

Принимаем на один агрегат два выравнивателя-волокуши, то есть ширина захвата одного составит 2,7 м.

Выводы

Разработанные приспособления к культиватору УСМК – 5,4 позволяют получить на его базе многофункциональную машину, обеспечивающую совмещение основных операций предпосевной обработки почвы. Его внедрение позволит сократить эксплуатационные затраты, за счет уменьшения количества операций обеспечивающих подготовку почвы под посев.

Литература:

1. Василенко П.М., Бабий П.Т. Культиваторы (конструкция, теория и расчет). – Киев: УАСХН, 1961. – 202 с.
2. Вишняков А.А. Универсальные почвообрабатывающие машины. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2004. – 304 с.
3. Клёнин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 1980. – 671с.

УДК 631.3

Смеситель удобрений

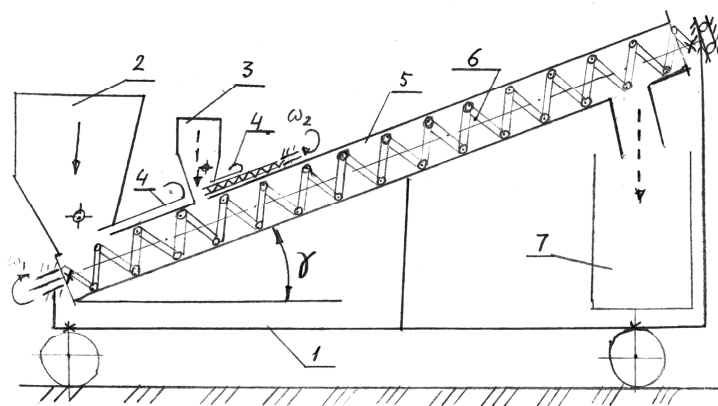
А.И. Алиев, Д.Г. Миначева, студенты 4 курса инженерного факультета

Научные руководители: В.Г. Артемьев, д.т.н., профессор,

М.В. Воронина, ст. научный сотрудник

ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

Предназначен для смешивания минеральных удобрений (типа суперфосфата) с диатомитовым порошком. Общая схема смесителя приведена на рисунке 1.



1 – рама; 2 – бункер удобрений с ворошилкой; 3 – бункер порошка с ворошилкой; 4 – заслонки; 5 – кожух; 6 – пружина; 7 – перемешанное удобрение; ω_1 – привод транспортера удобрения; ω_2 – привод дозатора порошка; γ – угол наклона смесителя

Рисунок 1 – Схема смесителя удобрений

Техническая характеристика:

1. Длина пружины, L , м.....	– 2,6
2. Диаметр пружины, d_H , мм.....	– 72
3. Шаг пружины, S , мм.....	– 65
4. Диаметр проволоки пружины, δ , мм.....	– 8
5. Диаметр кожуха, D_k , мм (резина).....	– 75
6. Высота подъема удобрения, H , м.....	– 1,5
7. Производительность, W , т/ч.....	– 5
8. Мощность привода, N , кВт.....	– 1,5
9. Частота вращения пружины, n , мин ⁻¹	– 750
10. Плотность удобрения, ρ , кг/м ³	– 1060
11. Плотность порошка, ρ , кг/м ³	– 360
12. Угол наклона к горизонту, γ , град.....	– 30

Производительность спирально-винтовых (пружинных) транспортеров определяется из формулы:

$$W_{\Gamma} = F_k \cdot \vartheta_{z.n.} \cdot \rho = (\pi D_k^2 / 4) \cdot S \cdot n \cdot K_F \cdot K_g \cdot \rho =$$

$$= 3,14 \cdot 0,075 \cdot 0,075 \cdot 0,25 \cdot 0,065 \cdot 750 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1060 \cdot 60 =$$

$$= 3,14 \cdot 7,5 \cdot 7,5 \cdot 2,5 \cdot 0,65 \cdot 7,5 \cdot 0,64 \cdot 1,06 \cdot 6 = 190 \cdot 7,5 \cdot 6 = 8600 \text{ кг/ч}$$

Производительность с учетом наклона трассы:

$$W_H = W_k \cdot K_{\gamma} = 8600 \cdot 0,6 = 5160 \text{ кг/ч}$$

Коэффициенты $K_F = 0,8$, $K_g = 0,8$, $K_{\gamma} = 0,6$ приняты исходя из существующих исследований и требуют экспериментального подтверждения.

Угол наклона транспортера смесителя определяли согласно предварительной высоте подачи удобрения $H = 11,5$ м:

$$\gamma = \text{tg}H/L = \text{tg}1,5/2,6 = \text{tg}0,576 = 30^{\circ},$$

где L – длина трассы, м.

Угол наклона винтовой линии пружины определяли по формуле:

$$\alpha = \text{tg}S/\pi d_{cp} = \text{tg}65/3,14(d_H - \delta) = \text{tg}65/3,14 \cdot 64 = \text{tg}0,322 = 18^{\circ}.$$

Мощность привода смесителя:

$$N = \frac{WC(L + H)}{367} = \frac{5 \cdot 20 \cdot 4,1}{367} = \frac{410}{367} \approx 1,2 \text{ кВт}$$

или с учетом КПД передачи $N = 1,5$ кВт.

При шаге винтовой линии пружины $S = 65$ мм и частоте вращения $n = 750$ мин⁻¹ осевая скорость движения винтовой поверхности составит:

$$\vartheta_{zn} = S \cdot n / 60 = 0,065 \cdot 750 / 60 = 0,8 \text{ м/с},$$

соответственно, с учетом коэффициента осевого отставания удобрения $K_g \approx 0,8$, осевая скорость удобрения составит:

$$\vartheta_{zy} = \vartheta_{zn} \cdot K_g = 0,8 \cdot 0,8 = 0,64 \text{ м/с}$$

Удобрение, вращаясь в кожухе 750 раз в минуту ($n_T = 12,5$ раз за одну секунду) будет перемещаться к выгрузному окну в течение

$$t = L/\vartheta_{zy} = 2,6/0,64 = 4,07 \text{ с},$$

совершая при этом

$$n_y = t \cdot n_r = 4,07 \cdot 12,5 = 51 \text{ вращения,}$$

что позволяет осуществить тщательные смешивания порошка с удобрением.

Дозатор порошка диатомита

По агротехническим требованиям доза смешивания порошка с удобрением составляет 1 кг на 1 т удобрения.

При компоновке смесителя на производительность 5 т/ч, доза подачи порошка составит в среднем 5 кг/ч.

Теоретическая производительность дозатора при параметрах пружины $d_H = S = 25$ мм составит ($D_k = 30$ мм, $n = 500$ мин⁻¹):

$$W = F_k \cdot \vartheta_{zm} \cdot \rho = 0,25 \cdot D_k^2 \cdot \pi \cdot S \cdot n \cdot K_F \cdot K_g \cdot \rho \cdot 60 = 122 \text{ кг/ч}$$

или

$$W = 122/500 = 0,244 \cdot n, \text{ кг/ч}$$

Зависимость производительности дозатора ($d_H = S = 25$ мм) от частоты вращения пружины приведена на рисунке 2.

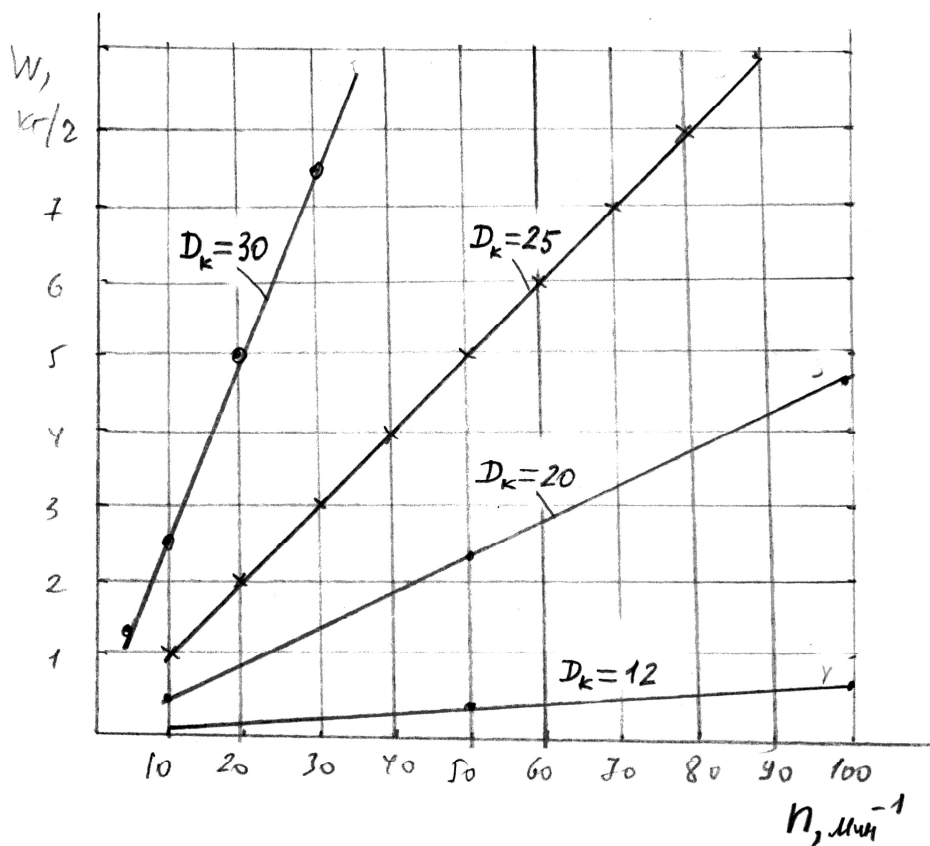
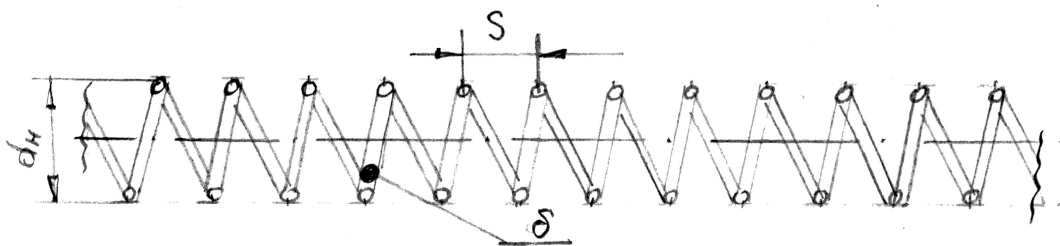


Рисунок 2 – Зависимость производительности дозатора от частоты вращения пружины

Обозначив составляющие уравнения производительности отдельным символом «К», получим:

$$W = (0,25 \cdot \pi \cdot K_F \cdot \rho \cdot K_g \cdot 60) D_k^2 \cdot S \cdot n = K \cdot D_k^2 \cdot S \cdot n = 10850 \cdot D_k^2 \cdot S \cdot n, \text{ кг/ч}$$

Параметры экспериментальных пружин (рисунок 3) приведены в таблице 1.



d_n – наружный диаметр; S – шаг винтовой линии; δ - толщина проволоки
Ст.65Г

Рисунок 3 – Параметры пружины

Таблица 1 – Параметры пружины

№ п/п	d_n , мм	S , мм	δ , мм	D_k , мм	$W=K \cdot n$, кг/ч
1	25	25	3	30	$0,244 \cdot n$
2	20	15	2	25	$0,1 \cdot N$
3	14	11	3	20	$0,0475 \cdot N$
4	8	5	1	12	$0,00775 \cdot n$

Соответственно:

– для пружины № 2 с $D_k = 25$ мм, $S = 15$ мм получим:

$$W = 10850 \cdot 0,025 \cdot 0,025 \cdot 0,015 \cdot n = 0,1 \cdot n, \text{ кг/ч}$$

– для пружины № 3 с $D_k = 20$ мм, $S = 11$ мм получим:

$$W = 10850 \cdot 0,02 \cdot 0,02 \cdot 0,011 \cdot n = 0,0475 \cdot n, \text{ кг/ч}$$

– для пружины № 4 с $D_k = 12$ мм, $S = 5$ мм получим:

$$W = 10850 \cdot 0,012 \cdot 0,012 \cdot 0,005 \cdot n = 0,00775 \cdot n, \text{ кг/ч}$$

Литература:

1. Артемьев В.Г., Артюшин А.А., Резник Е.И. Пружинно-транспортные рабочие органы сельскохозяйственной техники (теория и практика). – М.-У.: 2005. – 554 с.

УДК 631.347

Приборный контроль и оценка загрузки двигателя

А.С. Андреев, студент 3 курса инженерного факультета

Научный руководитель: Р.Н. Мустякимов, ст. преподаватель

ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

Максимальное использование мощности дизельных двигателей является одним из важнейших факторов повышения производительности машинно-тракторного агрегата (МТА).