

УДК 631.362.3: 633.491

К ВОПРОСУ КАЧЕСТВА КАЛИБРОВКИ КАРТОФЕЛЯ

В.Н. Еднач, М.М. Дечко, к.т.н., доцент, Д.Н. Бондаренко
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

В соответствии с действующими в Республике Беларусь стандартами качества семенного картофеля допускается наличие клубней с механическими повреждениями не более 5%. В действительности количество поврежденных клубней только в процессе послеуборочной доработки достигают до 20% [1]. Оптимизация рабочих органов машин для послеуборочной обработки картофеля с целью предотвращения повреждения клубней является актуальной задачей.

Основная часть

Наибольшее распространение на территории Республики Беларусь получили сортировальные машины с калибраторами роликового типа. Исследованиями установлено, что основными причинами повреждений клубней картофеля являются: перепады рабочих поверхностей более 30 см, одновременный контакт клубней с подвижными и неподвижными рабочими органами, защемление и деформация клубней при проходе сквозь калибрующее отверстие, и др. Механические повреждения подразделяются на внешние (ссадины, царапины, трещины, сдиры кожуры, раздавленные) и внутренние (потемнение мякоти). Кроме того, от общего количества повреждений около 70% составляют внутренние [1], возникающие в результате превышения предельных напряжений, деформаций и защемлений клубня при протаскивании его сквозь калибрующие отверстия между роликами.

Рассмотрев взаимодействие клубня с роликом (рисунок) было установлено, что при повороте клубня на угол $\theta_1 = \theta_2$ относительно каждого из роликов расстояние, на которое произошло смещение точек первоначального контакта клубня с роликами, различно $\Delta l_1 \neq \Delta l_2$. Отсюда следует, что с увеличением эллиптичности формы клубня неравномерность его перемещения относительно роликов увеличивается, приводя к проскальзыванию, а если сила трения $F_1 > F_2$, то происходит защемление клубня, что вызвано изменени-

ем нормальных реакций N_1 и N_2 . Предотвратить защемление возможно, если увеличение скорости ролика с центром O_2 компенсирует разницу в смещении точек контакта клубня. При этом он будет выкатываться из впадины по медленному ролику с центром O_1 .

При вращении клубня его наибольший размер (длина) ориентируется параллельно осям роликов и её влияние на процесс калибрования снижается, в то время как влияние толщины и ширины увеличивается. Следовательно, коэффициент формы клубня отражающий степень отношения его ширины к толщине, позволяет согласовать скоростные режимы роликов. Коэффициент формы клубня – отношение толщины к

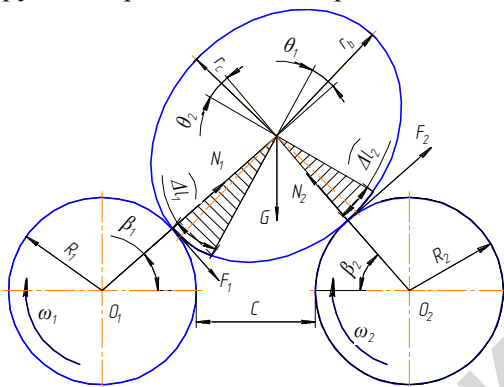


Рисунок – Схема взаимодействия клубня овальной формы с роликами.

его ширине – определен по выражению:

$$K_p = c_k / b_k, \quad (1)$$

где c_k – толщина клубня, м; b_k – ширина клубня, м.

Из соотношения геометрических размеров сечения клубня в виде эллипса и пары роликов установлено приращение скорости $V_{\text{вых}}$ для каждого последующего ролика в калибраторе, позволяющее предотвратить защемление клубней:

$$V_{\text{вых}} = 2 \cdot \pi \cdot n_{N-1} \cdot R_{N-1} \frac{(r_b - r_c)}{r_c}, \quad (2)$$

где n_{N-1} – частота вращения предыдущего ролика, с^{-1} ; R_{N-1} – радиус предыдущего ролика, м; r_c – радиус клубня по толщине, м; r_b – радиус клубня по ширине, м.

В паре роликов, образующих ручей, скорость последующего ролика V_N выше скорости предыдущего V_{N-1} на приращение $V_{\text{вых}}$, и коэффициент формы клубня K_p учитывается посредством переда-

точного отношения i между роликами которое определяется по выражению

$$i = \frac{n_{N-1}}{n_N} = \frac{V_{N-1}}{V_N} = \frac{r_c}{r_b} = \frac{c_k}{b_k} = K_p, \quad (3)$$

где n_N – частота вращения последующего ролика, c^{-1}

Таким образом, проанализировав клубни различных сортов, таких как «Скарб», «Ласунак», «Адрета» и др., выделим пять основных форм.

Таблица – Коэффициент формы клубня в поперечном сечении

Форма клубня	Коэффициент формы Кр
Округлая	Более 0,9
Округлая – овальная	0,89...0,8
Овальная	0,79...0,7
Удлиненно –овальная	0,7...0,61
Удлиненная (плоская)	Менее 0,6

Анализируя изложенное, приходим к выводу о целесообразности использования в качестве критерия передаточного отношения между роликами коэффициента формы. Приняв максимальную допустимую скорость роликов 1 м/с, можем определить скорость роликов калибрующей поверхности.

Заключение

Установленные зависимости позволяют определять оптимальные диапазоны изменения скоростных режимов работы роликов калибрующей поверхности с учетом формы клубней. Коэффициент формы клубня, определяемый как отношение толщины к ширине соответствует разности окружных скоростей для клубней формы от округлой до плоской был определен в диапазоне от 0,9 до 0,6.

Литература

1. Гордеев, О.В. Совершенствование рабочих органов машин для уборки и послеуборочной доработки семенного картофеля : дис. д. т. н.: 05.20.01 / О.В. Гордеев – Челябинск, 2014. – 319 с.
2. Урамовский, Ю.М. / К вопросу определения рабочих параметров роликовых сортировальных поверхностей / Урамовский, Ю.М., Биза Ю.С., Еднач В.Н., Комлач Д.И. // Агропанорама. – Минск, 2013. – № 3. – С. 6-8.

3. Колос В.А., Ловкис В.Б. Анализ энергетической эффективности технологии производства картофеля в Северо-Западном регионе России. / Картофелеводство: сборник научных трудов. Т. 16. – Минск: РУП «НПЦ по картофелеводству и плодоовощеводству», 2009. – С. 292-297.

УДК 631.67:635

МЕТОДИКА РАСЧЕТА СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

В.Н. Дашков, д.т.н., профессор¹, Н.М. Мурашко²,
Л.А. Абрамчик², В.А. Гордей²

¹ГП «Институт энергетики НАН Беларуси»,

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Введение

В современном сельском хозяйстве существует множество видов полива, которые отличаются между собой принципом применения в зависимости от выращиваемых растений, стоимостью, затратами водо- и энергоресурсов. В основном распространены такие виды орошения как полив по бороздам, дождевание и капельное орошение [1]. Зарубежный опыт и положительные результаты на всех сельскохозяйственных культурах и на всех типах почв способствуют динамичному развитию капельного орошения в условиях Беларуси. Выращивание овощей на капельном орошении предполагает применение передовых технологий, поэтому получение высоких урожаев возможно только при обязательном выполнении всех агротехнических мероприятий по защите растений, внесению удобрений и т.д. [2].

Основная часть

Порядок проектирования системы капельного орошения состоит из предварительного расчета водопотребления, расчета количества оросительной трубки на участок, согласно схеме посадки, делении участка на поливные блоки (учитывая длину рядов, мощность насоса, дебет скважины), подбор фильтростанции (учитывая расход