

2.7 Расчет набора решет для очистки и сортирования зерна

цель работы. Освоить методику расчета и составления технологической линии процесса очистки и сортирования зерна.

оборудование. Графическая часть работы (построение вариационных кривых и технологической схемы очистки зерна) выполняется на миллиметровой бумаге формата А 1.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

По заданной зерновой смеси (исходные данные вариантов в таблице 3), содержащей семена основной культуры необходимо:

- Построить вариационные кривые нормального распределения размеров (длины, толщины и ширины) семян, входящих в зерновую смесь.
- Подобрать по полученным вариационным кривым решета и форму их отверстий (ячеек).
- Составить из выбранных решет и триеров технологическую линию процесса очистки и сортирования семян.
- Вычислить (в процентах) количество семян сорняков, оставшихся в основной культуре, или количество семян основной культуры (также в процентах), ушедшее с семенами сорняков.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Вариационные кривые нормального распределения размеров семян рассчитывают по уравнению

$$Y = \frac{e^{-\frac{(l-M)^2}{2 \cdot \sigma^2}}}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \Pi, \quad (1)$$

где l – размер семени, мм;

M – средний размер семени, мм;

P – содержание семян в смеси, %;

e – основание натуральных логарифмов, 2,718;

σ – среднее квадратичное отклонение.

Подставим вместо e и $1/\sqrt{2\pi}$ в уравнение (1) их значения 2,718 и 0,399. соответственно и упростим.

$$Y = \frac{0,399 \cdot \left(2,718^{\frac{(l-M)^2}{2\sigma^2}} \right)}{\sigma} \cdot P = \frac{0,399 \cdot \left(\frac{1}{2,718^{\frac{(l-M)^2}{2\sigma^2}}} \right)}{\sigma} \cdot P, \quad (2)$$

$$Y = 0,399 \cdot \left(\frac{1}{2,718^{\frac{(l-M)^2}{2\sigma^2}}} \right) \cdot \frac{P}{\sigma}. \quad (3)$$

Вариационные кривые нормального распределения размеров семян рассчитываются по упрощённому уравнению (3). При этом величина l , берётся через $0,3 \cdot \sigma$ больше или меньше среднего размера M в пределах

$$\left. \begin{aligned} l_{\max} &= M + 3 \cdot \sigma \\ l_{\min} &= M - 3 \cdot \sigma \end{aligned} \right\}$$

Пример. Для кривой нормального распределения соответствующей:

$M = 6$ мм; $\sigma = 0,5$ и $P = 95\%$ будем иметь

Таблица 1 Данные для построения вариационной кривой

левая ветвь			правая ветвь		
l , мм	$l-M$, мм	Y	l , мм	$l-M$, мм	Y
4,5	-1,50	0,843	6,15	0,15	72,482
4,65	-1,35	1,981	6,30	0,30	63,330
4,80	-1,20	4,257	6,45	0,45	50,571
4,95	-1,05	8,361	6,60	0,60	36,907
5,10	-0,90	15,007	6,75	0,75	24,617
5,25	-0,75	24,617	6,90	0,90	15,007
5,40	-0,60	36,907	7,05	1,05	8,361
5,55	-0,45	50,571	7,20	1,20	4,257
5,70	-0,30	63,330	7,35	1,35	1,981
5,85	-0,15	72,482	7,50	1,50	0,843
6,00	0,00	75,818	0	0	0

Аналогично расчеты необходимо выполнить для всех трех размеров (длина, ширина, толщина) семян заданной зерновой смеси.

Затем на трех самостоятельных графиках вычертить по данным расчетов вариационные кривые нормального распределения (рисунок 1). По горизонтальной оси откладывают размеры семян, а по вертикальной оси – количество семян (частота повторения), имеющих данный размер, т.е. ординату Y .

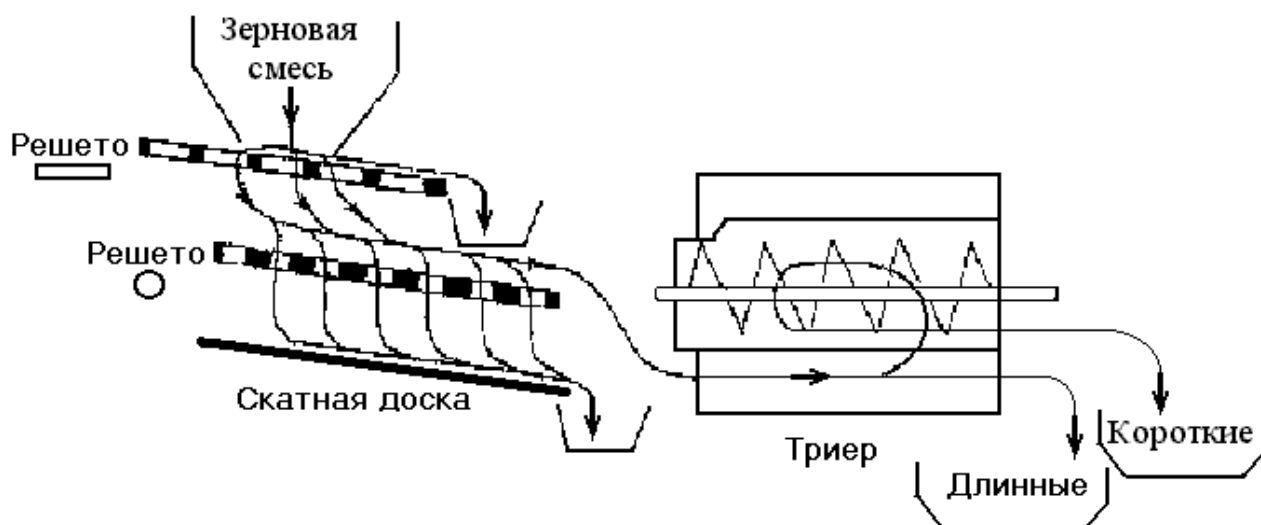


Рисунок 2 Технологическая схема очистки зерновой смеси

На основании анализа вариационных кривых, сопоставляя размеры зёрен основной культуры, с размерами семян сорняков, намечают технологическую схему очистки зерновой смеси и подбирают форму и размеры отверстий решет (ячеек триера) по таблице 2 и чертят технологическую схему (рисунок. 2).

Процент оставшихся в основной культуре семян сорняков и процент потерь с сорняками семян основной культуры определяют как отношение площадей участков, ограниченных вариационными кривыми нормального распределения, осью абсцисс и линией, параллельной оси ординат, проведенной через точку на оси абсцисс, соответствующей размеру выбранного для сепарации решета (диаметру ячейки).

**Таблица 2 Размеры отверстий решет, прилагаемых к зерноочи-
стительным машинам**

Решёта	Марка машин			
	СВУ-5	СМ-4,0	ОВП-20	БТ-5
1	2	3	4	5
1. С круглы- ми отверстиями <i>d</i> , мм	1,3; 1,5;	1,5; 2,0	3,5; 4,0	Диаметр ячеек для длинных примесей 8,5 мм.
	2,0; 2,5;	2,5; 3,5;	5,0; 6,5;	
	3,5; 4,0;	4,0; 5,0;	8,0; 10,0.	
	5,0; 6,5;	6,5; 7,0;		
	7,0; 8,0;	8,0;		
	9,0; 10,0;			
	16,0; 20,0			
2. С продолго- ватыми отверстиями шириной, мм.	0,6; 0,8;	1,5; 1,7;	1,5; 1,7;	Диаметр ячеек для коротких примесей 5 мм
	0,9; 1,0;	2,0; 2,2;	2,0; 2,2;	
	1,1; 1,2;	2,4; 2,6;	2,4; 2,6;	
	1,3; 1,5;	3,0; 3,25	3,0; 3,25;	
	1,7; 2,0;	3,5; 4,0;	3,5; 4,0;	
	2,3; 2,5;	4,5; 5,0;	4,5; 5,0;	
	2,7; 3,0;	6,654.		
	3,5			

Таблица 3 Исходные данные

№ ва- ри- ан- ты	Исходный материал	Размеры семян, мм						Содер- жание семян в сме- си, %
		Длина		Ширина		Толщина		
		М	±σ	М	±σ	М	±σ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Пшеница	6,43	0,43	3,15	0,31	2,8	0,25	74
	Овсяг	10,6	0,90	3,2	0,3	1,8	0,15	13,8
	Куколь	4,2	0,3	3,6	0,26	2,4	0,2	12,2
2	Рожь	10,0	0,90	3,6	0,25	2,8	0,2	76
	Костер	8,2	0,72	2,2	0,15	1,8	0,18	12,6
	Вьюнок полевой	4,1	0,45	3,4	0,18	1,6	0,15	11,4
3	Овес	14,6	1,2	4,0	0,35	4,5	0,35	79
	Овсяг	12,2	1,0	3,4	0,25	2,2	0,2	11,5
	Гречиха вьюн- ковая	4,2	0,35	3,2	0,18	2,5	0,2	9,5
4	Овёс	16,2	1,2	4,1	0,35	3,6	0,25	77
	Овсяг	12,6	1,1	3,2	0,23	2,4	0,2	12,8
	Вьюнок полевой	4,2	0,35	3,0	0,2	2,0	0,15	10,2
5	Ячмень	8,6	0,75	3,8	0,35	2,6	0,18	74
	Пырей	11,0	1,0	4,5	0,4	2,0	0,15	14,3
	Подмаренник	2,35	0,18	1,96	0,15	1,55	0,15	11,7
6	Пшеница	6,52	0,5	3,8	0,25	2,6	0,2	73
	Гречиха татар- ская	5,6	0,35	3,6	0,25	2,8	0,25	14,6
	Редька дикая	3,6	0,25	2,2	0,15	1,7	0,2	12,4
7	Рожь	6,5	0,5	3,2	0,2	2,4	0,2	75
	Спорынья	3,5	0,6	3,0	0,2	1,8	0,12	14,3
	Костер ржаной	7,2	0,7	2,4	0,18	2,0	0,15	10,7
8	Пшеница	7,2	0,7	4,0	0,35	3,2	0,3	77
	Вьюнок полевой	3,0	0,15	2,2	0,15	1,6	0,15	12

	Овсяг	14,2	1,2	3,4	0,28	2,0	0,15	11
--	--------------	-------------	------------	------------	-------------	------------	-------------	-----------

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен оформляться в соответствии с принятым порядком расчета. При этом в отчете должны быть необходимые расчеты, таблицы и обоснования технологических схем очистки и сортирования зерна. В. заключении, необходимо сделать выводы по работе.