

Очевидным является то, что привод вентилятора уменьшает эксплуатационную мощность двигателя. В целях уменьшения энергозатрат на привод вентилятора необходимо придерживаться приведённых выше установочных размеров вентиляторной установки, а также проводить тщательный подбор узлов вентиляторной установки по конструктивным параметрам.

Литература

1. Якубович, А.И. Экономия топлива на тракторах: монография / А.И. Якубович, Г.М. Кухаренок, В.Е. Тарасенко. – Минск: БНГУ, 2009. – 229 с.

2. Якубович, А.И. Энергозатраты на привод вентиляторов тракторов «Беларус» / А.И. Якубович, В.Е. Тарасенко // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого. – 2007. – № 1 (28). – С. 85–92.

УДК 631.362.3: 633.491

О СНИЖЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА РОЛИКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ

*Радишевский Г.А., к.т.н., Биза Ю.С., к.ф.-м.н., В.Н. Еднач, Бондаренко Д.Н.,
Белый С.Р. (БГАТУ)*

Послеуборочная обработка картофеля является важнейшей технологической операцией определяющей её сохранность. Применение даже самых совершенных способов хранения не может гарантировать сохранность урожая, если заложенный на хранение урожай был невысокого качества. При наличии в ворохе клубней, пораженных заболеваниями, возрастает вероятность заражения всей массы через рабочие органы машин и при соприкосновении друг с другом. Все это приводит к резкому снижению качества хранения картофеля. Поэтому перед закладкой клубней на хранение следует проводить сортировку, отделяя повреждённые, маточные, заболевшие клубни, а также почвенные и растительные остатки от качественных клубней. Фракционирование клубней позволяет улучшить вентилирование и уменьшить число последующих перевалок, и перегрузок что в результате сократит потери при хранении.

В послеуборочный период клубни картофеля быстро заживляют механических повреждений, нанесенные им в процессе уборки и послеуборочной обработки, данная особенность клубней имеет важное практическое значение, поскольку именно в послеуборочный период целесообразно проводить сортировку и разделение клубней картофеля на фракции.

Однако необходимо отметить влияние, которое оказывают механические повреждения на качество закладываемых на хранение клубней.

Анализируя процесс послеуборочной обработки картофеля можно прийти к выводу, что наибольшие повреждения клубням наносятся при перевалках, поскольку клубни, падая с высоты более 40 см [1] на твёрдую поверхность повреждаются изнутри и при этом видимых внешних повреждений может не наблюдаться. Дополнительные перевалки будут присутствовать при предпродажной подготовке неоткалиброванного и несортированного картофеля.

Также повреждения наносятся рабочими органами картофелеуборочной и сортировальной техники при защемлении клубней между вращающимися, подвижными и

неподвижными рабочими органами. Характер повреждений в большинстве случаев проявляется в виде содранной кожуры.

Основной причиной защемления клубней является протаскивание клубня через отверстие меньшее его размеров. В свою очередь клубень защемляется, если не может выйти из впадины между роликами и вынужден долгое время вращаться в ней. Условия выхода одиночного клубня из впадины между роликами были рассмотрены многими учёными [1]. Для этого необходимо соблюдение одного из двух условий:

1 подпор клубня другим клубнем;

2 если угол касательной проведённой к ролику в точке контакта меньше угла трения клубня о ролик.

Первое условие соблюдается при постоянной и равномерной подаче и полной загруженности полотна. Второе, соблюдается, если размеры клубня намного превышают размеры калибрующей щели и роликов. Соблюдение данных условий не всегда возможно и поэтому мы имеем высокую повреждаемость картофеля при сортировке.

Рассмотрим движение клубня картофеля, который находится между роликам. В зависимости от соотношения параметров роликов C – рабочий зазор между роликами, R_1 – радиус первого ролика, R_2 – радиус второго ролика и размерами клубня a , b , c принятого за шар либо за эллипсоид, клубень будет вращаться во впадине до тех пор пока не деформируется до размеров щели или будет переброшен роликами в следующую по ходу движения клубней впадину.

В первом случае одиночный клубень представляет собой шар. Схема взаимодействия клубня с роликами представлена на рисунке 1, где N_1, N_2 – силы нормальной реакции опоры ролика, F_1, F_2 – силы трения клубня о соответствующий ролик, G – сила тяжести клубня, α, β – углы действия нормальных реакций.

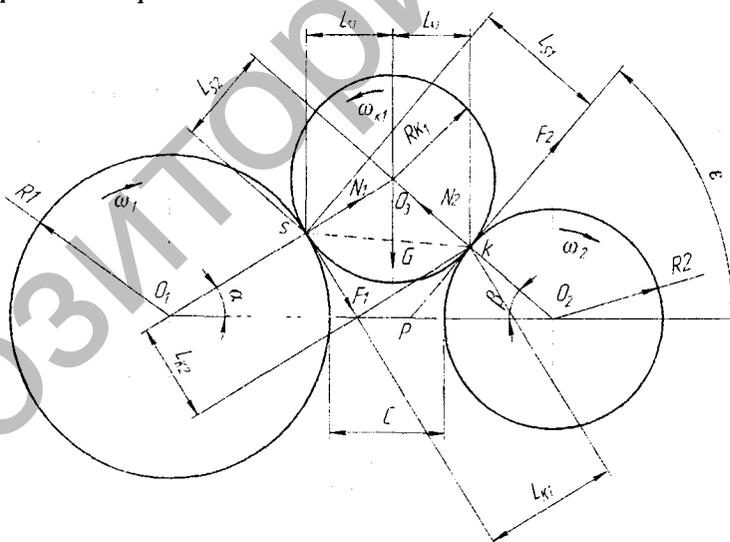


Рисунок 1 – Схема положения клубня между роликами

Для определения условий выхода клубня из впадины заменим действие ролика через который должен быть переброшен клубень, действием двигающейся наклонной плоскости. Для этого проведём в точке касания клубня к ролику касательную плоскость. Скорость движения плоскости равна окружной скорости ролика.

$$V = \omega \cdot R \quad (1)$$

где ω – окружная скорость ролика, c^{-1} ;

R – радиус ролика, м.

Клубень картофеля, будет перемещён через ролик только силой трения, поэтому, угол наклона плоскости движения клубня должен быть меньше угла трения клубня о поверхность ролика либо равен ему.

$$\varepsilon \leq \varphi$$

Рассматривая прямоугольный треугольник ΔKPO_2 поскольку он образован касательной и радиусом ролика, очевидно, что увеличение угла β приведёт к уменьшению угла ε .

Следовательно, справедливо условие $\beta_2 \uparrow \varepsilon \downarrow$ и наоборот $\beta_2 \downarrow \varepsilon \uparrow$.

$$\beta_2 = 90 - \varepsilon \quad (2)$$

Рассматривая треугольник $\Delta O_1O_2O_3$ образованный между центрами роликов и точкой пересечения линий действия нормальных реакций, следует, что изменение угла α приведёт к изменению угла β .

В первом случае если ролики имеют одинаковый диаметр то треугольник $\Delta O_1O_2O_3$ равнобедренный, а следовательно углы α и β равны.

Во втором случае ролики имеют разный диаметр и треугольник $\Delta O_1O_2O_3$ не равнобедренный, сторона O_1O_2 образована двумя радиусами роликов и калибровочным зазором между ними расположенными на одной линии, сторона O_2O_3 образована вторым роликом и радиусом клубня, а сторона O_1O_2 радиусом первого ролика и клубня. Изменение размеров роликов приведёт к изменению углов α и β , которые уже не равны друг другу.

Очевидно, чем больше диаметр ролика, тем меньше угол β . Увеличение диаметра одного из роликов при неизменных парапетах клубня и другого ролика приведёт к смещению клубня поверхностью увеличивающегося ролика в противоположную сторону. Что вызовет выкатывание клубня вверх по поверхности не изменяющегося ролика и приведёт к росту угла β данного ролика.

Соответственно уменьшение диаметра ролика приведёт к противоположному результату.

$R_1 \uparrow, R_2 \downarrow \rightarrow \alpha \downarrow, \beta \uparrow$ и соответственно $R_1 \downarrow, R_2 \uparrow \rightarrow \alpha \uparrow, \beta \downarrow$.

Рассматривая выше представленные результаты, следует сделать вывод, что увеличение размеров первого ролика ведёт к уменьшению угла ε и, как следствие, улучшит выход клубня из впадины между роликами.

Аналогичный эффект наблюдается и в случае когда между роликами находится эллипсоид.

Взаимосвязь параметров роликов, клубня, щели и угла β определяем зависимостью.

$$\cos \beta = \frac{(R_1 + R_2 + C)^2 + (R_2 + R_k)^2 - (R_1 + R_k)^2}{2(R_1 + R_2 + C) \cdot (R_2 + R_k)} \quad (3)$$

$$\varepsilon = 90 - \arccos \beta$$

$$\varepsilon = 90 - \arccos \frac{(R_1 + R_2 + C)^2 + (R_2 + R_k)^2 - (R_1 + R_k)^2}{2(R_1 + R_2 + C) \cdot (R_2 + R_k)} \quad (4)$$

Тогда если угол ε принять равным углу трения клубня о ролик φ можно выразить взаимосвязь всех элементов формулы (4).

Подставляя значения в вышеприведенные формулы получим график зависимостей соотношения радиусов роликов и угла выхода клубня из впадины (рисунок 2). Ряды с первого по пятый показывают радиусы клубней 32, 30, 28, 26, 24мм находящихся между роликами.

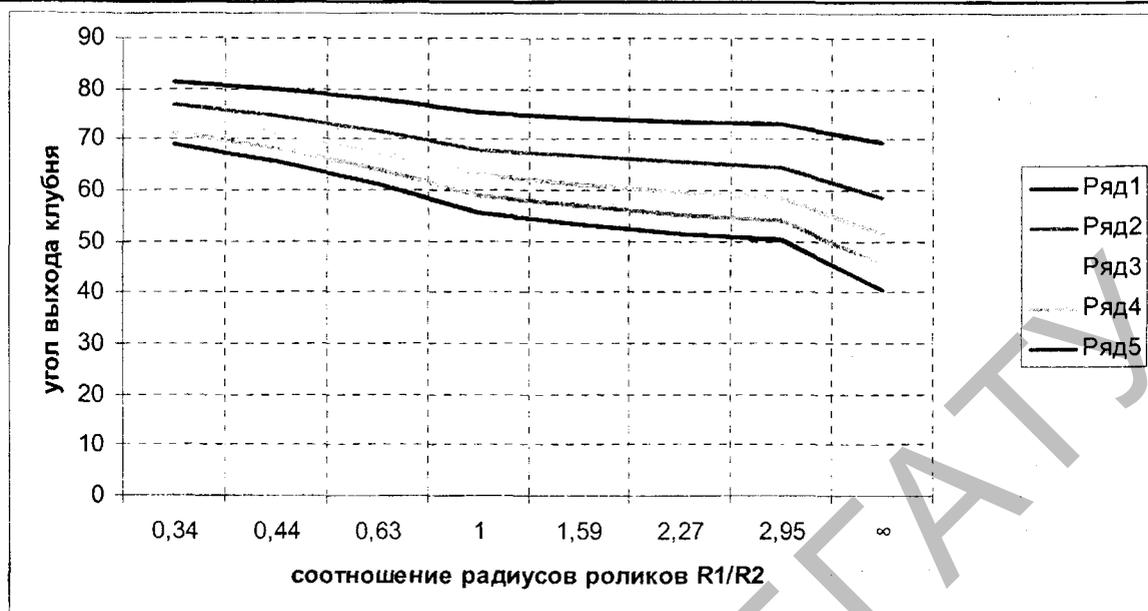


Рисунок 2 – График изменения угла выхода клубня из впадины

Из выше представленной зависимости следует, что увеличение радиуса первого ролика приводит к уменьшению угла ε выкатывания клубня, тоже наблюдается с увеличением размеров клубня, отсюда следует, что роликовая поверхность с изменяющимися размерами роликов по ходу движения клубней повысит точность разделения на фракции и уменьшит повреждаемость крупных клубней от защемления роликами.

Литература

1. Колчин Н.Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей.- М.: Машиностроение. 1982. – 268с.
2. Халанский В.М., Горбачёв И.В. Сельскохозяйственные машины. Издательство «Колос», 2004.-624с.

УДК 631.363

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ КАПЕЛЬ КОНСЕРВАНТА В СИЛОСОПРОВОДЕ КОРМОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Авраменко П.В. (БГАТУ)

Введение

В настоящее время в Республике Беларусь для обеспечения своевременной заготовки высококачественных кормов наращивается оснащение сельскохозяйственных организаций высокопроизводительными кормоуборочными комплексами [1]. Особенностью внесения консерванта на данных машинах является впрыск в пневмокормовой поток, обладающий высокими скоростными характеристиками, что приводит к высоким потерям и низкой равномерности распределения консерванта в заготавливаемом корме [2].