

аппарат будет удерживаться на сосках вымени коровы, равна $p_{уд} = 6,32$ кПа, что свидетельствует о выполнении условия $p_{сж} > p_{уд}$.

Список использованной литературы

1. Доильный стакан: пат. 22689 Респ. Беларусь, МПК А 01J 5/08 / С.Н. Бондарев, В.И. Передня, А.В. Китун, Н.Н. Романюк; заявитель Белорусский гос. аграрн. техн. ун-т. – № а 20180057, заявл. 14.02.2018; опубл. 02.07.2019 // Офиц. бюл. / Нац. Центр интел. собственности. – 2019. – № 4. – С. 50.

2. Способ машинного доения животного: пат. 24052 Респ. Беларусь, МПК А 01J 5/04 / С.Н. Бондарев, А.В. Китун, Н.Н. Романюк; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет. – № а 20210279, заявл. 22.09.2021; опубл. 30.04.2023 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2023. – № 2. – С. 14.

3. Бондарев, С.Н. Определение величины вакуума в присоске сосковой резины доильного аппарата / С.Н. Бондарев, А.В. Китун, В.В. Передня // Агропанорама. – 2018. – № 3. – С. 45–48.

УДК 631.333:631.862

ЭФФЕКТИВНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ МАШИНА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ НАВОЗА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ

П.П. Бегун, канд. техн. наук,

В.В. Микульский, канд. техн. наук

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

himvsh@mail.ru

Аннотация: В статье представлена новая эффективная машина для удаления бесподстилочного навоза из открытых навозных каналов с беспривязным содержанием животных, способная быстро и качественно очищать навозные каналы от экскрементов животных. Представлено ее устройство и работа. Приведена техническая характеристика.

Abstract: The article presents a new effective machine for removing bedding-free manure from open manure channels with free-stall housing of animals, capable of quickly and efficiently cleaning manure channels

from animal excrement. Its structure and operation are presented. Technical characteristics are given.

Ключевые слова: уборка навоза, дельта-скреперное оборудование, бесподстилочный навоз, агрегат для удаления навоза, скрепер, бульдозер.

Keywords: manure removal, delta scraper equipment, litter-free manure, manure removal unit, scraper, bulldozer.

Введение

Удаление навоза из животноводческих помещений является одним из самых сложных процессов во всей технологической цепочке получения продукции. На его долю приходится более 30 % общих затрат на производство продукции данного вида. Это связано с большим суточным выходом и перемещением навоза как внутри, так и вне здания. При нормальном кормлении животных суточный выход экскрементов пропорционален массе животного: для КРС – 8...10 % от живой массы, для свиней – 6...8 %.

На большинстве построенных в последние годы молочно-товарных фермах и комплексах с боксовым содержанием удаление навоза из помещений осуществляется с помощью дельта-скреперного оборудования (более 10 млн. т полужидкого навоза) или бульдозеров (при содержании скота на сменяемой подстилке). Скреперное удаление бесподстилочного навоза из мест содержания животных требует применения дополнительного оборудования для транспортирования навозной массы из помещений к местам сбора и временного хранения. Для этих целей в республике применяются скребковые транспортёры циклического действия (типа ТС-1), перемещающие навоз по поперечному каналу к местам сбора и временного хранения, также может использоваться центробежный насос (типа НЖН-200). При этом транспортирование к местам утилизации или переработки производится с использованием центробежных (типа НЖН-200) или поршневых (типа УТН-10) насосов по трубопроводу.

Для удаления навоза со сменяемой подстилкой используют бульдозеры на базе колесных тракторов (МТЗ-80+ БН-1, погрузчик «Амкодор»). Также бульдозеры могут применяться и на удалении бесподстилочного навоза, что объясняется отсутствием производства в республике специальных средств механизации для эффек-

тивного выполнения технологического процесса уборки навоза [1]. Применение бульдозеров ухудшает санитарно-эпидемиологическое состояние, ведёт к загрязнению территории фермы и окружающей среды т.к. в процессе транспортирования из животноводческого помещения к навозосборнику навоз размазывается по площадке находящейся за торцевой частью коровника, кроме того, за колёсами трактора навоз переносится по территории фермы из одного помещения для содержания животных в другое, что требует привлечения дополнительной рабочей силы для ручной доочистки каналов и прилегающей к помещению территории. По этой причине бульдозерное оборудование считать перспективным не представляется возможным.

При этом по данным областных комитетов по сельскому хозяйству в целом по стране насчитывается более 500 молочно-товарных ферм и комплексов с удалением из помещений полужидкого навоза дельта-скреперным оборудованием и более 1200 – с бульдозерным удалением [2].

Основная часть

В связи с этим в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан многофункциональный агрегат для уборки навоза на молочно-товарных фермах и комплексах, способный не только убирать навоз с открытых навозных каналов, но и отвозить к местам его временного накопления и хранения.

Его основными частями являются: шасси 1, кузов 2, скрепер-элеватор 3, сница 4, пульт 7 управления приводами рабочих органов агрегата (рисунок 1).

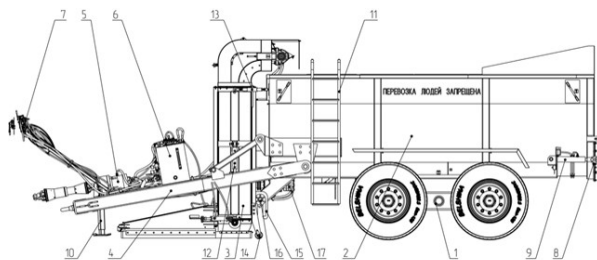


Рисунок – 1 Технологическая схема агрегата

Порядок работы агрегата следующий (рисунок 2, 3). Заехав через въездные ворота в помещение, механизатор останавливается в

начале навозного канала, разводит отвалы с помощью гидроцилиндров до соприкосновения с его стенками и опускает загрузочное устройство вместе со скрепером до соприкосновения с дном канала. Далее механизатор включает загрузочный элеватор и соответствующую передачу трактора, и агрегат начинает движение вдоль канала.



Рисунок 2 – Агрегат АНМ-10 в транспортном положении



Рисунок 3 – Агрегат АНМ-10 в работе

Слой навоза, находящийся в створе пассивных отвалов, сгребается со дна канала, сужается и, одновременно увеличиваясь по высоте, подается к загрузочному отверстию подающей ветви цепочно-планчатого элеватора, где захватывается его планками и по той же ветви транспортируется в кузов агрегата. После заполнения кузова навозом выключаются все приводы рабочих органов, складываются отвалы скрепера и скрепер-элеватора переводят в транспортное положение. Далее агрегат переезжает к навозохранилищу, открывает задний борт, включает привод донного винтового конвейера и выгружает содержимое кузова в хранилище.

Техническая характеристика: Тип агрегата – полуприцепной; объем кузова $10,2 \text{ м}^3$; грузоподъемность 10 т; максимальная ширина захвата скрепера 4,1 м; ширина приемной части элеватора 1340 мм; скорость движения цепи загрузочного элеватора 0,3–0,8 м/с; остаточная загрязненность поверхности навозных не более $0,8 \text{ кг/м}^2$; габаритные размеры: ширина 2600 мм; длина 8250 мм; высота 3350 мм; масса 5560 кг.

Агрегат АНМ-10 в 2020 году успешно прошел приемочные испытания в ГУ «Белорусская МИС» [3]. Годовой приведенный экономический эффект в сравнении с зарубежным аналогом вакуумной машины Honey-Vac 3125 (Канада) составил 105 943 рубля, что обуславливает окупаемость абсолютных капитальных вложений за 15 месяцев.

В настоящее время конструкторская документация передана ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш», а

также ООО «Беларускалий-Агро» – управляющая компания холдинга «Беларускалий-Агро» для организации серийного производства агрегатов АНМ-10 и поставки их белорусским предприятиям.

Заключение

Использование агрегата АНМ-10, позволит обеспечить высокое качество выполнения технологического процесса очистки открытых навозных каналов от полужидкого навоза на молочно-товарных фермах и комплексах, а также его транспортировку в навозохранилища временного накопления или на поле, на расстояние не более 1000 м. Кроме того, позволит улучшить фито-санитарную обстановку как внутри помещения, так и вокруг животноводческих комплексов.

Высокая производительность агрегата позволяет быстро и качественно очищать навозные каналы от экскрементов животных и не требует применения ручного труда (по отношению к бульдозеру, после использования которого необходимо скотникам лопатой подгрести неубранный навоз), что в совокупности делает его незаменимым и необходимым агрегатом на фермах.

Кроме всего прочего, использование такого агрегата, исключает необходимость строительства поперечных навозных каналов в коровниках, канализационных навозных станций, магистральных трубопроводов для перекачки навоза в основное навозохранилище, что приведет к удешевлению строительства новых и реконструкции существующих коровников.

Список использованной литературы

1. Реконструкция животноводческих помещений / В.Г. Самосяк, А.Ф. Трофимов, В.Н. Тимошенко, А.Д. Музыка. – Молодечно: Изд-во Лаврова, 2001. – 70 с.
2. Степук Л.Я. АНМ-10 – машина, повышающая комфорт содержания коров/ Л.Я. Степук, П.П. Бегун// Техника и технологии. Белорусское сельское хозяйство. – 2021– № 8 (232). – С. 146–148.
3. Протокол № 038 Д 1/4-2020 приемочных испытаний агрегата для удаления навоза из помещений молочно-товарных ферм и комплексов АНМ-10 [Текст]/ ГУ «Белорусская МИС». – Привольный, 2020. – 114 с.