

УДК 619:616.995.1:631.363

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-70-75

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОЛЕКАРСТВЕННЫХ СМЕСЕЙ С АНТИГЕЛЬМИНТИКАМИ

СТАНИСЛАВ ГРИГОРЬЕВИЧ КАРТАШОВ, ЕВГЕНИЙ МАДРИДОВИЧ КЛЫЧЕВ

Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, 109456, Москва, 1-ый Вешняковский проезд, д. 2;
e-mail: Kartashov@inbox.ru, evgeniy.klychev@gmail.com

Поступила в редакцию: 31.10.2017; принята в печать 11.01.2018

Аннотация

Цель исследований: разработать инновационный способ одновременного одностадийного приготовления кормолекарственных смесей с антигельминтиками и технологическую схему для осуществления способа.

Материалы и методы. Разработан инновационный способ приготовления в одну стадию кормолекарственных смесей из наполнителя (размолотое фуражное зерно) с антигельминтиками. Технические средства, реализующие данный способ, включают грузочный транспортёр, робот-разгрузитель, передвижной дозатор, робот-депанер, измельчитель, смеситель. Цикл работы начинается с включения робота-депанера, при этом его горизонтальная верхняя стрела с малым захватом выдвигается и выбирает по штрих коду необходимый контейнер с дозой лечебного препарата (антигельминтика), заданного по программе лечения заболевших животных; затем этот контейнер перемещается верхней стрелой к месту нахождения нижней стрелы с корпусом измельчителя. Малый захват обеспечивает высыпание лечебного препарата из контейнера с открытой крышкой в измельчитель, а затем эта стрела возвращает контейнер в исходное положение. В это же время, имеющийся укороченный винтовой питатель по заданной на микропроцессоре программе дозирует из расходного бункера необходимую дозу наполнителя 30% в корпус измельчителя, где затем одновременно осуществляется совместное измельчение, смешивание дозы лечебного препарата и наполнителя в течение 3 мин., что и обеспечивает получение рабочего премикса. Нижняя стрела с большим захватом подводит корпус измельчителя к горловине основного смесителя, при этом регулируемый механизм измельчителя открывает крышку его корпуса, а большой захват переворачивает его и рабочий премикс высыпается в основной смеситель, который имеет регулируемый электропривод. Удлиненный винтовой питатель уже из накопительного бункера дозирует окончательную дозу наполнителя 70% в основной смеситель, где эта доза в течение 4 мин. смешивается с рабочим премиксом, что и обеспечивает уже получение кормолекарственной смеси. Из основного смесителя смесь наклонным шнеком подаётся в кормораздатчик, который затем раздаёт её для группового вольного скормливания заболевшим животным при их лечении или профилактики. Управление работой всего оборудования осуществляется с использованием микропроцессора. Далее цикл работы повторяется.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований предложен инновационный способ приготовления в одну стадию кормолекарственных смесей и технологическая схема осуществления способа. При этом применяется оборудование, изготовленное в блочно-модульном исполнении с использованием роботов и манипуляторов. Также, в конструкции смесителя используется эффективный способ импульсного ввода лечебных препаратов в жидком виде. Приведена технологическая схема осуществления инновационного способа одностадийного приготовления кормолекарственных смесей. Оборудование данной линии может быть смонтировано как в стационарном виде в помещении, так и на прицепе или в фургоне автомобиля.

Ключевые слова: одновременное одностадийное дозирование, смешивание, всасывающий патрубок, спиральный транспортёр, робот-разгрузитель, робот-депанер, манипулятор, антигельминтик.

Для цитирования: Карташов С. Г., Клычев Е. М. Способ приготовления кормолекарственных смесей с антигельминтиками // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 70–75. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-70-75

© Карташов С. Г., Клычев Е. М.

METHOD FOR PREPARATION OF FEED DRUG MIXTURES WITH ANTHELMINTICS

STANISLAV G. KARTASHOV, EVGENIY M. KLYCHEV

Federal Scientific Agricultural Engineering Center VIM, 109456, Moscow, 1st Veshnyakovsky pr., 2;
e-mail: Kartashs@inbox.ru, evgeniy.klychev@gmail.com

Submitted 31.10.2017; accepted for printing 11.01.2018

Abstract

The purpose of the research: to develop an innovative method for simultaneous single-stage preparation of feed drug mixtures and a technological scheme for implementation of this method.

Materials and methods. The innovative method of simultaneous single-stage preparation of feed drug mixtures from filling compound (grinded grain forage) containing anthelmintics is developed. Technical means used for implementation of this method include a loading track, robotic discharger, mobile dosage device, robotic depanner, blender and a mixer. The work cycle begins when the robotic depanner is switched on while its horizontal upper telescopic boom with a small gripper moves out and selects by barcode the necessary container with the anthelmintic specified in the animal therapy program; then this container is moved from the upper boom to the location of lower boom with the chopper housing. The small gripper ensures the pouring of therapeutic drug from the open top container to the chopper; then returns then container to this original position. Herein, according to the program set by the microprocessor the screw discharger pours the necessary dose of filler (30%) from the supply bunker to the shredder where co-milling occurs; therapeutic drug and filler are mixed within 3 min. what provides the receiving of working premix. Lower boom (with a large gripper) brings the shredder to the neck of the main mixer; the adjustable mechanism of the shredder opens the lid of its housing; the large gripper turns it and the working premix is poured into the main mixer with the adjustable electric wire. The final dose of filler (70%) is dosed with the use of the screw feeder to the main mixer where is mixed within 4 minutes with the working premix; that provides the receiving of feed drug mixture. From the main mixer mixture is poured with the inclined conveyor into the feeder, which distributes feed drug mixture to free feeding sick animals. Operation of the entire equipment is carried out by a microprocessor.

Results and discussion. According to research results, the innovative method for simultaneous single-stage preparation of feed drug mixtures and a technological scheme for implementation are proposed. To implement this method we have used equipment made in block-and-module performance with the use of robots and manipulators. An effective method of impulse introduction of liquid therapeutic drugs is also used in mixer design. A technological scheme of the single-stage preparation of feed drug mixtures is presented. The equipment of this line can be installed both stationary indoor and in a trailer or a van.

Keywords: simultaneous single-stage dosing, mixing, intake pipe, spiral conveyor, robotic discharger, robotic depanner, manipulator, anthelmintic.

For citation: Kartashov S. G., Klychev E. M. Method for preparation of feed drug mixtures with anthelmintics. *Russian Journal of Parasitology*. 2017; 12(1):70–75. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-70-75

Введение

По результатам анализа современного отечественного и зарубежного опыта в получении кормолекарственных смесей выявлены наиболее значимые технологии и оборудование для этих целей [1-5]. Также определено, что при использовании лечебных препаратов необходимо строго соблюдать нормы безопасности для здоровья человека и при этом, главным критерием является создание высокотехнологичных роботизированных систем и устройств, которые позволяют заменить непосредственное соприкосновение человека с токсичными препаратами и лекарствами. Управление оборудованием для приготовления кормолекарственных смесей необходимо возложить на манипуляторы и роботы.

Ранее в ВИЭСХ и ВИГИСе был разработан и внедрен на ветеринарных станциях ряда республик трехстадийный способ приготовления кормолекарственных смесей, в котором на первой стадии лекарственное средство в равном объеме смешивают с частью наполнителя для получения первичного премикса, а затем на второй стадии перемешивают его со следующей частью наполнителя уже в другом смесителе и получают рабочий премикс, причём перемешивание рабочего премикса с наполнителем проводится в количестве, взятом по объёму 18-20 % от общего наполнителя, необходимого для всего курса лечения животных, после чего полученный рабочий премикс перемешивают уже на третьей стадии с остальной оставшейся частью наполните-

ля в третьем смесителе для получения кормолекарственной смеси [3-4]. Недостатком указанного способа является трёхкратная периодичность смешивания, ручная загрузка и выгрузка на каждом этапе получения смесей, что ведёт к большим трудозатратам, повышенной энергоёмкости и металлоёмкости.

В настоящее время известен двухстадийный способ дозирования компонентов с использованием одного передвижного дозатора, в котором применяется рабочая ёмкость меньше, чем рабочая ёмкость смесителя [5]. Причём требуемую дозу каждого компонента определяют по рабочей ёмкости смесителя путём деления её на целое число навесок, не превышающих по массе рабочей ёмкости дозатора, а каждую навеску компонента сбрасывают после набора. Процесс приготовления смесей осуществляется в две стадии дозирования – смешивания. На первой (подготовительной) стадии дозируются и смешиваются компоненты, имеющие долю в конечном продукте, накапливаемом в смесителе, не менее 10% от максимальной грузоподъёмности дозатора, на второй (заключительной) стадии – оставшиеся компоненты рецепта и предварительная смесь компонентов первой стадии, причём обе стадии дозирования – смешивания осуществляются последовательно на одной и той же технологической линии. Недостатком данного способа является отсутствие в линии средств приёма, подачи, загрузки лечебного препарата и наполнителя из склада или напольного хранения в расходные бункера, а использование двухстадийный периодической последовательности их дозирования в смеситель при выполнении всего процесса приготовления смесей ведёт к увеличению времени как дозирования, так и смешивания, что в целом снижает производительность технологической линии и увеличивает эксплуатационные затраты.

Кроме того, выявлено, что практически не применяются новые устройства для ввода лечебных препаратов, которые используются только в жидком виде в приготовленных растворах. Последние занимают сейчас одно из важных мест и находят применение как у нас, так и за рубежом.

Цель нашей работы – разработка инновационного способа [6] одностадийного приготовления кормолекарственных смесей с анти-

гельминтиками и технологической схемы для его осуществления.

Применение такой схемы позволит сформировать рациональную её компоновку из менее энергоёмких модульных технических средств и повысить производительность оборудования.

Материалы и методы

Разработан инновационный способ приготовления в одну стадию кормолекарственных смесей из наполнителя (размолотое фуражное зерно) с антигельминтиками. Технические средства, реализующие данный способ, включают загрузочный транспортёр, робот-разгрузитель, передвижной дозатор, робот-депанер, измельчитель, смеситель. Цикл работы начинается с включения робота-депанера, при этом его горизонтальная верхняя стрела с малым захватом выдвигается и выбирает по штрих коду необходимый контейнер с дозой лечебного препарата (антигельминтика), заданного по программе лечения заболевших животных; затем этот контейнер перемещается верхней стрелой к месту нахождения нижней стрелы с корпусом измельчителя. Малый захват обеспечивает высыпание лечебного препарата из контейнера с открытой крышкой в измельчитель, а затем эта стрела возвращает контейнер в исходное положение. В это же время, имеющийся укороченный винтовой питатель по заданной на микропроцессоре программе дозирует из расходного бункера необходимую дозу наполнителя 30% в корпус измельчителя, где затем одновременно осуществляется совместное измельчение, смешивание дозы лечебного препарата и наполнителя в течение 3 мин., что и обеспечивает получение рабочего премикса. Нижняя стрела с большим захватом подводит корпус измельчителя к горловине основного смесителя, при этом регулируемый механизм измельчителя открывает крышку его корпуса, а большой захват переворачивает его и рабочий премикс высыпается в основной смеситель, который имеет регулируемый электропривод. Удлиненный винтовой питатель уже из накопительного бункера дозирует окончательную дозу наполнителя 70% в основной смеситель, где эта доза в течение 4 мин. смешивается с рабочим премиксом, что и обеспечивает уже получение кормолекарственной смеси. Из основного смесителя смесь наклонным шнеком

подаётся в кормораздатчик, который затем раздаёт её для группового вольного скармливания заболевшим животным при их лечении или профилактики. Управление работой всего оборудования осуществляется с использованием микропроцессора. Далее цикл работы повторяется.

Результаты и обсуждение

Разработанная технологическая схема приготовления кормолекарственных смесей с антигельминтиками имеет загрузочный спиральный транспортер (1) (Рис. 1) в гибком кожухе, а на нижнем торце последнего закреплен корпус раструба (2) с всасывающим окном (3), которое перекрывается регулируемым шибером с зубчатой рейкой, имеющей электрический исполнительный механизм её привода. В корпусе раструба (2) также установлена катушка и горизонтальный вал с закреплёнными на нём под углом лучами, которые выполнены в виде радиальных пластин, а к ним крепятся две трубчатые

спирали, выполненные с правой и левой навивкой. Горизонтальный вал раструба имеет регулируемый электропривод. Кроме того, в технологической схеме предусмотрена рама, на верху которой на монорельсе установлен передвижной робот-разгрузитель (4) в виде цилиндрического бункера (5), установленного на тензодатчиках с пылеуловителем (6); также имеется расходный (7) бункер с укороченным винтовым питателем (8) и накопительный (9) бункер с удлинённым винтовым питателем (10). Питатели (8) и (10) имеют электронную систему управления процессом дозирования наполнителя и соответственно смонтированы внутри рамы на нижних конусах бункеров (7) и (9). Над бункерами закреплены стеллажи для хранения контейнеров (11) заводской упаковки с лечебными препаратами. Робот-депалер (12) имеет верхнюю (13) и нижнюю (14) горизонтальные телескопические стрелы, на торцах которых соответственно установлен малый (15) и большой захват (16).

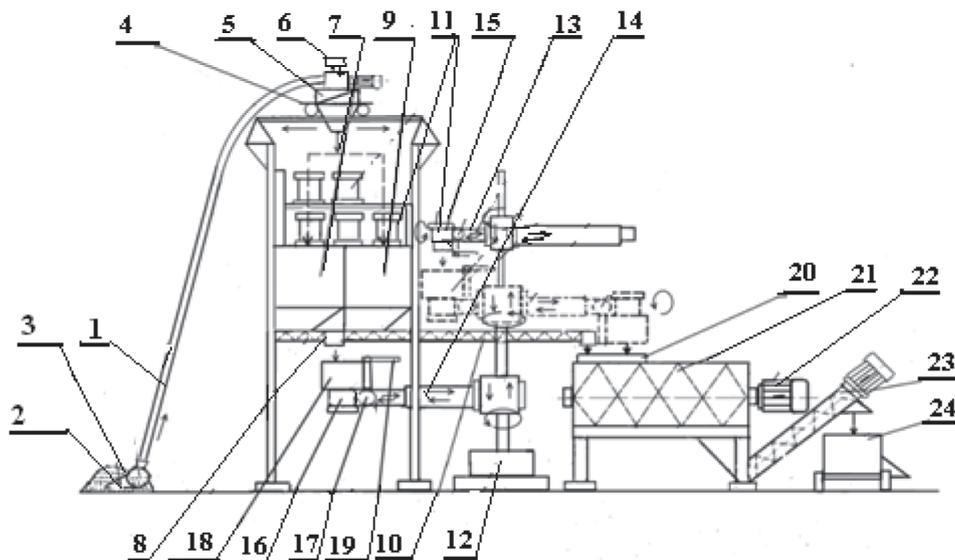


Рис. 1. Технологическая схема приготовления кормолекарственных смесей

Малый захват (15) верхней стрелы (13) выполнен в виде двух узких полуколец для захвата контейнера (11) и имеет свой регулируемый механизм (17), выполненный в виде поворотного стержня с кулачком и сервомотором для открытия и закрытия в горизонтальной плоскости крышки контейнера (11).

Верхняя стрела (13) предназначена для перемещения в горизонтальной плоскости

малого захвата (15) к стеллажу хранения контейнеров (11), распознавания по штрих коду запрограммированного контейнера заводской упаковки с лечебным препаратом для лечения заболевших животных, схватывания захватом (15) контейнера (11) и перемещение его к месту высыпания, открытие регулируемым механизмом (17) в горизонтальной плоскости крышки контейнера (11), переворачивание захвата (15)

с контейнером (11) в вертикальной плоскости на 180° для высыпания лечебного препарата в открытый корпус (18) измельчителя.

Большой захват (16) нижней стрелы (14) выполнен в виде двух широких полуколец для закрепления в них корпуса (18) измельчителя и также имеет аналогичный регулируемый механизм (17) для открытия и закрытия крышки (19) корпуса (18) измельчителя.

Нижняя стрела (14) также предназначена для подвода большого захвата (16) с корпусом (18) измельчителя к горловине укороченного винтового питателя (8), который дозирует заданную дозу 30% наполнителя в корпус (18) измельчителя с открытой крышкой (19), затем его крышка закрывается.

В технологической схеме также имеется удлинённый винтовой питатель (10) для подачи дозы наполнителя 70% из накопительного бункера (9) в горловину (20) основного смесителя (21). Смеситель (21) имеет регулируемый электродвигатель (22) и выгрузной шнек (23).

Работа оборудования в технологической схеме осуществляется следующим образом. Через прямоугольное всасывающее окно (2) корпуса (3) раструба (см. рис. 1) наполнитель поступает в горизонтальный шнек, выполненный в виде двух трубчатых спиралей с правой и левой навивкой, что позволяет осуществить подачу наполнителя непосредственно в зону двухсекционной катушки, которая имеет отогнутые назад по эвольвенте лопасти, а это обеспечивает плавное перемещение наполнителя к горловине загрузочного спирального транспортера (1), который подаёт наполнитель в цилиндрический бункер (5) робота-разгрузителя (4) с пылеуловителем (6), причём бункер (5) установлен на монорельсе с тензодатчиками. Далее робот-разгрузитель (4) в своем бункере накапливает и взвешивает по заданной программе с использованием микропроцессора необходимую дозу наполнителя 30% для получения первичного премикса и сбрасывает её в расходный бункер (7), а затем обеспечивает накопление необходимой дозы наполнителя 70% для получения кормолекарственной смеси и сбрасывает её в накопительный бункер (9) для обеспечения всего цикла лечения животных.

Работа робота-депанера (4) начинается с выдвижения горизонтальной верхней стрелы (13), которая выдвигает малый захват

(15) и при этом выбирает по штрих коду необходимый контейнер (11) с дозой лечебного препарата, заданного по программе лечения заболевших животных, захватывает этот контейнер и перемещает его к месту нахождения нижней стрелы (14). Малый захват (15) своим регулируемым механизмом (17) с сервомотором открывает крышку контейнера (11), разворачивает его по вертикали на 180° , чем обеспечивает высыпание лечебного препарата из контейнера (11) в корпус (18) измельчителя с открытой крышкой, а затем возвращает контейнер в исходное положение.

Затем нижняя стрела (14) с большим захватом, в котором закреплен корпус (18) измельчителя, подводит его под горловину укороченного питателя (8). По заданной на микропроцессоре программе винтовой питатель (8) дозирует заданную дозу наполнителя 30% в корпус (18) измельчителя, у которого открыта крышка (19). Затем крышка (19) закрывается в горизонтальной плоскости с использованием своего аналогичного регулируемого механизма (17) с сервомотором.

Далее в корпусе (18) измельчителя осуществляется совместное измельчение, смешивание лечебного препарата и наполнителя в течение не более трех минут, что и обеспечивает получение рабочего премикса. Затем стрела (14) разворачивается в горизонтальной плоскости на 180° и подводит корпус (18) измельчителя к горловине (20) основного смесителя (21), при этом её регулируемый механизм (17) открывает в горизонтальной плоскости крышку (19) корпуса (18) измельчителя, а захват (16) переворачивает его по вертикале на 180° , при этом рабочий премикс высыпается через горловину (20) в основной смеситель (21) с регулируемым электроприводом (22). В это же время, удлинённым винтовым питателем (11) в смеситель (21) дозируется окончательная доза наполнителя 70% и в течение не более четырех минут смешивается с рабочим премиксом, что обеспечивает получение кормолекарственной смеси. Затем, из смесителя (21) наклонным выгрузным шнеком (23) с регулируемым приводом готовая смесь высыпается в кормораздатчик (24), который далее раздает кормолекарственную смесь для группового вольного скармливания заболевшим животным. Управление работой всего оборудования осуществляется с использованием микропроцессора.

Заключение

Анализ современных способов, технологий при создании техники следующих поколений в приготовлении кормолекарственных смесей для профилактики и лечения животных показывает, что производственный процесс их приготовления целесообразно осуществлять с минимальным присутствием человека. Поэтому разработка и создание высокотехнологичных роботизированных систем и устройств, специализированных роботов-манипуляторов и компьютерных систем управления ими в процесс работы является значимой и позволяет заменить тяжелый и опасный труд человека в производстве лечебных кормов.

Литература

1. Славин Р. М. Инновационные основы автоматизации производства в животноводстве и птицеводстве. М., Колос, 1974. 464 с. (In Russ.)
2. Весоизмерительное оборудование: Справочник. М.: Агпропромиздат, 1989. 126 с.
3. Сыроватка В. И., Клычев Е. М., Карташов С. Г., Селюнин В. А. Трёхстадийный способ приготовления кормолекарственных смесей, А.С.СССР № 105052 Кл. А23К 1/16, А23 № 17/00, А61К 9/00 от 14.05.79.
4. Селюнин В. А. Кормолекарственные смеси и их применение для групповой дегельминтизации овец: Дис. ... канд. вет. наук. М., 1981 161 с.
5. Клычев Е. М. Способ двухстадийного дозирования компонентов комбикормов. Патент РФ №2075300 С1 МПК 6А23N 17|00 от 22.06.94/.
6. Карташов С. Г., Резник Е. И. и др. Способ и устройство одностадийного дозирования и смешивания компонентов для приготовления кормолекарственных смесей. Патент РФ №2558940 С1 МПК А23N 17/00 от 07.03.2014/.

References

1. Slavin R. M. Innovacionnye osnovy avtomatizatsii proizvodstva v zhivotnovodstve i ptitsevodstve [Innovation fundamentals for automation of livestock and poultry production]. M., Kolos, 1974. 464 p. (In Russ.).
2. Vesoizmeritel'noe oborudovanie: Spravochnik [Weight measuring devices. Reference book]. M., Agropromizdat, 1989. 126 p. (In Russ.).
3. Syrovatka V. I., Klychev E. M., Kartashov S. G., Seljunin V. A. Tryohstadiynyi sposob prigotovleniya kormolekarstvennyh smesey [Three-stage method for preparation of feed drug mixtures], A.S.USSR no. 105052 Kl. A23K 1/16, A23 no. 17/00, A61K 9/00, 14.05.79. (In Russ.).
4. Selyunin V. A. Kormolekarstvennyye smesi i ih primeneniye dlya gruppovoy degel'mintizatsii ovets: Dis. ... kand. vet. nauk [Feed drug mixtures for dehelminthization of sheep's groups. PhD diss. vet. sci.]. M., 1981. 161 p. (In Russ.).
5. Klychev E. M. Sposob dvuhstadiynogo dozirovaniya komponentov kombikormov. [Method for two-stage dosing of compound feed ingredients]. Patent RF, no. 2075300 C1 MPK 6A23N 17|00, 22.06.94. (In Russ.).
6. Kartashov S. G., Reznik E. I. Sposob i ustroystvo odnostadiynogo dozirovaniya i smeshivaniya komponentov dlya prigotovleniya kormolekarstvennyh smesey. [Method and device for single-stage dosing and mixing of ingredients for preparation of feed drug mixtures]. Patent RF, no.2558940 C1 MPK A23N 17/00, 07.03.2014. (In Russ.).