

## **Substantiation of the parameters of tillage rink**

Sharonov I. A., Kurdyumov V. I., Proshkin V. E., Roon V. V.

Keywords: cylinder-spiral roller, spiral working body, soil density, the coefficient of compliance with the standard.

Abstract. The cylinder-spiral soil-cultivating skating rink providing soil rolling with the required quality in the course of presowing preparation of the soil and sowing is developed. As a result of experimental studies optimized parameters and modes of operation of the roller, which achieved the required quality of soil treatment

УДК 639.349

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ЖИДКОГО НАВОЗА**

**Шигапов И. И.,**

доктор технических наук, доцент

**Полякова Ю. В.,**

студентка гр-ТПо-21.

Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО «Ульяновская ГАУ»

Ключевые слова: спираль, пружина, навозная масса, очистка, осадок.

Аннотация. Животноводческая отрасль в настоящее время представлена в виде многочисленных мелких хозяйств, не имеющая современные средства автоматизации и механизации. Технологии и машины, которые обеспечивали механизацию технологических процессов уборки и переработки навозной массы, повсеместно отработали свой ресурс и являются в основном неработоспособными, а их замена требует огромных материальных затрат, в связи с этим разработка новых пружинно-транспортирующих технических средств, машин и агрегатов, а также новых технологии приводят к снижению на порядок (в 10 раз) за-

трат труда, материалов и энергии во многих технологических процессах растениеводства и животноводства, в частности уборки и переработки навозной массы в животноводческих помещениях.

При развитии сельскохозяйственного производства существующие технологии и машины для обеспечения полной механизации технологических процессов уборки и переработки жидкого навоза, и помета повсеместно отработали свой ресурс и являются в основном неработоспособными, а их замена требует огромных материальных затрат и возросшие цены на энергоносители практически исключают перспективу механизации данных процессов старыми технологиями. Существующие технические средства являются неэффективными.

Жидкий навоз убирается механическим, гидравлическим и комбинированными способами. При механическом – транспортеры и скреперные устройства движутся в каналах, перекрытых сверх решетчатыми настилами. Принцип работы гидравлического транспорта основан на способности потока воды перемещать материалы во взвешенном состоянии.

Для уменьшения металло-энергоёмкости мы рекомендуем использование спирально-винтовые рабочие органы, представляющие из себя в общем виде вращающуюся в кожухе (трубе, канале) пружину с шагом винтовой линии примерно равным диаметру пружины.

При использовании подобных устройств необходимы продольные и все другие каналы делать треугольного поперечного сечения глубиной около 0,5 м и уложить в данный канал вращающуюся пружину (рисунок 1), а воду подавать лишь для лучшей промывки канала.

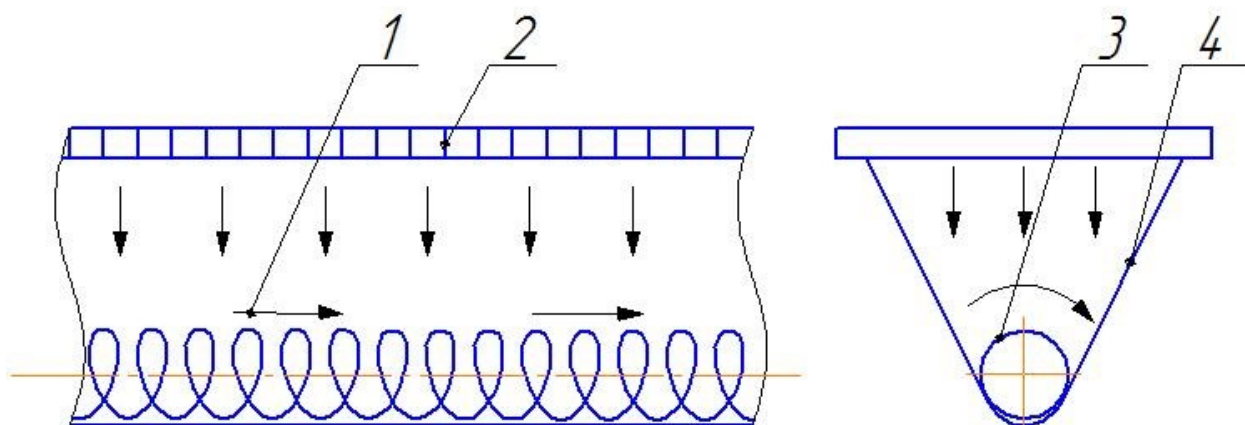


Рисунок 1 – Принципиальная схема перемещения пульпы: 1 - вода; 2 - решетка; 3 - рабочая пружина; 4 - канал глубиной 50 см

Для выкачки навозной жижи из колодца рабочая пружина помещается в полиэтиленовый кожух и устанавливается согласно рисунку 2, угол наклона кожуха может находиться в пределах  $45...90^\circ$ , или может поднимать жижу и в вертикальном положении.

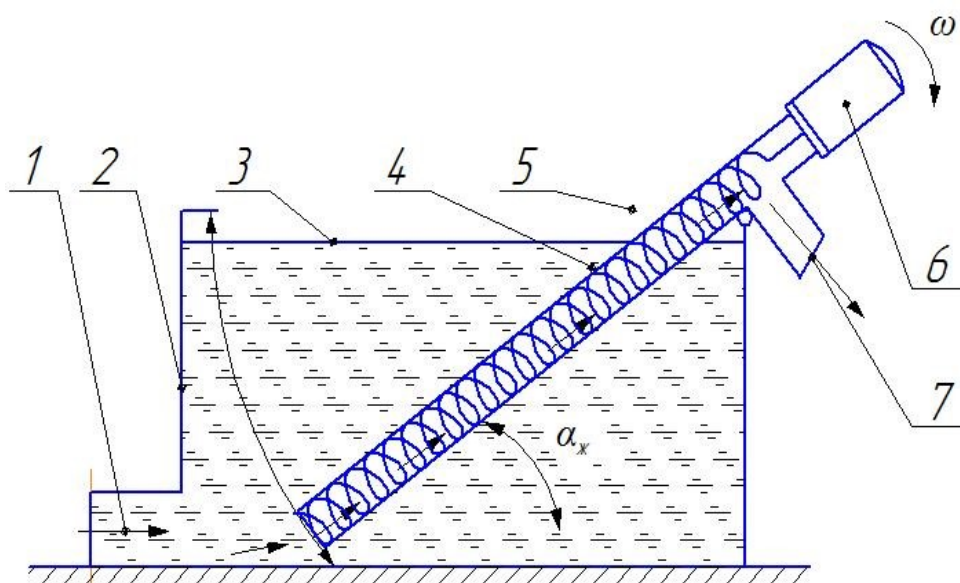


Рисунок 2 – Принципиальная схема насосного варианта пружинного транспортера: 1 – вход пульпы в колодец; 2 - колодец; 3 - жижа; 4 - пружина; 5 - полиэтиленовый кожух; 6 – приводное устройство; 7 – лоток

С учетом конкретной ситуации и с целью выгрузки жижи из самого навозохранилища из под твердой фракции навоза рабочий орган монтируется по пологонаклонной трассе (рисунок 3).

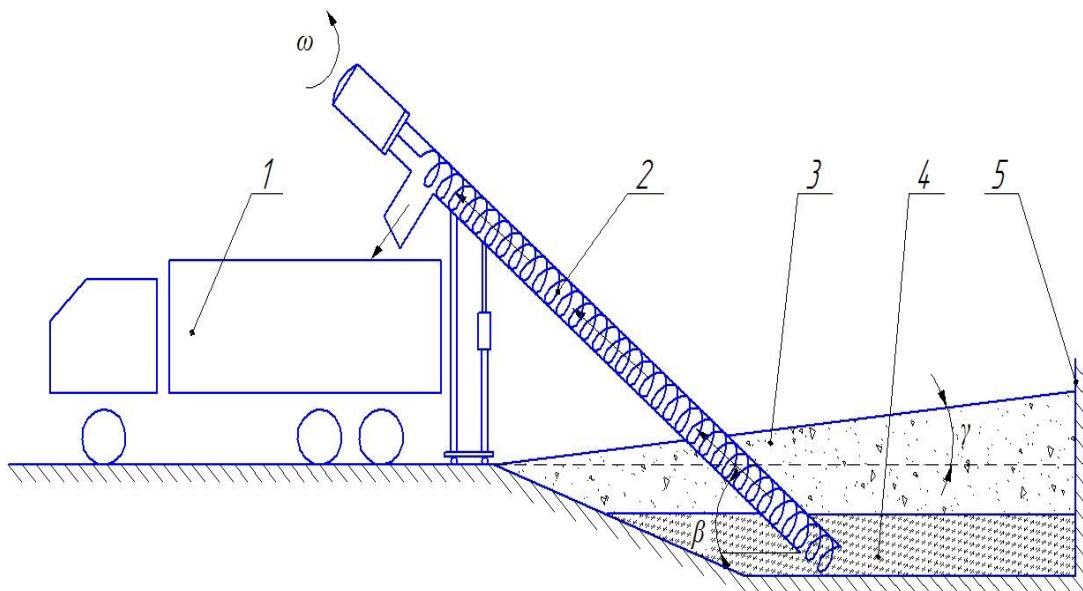


Рисунок 3 – Схема выгрузки жижи из навозохранилища: 1 – транспортное средство (емкость), 2 – насос пружинный; 3 - твердая фракция навоза; 4 - жижа; 5 - обваловка земляная

Тогда длина транспортеров насосов выбирается в пределах 16...30 м. Все рабочие пружины имеют идентичное конструктивное исполнение и изготавливаются из пружинной проволоки материала Ст.65 Г, в данном случае лучше диаметром проволоки 8 мм. Учитывая специфические условия, связанных с крупностью частиц навоза, принимаем:  $d = 90$  мм; наружный диаметр пружины;  $d_{cp}$  и  $d_{вн} = 82$  и  $74$  мм - средний и внутренний диаметр пружины;  $S = 90$  мм - шаг винтовой линии пружины;  $\alpha = \arctg \frac{S}{\pi d_{cp}} = 19^{\circ}20'$  - угол наклона винтовой линии пружины;  $D_k = 97,5$  мм - внутренний диаметр кожуха (водопроводная полиэтиленовая труба);  $(D_k - d)/2 = 3,75$  мм - зазор между внутренней поверхностью кожуха и наружным диаметром пружины;  $d_0 = 74 - 4 = 70$  мм - диаметр оправы для навивки пружин. Длина оправы 1,5...4,5 м в зависимости от типа и марки станка.

В случаях, когда диаметр выходного отверстия передней бабки токарного станка более 90 мм пружина, навивается на оправку непосредственно с шагом 90 мм, и длиной равной длине оправы, пропуская далее навитую часть пружины через отверстие передней бабки, а затем повторным переключением оправы и

одного витка пружины кулачками шпинделя. Например, если необходимо изготовить пружину длиной 30 м и имеем оправку длиной 1,6 м, то количество перекреплений составит  $30/1,5=20$ .

Готовая часть пружины опускается на пол или выводится через окна, двери в наружу. Техника безопасности при этом соблюдаются, так как частота вращения шпинделя находится в пределах лишь 9...12 мин<sup>-1</sup>. Продолжительность навивки пружины длиной 1,5 м составит:

$$t = l/Sn = 150/9 \cdot 10 = 1,7 \text{ мин,}$$

а пружины длиной 30 м, соответственно, 34 мин, общая же продолжительность навивки с учетом времени на перекрепление 20 раз в шпинделе ориентировочно составит 2 ч.

Необходимая длина проволоки для изготовления пружины ориентировочно составит трехкратную величину длины пружины, в данном же случае 90 м, масса готовой пружины составит 36 кг, стоимость материала с учетом транспортных расходов составит 720 руб.

При отсутствии токарного станка с большим отверстием передней бабки (90 мм), пружина навивается плотным шагом, в данном случае шагом 8 мм, затем растягивается до получения необходимого шага винтовой линии (90 мм). При таком способе навивки (растяжением) отмечается некоторое уменьшение шага пружины в средней части.

Производительность (подача) подобных рабочих органов определяется по формуле:

$$W = \pi D_k^2 / 4 \cdot S \cdot n \cdot K_v \cdot K_f \cdot \rho \cdot 60, \text{ т/ч,}$$

где  $n$  – частота вращения пружины, мин<sup>-1</sup>;  $\rho$  - плотность жижы, т/м<sup>3</sup>;  $K_v$  и  $K_f$  - коэффициенты осевого отставания и наполнения кожуха.

Для случая рисунок 1 производительность составит:

$$W = 0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,009 \cdot 500 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1,000 \cdot 60 = 26 \text{ т/ч}$$

для случая рисунок 2 и рисунок 3:

$$W = 0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,009 \cdot 2000 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 60 = 30 \text{ т/ч}$$

Потребная мощность привода, исходя из общеизвестных в науке и практике уравнению:

$$N = W(L \cdot H)C / 367 \text{ кВт},$$

где С - общий коэффициент сопротивления, составит

$$N = 20 \cdot 8 \cdot 5 / 367 = 2,2 \text{ кВт}$$

Приводное устройство состоит во всех случаях из электродвигателя со шкивом, подшипникового устройства со шкивом и клиновидного ремня.

В первом приближении стоимость покупных изделий равняется двойной цене электродвигателя, соответственно и масса насосных устройств.

Выводы. Пружинно-насосные технические средства могут быть изготовлены в условиях механических мастерских. Стоимость рабочего органа, энергозатраты, металлоемкость в 10...15 раз меньше аналогов. Результаты исследований одобрены МСХ РФ, новизна разработок имеют патенты РФ.

#### Библиографический список

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Химия, М. 1971.
2. Шигапов И.И. Губейдуллин Х.Х. Кинетика процесса переноса воздуха при очистке сточных вод молочных ферм. Сельский механизатор. 2012. №4.с 29.
3. Губейдуллин Х.Х., Артемьев В.Г., Воронина М.В., Шигапов И.И. [Конструирование, изготовление и использование пружин различного назначения](#). Монография / димитровград, 2012.
4. Шигапов И.И., Артемьев В.Г., Кадырова А.М. [Спирально-винтовые транспортеры для уборки навоза](#). [Сельский механизатор](#). 2012. № 10. С. 22-24.
5. 7.Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И., Бояркина М.А., Чумакова Н.В., Кологреев В.А.Трубчатый барботажный аэратор. [Сельский механизатор](#). 2011. № 4. С. 26-27

6. Шигапов И.И. [Ресурсосберегающие технологии уборки жидкого навоза](#). [Сельский механизатор](#). 2017. № 4. С. 26-27
7. Шигапов И.И. [Уборка и переработка навоза на базе спирально-винтовых механизмов](#). [Сельский механизатор](#). 2017. № 5. С. 22-23.
8. Исаев Ю.М., Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И., Поросятников А.В. [Спирально-винтовой обезвоживатель навоза](#). [Сельский механизатор](#). 2016. № 12. С. 28-29.
9. Исаев Ю.М., Семашкин Н.М., Шигапов И.И., Джабраилов Т.А., Семашкина А.И.. [Распределение скоростей движения зерна спиральным винтом](#). [Сельский механизатор](#). 2016. № 12. С. 6-7
10. Исаев Ю.М., Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И. Устройство для очистки стойл и кормовых проходов [Сельский механизатор](#). 2016. № 12. С. 30-31.

### **Modern technologies for cleaning and processing of liquid mix**

Shigapov I. I., Polyakova Y. V.

Key words: spiral, spring, manure, cleaning, sediment.

Currently, the livestock sector is represented in the form of numerous small farms that do not have modern means of automation and mechanization. Existing technologies and machines to ensure full mechanization of technological processes for harvesting and processing liquid manure and manure have worked out their resources and are mostly inefficient, and their replacement requires huge material costs, in connection with this, the development of new spring-transporting equipment, machines and aggregates, as well as new technologies lead to a 10-fold decrease in labor, material and energy costs in many technological processes in crop production and livestock, cleaning and processing of manure in livestock premises.