

УДК 631.363.636

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ РЕВЕРСИВНОГО ПРИВОДА ДОЗИРУЮЩЕГО ПОРШНЯ ПНЕВМОКОРМОРАЗДАТЧИКА

Демьяненко В.Я., инженер,

Чаплинский А.П., инженер,

Демьяненко Д.В., аспирант*

Таврический государственный агротехнологический университет

Тел. (0619) 42-05-70, e-mail: office@tsatu.edu.ua

Аннотация – в статье рассмотрены особенности конструкции, параметры и режимы работы реверсивного привода дозирующего поршня пневмокормораздатчика с дозированием в трубе.

Ключевые слова – пневмокормораздатчик, дозирующий поршень, реверсивный привод, тупиковое пространство, линейная скорость, тяговый орган, выгрузные окна, эксцентриситет, передаточный механизм, барабан привода, завалы корма, стельчатые корма.

Постановка проблемы. При работе пневмокормораздатчика [1] с дозированием в трубе, механизм реверсивного привода равномерно перемещает поршень в кормопроводе. Поршень, пройдя очередное окно выдачи корма, входит в межоконное пространство кормопровода, воздействует на очередной рычаг и перекрывает тем самым выдачу корма [2]. В это время в кормопроводе образуется тупик. Корм, ударяясь о стенку поршня, теряет свою скорость и оседает в тупиковом пространстве, образуя завалы.

Поэтому, недостатком такого кормораздатчика может быть нарушение технологического процесса при выдаче корма из-за образования завалов корма в тупиках, образуемых при перемещении поршня между выгрузными окнами с постоянной скоростью, в результате чего возможно забивание кормопровода кормом.

Анализ последних исследований. Анализ последних публикаций по данной проблеме показывает, что вопросы движения кормовоздушной смеси в пневмопроводе кормораздатчика с дозированием в трубе еще недостаточно изучены и требуют дальнейшего исследования [3].

Формулирование целей статьи. Целью данной статьи является дополнительные исследования конструкции, параметров и режимов работы реверсивного привода дозирующего поршня пневмокормораздатчика и разработка такой конструкции привода, которая обеспечивает работу кормораздатчика без возможности образования тупиковых зон и завалов корма в межконном пространстве.

Основная часть. Возможность транспортирования кормосмесей пневматическим способом имеет ряд специфических особенностей. Так, раздавать стебельчатые корма при высокой концентрации смеси бывает затруднительно из-за объединения всей массы корма и возможности закупорки пневмопровода.

На кафедре «Техническая механика» ТДАТУ, где на протяжении многих лет занимаются разработкой и исследованием конструкции пневмокормораздатчиков с дозированием в трубе, было предложено привод дозирующего поршня выполнять с равноускоренной линейной скоростью поверхности барабана, сматывающего тяговый орган относительно его оси вращения.

Например, за счет закрепления барабана на валу с эксцентриситетом, длина дуги барабана, прилегающей ближе к оси его закрепления, будет равна по величине длине окна выдачи корма. По этой дуге закреплена цилиндрическая поверхность, равноудаленная от оси вращения, а поперечный (по отношению к оси вращения) периметр барабана равен по длине шагу окон выдачи корма (рис. 1, 2).

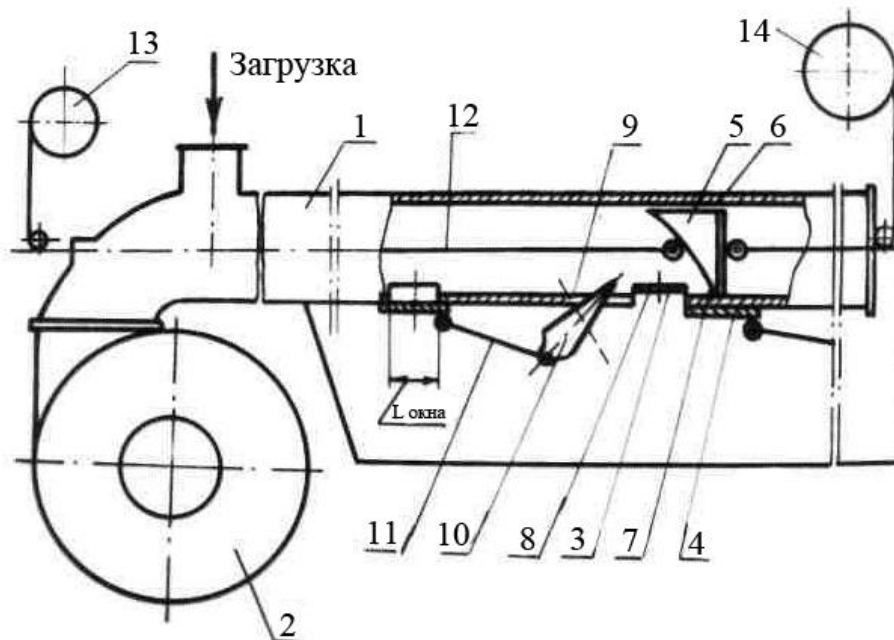


Рис. 1. Видоизмененный кормораздатчик с дозированием в трубе

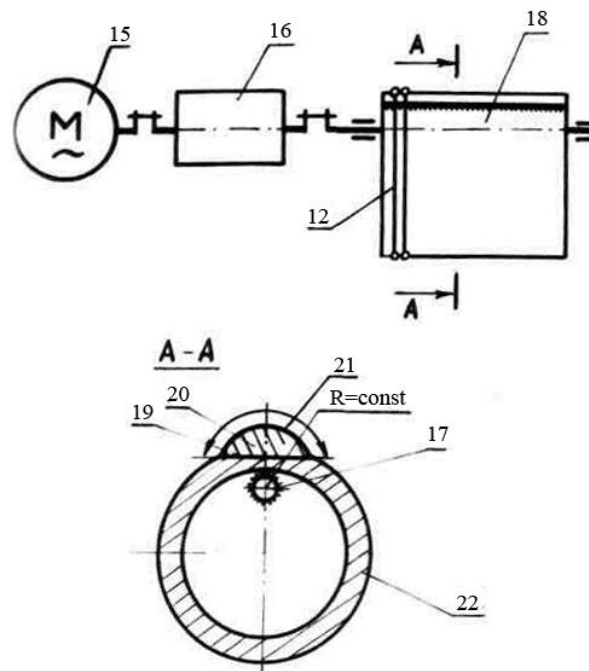


Рис. 2. Устройство реверсивного привода кормораздатчика с дозированием в трубе

Особенности конструкции этого кормораздатчика состоят в следующем.

Кормораздатчик (рис. 1) состоит из кормопровода 1, соединенного с вентилятором 2 (или с системой пневмотранспорта корма) и имеющего выгрузные окна 3, снабженные заслонками 4. Внутри кормопровода 1 с зазором установлен поршень 5. На поршне 5 закреплены уплотнительное кольцо 6 и пластина 7 с клиновидными выступами. Выгрузные окна 3 имеют направляющие 6 для заслонок 4 и между ними на кормопроводе 1, на равном расстоянии друг от друга образованы отверстия 9, под которыми закреплены рычаги 10, одним концом входящие в отверстия 9, а другим соединенные посредством тяги 11 с заслонками 4.

Резервный привод содержит тяговый орган 12 в виде троса, соединенный с поршнем 5, пропущенный в отверстиях кормопровода и перекинутый через направляющие блоки. Один конец тягового органа закреплен на барабане привода 13, а другой – на барабане привода 14.

Привод 14 содержит электродвигатель 15, соединенный через передаточный механизм 16 с валом 17 барабана 18, который закреплен на валу 17 с эксцентриситетом.

Цилиндрическая поверхность барабана ближе к оси его крепления горизонтально сфрезерована и на сфрезерованную площадку 19 закреплена другая цилиндрическая поверхность 20, боковая поверхность 21 которой равноудалена от оси крепления барабана 18. Длина

дуги – цилиндрической поверхности 21 равна длине окна выдачи корма – L окна.

Поперечный (по отношению к оси) периметр барабана равен шагу соседних выгрузных окон 3.

Принцип работы предлагаемого кормораздатчика заключается в следующем.

Поршень 5 устанавливается перед первым выгрузным окном 3.

Включают вентилятор 2 и в кормопровод 1 загружают корм. Корм под действием воздушного потока перемещается по кормопроводу 1. При этом одновременно включают электродвигатель 15 привода 14, в результате чего тяговый орган наматывается на барабан 18 и перемещает поршень 5 по направлению перемещения корма, который последовательно воздействует пластиной 7 на концы рычагов 10, входящие в отверстия 9.

Вследствие этого, рычаги 10 поворачиваются и тянут за собой по направляющим 8 заслонки 4, последовательно перекрывающие выгрузные окна 3 после выдачи через них дозы корма.

Местоположение поршня 5 между выгрузными окнами 3 согласовано с местоположением точки касания тягового органа 12 с поверхностью барабана 18 так, что, когда точка касания находится на поверхности 22 – поршень находится в межоконном пространстве кормопровода 1. Конфигурация барабана 18 обеспечивает повторяемость этих положений. Это также достигается тем, что поперечный (по отношению к оси) периметр барабана равен шагу окон 3.

В результате того, что барабан 18 закреплен на валу 17 с эксцентриситетом, линейные скорости точек его поверхности 22 будут различны, а линейные скорости точек поверхности 21 – постоянны, так как они равноудалены от оси вращения.

Это приведет к тому, что, когда поршень 5 открывает очередное окно 3, скорость поршня 5 будет постоянна и равна скорости дозирования. Как только поршень 5 пройдет очередное окно 3, тяговый орган 12 сматывается на поверхность большего радиуса, движение поршня 5 ускоряется и межоконное пространство кормопровода 1 он преодолевает на большой скорости. Несмотря на то, что окно выдачи в это время уже будет закрыто, в кормопроводе не будет образовываться тупиковых зон, так как скорость поршня в этом случае может даже превышать скорость кормо-воздушного потока.

Затем при подходе к следующему окну раздачи, тяговый орган 12 сматывается на поверхность 21 барабана 18, равноудаленную от оси вращения, в результате чего движение его вновь становится равномерным.

Таким образом, привод поршня имеет равноускоренную линейную скорость. После выдачи корма, поршень 5 приводят в обратное

положение двигателем привода 13. В результате этого поршень 5, путем взаимодействия с рычагами 10, последовательно открывает выгрузные окна 3. Затем процесс выдачи корма повторяется.

Выводы. Представленная в данной статье усовершенствованная конструкция пневмокормораздатчика и его реверсивного привода не имеет аналогов и работает в полном автоматическом режиме. Использование такой конструкции пневмокормораздатчика позволяет в значительной мере снизить энергозатраты при его эксплуатации и материалоёмкость при изготовлении.

Оригинальная конструкция реверсивного привода дозирующего поршня имеет равноускоренную линейную скорость поверхности барабана, что позволяет избежать нарушения технологического процесса выдачи корма за счет недопущения образования тупиковых зон и завалов корма.

Литература

1. Авторское свидетельство. Пневмокормораздатчик / *В.И. Ильяшенко, В.С. Романенко, В.Я. Демьяненко, С.И. Селиванов*, №1750519, СССР МКИ А 01 К500, опубл. 30.07.92. Бюл. №28.

2. *Демьяненко В.Я.* Кинематический анализ рычажной системы пневмокормораздатчика с дозированием у трубе / *В.Я. Демьяненко А.П. Чаплинский* // Науковий вісник ТДАТУ. – Мелітополь: ТДАТУ, 2014. – Вип. 4, т. 2. – С. 65-70.

3. *Ильяшенко В.И.* Пневмокормораздатчик корма для крупного рогатого скота / *В.И. Ильяшенко, В.Я. Демьяненко, О.В. Пенёв*. – Техника в с\х производстве. – Труды ТГАТА. – Вып. 1, т. 2. – Мелитополь, 1998. – С. 8.

4. *Демьяненко В.Я.* Условия транспортирования стебельчатых кормов в пневмопроводе. – *В.Я. Демьяненко* / Труды ТГАТА. – Вып. 1, т. 18. – Мелитополь, 2001. – С. 5.

5. *Ильяшенко В.И.* О вопросах движения частиц корма при соударении с торцевой поверхностью дозирующего поршня в пневмокормораздатчике / *В.И. Ильяшенко, В.Я. Демьяненко, О.В. Пенёв*. – Машиноведение. – Труды ТГАТА. – Вып. 3. – Мелитополь, 1998. – С. 4.

6. *Цурпал И.А.* Механика материалов и конструкций / *И.А. Цурпал*. – К.: Вища освіта, 2005. – 367 с.

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ РЕВЕРСИВНОГО ПРИВОДУ ДОЗУЮЧОГО ПОРШНЯ ПНЕВМОКОРМОРОЗДАВАЧА

В. Я. Дем'яненко, А. П. Чаплинський, Д. В. Дем'яненко

Анотація – у статті розглянуто особливості конструкції, параметри і режими роботи реверсивного приводу дозуючого поршня пневмокормороздавача з дозуванням в трубі.

CONSTRUCTION FEATURES OF DOSING PISTON REVERSE DRIVE OF PNEUNATIC FEED TRANSPORTER

V. Demjanenko, A. Chaplinskiy, D. Demjanenko

Summary

This article describes the design features, parameters and operating modes of the dosing piston reverse drive of pneumatic feed transporter with dosing in the pipe.