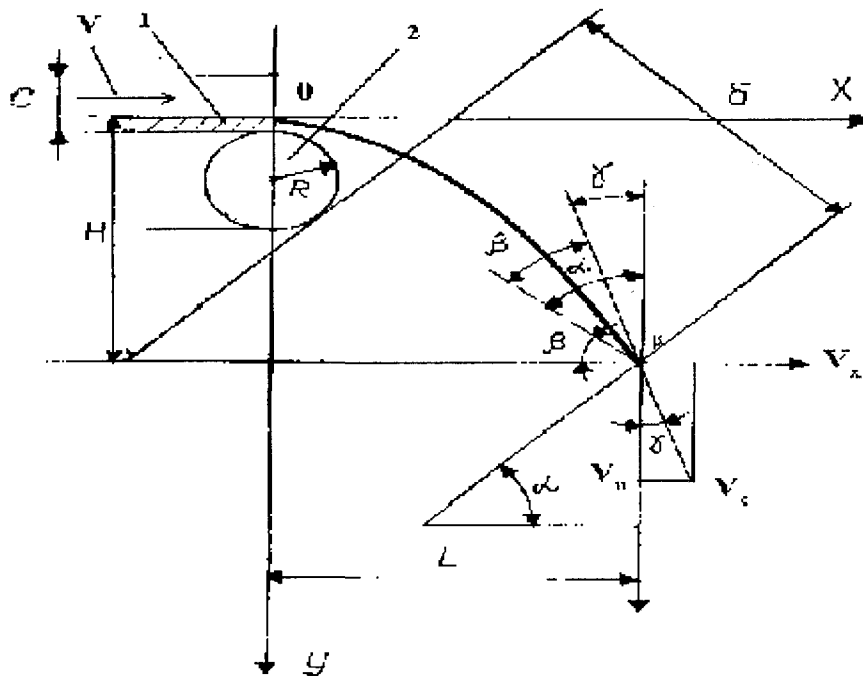


Рис. 1.

разделения составляет 65...80 градусов, а расстояние между транспортером и разделительным щитком должно находиться в пределах 0,6...0,7 м.

Лабораторные исследования позволили установить, что на процесс отделения примесей существенно влияет их содержание в ворохе. С увеличением содержания примесей, комков и камней процесс отделения ухудшается. Поэтому параметры работы устройства, при которых обеспечивается отсутствие потерь и повреждаемость клубней картофеля, равны: скорость транспортера  $V=1,8...1,9$  м/с, содержание примесей в ворохе  $P=1...3\%$ , подача компонентов  $Q=7...8$  шт/с.

Для увеличения производительности и снижения повреждаемости клубней устройство для разделения картофельного вороха следует выполнить многоручьевым, а также использовать его в составе картофелесортировальных пунктов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ладутько С.Н., Филиппов А.И. К обоснованию конструкций устройства для разделения компонентов картофельного вороха. // Аграрная наука на рубеже XXI века: Материалы Общего собрания Акад. аграрных наук. Минск. 2000. – С. 280.

2. Ладутько С.Н., Размыслович И.Р., Филиппов А.И. Методологические аспекты создания рабочих органов для отделения клубней картофеля от комков почвы и камней. // Актуальные проблемы механизации сельскохозяйственного производства: Материалы междунаучно-практической конференции. В 2-х частях, БГСХА, Горки, 2000. С. 127.

3. Патент РБ на полезную модель №638 от 28.05.2002 г.

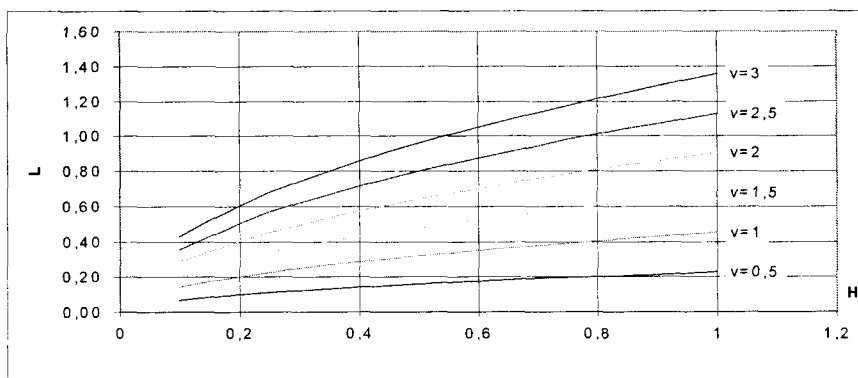


График 1. Расстояние  $L$  от транспортера до места соударения в зависимости от высоты  $H$  и скорости транспортера  $V$

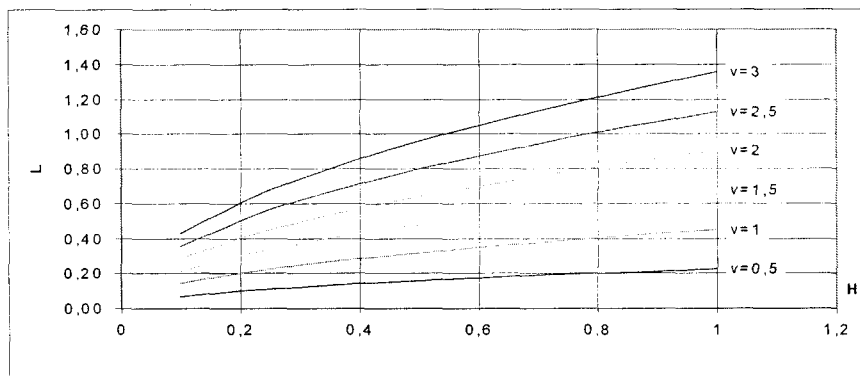


График 2. Скорость соударения  $V_s$  частицы со щитком в зависимости от высоты  $H$  и скорости транспортера  $V$

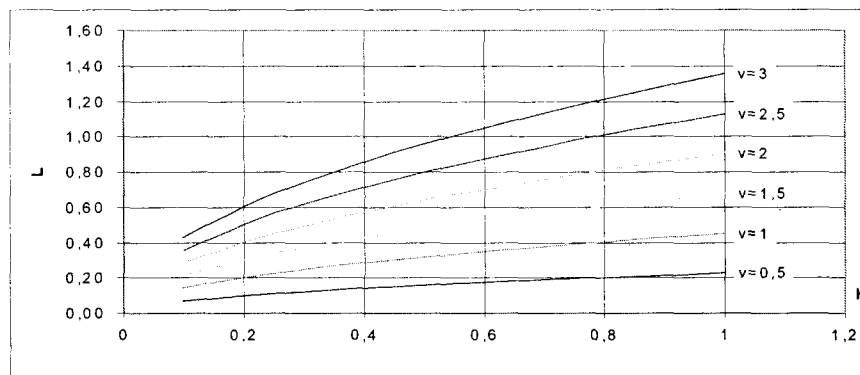


График 3. Угол наклона щитка в зависимости от высоты  $H$  и скорости транспортера  $V$

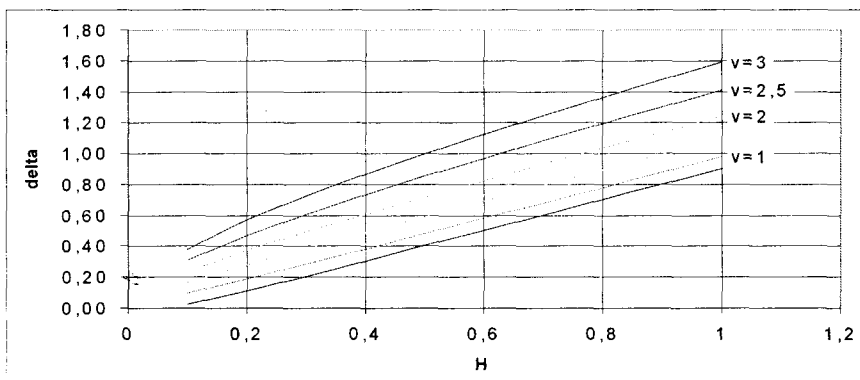


График 4. Величина зазора между щитком и транспортером в зависимости от высоты  $H$  и скорости транспортера  $V$