

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СКРЕПЕРНОЙ УСТАНОВКИ ДОНС-1В

А. В. МЕЛЕХОВ, ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время для уборки навоза используются различные установки, которые классифицируются по конструктивным и технологическим параметрам. Систему уборки навоза из помещений, где размещен крупный рогатый скот, определяют с учетом технологии содержания животных, природно-климатических условий, возможности утилизации полученного навоза и т. п. [1–12].

Для удаления навоза из помещений при подстилочном содержании животных могут быть использованы как мобильные, так и стационарные механические средства, при бесподстилочном содержании, кроме них, еще и гидравлические способы уборки навоза [1, 4, 7, 12].

Основная часть. Скреперная установка ДОНС-1В предназначено для работы в животноводческих помещениях, отвечающих действующим Республиканским нормам технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов. Используется как отдельная машина для уборки бесподстилочного навоза в помещениях с беспривязно-бوكсовым содержанием коров и должно вписываться в размер здания для беспривязно-боксового содержания крупного рогатого скота. ДОНС-1В удаляет навоз из навозных лотков шириной 1,8–4,1 м и глубиной 0,2 м.

В данном скрепере существует проблема не начисто убирает перемешанный твердый и жидкий так как лопасти скрепера не копируют пол в горизонтальной плоскости. В модернизации предлагается пол изготовить под уклоном к центру не более 2°. Тем самым жидкий навоз будет стекать к центру. А лопасти изготовить на шарнире что бы они перемещались в горизонтальной плоскости.

При движении скреперной установки ДОНС-1В (рис. 1) действуют различные силы на канат. Например, такие как вес самого скрепера, сила перемещения навоза, вес самого каната.

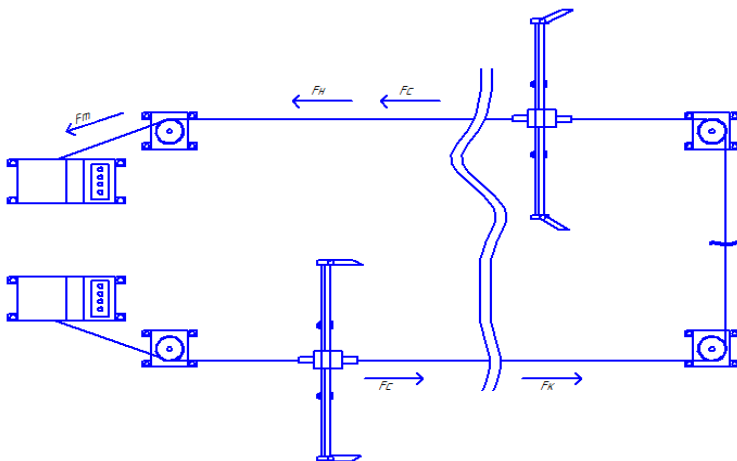


Рис. 1. Схема к силовому расчету скреперного оборудования ДОНС-1В

Определяем силу сопротивления движению скреперного оборудования

$$F_T = F_H + 2F_C + F_K, \text{ Н}, \quad (1)$$

где F_H – сила сопротивления перемещению навоза, Н;

F_C – сила сопротивления перемещению пустого скрепера, Н;

F_K – сила трения каната о пол, Н.

Определяем силу перемещения навоза.

$$F_H = m_H \cdot f_{T,H}, \text{ Н}, \quad (2)$$

где m_H – масса перемещаемого навоза;

$f_{T,H}$ – коэффициент трения навоза $f_{T,H} = 0,8-1,2$.

Определяем массу навоза, убираемого скрепером.

$$m_H = q_{\text{сут}} / z, \text{ Н} \quad (3)$$

где $q_{\text{сут}}$ – среднесуточный выход экскрементов;

z – кратность уборки навоза в сутки

$$m_H = \frac{21040}{8} = 2630 \text{ кг}$$

$$F_H = 2630 \cdot 1,2 = 3156 \text{ Н}$$

Определяем силу сопротивления скрепера.

$$F_c = m_c \cdot f_{т.н}, \text{ Н}, \quad (4)$$

где m_c – масса скрепера, $m_c = 35$ кг;

$f_{т.н}$ – коэффициент трения сталь-бетон $f_{т.н} = 0,8$ [5].

Определим силу трения каната.

$$F_k = l_k \cdot m_{п.к} \cdot f_{т.к}, \quad (5)$$

где l_k – длина каната, $l_k = 225$ м;

$m_{п.к}$ – погонная масса каната, $m_{п.к} = 2,1$ кг/м.п.;

$f_{т.к}$ – коэффициент трения каната – бетон $f_{т.к} = 0,1$ [5];

$$F_k = 225 \cdot 2,1 \cdot 0,1 = 47,5 \text{ Н},$$

$$F_T = 3156 + 2 \cdot 28 + 47,5 = 3259,5 \text{ Н}.$$

Определяем мощность привода установки.

$$N = \frac{F_T \cdot U_c}{\eta_n} \text{ Вт}, \quad (6)$$

где U_c – скорость движения скрепера $U_c = 0,089$ м/с;

η_n – коэффициент полезного действия механизма привода $\eta_n = 0,88$.

По данным расчетам выбираем электродвигатель

$$N = \frac{3259,5 \cdot 0,089}{0,88} = 329,65 \text{ Вт} = 0,33 \text{ кВт}.$$

По данным расчетом выбираем 0,75 кВт электродвигатель серии АИР80А6 с мощностью 0,75 кВт и частотой вращения ротора 920 об/мин, так как он по техническим характеристикам может осилить данную нагрузку.

Заключение. Анализ передового опыта ведущих хозяйств показывает, что эффективность технологического процесса производства молока на основе беспривязного способа содержания определяется несколькими факторами, одним из которых – является применение модернизированной скреперной установки ДОНС-1В. Данная установка позволяет в 2,0–2,5 раза снизить затраты труда, в 1,7–2,1 раза – затраты энергии, увеличить производительность труда и снизить эксплуатационные затраты

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев, Н. М. Комплексная механизация в животноводстве / Н. М. Беляев // Достижение науки и техники в АПК. – 2014. – № 5. – С. 50–53.
2. Белянчиков, Н. Н. Механизация животноводства и кормоприготовления / Н. Н. Белянчиков, А. И. Смирнов. – Москва: Агропромиздат, 2015. – 432 с.
3. Боровой, И. А. Охрана труда при эксплуатации машин для уборки и удаления навоза / И. А. Боровой, А. С. Симченков // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 24–26.
4. Вагин, Ю. Т. Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства / Ю. Т. Вагин, А. С. Добышев, П. А. Курдеко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 640 с.
5. Влияние кормления коров на производство молока / Д. Ф. Кольга [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. – № 3. – С. 13–18.
6. Выбор наиболее перспективного решения летнего содержания скота в условиях современных молочно-товарных комплексов / В. Г. Андруш [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2024. – № 2.
7. Крупенин, Ю. А. Теоретические исследование рабочего процесса скреперного навозоуборочного оборудования в проходах с подпольным каналом / Ю. А. Крупенин, П. Ю. Крупенин // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2021. – Вып. 6. – С. 80–85.
8. Лабейко, Д. С. Повышение производственной безопасности при уборке навоза в животноводстве / Д. С. Лабейко, Т. В. Молош // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества. – Горки: БГСХА, 2023. – С. 144–146.
9. Охрана труда в животноводстве / А. В. Гончаров [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2021. – 251 с.
10. Пискунов, Е. М. Алгоритм управления системой навозоудаления при беспривязном способе содержания коров / Е. М. Пискунов, А. В. Мелехов // Актуальные вопросы механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 69–70.
11. Рошка, Т. Б. Производственные технологии / Т. Б. Рошка, В. Н. Босак, О. В. Нилова. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 102 с.
12. Техническое обеспечение процессов в животноводстве / В. К. Гриб [и др.]. – Минск: Белорус. наука, 2004. – 831 с.

Аннотация. Проанализированы современные скреперные установки для удаления навоза на примере ДОНС-1В.

Ключевые слова: скрепер, приводная станция, тяговый контур, навоз.