

### 1.3 Определение коэффициентов внешнего трения сельскохозяйственных материалов по различным поверхностям

**цель работы.** Изучить физический смысл коэффициентов внешнего трения с.х. материалов и освоить методику теоретического и экспериментального их определения.

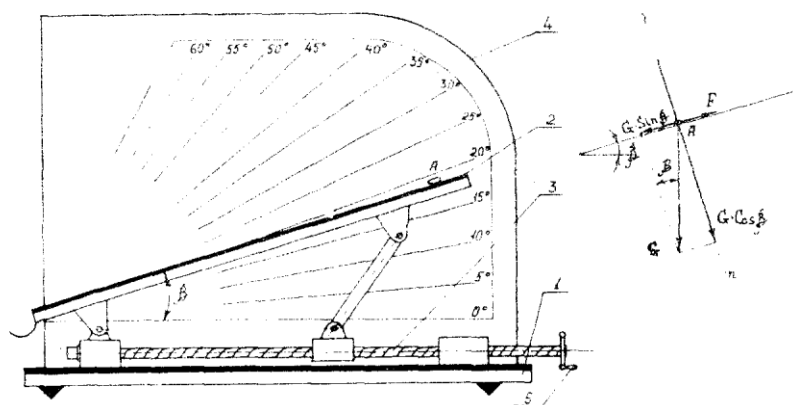
**оборудование.** Прибор для определения коэффициентов внешнего трения с различными поверхностями, образцы с.х. материалов, угломер, бумага, линейка.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

- Определить коэффициенты внешнего трения исследуемых с.х. материалов по различным поверхностям
- Сделать необходимые расчеты, заполнить экспериментальные таблицы, выводы.

#### ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ

- Коэффициент внешнего трения определяется на лабораторной установке (рисунок 1).



**Рисунок 1** Схема прибора для определения коэффициента внешнего трения

Установка состоит из основания 1, наклонной плоскости 2 на которой закрепляются различные материалы (дерево,

сталь, стекло, резина и т.д.), винтового механизма 3 и транспортера 4. С помощью винтового механизма плоскость 2 устанавливаем сначала в горизонтальном положении, размещаем на ней исследуемый с.х. материал. Затем, плавно вращая шкив 5, изменяем угол наклона плоскости к горизонту до момента начала скольжения с.х. материала по ней, при этом угол  $\beta$  фиксируем по транспортеру.

В момент начала скольжения сила трения;

$$F = G \sin \beta, \quad (1)$$

где  $G$  - сила тяжести.

С другой стороны, 
$$F = G \cos \beta \operatorname{tg} \varphi, \quad (2)$$

так как

$$F = N \cdot \operatorname{tg} \varphi,$$

тогда

$$G \sin \beta = G \cos \beta \operatorname{tg} \varphi, \quad (3)$$

$$\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} \varphi$$

или

$$\beta = \varphi$$

Следовательно, угол  $\beta$  наклона плоскости в момент начала скольжения равен углу трения материала о поверхность.

Коэффициент трения покоя равен:  $f = \operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \beta$

Опыты проводятся в пяти кратной повторности. Каждый опыт предусматривает определение коэффициента трения на семенах одной из сельскохозяйственных культур по

двум поверхностям скольжения (варианты: 1 – оцинкованная сталь – дерево; 2 – оцинкованная сталь – резина; 3 – дерево – резина).

Полученные данные заносят в таблицу 1.

Таблица 1 Результаты расчетов

Вариант	Изученные семена	Поверхности скольжения	Повторности	$\beta_i = \varphi_i$	$f_i = t \cdot g \varphi$	$f_{cp} - f_i$	$(f_{cp} - f_i)^2$	$S = \sqrt{\frac{\sum (f_{cp} - f)^2}{n - 1}}$	$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}}$
		Оцинкованная сталь	1						
			2						
			3						
			4						
			5						
					$f_{cp} = \frac{\sum f_i}{n}$ =		$\sum (f_{cp} - f_i)^2$ =		
		Дерево	1						
			2						
			3						
			4						
			5						

После нахождения среднеквадратичного отклонения  $S$  и относительной ошибки выборочной средней -  $S_x$  определяется НСР и сравнивается с величиной разности коэффициентов (смотри лабораторную работу №2). Работа заканчивается выводом.

$S$  – среднеквадратичное отклонение или стандарт;

$S_x$  – относительная ошибка выборочной средней.

Определяется наименьшая существенная разность (НРС)

$$\text{НРС} = t \cdot S_d,$$

где  $S_d = \sqrt{S_{x1}^2 + S_{x2}^2}$  ;

$t$  – берется из таблицы для числа степеней  $\gamma = n_1 + n_2 - 2$   
при пяти кратной повторности опытов  $\gamma = 5 + 5 - 2 = 8$ ,  
при уровне значимости 0,05  $t = 2,31$ .

Затем оценивается разность между  $f_1$  и  $f_2$   $d = f_1 - f_2$ .

Если  $d > \text{НРС}$  разница в коэффициентов трения доказыва-  
ется.

Если  $d < \text{НРС}$   $m_0$  нет.

На основании этого формулируется вывод.

#### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет оформляется в соответствии с порядком выполнения работы, при этом описывается конструкция прибора, приводится его схема, методика проведения опытов и расчетов. Все полученные данные заносятся в таблицу 1, делаются соответствующие выводы.