

0,38кВ при несимметричной нагрузке: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05. 20. 02/ Ф.Д. Косоухов; Ленинградский гос. аграрн. ун-т. - Ленинград – Пушкин, 1991. - 38 с.

2. Бородулин, Б.М. Симметрирование токов и напряжений на действующих подстанциях переменного тока/ Б.М. Бородулин//Вестник ВНИИЖТ. - 2003.- № 2. - С. 19-22.

3. Сукьясов, С.В. Применение технических средств симметрирования нагрузок в сельских распределительных сетях 0,38 кВ для повышения качества и снижения потерь электрической энергии: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.02/ С.В. Сукьясов. - Иркутск, 2004. - 176 л.

4. Шполянский, О.Г. Оценка влияния несимметрии и несинусоидальности на потери активной мощности и снижения срока службы электрооборудования/ О.Г. Шполянский// Сб. науч. тр./ ИЭ НАН Украины. – Киев, 2007. – №1. - С. 52-53.

5. Шидловский, А.К. Повышение качества энергии в электрических сетях/ А.К. Шидловский, В.Г. Кузнецов. - Киев: Наукова думка, 1985. - 267 с.

6. Маркушевич, Н.С. Качество напряжения в городских электрических сетях/ Н.С. Маркушевич, Л.А. Солдаткина; под ред. Н. А. Мельникова. – 2-е изд. - М.: Энергия, 1975. - 256 с.

7. Решение о выдаче патента на полезную модель № 20100092 от 04 июня 2010г.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЕПАРИРУЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ВАЛЕРЬЯНОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Сашко К.В., к.т.н., доцент, Вольский А.Л.,
Батюкова А.В., магистрант, Курьян Е.С.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Принцип работы прутковых элеваторов основан на разделении сепарирующей массы по геометрическим размерам.

Почвенные частицы, размеры которых меньше размеров плодов валерианы, просеиваются и на рабочей поверхности остаются плоды валерианы и почвенные комки с примесями, размеры которых равны или больше размеров плодов.

Прутковый элеватор представляет собой транспортер, полотно которого состоит из поперечных прутков, шарнирно соединенных друг с другом по краям на определенном расстоянии.

Основными параметрами пруткового элеватора (рисунок 1), которые определяют интенсивность и полноту сепарации, являются [1, 2]:

$\alpha_э$ – угол наклона рабочей ветви к горизонту;

$V_э$ – скорость наклона;

$a_э$ – длина рабочей ветви;

b – ширина наклона;

S – «живое» сечение сепарирующей поверхности и интенсивность встряхивания рабочей части ветви элеватора.

Параметры пруткового элеватора в значительной степени зависят от места расположения его в схеме машины.

Угол наклона рабочей ветви пруткового элеватора должен быть таким, при котором не происходит сползание технологической массы под уклон, если расположен в начале технологической схемы машины, то есть за лемехом, то должно быть выдержано условие.

$$\alpha_э < \varphi_n$$

где φ_n – угол трения почвы о металл.

Для проектируемой валерианоуборочной машины принимаем $\alpha_э = 20 \dots 22^\circ$.

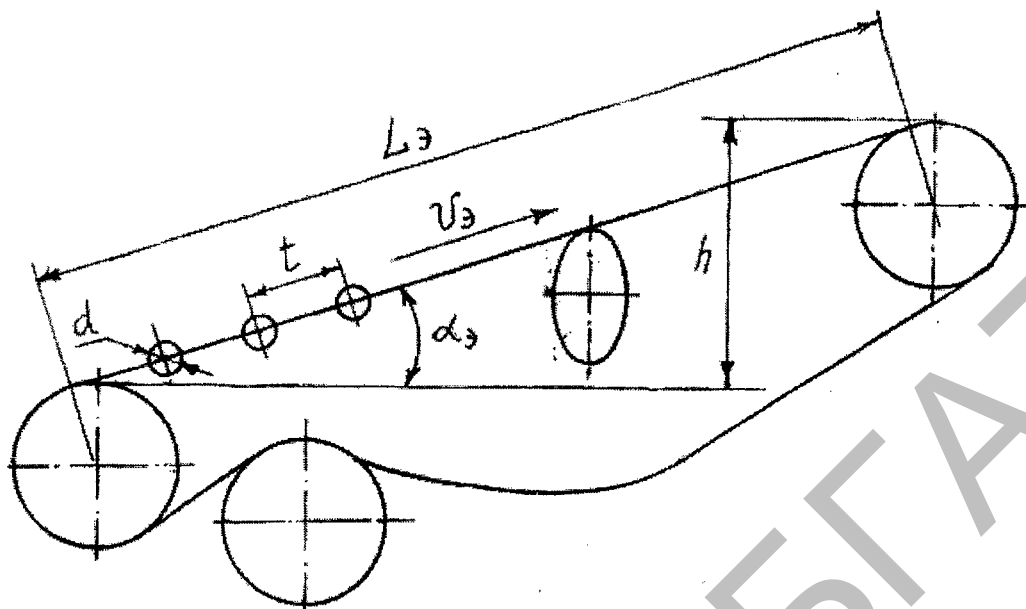


Рисунок 1 – Основные параметры пруткового элеватора

Скорость полотна элеватора V_3 определяет интенсивность сепарации, так как от нее зависит продолжительность нахождения сепарируемой технологической массы на рабочей поверхности. При определении нижнего предела скорости элеватора исходим из того, что нельзя допускать сгуживание поступающей массы. Для элеватора, расположенного за лемехом, это условие описывается зависимостью [2]:

$$V_3 \geq \frac{V_M}{\cos \alpha_3} = \frac{1,2}{\cos 22^\circ} = 1,29 \text{ м/с},$$

где $V_M = 1,2$ м/с – рабочая скорость валерианоуборочной машины.

$\alpha_3 = 22^\circ$ – угол наклона рабочей ветви к горизонту.

Однако скорость $V_3 = 1,29$ м/с недостаточна для прутковых элеваторов. Обычно на корнеклубноуборочных машинах эта скорость принимается до 2,5 м/с. Повышенная скорость элеватора способствует растаскиванию пласта и, следовательно, более быстрому его разрушению и сепарации.

Для интенсивной сепарации необходимо, чтобы пласт отрывался при встряхивании от полотна элеватора.

Исходя из вышеизложенного, определим скорость полотна элеватора, задаваясь исходными данными параметрами эллиптического встряхивания, представленного на рисунке 1.

Зубчатый эллиптический встряхиватель, приводится в движение прутковым полотном элеватора. Причем угловые скорости его зависят от минимального r_1 и максимального r_2 радиусов эллиптической и звездочки, то есть

$$V_3 = r_1 * w_{max} = r_2 * w_{min} = R_{np} * w_{cp}, \quad (1)$$

где w_{max} , w_{min} , w_{cp} – максимальная, минимальная и средняя угловые скорости встряхивания, соответственно;

R_{np} – приведенный радиус звездочки - встряхивателя

$$R_{np} = r_1 + r_2 \quad (2)$$

Средняя угловая скорость эллиптической звездочки определяется из выражения:

$$w_{cp} = \frac{V_{\text{Э}} * (1 + \frac{r_1}{r_2})}{2r_2} \quad (3)$$

Величина отношения $(\frac{r_1}{r_2})$ должна быть в пределах 1.. 2.
Отрыв почвы происходит, так как

$$\frac{G}{g} * R_{np} * w_{cp}^2 * \sin(\beta - \alpha_{\text{Э}}) > \delta \quad (4)$$

Из этого уравнения имеем:

$$w_{cp} > \sqrt{\frac{g}{R_{np} * \sin(\beta * \alpha_{\text{Э}})}} \quad (5)$$

Эллиптический встряхиватель будет интенсивно подбрасывать технологический пласт при минимальной скорости элеватора

$$V_{\text{Э} \min} = \sqrt{\frac{2g * r_1 * r_2}{(r_1 + r_2) * \sin(\beta - \alpha_{\text{Э}})}}, \quad (6)$$

где $\arcsin \frac{r_1}{r_2} < \beta < 90 + \alpha_{\text{Э}}$ (7)

Приняв $r_1 = 0,06\text{м}$, $r_2 = 0,12\text{м}$, $\beta_{\min} = \arcsin \frac{r_1}{r_2}$

получаем $\beta = \arcsin \frac{r_1}{r_2} = 30^\circ$,

$$V_{\text{Э} \min} = \sqrt{\frac{2 * g * r_1 * r_2}{(r_1 + r_2) \sin(\beta - \alpha_{\text{Э}})}} = \sqrt{\frac{2 * 9,8 * 0,06 * 0,12}{(0,06 + 0,12) \sin(30^\circ - 22^\circ)}} = 2,37\text{м/с}$$

Учитывая, что у картофелекопателя КСТ-1,4А скорость полотна основного элеватора составляет 2,03 м/с, то в целях унификации привода валерьяноуборочной машины с копателем КСТ-1,4А принимаем $V_{\text{Э} \min} = 2,03\text{м/с}$.

В заключении определяем длину рабочей ветви элеватора при условии, что на нем должно просеиваться 80% почвы, то есть коэффициент сепарации должен быть:

$$R = \frac{g}{Q} = \frac{242 - 48,4}{242} = 0,8,$$

$$a \quad \alpha_{\text{Э}} = \ln \frac{Q}{Q_1} = \ln \frac{242}{48,4} / 0,8 = 2\text{м},$$

где Q_1 – количество технологической массы, которая остается на основном элеваторе.

Проверим достоверность полученного значения $L_{\text{Э}}$ на основании уравнения Г.Д.Петрова [2]:

$$R = \frac{A * \alpha^\beta}{1 + A \alpha^\beta} = \frac{4 * 2^{0,66}}{1 + 4 * 2^{0,66}} = 0,89,$$

где $A=4$; $\beta = \frac{e}{3}$ - коэффициенты, зависящие от механического состава и влажности почвы, а также от подачи.

При коэффициенте сепарации $r = 0,89$ на кулачковый очиститель будет поступать:

$$Q_1 = Q(1-r) = 27 \text{ кг/с}$$

Таким образом, элеватор длиной $\alpha_3 = 2$ м вполне удовлетворяет технологическому процессу валерьяноуборочной машины.

Литература

1. Петров, Г.Д. Картофелеуборочные машины: расчет и проектирование / Г.Д. Петров. – М.: Машиностроение, 1972. – 400 с.
2. Петров, Г.Д. Картофелеуборочные машины / Г.Д. Петров. – М.: Машиностроение, 1984. – 320 с.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ КОЛОДЦЕВ

Ловкис В.Б., к.т.н., доцент, Воробьев Н.А., Дрозд С.А.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Республика Беларусь располагает значительными запасами пресных подземных вод хорошего качества, однако это не означает, что население потребляет безопасную для здоровья воду. Качество питьевой воды является одним из важнейших факторов, определяющих уровень здоровья населения. Особенно это относится к сельскому населению, где более 3 миллионов человек пользуются водой из шахтных колодцев, количество которых превышает более 400 тысяч.

Любые сооружения для водоснабжения и водопотребления — естественные водные резервуары, пруды и открытые колодцы требуют регулярной чистки и ухода. В колодец за год попадают в той или иной мере пыль, случайные предметы, ветки и листья деревьев. Даже если колодец не используется в зимний период времени, в остальное время эксплуатации исключить попадание в него мусора и загрязнений сложно. В результате на дне колодца скапливаются различные загрязнения, которые в воде подвергаются гниению, стенки колодца начинают "зарастать" плесенью, илом или слизью. Это приводит к ухудшению качества воды в колодце. Кроме того, из водоносного слоя водой заносится песок, который уменьшает полезный уровень воды в колодце.

Многие колодцы непригодны к эксплуатации из-за превышения в воде предельно-допустимых концентраций (ПДК) химических веществ, наличия бактерий и других примесей, мутности воды. В определенной степени на это влияет смывание с полей удобрений и попадание стоков животноводческих помещений. Во многом на качество воды оказывает техническое состояние колодца, его эксплуатация, место расположения на усадьбе, улице и в других местах.

Методы которыми в настоящее время пытаются решить эту проблему не достигают положительной динамики, из-за отсутствия механизированной технологии позволяющей обеспечить качественную очистку колодцев личных подсобных хозяйств и технических средств для ее реализации.

Как и за любым сооружением, за колодцем нужен уход. Его требуется не менее раза в год очищать от водной растительности, мусора, заиления и производить дезинфекцию. В настоящее время все мероприятия по очистке колодцев ложатся на плечи местных жителей, которые зачастую не в состоянии произвести эту работу.