

звolyет значительно снизить расчетное натяжение в ленте основного конвейера, ограничив его заданным значением S_2 . Тяговое усилие, передаваемое приводным конвейером,

$$P_{\text{вп}} = g(q_0 + q)L_{\text{п}}\mu_{\text{сц}} - W_c,$$

где q_0 и q — масса ленты и груза, приходящаяся на 1 м длины ленты; $\mu_{\text{сц}}$ — коэффициент сцепления между лентами; W_c — сопротивление движению от веса обеих лент и груза на общих опорах.

Повысить тяговую способность ленточного конвейера возможно за счет промежуточного привода [2] имеющего два отклоняющих и дополнительный приводной барабан, а также использование в приводе ленточного конвейера два приводных и два отклоняющих барабана [3].

Список использованных источников

1. Зенков, Р.Л. Машины непрерывного транспорта / Р.Л. Зенков, И.И. Ивашков, Л.Н. Колобов – М: Машиностроение, 1980. – С.65.
2. Патент РФ №2458840 Промежуточный привод ленточного конвейера.
3. Патент РФ №2015090 Привод ленточного конвейера.

УДК 631.362

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

*Студенты – Мацукевич С.Н., 19 мо, 2 курс, ФТС;
Лукашевич Р.П., 30 тс, 2 курс, ФТС*

*Научный руководитель – Романюк Н.Н., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Агротехнические операции по внесению минеральных удобрений являются важной частью в любой агротехнологии. К тому же эти операции составляют существенную часть себестоимости конечной продукции. Внесение минеральных удобрений существенно влияет и на агроэкологию, что в свою очередь сказывается на плодородии почвы и качестве продукции. Очевидно, что правильный расчет дозы удобрения является важнейшей задачей при производстве растениеводческой продукции.

Существующие машины для поверхностного разбросного внесения удобрений характеризуются большим расходом удобрений, неравномерностью внесения, а зернотуковые сеялки не обеспечивают основную, повышенную дозу питания.

Для решения проблемы основного питания зерновых культур проведем обоснование параметров распределителя рабочего органа.

Рассмотрим движение гранулы удобрения по поверхности направителя (рисунок 1).

На частицу М действуют следующие силы:

$P = mg$ - сила веса частиц;

$F = fN$ - сила трения частиц о материал направителя;

$I_n = m \frac{v^2}{\rho}$ - центробежная сила инерции;

$I_j = \frac{mg}{dt}$ - тангенциальная сила инерции;

v - поступательная скорость частицы;

N - нормальное давление частицы на поверхность направителя;

ρ - радиус кривизны вертикального сечения направителя.

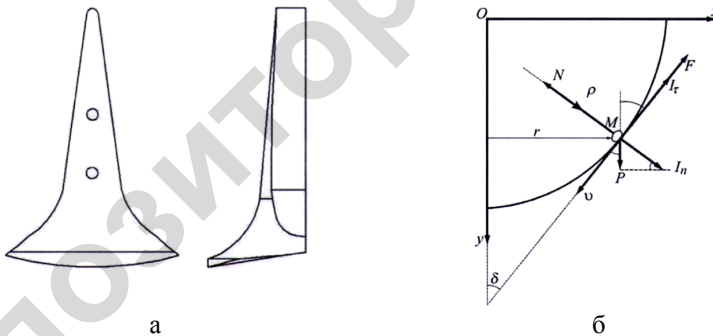


Рисунок 1 – Направитель (а) и схема сил, действующих на частицу (б)

Составим дифференциальное уравнение движения частицы в системе осей OX и OY :

$$P + I_n \sin \delta - N \sin \delta - (F + I_\tau) \cos \delta = 0 \quad (1)$$

$$I_n \cos \delta + (F + I_\tau) \sin \delta - N \cos \delta = 0$$

Расшифруем силу трения:

$$\begin{aligned}
 P + I_n \sin \delta - N \sin \delta - fN \cos \delta - I_\tau \cos \delta &= 0 \\
 I_n \cos \delta + fN \sin \delta + I_\tau \sin \delta - N \cos \delta &= 0
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Определим значение нормального давления:

$$\begin{aligned}
 P + I_n \sin \delta - I_\tau \cos \delta &= N(\sin \delta + f \cos \delta) \\
 I_n \cos \delta + I_\tau \sin \delta &= N(\cos \delta - f \sin \delta)
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$N = \frac{P + I_n \sin \delta - I_\tau \cos \delta}{\sin \delta + f \cos \delta}, \quad N = \frac{I_n \cos \delta + I_\tau \sin \delta}{\cos \delta - f \sin \delta}
 \tag{4}$$

Исключим из (4) нормальные давления:

$$\begin{aligned}
 (P + I_n \sin \delta - I_\tau \cos \delta)(\cos \delta - f \sin \delta) &= (I_n \cos \delta + I_\tau \sin \delta)(\sin \delta + f \cos \delta) \\
 P(\cos \delta - f \sin \delta) &= I_n f(\sin^2 \delta + \cos^2 \delta) + I_\tau(\sin^2 \delta + \cos^2 \delta)
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

$$P(\cos \delta - f \sin \delta) - I_n f = I_\tau
 \tag{6}$$

Подставим значения действующих сил:

$$m \frac{dv}{dt} = mq(\cos \delta - f \sin \delta) - \frac{mv^2}{p}$$

После сокращения массы частиц имеем:

$$\frac{dv}{dt} = q(\cos \delta - f \sin \delta) - \frac{fv^2}{p}
 \tag{7}$$

Уравнение (7) является дифференциальным уравнением движения частиц по направлятелю в зависимости от текущего угла между касательной к кривой направлятеля и его осью, которая совпадает с координатной осью ОУ.

Для получения равномерного распределения гранул поступательная скорость частиц должна быть постоянной - $u = \text{const}$, [1]. Следовательно, должно соблюдаться условие:

$$\frac{dv}{dt} = 0$$

При этом уравнение (7) принимает вид:

$$q(\cos \delta - f \sin \delta) - \frac{f\delta^2}{p} = 0
 \tag{8}$$

В случае, когда форма направлятеля представляет собой парабо-

лоид вращения, то радиус кривизны его вертикального сечения равна:

$$p = \frac{P}{\sin^2 \delta} \quad (9)$$

где Р-фокальный параметр параболы. Подставим (9) в (8):

$$P = \frac{f}{q} \cdot \frac{v^2 \sin \alpha}{(\cos \delta - f \sin \delta)} \quad (10)$$

И здесь изменяется от 0 до $\pi/2$. Принимаем его среднее значение $-\pi/4$. Тогда из (11) получим:

$$P = \frac{f}{q} \cdot \frac{\sqrt{2} \cdot v^2}{2(1-f)} \quad (11)$$

Каноническое уравнение параболы имеет вид:

$$y^2 = 2px \quad (12)$$

С учетом (11) имеем:

$$y^2 = \frac{f}{q} \cdot \frac{\sqrt{2} \cdot v^2}{(1-f)} \cdot x \quad (13)$$

Рассчитанные значения параметров направителя параболоидной формы приведены в таблице 1. На рисунке 2 представлены фрагменты парабол, полученные при вертикальном разрезе направителя при различных значениях начальной скорости частиц.

Таблица 1

Параметры направителя в форме параболоида

v	X					
	0,0	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
0,8	0	0,052	0,06	0,067	0,074	0,078
1,0	0	0,065	0,076	0,085	0,93	0,1
1,2	0	0,078	0,09	0,1	0,11	0,118
1,4	0	0,091	0,106	0,118	0,129	0,139
1,6	0	0,105	0,121	0,135	0,148	0,160

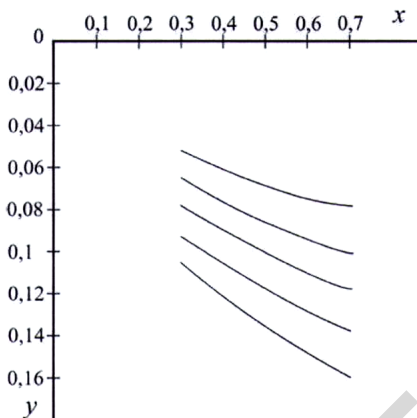


Рисунок 2 - Зависимости параметров направляющей параболоидной формы от начальной скорости частиц

Получена зависимость, позволяющая определить значения параметров направляющей параболоидной формы. Варьируя значениями начальной скорости можно найти его оптимальные параметры.

Список использованных источников

1 Нукешев, С.О. Теоретическое исследование распределителя для внутривнеочечного внесения минеральных удобрений / С.О. Нукешев, Н.Н. Романюк, А.М.Алайдарова // Сб. Материал. Республ. науч.-теорет. конф. «Сейфуллинские чтения – 12: молодежь в науке – инновационный потенциал будущего», 22 апреля 2016г. В 2 Ч. – Астана : КазАТУ, 2016. – Ч.1. – С.143–146.

УДК 631. 362

АНАЛИЗ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ ОЧИСТКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

Студенты – Пашковский С.Д., 18 мо, 3 курс, ФТС;

Есипов С.В., 15 рпт, 2 курс, ФТС

Научный руководитель – Романюк Н.Н., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Одним из путей увеличения производства продукции животноводства с одновременным снижением себестоимости производства