

СВЯЗЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРТИРОВАНИЯ С КРАТНОСТЬЮ СОРТИРОВАНИЯ СЕМЯН

Рузиев А.А., к.т.н., доцент

Андижанский машиностроительный институт, г.Андижан, Узбекистан

Аннотация: В этой статье рассматривается связь эффективности сортировки с частотой сортировки семян.

Ключевые слова: посевные семена хлопчатника, сортирование, плотность семян, всхожесть семян, центробежная сила, псевдосжиженное состояние.

Abstract: This article examines the relationship between sorting efficiency and seed sorting frequency.

Keywords: cotton seeds, sorting, seed density, seed germination, centrifugal force, pseudo-liquefied state.

Annotatsiya: ushbu maqola saralash samaradorligi va urug'larni saralash chastotasi o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rib chiqadi.

Kalit so'zlar: paxta urug'ini ekish, saralash, urug' zichligi, urug' unib chiqishi, markazdan qochma kuch, psevdosuyuq holat.

Производство посевного материала для сельского хозяйства, в том числе и посевных семян хлопчатника требует колоссальных материальных и трудовых затрат. Переход полноценных семян при сортировании во фракцию отходов должен быть минимальным. Для выполнения этого условия необходимо выбирать оптимальные планы сортирования семян, которые включают в себя выбор типов сортировочных машин, повторности сортирования и их комбинаций [1,2].

Существует весьма смутное представление о влиянии количества сортирований на повышение качества семян. К тому же практикуются различные виды сортировочных и калибровочных устройств. Нет также количественных соотношений отсортированных посевных и технических фракций семян, так как не существует методики определения этого соотношения.

Данная проблема требуют решения следующих вопросов:

- разработка методики определения эффективности сортирования;
- определение интегральной (кривой) функции распределения семян по качественным показателям после любой кратности сортирования (функция также может быть представлена в табличной или графической форме);
- определение коэффициента переноса семян в любую из фракций;

- определение доли переноса полноценных семян в отходы сортирования (аналогично определяется доля неполноценных семян в посевной фракции);

-расчёт кратности сортирования.

В работе определяется методика расчёта эффективности сортирования, интегральные функции распределения семян по качественным показателям после сортирования и выбор планов сортирования с использованием итерационного метода.

Генеральная совокупность качественных показателей семян подчиняется некоторому распределению, которое в каждом случае определяется экспериментально. Мы рассмотрим такой качественный показатель как абсолютный вес семян. Для других качественных показателей ход решения задачи аналогичный. Отличие будет в параметрических характеристиках распределений.

Известно, что распределение абсолютного веса семян подчиняется нормальному закону (рис.1) [3] :

$$y(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}},$$

где σ – среднеквадратическое отклонение;

x - абсолютный вес семени;

a - математическое ожидание.

При сортировании сортирующее устройство настраивается на определённый режим с целью разделения семян на фракции с абсолютным весом больше и меньше некоторой граничной величины “С” (см. Рис. 1).

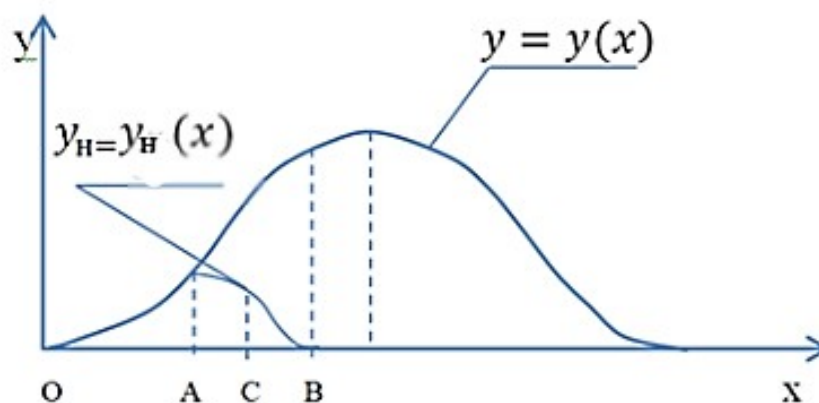


Рис.1

Ввиду неконтролируемости отдельных параметров, например неравномерность воздушного потока при пневматическом сортировании, скорости входа семян в зону разделения “неправильности” формы семян и их хаотического расположения в зоне разделения, соударений друг с другом граничная область рассортировки увеличивается. По оси x она выражается отрезком отрезком, допустим $[AB]$.

Распределение семян в отходах на участке $[AB]$ граничной области после сортирования будет выражаться новой функцией

$$y_n = y_n(x) \quad (1)$$

В общем случае

$$y_n = q(x)y(x), \quad (2)$$

где $q(x)$ - функциональный коэффициент переноса семян во фракцию отходов.

Он зависит от способа сортирования, эффективности сортирующего устройства, от рода культуры семян (хлопчатника, пшеницы и т.д.) и может определяться экспериментально. По краям области рассортировки

$$y_n(A) = y(A) \quad ; \quad y_n(B) = 0 \quad . \quad (3)$$

Отсюда для равномерного распределения семян $y(x) = const$ на участке $[AB]$ можно сделать предположение **пропорционального переноса** семян в каждую из фракций в зависимости от удаления от границы “С” (рис.2).

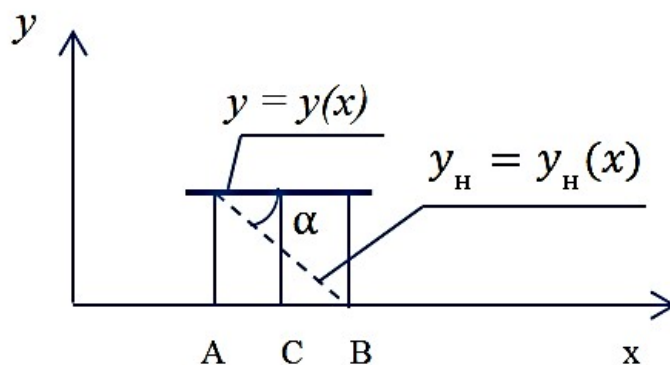


Рис.2

$$y_n(x) = y(A) - (x - x_A) \operatorname{tg} \alpha = y(A) - (x - x_A) \frac{y(A)}{x_B - x_A} = i$$

$$y(A) \left(1 - \frac{x - x_A}{x_B - x_A} \right) = q(x) y(A), \quad (4)$$

где

$$q(x) = 1 - \frac{x - x_A}{x_B - x_A} \quad (5)$$

Как видно из формулы (5) функциональный коэффициент не зависит от величины “ y ” и его величину можно распространить не только на равномерное, но и любое другое распределение семян.

Тогда,

$$y_n(x) = q(x) y(x), \quad (6)$$

где $y(x)$ – первоначальная функция распределения.

Для определения эффективности сортирования можно использовать долю полноценных семян перенесённых в отходы.

$$D = \frac{H}{P + H}, \quad (7)$$

где H – количество полноценных семян в области рассортировки на участке $[C, B]$, перенесённых в отходы;

P – количество неполноценных семян на участке $[O, C]$;

D – доля полноценных семян по отношению к отходам;

$P + H$ – количество отходов.

Определяем

$$H = \int_C^B y_n(x) dx; \quad (8)$$

$$P = P_1 + P_2, \quad (9)$$

где

P_1 – количество неполноценных семян на участке $[OA]$;

P_2 – количество неполноценных семян на участке $[AC]$, заданном дифференциальной кривой $y_n = y_n(x)$,

$$P_1 = \int_0^A y(x) dx; \quad P_2 = \int_A^C y_n(x) dx. \quad (10)$$

Величина D задаётся исходя из технологических и экономических показателей минимизации полноценных семян в отходах некоторой величиной E .

Если D окажется больше E то есть доля переноса полноценных семян в отходы превышает допустимую величину, то эти отходы подвергаются повторно сортированию до тех пор, пока не будет осуществляться равенство

$$D \leq E \quad (11)$$

Кратность сортирований определяется повторностью сортирований.

В соответствии с вышеописанным разработан **алгоритм расчёта эффективности и выбора плана сортирования** посевных семян (рис.3). Вычисления ведутся с применением итерационного метода [4].

При разработке алгоритма участки от 0 до B разбили на равные интервалы с шагом Δx .

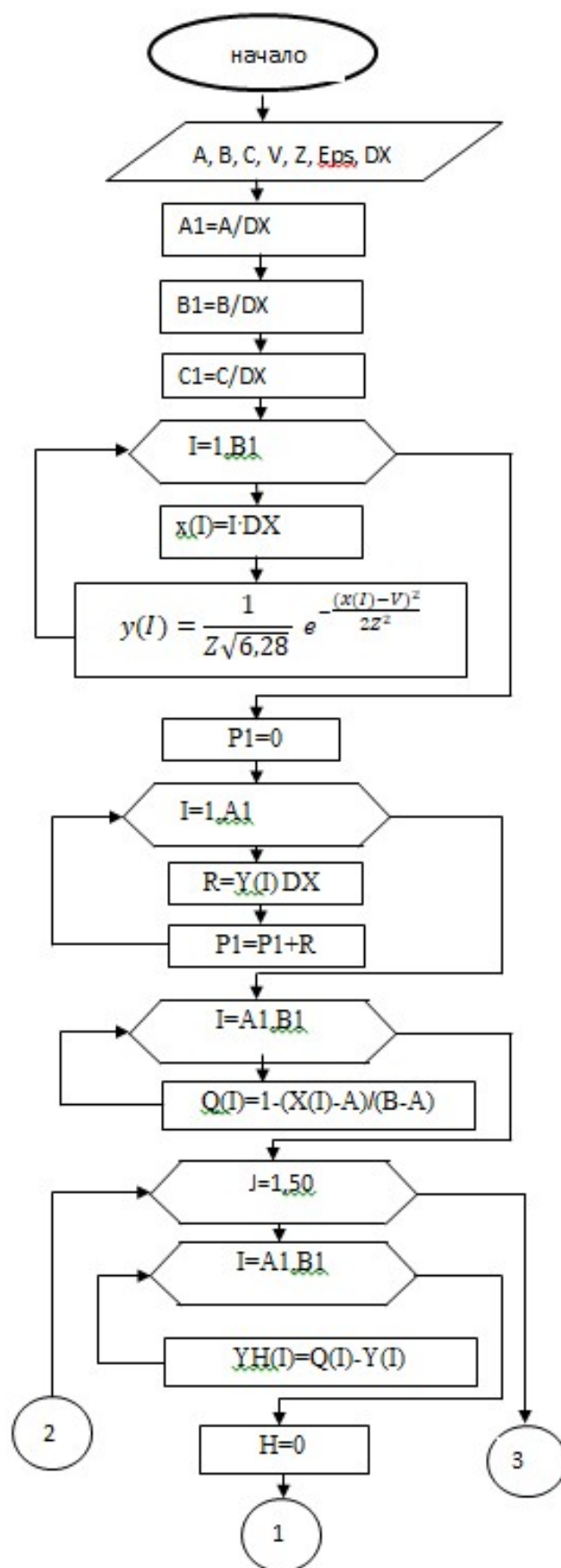
Принятые обозначения:

V-a ;

Z – σ ;

EPS- E;

DX- Δx .



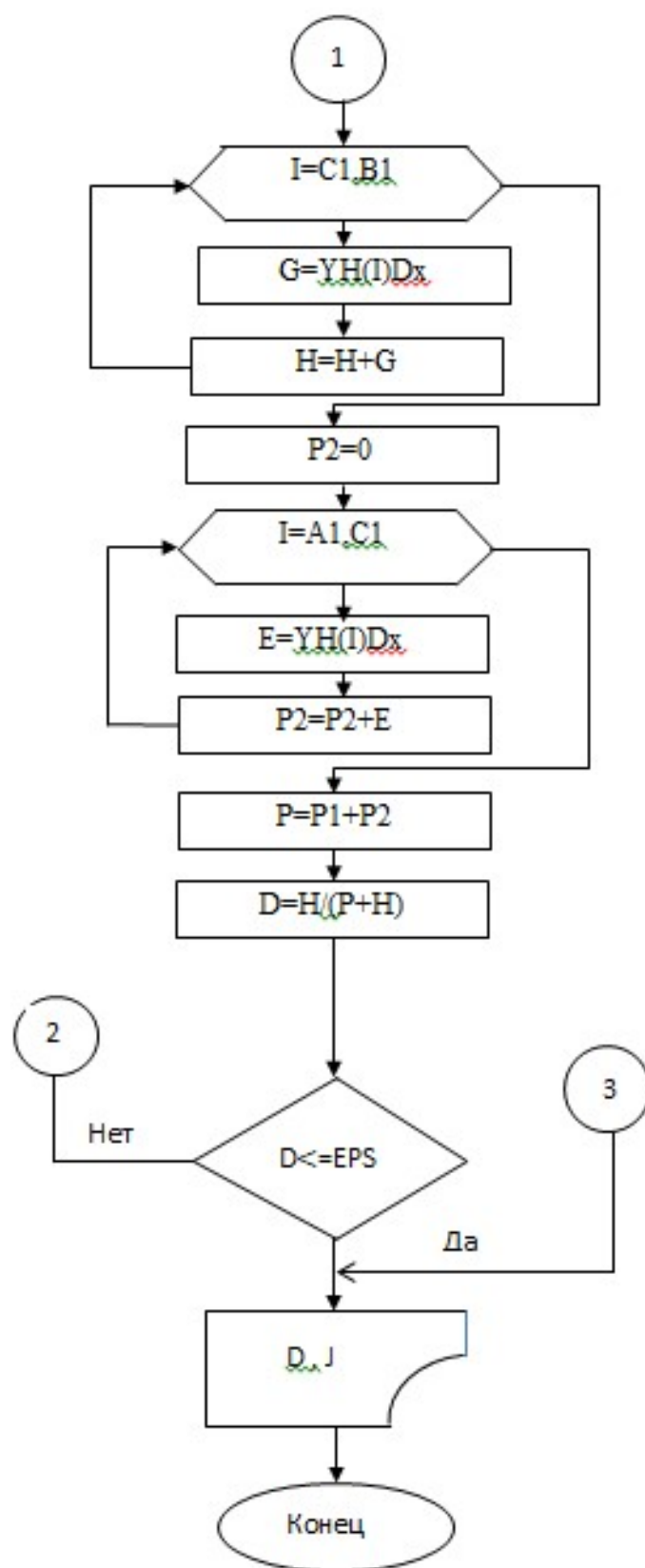


Рис.3.

В одном из расчётов при $A=0,05$ г, $B= 0,09$ г, $C= 0,07$ г ,
 $V=0,1$; $Z= 0,02$; $EPS= 0,03$, $DX=0,001$

получено :

$$J=2, \quad D(1)= 0,077593, \\ D(2) = 0,029483.$$

Следовательно, для обеспечения точности указанной рассортировки достаточно двухкратного сортирования.

Используя указанную методику можно исследовать различные варианты технологии сортирования и выбирать оптимальные комбинации и планы сортирования.

Литература.

- 1.Ruziev A.A. Creating a condenser of the fiber mass extracted by the rns regenerator. Андижон машинасозлик институти.Машинасозлик илмий-техника журнали № 3, (Махсус сон), 2022
- 2.Ruziev A.A.Technological clearances in machines for mechanical processing of cotton seeds. E3S Web of Conferences 383, 04062 (2023)
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304062>
- 3.Е. А. Трофимова, Н. В. Кисляк, Д. В. Гилёв, Теория вероятностей и математическая статистика. Екатеринбург Издательство Уральского университета. 2018
- 4.И. А. Селиванова, В. А. Блинов. Построение и анализ алгоритмов обработки данных:учеб.-метод. пособие /. —Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015.