

Рисунок 1 – Внешний вид АУНС

В основу работы системы автоматического управления пропашным культиватором положена концепция использования оптического сигнала с видеочкамы для получения визуальной информации о положении растений в рядке. Полученная информация посредством разрабатываемого программного обеспечения обрабатывается, определяется центральная линия ряда растений, после чего рассчитывается отклонение положения орудия. Информация о положении растений в рядке передается на блок управления, а тот в свою очередь посредством гидроцилиндра смещает культиватор в нужную сторону.

Заключение

Использование систем технического зрения и автоматического управления культиватором позволит повысить качества междурядных обработок пропашных культур и уменьшить пестицидную нагрузку на окружающую среду.

УДК 631.312.021

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦЫ ПОЧВЫ ПО ОТВАЛУ

В.П. Чеботарев, д-р техн. наук, профессор,

Д.А. Яновский, аспирант,

А.А. Зенов, старший преподаватель

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье приведены теоретические исследования движения почвенного пласта движущегося по поверхности пластинчатого отвала.

Abstract. The article presents theoretical studies of the movement of the soil layer moving along the surface of the blade dump.

Ключевые слова: корпус плуга, пластинчатый отвал, пласт почвы, почвенная частица, скорость, сила, движение.

Keywords: plow body, blade, soil layer, soil particle, speed, force, movement.

Введение

Экономическая и технологическая эффективность работы пахотного агрегата определяется конструкцией его рабочих органов. Рабочим органом плуга является его корпус, по лемешно-отвальной поверхности которого пласт почвы совершает сложное винтовое движение.

Основная часть

Рассмотрим движение пласта почвы массой m по поверхности пластинчатого отвала. Для расчетов принимаем следующие допущения: пласт принимается за материальную точку (почвенную частицу), скорость агрегата со временем не меняется, поверхность пластины отвала имеет постоянный радиус кривизны. Почвенный пласт подрезается лемехом и движется по поверхности пластин отвала [1]. Данное движение рассматривается как относительное, подвижная система отсчета связана с одной из пластин отвала. При подрезании слоя почвы начальная величина относительной скорости принимается равной величине скорости агрегата. Отметим, что отвал имеет довольно сложную конфигурацию, поэтому определять его поверхность как окружность, можно с большим приближением. В нашем случае кривизна отвала описывается не радиусом окружности, а уравнениями циклоиды, которую образуют точки окружности радиуса r .

На почвенную частицу, движущуюся по пластине отвала в момент времени t определяемый углом сдвига пласта по поверхности пластины $\alpha = \omega t$, действуют следующие силы: сила тяжести G , центробежная сила инерции $F_{ин}$, сила трения $F_{тр}$, кориолисова сила инерции F_k , нормальная реакция опоры N (рисунок 1).

Закон сохранения движения для почвенной частицы будет иметь вид:

$$m_q \frac{dv_q}{dt} = \vec{G} + \vec{N} + \vec{F}_{mp} + \vec{F}_q + \vec{F}_k,$$

где v_q – скорость частицы, м/с,

t – время, с,

m_q – масса частицы, кг.

Сила тяжести равна:

$$\vec{G} = m_q \vec{g},$$

где g – ускорение свободного падения, м/с².

Значения ее проекций на оси OX и OY равны $\vec{G}_x = m_q \vec{g} \cos \alpha$ и $\vec{G}_y = m_q \vec{g} \sin \alpha$.

Так как пластина отвала представляет собой плоскость с определенным радиусом кривизны, на почвенную частицу воздействует центробежная сила инерции, которая равна:

$$\vec{F}_i = m_q \vec{v}_q \vec{\omega}_q,$$

где $\vec{\omega}_q$ – относительная скорость частицы, м/с.

Сила трения направлена против вектора скорости движения частицы и равна:

$$\vec{F}_{mp} = f m_u \vec{g},$$

где f – коэффициент трения.

Кориолисова сила инерции действует перпендикулярно центробежной силе и в направлении противоположном движению почвенной частицы:

$$\vec{F}_к = 2 f m_u \vec{\omega}_u \frac{dv_{u_t}}{dt},$$

Нормальная реакция опоры в данном случае будет равна:

$$\vec{N} = 2 m_u \vec{\omega}_u \frac{dv_{u_t}}{dt}$$

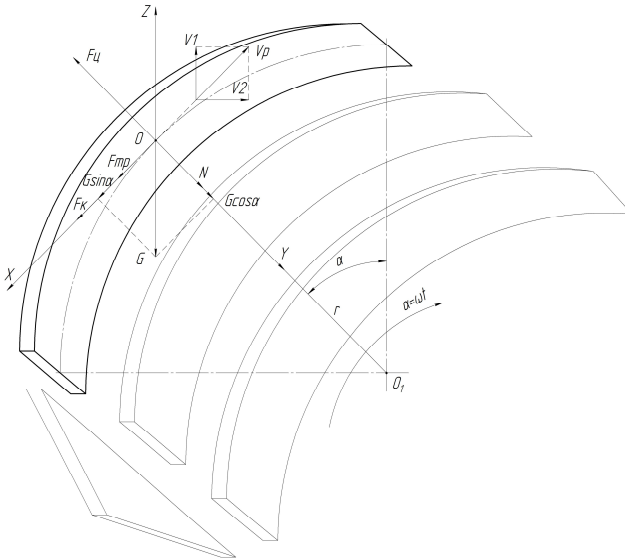


Рисунок 1 – Силы, воздействующие на почвенную частицу

Уравнение движения почвенной частицы вдоль осей будет иметь вид:

$$OX : m_u \frac{dv_{ux}}{dt} = \vec{F}_{mp} + \vec{F}_x + \vec{G}_x \sin \alpha;$$

$$OY : m_u \frac{dv_{uy}}{dt} = \vec{N} - \vec{F}_y + \vec{G}_y \cos \alpha;$$

$$OZ : m_u \frac{dv_{uz}}{dt} = -\vec{G}_z.$$

где V_{xq}, V_{yq}, V_{zq} – проекции скоростей движения почвенной частицы, соответственно на оси OX, OY и OZ.

После подстановки в уравнения значения сил, система уравнений будет равна:

$$OX : m_q \frac{dv_{qx}}{dt} = f m_q \bar{g} + 2 f m_q \bar{\omega}_q \frac{dv_q}{dt} + m_q \bar{g} \sin \alpha;$$

$$OY : m_q \frac{dv_{qy}}{dt} = 2 m_q \bar{\omega}_q \frac{dv_q}{dt} - m_q \bar{v}_q \bar{\omega}_q + m_q \bar{g} \cos \alpha;$$

$$OZ : m_q \frac{dv_{qz}}{dt} = -m_q \bar{g}.$$

Заключение

В результате проведенного теоретического исследования, получена система уравнений движения пласта почвы по пластинчатому отвалу в зависимости от силы тяжести, центробежной силы, силы трения, кориолисовой силы инерции и нормальной реакции опоры.

Список использованной литературы

1. Горячкин, В.П. Собрание сочинений в трех томах / В.П. Горячкин. – М.: Колос, 1968. – Т. 3. – 720 с

УДК. 631.3

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ НЕМАТИЦИДОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

В.Д. Врублевский¹, канд. техн. наук,

И.С. Немцев², магистрант

¹ООО «Урожай», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация. В настоящем исследовании представлены пути совершенствования комбинированного агрегата для внесения жидких нематодов при возделывании картофеля.

Abstract. This study presents ways to improve the combined tillage machine for the introduction of liquid nematicides in the potato production.

Ключевые слова: комбинированный агрегат, картофель, мониторинг фито-санитарного состояния.

Keywords: soil, potato seed production, green manure crops.