

учебной свиноферме РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» наработал 216 часов чистой работы. За это время отказов не произошло. Оперативное время ежедневных техобслуживаний составило 0,08 часа. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний составила 0,04 часа. Коэффициент готовности на указанном отрезке испытаний равен единице.

Литература

1. Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 годы. – Минск: Ураджай, 2005.
2. Шило И.Н., Дашков В.Н. Ресурсосберегающие технологии сельскохозяйственного производства. – Минск: Ураджай, 2003.
3. Рекомендации по реконструкции свиноводческих комплексов и ферм. – Москва ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 216 с.
4. Новые технологии и оборудование для технического перевооружения и строительства свиноводческих ферм и комплексов. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 264 с.
5. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Роцин П.М. – Колос, 1980.
6. Красовский Г.И., Филаретов Г.Ф. Планирование эксперимента. – Минск: Изд-во БГУ, 1982.

УДК 631.22:628.1

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ШЛАНГОВОГО НАСОСА-ДОЗАТОРА

Кольга Д.Ф., к.т.н., доц., Сыманович В.С., к.т.н., доц., Колодько Э.В. аспир.

(БГАТУ)

Описано устройство и работа шлангового насоса-дозатора. Рассчитана производительность при изменении основных технических характеристик насоса-дозатора.

Введение

В настоящее время существует большое многообразие конструкций насосов, однако несмотря на это имеется ряд веществ, перекачка которых традиционными средствами в ряде случаев неэффективна, сопряжена с дополнительными затратами или различного рода сложностями.

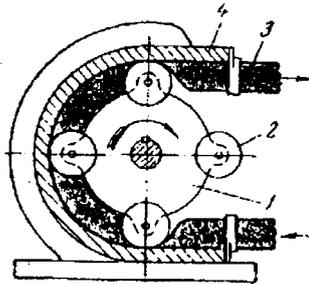
Рабочие органы (вал, ролики и др.) шлангового насоса-дозатора не соприкасаются с перекачиваемой жидкостью, поэтому такие насосы можно применять для перемещения и дозирования молочных смесей. При этом материал шланга должен быть стоек к воздействию перекачиваемой жидкости. Подача насоса регулируется путем изменения частоты вращения вала. Шланговые насосы-дозаторы нашли применение и в животноводстве, для перекачивания молочных кормов.

Основная часть

Принцип действия шлангового насоса-дозатора понятен из схемы, изображенной на (рис. 1). При вращении вала ролики набегают на шланг и обжимают его. Сжатое сечение шланга по мере вращения вала перемещается от всасывающей части шланга к нагнетательной. Таким образом, порции жидкости тоже перемещаются от всасывающего патрубка к нагнетательному.

Основным рабочим органом насоса является ротор 1, представляющий собой металлический диск, на внешней стороне которого размещены вращающиеся зажимные ролики 2 (их может быть два и более). Ротор вращается в подшипниках, установленных в

корпусе 4. К этому же корпусу прикрепляется шланг 3 из эластичного материала, к которому с одной стороны подключается всасывающий, а с другой – напорный трубопровод. Перемещение перекачиваемой среды по ходу вращения ротора производится за счет защемления в шланге объемов между роликами.



1 – ротор; 2 – вращающиеся зажимные ролики; 3 – шланг; 4 – корпус

Рисунок 1 – Схема шлангового насоса-дозатора

Расчет производительности шлангового насоса-дозатора определим по выражению (1):

$$Q = 47,1 \cdot d^2 \cdot l \cdot n \cdot \eta_0, \quad (1)$$

где d – внутренний диаметр шланга, м;

l – длина защемленного участка шланга, м;

n – частота вращения ротора, c^{-1} ;

η_0 – объемный КПД.

Длину защемленного участка шланга определим по выражению (2):

$$l = \pi \cdot D/2, \quad (2)$$

где D – диаметр ротора, м.

Диаметр ротора принимаем $D=0,1\text{ м}=1\text{ дм}$, подставляем в выражение (1):

$$l = 3,14 \cdot 1/2 = 1,57\text{ дм},$$

Внутренний диаметр шланга принимаем $d=0,01\text{ м}=0,1\text{ дм}$, объемный КПД $\eta_0=0,85$, а частота вращения ротора изменяется в пределах $n=1...3\ c^{-1}$, подставляем значения в выражение (1), а полученные данные сводим в таблицу 1.

$$Q = 47,1 \cdot 0,1^2 \cdot 1,57 \cdot 1 \cdot 0,85 = 0,629\text{ л/с},$$

Таблица 1 – расчет производительности при изменяемой частоте вращения

Q, л/с	0,629	0,943	1,257	1,571	1,886
d, дм	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
l, дм	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
n, c^{-1}	1	1,5	2	2,5	3
η_0	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

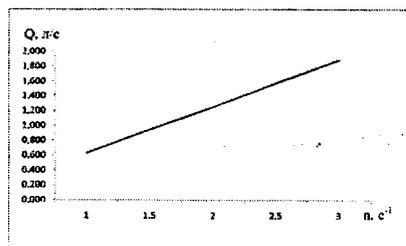


График 1 – Зависимость производительности Q, л/с от частоты вращения n, c^{-1}

Изменяем внутренний диаметр шланга в пределах $d=0,006...0,014\text{ м}=0,06...0,14\text{ дм}$, диаметр ротора $D=0,1\text{ м}=1\text{ дм}$, объемный КПД $\eta_0=0,85$ и подставляем значения в выражение

(1), а полученные данные сводим в таблицу 2.

Таблица 2 – расчет производительности при изменении внутреннего диаметра шланга

Q, л/с	0,226	0,402	0,629	0,905	1,232
d, дм	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14
l, дм	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
n, с ⁻¹	1	1	1	1	1
η_0	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

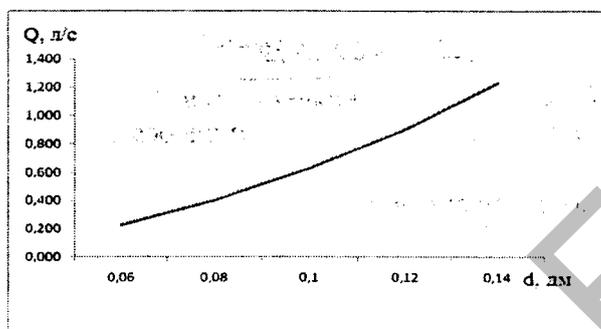


График 2 – Зависимость производительности Q, л/с от внутреннего диаметра шланга d, дм

Изменяем диаметр ротора в пределах $D=0,04...0,12\text{ м}=0,4...1,2\text{ дм}$, внутренний диаметр шланга $d=0,01\text{ м}=0,1\text{ дм}$ объемный КПД $\eta_0=0,85$, частота вращения ротора $n=1\text{ с}^{-1}$ и подставляем значения в выражение (1), а полученные данные сводим в таблицу 3.

Таблица 3 – расчет производительности при изменении диаметра ротора

Q, л/с	0,252	0,564	1,009	1,571	2,258
d, дм	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
l, дм	0,63	0,94	1,26	1,57	1,88
n, с ⁻¹	1	1,5	2	2,5	3
η_0	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
D, дм	0,4	0,6	0,8	1	1,2

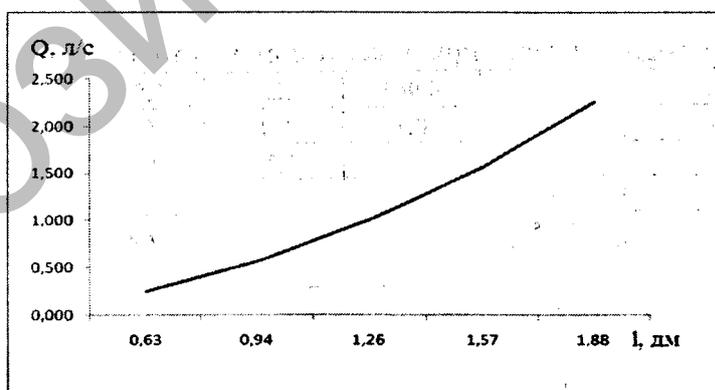


График 3 – Зависимость производительности Q, л/с от рабочей длины шланга l, дм

Определение производительности насоса-дозатора, зависит от выбора d – внутреннего диаметра шланга, l – длины заземленного участка шланга, n – частоты вращения ротора и η_0 – объемного КПД.

Заключение

Проведенные расчеты производительности шлангового насоса-дозатора позволяют

выбрать оптимальные технические характеристики: d – внутренний диаметр шланга, l – длину заземленного участка шланга, n – частоту вращения ротора и η_0 – объемный КПД.

Изменяя технические характеристики шлангового насоса-дозатора, можно установить требуемую производительность, при необходимости подтверждения ее экспериментально.

Литература

1. Обоснование параметров дозатора установки для выпойки телят / М. С. Елисеев, А. Г. Рыбалко, И. И. Елисеев // Техника в сельском хозяйстве. - 2005. - N 6. - С. 16-18.
2. Насосы для молока и молочных продуктов / И. И. Волчков, В. И. Волчков. - Москва : Пищевая пром-ть, 1980. - 208 с. - (Эксплуатация и наладка оборудования). - Библиогр.: с. 206. - 0-90.
3. Медведев В.А. Гидравлика и гидравлические машины: Учеб. пособие для вузов. - Минск: Вышэйш. шк., 1998. - 311 с.

УДК 631. 363. 7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ

Китун А.В., Передня В.И., Романович А.А., Сапожников Ф. Д. (БГАТУ)

Введение

Анализ рационов различных групп крупного рогатого скота показывает, что животным скармливаются корма, производство которых можно наладить в каждом хозяйстве. К таким кормам относится зернофураж, скармливаемый животным в измельченном виде. Скармливаемый сельскохозяйственным животным корм должен отвечать зоотехническим требованиям соответствующих стандартов или технических условий на корм.

Основная часть

Применяемые для измельчения кормов молотковые дробилки состоят из рабочей камеры, по внутреннему периметру которой закреплена дека и решето. Внутри рабочей камеры этих машин установлен ротор с молотками. Рабочий процесс в этих машинах характеризуется тем, что разрушение корма производится ударами частиц о неподвижную поверхность (решето или деку), ударами частиц друг о друга и истирания корма ими при проходе в среде рыхлого циркулирующего слоя. Если на пути измельченных частиц зерна встречается отверстие решета, в раствор которого частица вписывается, то она перемещается по каналу в сторону выгрузки. В этом случае пропускную способность решета можно определить по формуле [1]:

$$Q_{pl} = s_{сеч} \rho V_{np}, \quad (1)$$

где $s_{сеч}$ – площадь сепарирующей поверхности, m^2 ;

ρ – плотность корма, kg/m^3 ;

V_{np} – скорость прохождения измельченного продукта через отверстия в решете, m/s .

Из формулы (3) видно, что пропускная способность решета зависит от площади сепарирующей поверхности и скорости продвижения измельченного продукта через отверстия в решете. Для определения скорости продвижения измельченного продукта через отверстия в решете рассмотрим схему на рисунке 1. Из схемы скоростей просеиваемого продукта через отверстия в решете видно, что частицы перемещаются в за решетное пространство в направлении вектора абсолютной скорости, которая и определяет скорость прохождения измельченного продукта через отверстия в решете, т.е. $V_{np} = V_{абс}$.