

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПО ШИРИНЕ ЗАХВАТА АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ ЦЕНТРОБЕЖНОГО РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ

Дядя В.М., инженер

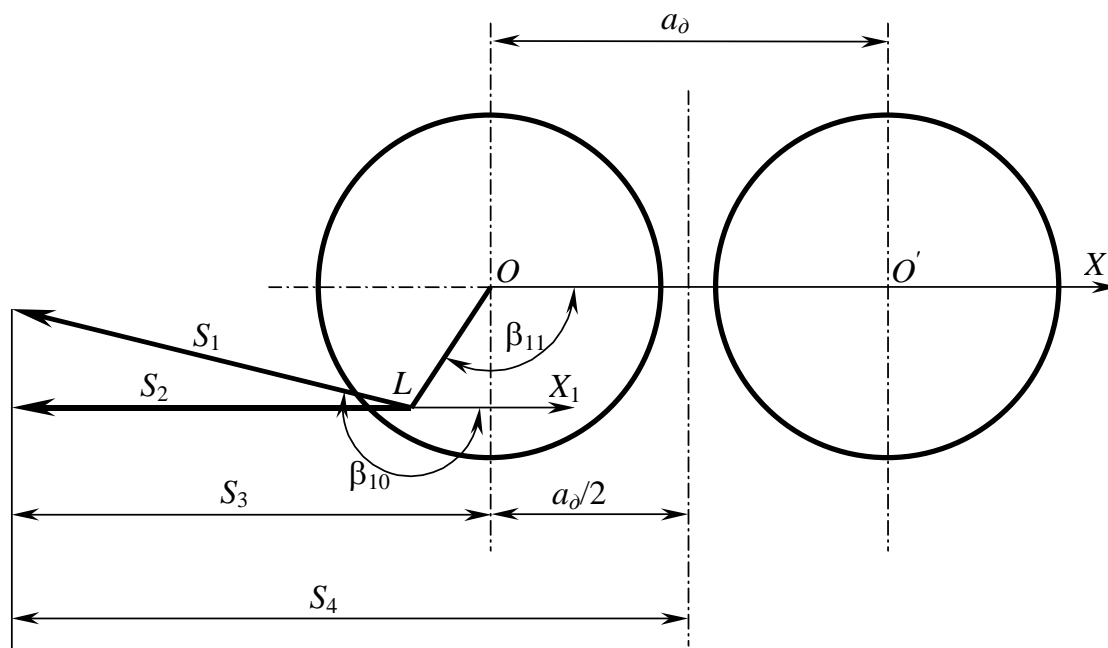
Таврическая государственная агротехническая академия

Аннотация – В статье изложена методика и блок-схема программы для определения неравномерности распределения минеральных удобрений центробежным разбрасывателем по ширине захвата агрегата с использованием ЭВМ.

Ключевые слова – минеральные удобрения, разбрасывание удобрений, центробежный разбрасыватель, равномерность распределения удобрений.

Для оценки неравномерности распределения удобрений по ширине захвата агрегата необходимо определить дальность полета S_4 всех частиц удобрений, поступающих на диск, относительно продольной оси агрегата. Из рисунка 1 видно, что

$$S_4 = S_1 \cos\beta_{10} + (OL)\cos\beta_{11} - \frac{a_d}{2}, \quad (1)$$



**Рис.1 – Схема к определению дальности полета частицы
относительно продольной оси агрегата**

где S_1 – дальность полета частицы относительно диска, м;

OL – расстояние от оси диска до края лопасти в момент схода частицы с диска, м;

a_0 – расстояние между осями дисков, м;

β_{10} – угол между вектором скорости движения частицы \vec{V}_a и осью OX , рад;

β_{11} – угол между OL и осью OX , рад.

Неравномерность распределения удобрений по ширине захвата агрегата определяется по среднеквадратическому отклонению от среднего по формуле [1]

$$Fun = \frac{\sigma}{x_s} \times 100, \quad (2)$$

где Fun – неравномерность распределения удобрений, проц.;

σ – среднеквадратическое отклонение [2], кг

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_s)^2}{n - 1}}, \quad (3)$$

x_s – средний вес удобрений, собранных с одного противня, кг;

$$x_s = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (4)$$

x_i – вес удобрений в i -том противне, кг;

n – количество противней на рабочей ширине захвата.

Противни должны иметь размеры 0,5 м × 0,5 м × 0,05 м и устанавливаться плотно один к другому в ряд перпендикулярно к направлению движения агрегата. После определения положения частицы относительно продольной оси движения агрегата определяется порядковый номер противня, в котором она окажется. Если частица окажется за пределами рабочей ширины захвата, то она будет учтена в противне соседней полосы захвата.

При исследовании физико-механических свойств удобрений было установлено, что минеральные удобрения отличаются друг от друга гранулометрическим составом и каждая фракция удобрений

имеет свой коэффициент парусности. Учитывая это, определяется дальность полета частиц, отличающихся значениями коэффициентов парусности.

Ширина захвата агрегата определяется по формуле

$$B = 2 \cdot (S_4 - \Delta b), \quad (5)$$

где Δb – величина перекрытия смежных проходов, м.

Для определения ширины захвата агрегата и неравномерности распределения удобрений по ширине захвата составлена программа по блок–схеме, представленной на рис. 2.

В блоке 1 начинается выполнение алгоритма.

В блоке 2 вводятся исходные данные.

В блоке 3 вводится начальная координата Y площадки подачи удобрений на диск.

В блоке 4 вводится начальная координата X площадки подачи удобрений на диск.

В блоке 5 определяется абсолютная скорость частицы при сходе ее с диска.

В блоке 6 определяется дальность полета частицы.

В блоке 7 определяется положение частицы относительно оси движения агрегата.

В блоках 8 – 11 проверяется и уточняется положение частицы относительно оси движения агрегата с учетом перекрытия.

В блоках 12 – 14 определяется порядковый номер противня, в который попала частица.

В блоке 15 определяется количество удобрений в противне, в который попала частица.

В блоках 16 – 19 повторяются операции, осуществляемые в блоках 5 – 15, для остальных частиц удобрений.

В блоке 20 принимаются начальные значения A и B .

В блоках 21 – 25 подготавливаются данные для определения x_s , σ и Fun .

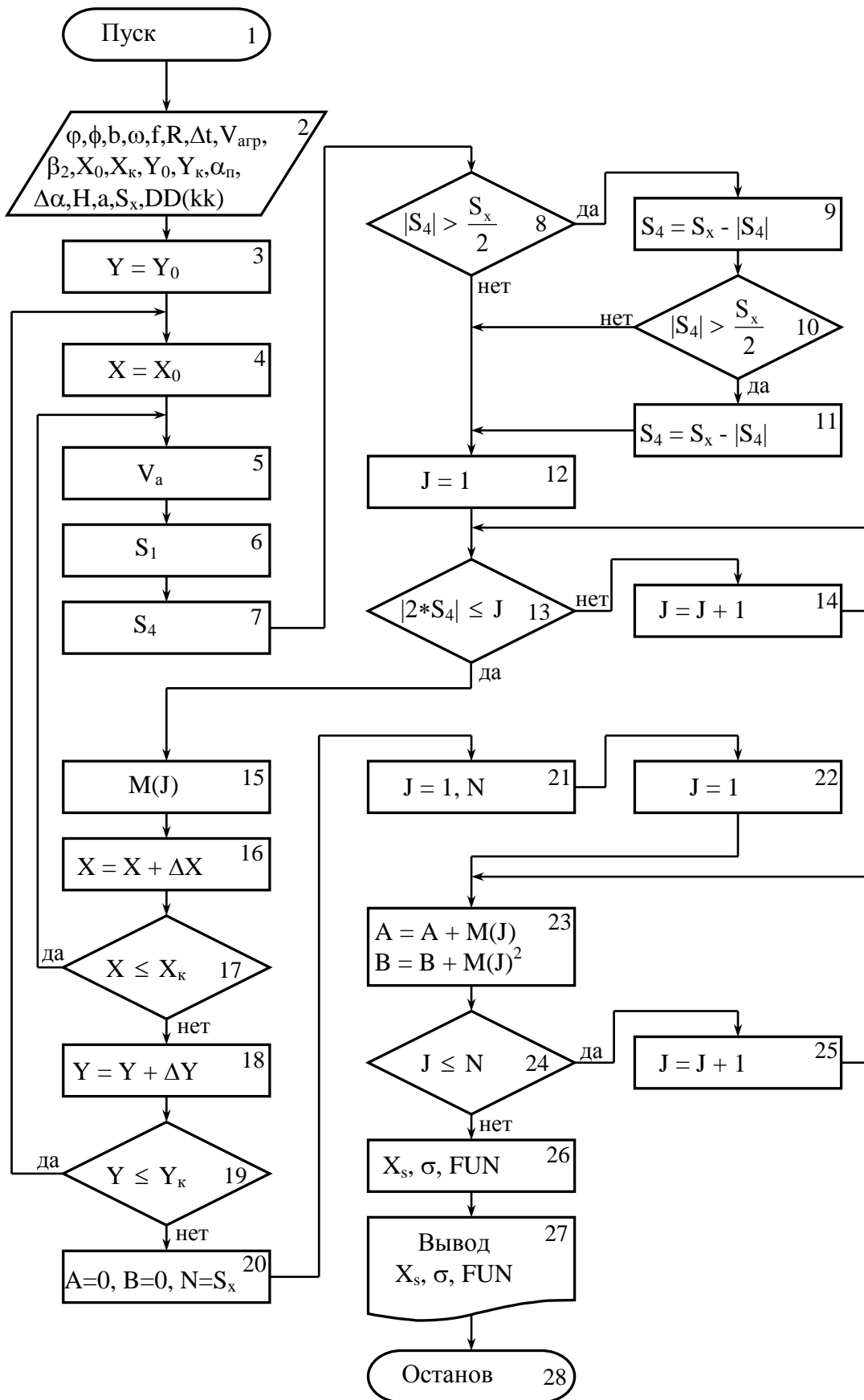


Рис. 2 – Блок-схема алгоритма определения неравномерности распределения удобрений по ширине захвата агрегата

В блоке 26 определяются x_s , σ и Fun по формулам (2 – 4).

В блоке 27 происходит вывод полученных результатов.

В блоке 28 прекращается счет по программе.

При составлении программы были приняты следующие допущения:

– удобрения поступают на диск потоком прямоугольной формы сечения;

– плотность потока удобрений по ширине лотка туконаправителя постоянная;

– при поступлении на диск удобрения не достигнув его поверхности подхватываются лопастями и перемещаются вдоль них;

– коэффициент трения по поверхности диска и лопасти для всех частиц одинаковый;

– скорость и направление ветра не учитываются;

– при падении на почву частицы не отражаются от поверхности поля, а остаются на месте.

Литература

1. ИСО 5690/1–82. Оборудование для внесения удобрений. Методы испытаний. Часть 1. Машины для сплошного внесения удобрений. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 18 с.
2. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. – М.: Колос, 1973. – 199 с.

MATHEMATICAL MODEL FERTILIZERS DISTRIBUTION THE AGGREGATE WIDTH AT CENTRIFUGAL SPREADER OPERATION IS BEING CONSIDERED

V.Dyadya

Summary

The technique and program block-scheme for definition of uneven distribution of mineral fertilizers by centrifugal spreader along aggregate width with computer usage is being explained.