

2.4 Расчет параметров соломотряса

цель работы. Изучить методику теоретического расчета основных параметров соломотряса.

оборудование. Канцелярские принадлежности, калькуляторы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

По исходным данным заданного варианта (таблица 1) необходимо определить:

- производительность соломотряса;
- кинематические параметры;
- скорость перемещения вороха по клавишам;
- длину и ширину соломотряса, а также толщину слоя вороха на нем;
- мощность на привод клавиш и на выполнение ими технологического процесса.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Соломотрясы предназначены для выделения из соломы мелкого вороха (зерна, половы), передачи его на очистку и удаление соломы из молотилки.

В современных комбайнах получили распространение двухвальные 4-х и 5-ти клавишные соломотрясы. Все точки клавиши совершают движение по окружности радиусом “ r ”, равному радиусу кривошипа коленвала.

Качественные показатели работы соломотряса определяют его кинематические параметры.

Исходные данные к работе представлены в таблице 1.

Таблица 1 Исходные данные

№ вариан- та	Угол наклона клавиши к горизонту α , град	Радиус кривошипа (коленвала) r_c , м	Частота вращения коленвала n_c , м	Число клавиш (тип соломотря- са)
1	10	0,04	180	5
2	11	0,05	190	4
3	12	0,055	200	4
4	13	0,06	205	5
5	14	0,045	210	4
6	15	0,06	215	5
7	13	0,05	185	5
8	12	0,045	195	5
9	10	0,06	210	4
10	11	0,055	180	4
11	14	0,045	215	4
12	15	0,05	190	5
13	10	0,06	195	5
14	13	0,04	200	4
15	12	0,055	185	5

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

-Производительность соломотряса равна

$$q_c = q_{ma} (1 - \beta), \quad (1)$$

где q_{ma} – подача хлебной массы в молотильное устройство, кг/с;

β – соотношение между зерном и соломой в общей массе, поступающей в молотильное устройство (значения q_{ma} и β берутся из работы «Расчет параметров молотильного аппарата»).

- Показатель кинематического режима работы соломо-тряса

$$k = \frac{\omega_c^2 r_c}{g}, \quad (2)$$

где $\omega_c = \pi n_c / 30$ – угловая скорость кривошипа, с^{-1} ;
 g – ускорение свободного падения;
 r_c – радиус кривошипа, м.

- Угол между направлением скорости вороха в момент отрыва его от клавиши и горизонталью может быть определен так

$$l_{omp} = \alpha_{rc} \sin \frac{\pi g}{2\omega_c^2 r_c} \quad (3)$$

- Дальность полета вороха при одном броске без учета сопротивления воздуха

$$S = \frac{\omega_c^2 r_c^2 \sin \alpha_{omp}}{g} \quad (4)$$

- Время полета вороха при одном броске будет равно

$$t = \frac{2\omega_c^2 r_c^2 \sin \alpha_{omp}}{g} \quad (5)$$

- Средняя скорость перемещения вороха по клавишам определяется так

$$V_{cp} = \frac{S}{t} \psi, \quad (6)$$

где $\psi = 0,7 \dots 0,8$ – коэффициент, учитывающий сопротивление воздуха.

-Теоретическую длину соломотряса можно определить исходя из условий, что он обеспечит проход через живое сечение соломистой решетки 99,75 % зерна от общей его подачи на соломотряс. При этом условии

$$q_{схода} = q_{зс} e^{-\mu L_T}, \quad (7)$$

где $q_{схода}$ – количество зерна, оставшееся в соломе при сходе ее с соломотряса; допускается, что вместе с соломой сходит 0,25 % зерна;

$q_{зс}$ – количество зерна, поступившего на соломотряс, принимается за 100 %;

e – основание натуральных логарифмов;

μ – вероятность просеивания на 1 метр длины перемещения вороха по соломотрясу (при толщине слоя вороха, равного 200 мм);

L_T – теоретическая длина соломотряса, м.

Решая это уравнение получим,

$$L_T = \frac{6}{\mu} \quad (8)$$

Вероятность просеивания или коэффициент сепарации μ зависит от толщины слоя вороха на соломотрясе.

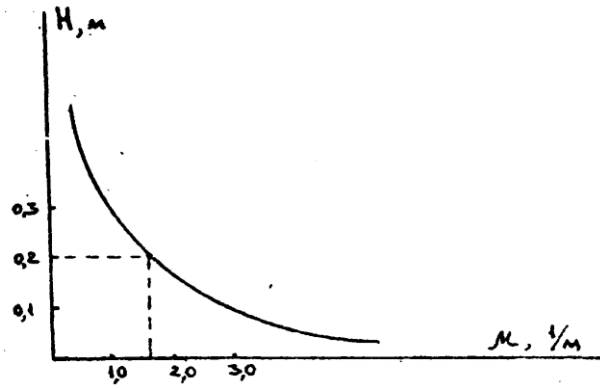


Рисунок 1 Зависимость H от μ

$$\mu_1 = \frac{\mu H}{H_1}, \quad (9)$$

где $\mu = 1,8 \text{ м}^{-1}$ при $H = 0,2 \text{ м}$.

В свою очередь величина H_1 зависит от ширины соломотряса B_c .

- Ширина соломотряса принимается примерно равной длине молотильного барабана

$$B_c = (1,0 \dots 1,1) L_б \quad (10)$$

- Толщина слоя вороха на соломотрясе равна

$$H_1 = \frac{q_c}{B_c V_{cp} \gamma_{сол}}, \quad (11)$$

где V_{cp} – средняя скорость движения вороха по соломотрясу, м/с;

$\gamma_{сол}$ – объемная масса соломы; принимается равной 15-20 кг/м³;

q_c – производительность соломотряса, кг/с.

Подставив найденное значение H_1 в формулу (9), определим μ_1 .

Далее по формуле (8) определяют длину соломотряса L_T .

- Действительная длина соломотряса будет равна

$$L_6 = \frac{L_T - L_1}{\cos \alpha} \quad (12)$$

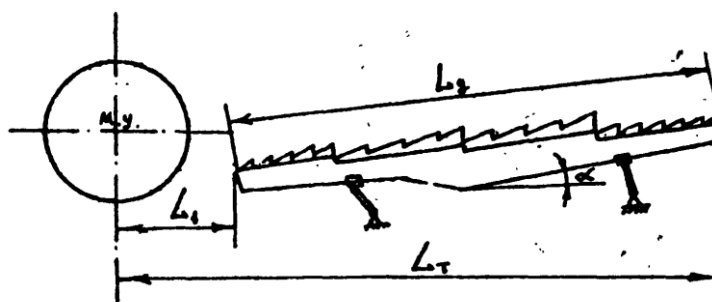


Рисунок 2 Действительная длина соломотряса

При глухой деке $L_1 = 0$, при решетчатой деке $L_1 = 0,60-0,75$ м.

- Мощность, потребная на преодоление трения в подшипниках коленвалов

Для 5-ти клавишного соломотряса

$$N_{TP} = \frac{fn_c}{3 \cdot 10^2} [G_c (d_{ш} + d_6) + 0,04 d_6 G_6] \quad (13)$$

Для 4-х клавишного соломотряса

$$N_{TP} = \frac{2fn_c}{15 \cdot 102} [2G_c(d_{ш} + d_{\varepsilon}) + d_{\varepsilon}G_{\varepsilon}], \quad (14)$$

где f – коэффициент трения в шарикоподшипниках, 0,01;
 n_c – частота вращения коленвала, м;
 G_c – масса клавиш; для 4-х клавишного соломотряса можно принять 80 кг, для 5-ти клавишного – 100 кг;
 $d_{ш}$ – диаметр шейки коленвала, 0,035 м;
 d_{ε} – диаметр вала в опорах, 0,03 м;
 G_{ε} – вес коленвала; для 4-х клавишного соломотряса 14 кг, для 5-ти клавишного – 18 кг.

- Мощность, потребная на встряхивание вороха

Для 5-ти клавишного соломотряса

$$N_{встр} = \frac{Q_{вор}k_5}{102\pi} v_5 \quad (15)$$

Для 4-х клавишного соломотряса

$$N_{встр} = \frac{Q_{вор}k_4}{2 \cdot 102\pi} v_4, \quad (16)$$

где $k_4; k_5$ – показатель кинематического режима работы;
 $v_4; v_5$ – показатель, учитывающий размеры и соотношения скоростей клавиши и вороха в момент их соударения, его

значение в среднем можно принять: для 4-х клавишного соломотряса 2,0, для 5-ти клавишного – 1,5;

$Q_{вор}$ – масса вороха на соломотрясе, кг;

$$Q_{вор} = Q_z + Q_c;$$

Q_z – масса зерна на соломотрясе, кг;

$$Q_z = \beta_c Q_c;$$

β_c – среднее отношение веса зерна к весу соломы, равное 0,02-0,05.

- Масса соломы на соломотрясе равна

$$Q_c = (1 - \beta) q_{ма} \frac{L_6}{V_{ср}} \quad (17)$$

Значения величины $q_{ма}$ и β берутся из работы по молотильному аппарату.

ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

Отчет оформляется в соответствии с порядком расчетной части работы, делаются необходимые графики и рисунки.

В заключении делаются необходимые выводы о работе.