

УДК 631.82:519.6(476)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗБРАСЫВАНИЯ ТВЕРДЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Филиппов А. И.¹, Заяц Э. В.¹, Лепешкин Н. Д.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

² – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

В данной статье рассматривается моделирование плотности рассеивания удобрений без учета случайных возмущений и моделирование местоположения удобрений на земле с учетом угла схода частицы с диска.

Уравнение движения точки на краю диска радиуса R , вращающегося со скоростью ω , выглядит следующим образом (уравнения 1-2):

$$X = R \cos f = R \cos \omega t \quad (1)$$

$$Y = R \sin f = R \sin \omega t \quad (2)$$

Построим уравнение движения разбрасываемых частиц после отрыва от края диска радиуса R , вращающегося со скоростью ω , расположенного на машине, которая движется поступательно со скоростью V (от 1.5 до 4 м/сек) в направлении оси y . После отрыва от диска частица летит перпендикулярно касательной к краю диска на расстояние L . Имеем следующие переменные и уравнения, описывающие процесс (уравнения 3-5):

$$g = 9.8, H = 1, kn = 0.3, v_p = 40, \quad (3)$$

$$T = \sqrt{\frac{2H}{g}} \quad T = \sqrt{\quad} \quad (4)$$

$$L = \frac{\log \left[kn \cdot T + \frac{1}{v_p} \right] \cdot 10}{kn} \quad (5)$$

Далее в статье рассматривается моделирование местоположения удобрений на земле с учетом угла схода частицы с диска.

Уравнения для расчета координат распределения по земле частиц после отрыва под углом от края диска радиуса r , вращающегося со скоростью ω , расположенного на машине, которая движется поступательно со скоростью V в направлении оси y на расстояние L , имеют вид (уравнения 6-8):

$$\begin{cases} X = N * \cos(w * t + a) \\ Y = N * \sin(w * t + a) + l \end{cases} \quad (6)$$

где $N = \sqrt{r^2 + L^2 + 2rL * \sin(Q)}$ (7)

$$a = \arcsin\left(\frac{L * \cos(Q)}{N}\right) \quad (8)$$

При рассмотрении варианта распределения частиц по земле при остановленной машине в системе (6) скорость движения машины будет равна $V=0$. Геометрическое место распределения частиц по поверхности поля при остановленной машине с учетом дальности их падения от диска L , радиусом диска r , угла схода $Q_{сх}$ и начальной скорости V_p частиц представлено кругом большего диаметра на рис. 1.

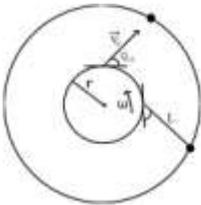


Рисунок – Геометрическое место распределения частиц по поверхности поля при остановленной машине с учетом L , r , $Q_{сх}$ и V_p .

После завершения подсчета плотности рассева удобрений мы имеем массив, количество элементов которого равно количеству делений рассматриваемой области для подсчета плотности рассева. Затем находим среднее значение в массиве. При абсолютной равномерности на любом участке отклонение плотности от ее среднего значения по полю будет равно нулю. Пробегам по всему массиву, сравнивая каждое значение со средним, находим разницу.

Программный модуль позволяет моделировать движение частицы по диску, свободное падение после схода частицы с диска, строить теоретические кривые и картины местоположения точек падения частиц с дисков при поступательном движении машины как с одним диском, так и с двумя, визуализировать плотность рассева удобрений с учетом случайных возмущений, а также подсчитывать интегральный показатель качества рассеивания.

Результаты можно использовать для оптимизации и выбора оптимальных конструктивных параметров дискового разбрасывателя удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины: учебни к/ Э. В. Заяц. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.
2. Филиппов, А. И. Дисковый рабочий орган рассеивателя сыпучих материалов / А. И. Филиппов, П. Н. Бычек, В. Н. Салей, С. В. Стуканов // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XVII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 14 марта 2014 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2014. – С. 158-160.
3. Цехан, О. Б. Моделирование в системе компьютерной алгебры Mathematica движения частиц удобрения по дисковому разбрасывателю // Современные информационные ком-

УДК 634.74

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АКТИНИДИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Фролова Л. В., Радкевич Д. Б., Пигуль М. Л.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Актинидия является ценной малораспространенной ягодной культурой, саженцы которой пользуются большим спросом среди садоводов-любителей. Плоды актинидии богаты витаминами и другими биологически активными веществами. Свежие ягоды актинидии коломикта содержат рекордное количество витамина С (1000-1200 мг/100 г). К настоящему времени выведен целый ряд новых зимостойких сортов с приятными плодами и сочной мякотью кисло-сладкого вкуса [1-3]. Базовая коллекция актинидии в отделе ягодных культур РУП «Институт плодоводства» в настоящее время представлена тремя видами (*Actinidia kolomikta* Maxim., *Actinidia arguta* Planch. ex Mig. и *Actinidia polygama* Mig.) и рядом сортов (Ласунка, Киевская крупноплодная, Превосходная и др.).

В 2007 г. сорта Киевская крупноплодная, полученная на основе *Actinidia arguta*, и Превосходная, производная от *Actinidia kolomikta*, включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь для приусадебного возделывания. В 2017 г. районированы также мужские сорта-опылители Камандор (*Actinidia arguta* Planch. ex Mig.), Прывабны (*Actinidia kolomikta* Maxim.) [4].

В 2016-2017 гг. 8 сортов актинидии (Ароматная, Вафельная, ВИР-1, Достойная, Однодомная, Сентябрьская, Киевская гибридная, Ласунка) оценены по зимостойкости, проведены фенологические наблюдения и учеты степени цветения и плодоношения, а также основных показателей продуктивности.

Учеты и наблюдения проведены по методике ВНИИСПК (Орел, 1999 г.) [5] в условиях центральной зоны плодоводства на базе отдела ягодных культур РУП «Институт плодоводства» в аг. Самохваловичи Минского района.

Не отмечено признаков зимних повреждений вегетативных и генеративных органов у сортов актинидии.