

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1136

(13) U

(51)⁷ А 01К 5/02

(54)

ПОГРУЗЧИК-СМЕСИТЕЛЬ-РАЗДАТЧИК КОРМОВ

(21) Номер заявки: u 20030179

(22) 2003.04.22

(46) 2003.12.30

(71) Заявитель: Белорусский государственный аграрный технический университет (ВУ)

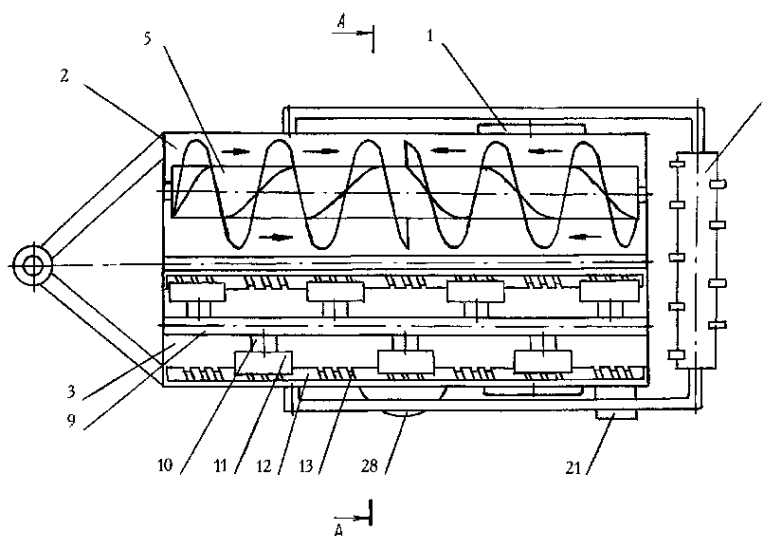
(72) Авторы: Передня Владимир Иванович; Китун Антон Владимирович; Герасимович Леонид Степанович; Казаченок Сергей Алексеевич; Осипов Евгений Александрович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский государственный аграрный технический университет (ВУ)

(57)

1. Погрузчик-смеситель-раздатчик кормов, содержащий установленные параллельно две секции бункеров, для стебельчатых кормов и высокоэнергетической кормосмеси, с рабочими органами, **отличающийся** тем, что в бункере для высокоэнергетических кормов установлена мешалка, выполненная в виде вала, на котором закреплены со смещением относительно друг друга лопасти, на конце которых установлены под углом к оси вала ножи-лопатки и на внутренней поверхности бункера, в рабочей зоне ножей-лопаток, закреплены деки, рифы которых выполнены в виде клиньев, установленных под углом к оси вала.

2. Погрузчик-смеситель-раздатчик кормов по п. 1, **отличающийся** тем, что в бункере для высокоэнергетических кормов установлены под мешалкой, параллельно последней, два шнека и на внутреннем закреплены встречные шнековые навивки, между которыми установлены лопатки, причем в их плоскости, но в рабочей зоне наружного шнека выполнено перекрываемое дозирующей заслонкой выгрузное окно, а другое выгрузное окно, перекрываемое дозирующей заслонкой, выполнено около торцевой стенки этого же шнека.



Фиг. 1

3. Погрузчик-смеситель-раздатчик кормов по п. 1, **отличающийся** тем, что в зоне выгрузки стебельчатых кормов и высокоэнергетических кормов, частично перекрывая их, установлен шарнирно, на вертикальной оси, свободно вращающийся цилиндр, выполненный в виде усеченного конуса.

(56)

1. Патент ВУ на полезную модель 275, 2001.

2. Патент ВУ на полезную модель 792, опуб. 2003.

3. Проспект раздатчика-смесителя кормов французской фирмы "LUCAS".

Полезная модель относится к механизации трудоемких процессов в животноводстве, в частности к погрузчикам-смесителям-раздатчикам, применяемым на фермах крупного рогатого скота.

Известен погрузчик-смеситель-раздатчик кормов [1], содержащий установленную на ходовых колесах раму, на которой смонтированы два бункера. Один для стебельчатых, объемных кормов, другой для высокоэнергетических кормов (концентратов, корнеплодов, белково-витаминных и минеральных добавок), причем в задней стенке бункера стебельчатых кормов выполнено загрузочное окно, через которое фрезерным барабаном в бункер загружаются стебельчатые корма, а на боковой стенке выполнено перекрываемое заслонкой выгрузное окно связанное с транспортером выдачи стебельчатых кормов в кормушки. Внутри первого бункера установлен шнековый транспортер для подачи стебельчатых кормов.

Бункер высокоэнергетических кормов снабжен смешивающим устройством и транспортером-дозатором с механизмом регулировки нормы выдачи, выполненным в виде шиберной заслонки, при этом высокоэнергетические корма во время раздачи ложатся на стебельчатые.

Недостатком данного погрузчика-раздатчика является наличие большого числа механизмов, установленных в бункере высокоэнергетических кормов - специального смесителя, транспортера-дозатора и шиберной заслонки для регулировки нормы выдачи, увеличивающих металлоемкость машины. Наличие перечисленных механизмов уменьшает надежность машины, усложняет их привод, требующих как дополнительных затрат энергии, так и увеличение металлоемкости погрузчика-смесителя-раздатчика.

Кроме того, одним шнековым транспортером невозможно получить смесь из стебельчатых кормов - силоса (сенажа) и соломы, так как витки шнека только перемещают корм от задних стенок к выгрузному окну, не создавая активных пересекающихся в разных направлениях кормовых потоков, что требует применения других смешивающих машин, увеличивающих как энергоемкость, так и металлоемкость процесса приготовления.

Известен погрузчик-смеситель-раздатчик кормов [2], содержащий колесный ход, на котором установлен бункер, разделенный поперечной перегородкой на две секции - для высокоэнергетических и стебельчатых кормов, и внутри бункера установлено по всей длине не менее двух шнеков, направление навинок которых в каждой секции различно, и выгрузка стебельчатых кормов - двумя технологическими соединенными шнековыми транспортерами.

Недостатком данного погрузчика-смесителя-раздатчика кормов является большая энергоемкость процесса раздачи кормов животных, так как высокоэнергетические корма выгружаются посредством двух технологических соединенных шнековых транспортеров, а следовательно, при перемещении кормов затрачивается непроизводительно энергия на преодоления сил трения о их рабочие поверхности.

Кроме того, с увеличением продуктивности животных значительно возрастает доля скармливаемых высокоэнергетических кормов, в состав которых входят концентрированные корма, в результате чего животные первоначально поедают высокопитательный корм, а низкопитательные стебельчатые корма не полностью, и, следовательно, происходят непроизводительные потери стебельчатых кормов, а затраты энергии на их производство и раздачу возрастают.

Кроме того, при включении в состав высокоэнергетических кормов корнеплодов, их необходимо предварительно измельчать другими машинами, а следовательно, возрастает как энергоемкость, так и металлоемкость выполняемого процесса.

Известен раздатчик-смеситель кормов [3], содержащий ходовую часть, на которой установлены параллельно две секции бункеров - для стебельчатых и высокоэнергетических кормов, внутри которых установлены соответственно шнеки для транспортировки и измельчения стебельчатых кормов и мешалка для высокоэнергетических кормов, лопасти которой параллельны оси бункера. Для раздачи кормов установлен транспортер.

Недостатком данного раздатчика-смесителя является значительные удельные затраты энергии на перемешивание кормовых компонентов высокоэнергетического корма, так как лопасти мешалки внедряются всей поверхностью в неподвижную массу для перемещения которой требуется преодолеть значительную силу трения между частицами корма.

Кроме того, лопастная мешалка перемещает корма только лопастями, площадь контакта которых с массой ограничена по периметру секции бункера, а следовательно перемешивание кормов происходит только по внутреннему периметру бункера, для получения же равномерно смешенной массы требуются значительные затраты энергии.

Кроме того, установленный выгрузной транспортер обеспечивает только раздачу кормов и при перемещении кормовых компонентов не обеспечивает их смешивания, в результате чего раздается не равномерная по фракционному составу кормовая смесь, транспортируемые корма распределяются по всей ширине ленты транспортера, при этом корма поступая между стенками и лентой просыпаются за пределы кормовой зоны вследствие чего происходят непроизводительные потери кормов, а следовательно и энергии на их производство.

При подготовке кормосмеси с включением корнеплодов необходимо их предварительное измельчение на других видах машин, вследствие чего возрастает удельная энергоемкость с металлоемкостью выполняемого технологического процесса.

Задачей полезной модели является снижение удельной энергоемкости и металлоемкости процесса приготовления и раздачи кормосмесей при повышении эффективности их скармливания.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в предлагаемом погрузчике-смесителе-раздатчике кормов, содержащем установленные две секции бункеров - для стебельчатых кормов и высокоэнергетических кормов, в бункере для высокоэнергетических кормов установлена мешалка, выполненная в виде вала, на котором закреплены со смещением относительно друг друга лопасти с установленным под углом к оси вала ножами-лопатками, и на внутренней поверхности бункера, в рабочей зоне ножей-лопаток, закреплены деки, рифы которых выполнены в виде клиньев, установленных под углом к оси вала, а под мешалкой установлены параллельно последней два шнека и на внутреннем закреплены встречные шнековые навивки, между которыми установлены лопатки, причем в их плоскости, но в рабочей зоне наружного шнека выполнено перекрываемое дозирующей заслонкой выгрузное окно, а другое выгрузное окно, перекрываемое дозирующей заслонкой, выполнено около торцевой стенки этого шнека и в зоне выгрузки стебельчатых кормов и высокоэнергетических кормов, частично перекрывая их, установлен шарнирно, на вертикальной оси, свободно вращающийся цилиндр, выполненный в виде усеченного конуса.

Закрепив в бункере для высокоэнергетических кормов на валу смещенные относительно друг друга лопасти с установленными под углом к оси вала ножами-лопатками, обес-

печивается перемещение кормовых компонентов относительно оси вала, а следовательно, их смешивание и получение высокоэнергетического корма, смещение лопастей относительно друг друга на валу, позволяет внедряться ножам-лопаткам в смешиваемые корма поочередно, а следовательно, равномерно распределяется нагрузка на вал и происходит разрыв скоростей перемещаемых относительно оси вала кормовых потоков, что исключает перегрузки машины, и обеспечивает получение равномерного по составу высокоэнергетического корма, и снижает затраты энергии на выполняемый процесс.

Выполнив наружные грани лопаток в виде ножей и закрепив в их в рабочей зоне, на внутренней поверхности бункера, деки, рифы которых выполнены в виде клиньев, установленных под углом к оси вала, обеспечивается измельчение корнеплодов ножами-лопатками и клиньями деки, наименее энергоемким способом - резанием со скольжением, кроме того, происходит смещение кормовых слоев относительно боковых плоскостей клиньев, в результате чего изменяется направление кормового слоя на внутренней поверхности бункера и тем самым обеспечивается смешивание кормов, а так как рифы выполнены в виде клиньев, то корма не накапливаются на их торцевых гранях, и очищаются от остатков корма, а следовательно, повышается эффективность скармливания кормов. Кроме того, измельчение корнеплодов в бункере позволяет исключить дополнительное оборудование и машины, а следовательно, уменьшить удельную энергоемкость и металлоемкость процесса приготовления высокоэнергетической кормосмеси.

Разместив в бункере для высокоэнергетических кормов, под мешалкой, параллельно последней два шнека и закрепив на внутреннем встречные шнековые наливки, обеспечивается возникновение по всему объему бункера взаимопересекающихся кормовых потоков, а следовательно, обеспечивается получение равномерного по составу высокоэнергетического корма, что повышает эффективность скармливания кормов. Установив между встречными витками шнека лопатки, кормовой поток в средней части бункера изменяет осевое направление движения на радиальное, в результате чего возникает дополнительный кормовой поток, который способствует уменьшению времени на образование высокоэнергетического корма, а следовательно, снижаются затраты энергии на выполняемый процесс. Кроме того, ножи-лопатки обеспечивают постоянную подачу высокоэнергетического корма в зону выгрузки, а следовательно, обеспечивается соблюдение нормы выдачи кормов, что уменьшает энергетические затраты на их производство.

Установленные у днища бункера шнеки образуют витками потоки кормов, направленные по их плоскостям, а следовательно, на лопасти мешалки корм поступает по касательной, образованной углом наклона витков, в результате чего уменьшается сопротивление внедрению ножей-лопаток мешалки в массу корма, что снижает затраты энергии на процесс смешивания.

Выполнив выгрузное окно, перекрываемое дозирующей заслонкой, в плоскости закрепленных на внутреннем шнеке лопаток, но в рабочей зоне наружного шнека обеспечивается дозированное поступление высокоэнергетических кормов в падающий разрыхленный поток стебельчатых кормов, выгружаемых в кормушки или на кормовой стол, в результате чего образуется кормосмесь без дополнительных устройств и приспособлений, что снижает затраты энергии на получение кормосмеси и повышает эффективность ее скармливания.

Выполнив выгрузное окно около торцевой стенки, в рабочей зоне витков наружного шнека и перекрыв его дозирующей заслонкой, обеспечивается дозированная подача высокоэнергетического корма на кормосмесь без дополнительных транспортирующих механизмов, что уменьшает удельную энергоемкость на раздачу кормов и обеспечивает поедание всей кормосмеси животными, снижая ее непроизводительные потери и тем самым затраты энергии на производственный процесс.

Установив в рабочей зоне выгрузки стебельчатых кормов и высокоэнергетических кормов и частично перекрывая их, на вертикальной оси, шарнирно закрепленный ци-

линдр, выполненный в виде усеченного конуса, обеспечивается движение кормов по касательной линии к плоскости конуса на кормовой стол, а при поступательном движении агрегата, за счет сопротивления выгруженных на кормовой стол кормов, вращение цилиндра без дополнительного привода, что снижает металлоемкость и затраты энергии на выполняемый процесс, при этом во время движения кормосмеси по конусной поверхности цилиндра, вследствие разности скоростей в кормовом слое, дополнительное их перемешивание, и по конусной поверхности корма направляются только в зону кормления животных, исключая попадание их под ходовые колеса, что уменьшает потери кормов, а следовательно, и затраты энергии на их производство.

На фиг. 1 - вид сверху погрузчика-смесителя-раздатчика, на фиг. 2 - разрез А-А погрузчика-смесителя-раздатчика, на фиг. 3 - разрез Б-Б бункера для высокоэнергетических кормов, на фиг. 4 - рабочий процесс раздачи кормов.

Погрузчик-смеситель-раздатчик кормов состоит из колесного хода 1, на котором установлены параллельно две секции бункеров 2 и 3 и погрузчик стебельчатых кормов 4. В бункере 2 для стебельчатых кормов установлены шнеки 5 и 6, обеспечивающие подачу кормов к выгрузному окну 7, перекрываемому дозирующей заслонкой 8.

В бункере 3, предназначенном для высокоэнергетических кормов, установлен вал 9 мешалки, на котором закреплены со смещением относительно друг друга лопасти 10, на концах которых установлены под углом к оси вала 9 ножи-лопатки 11. На внутренней поверхности бункера 3, в рабочей зоне ножей-лопаток 11, закреплены деки 12, рифы которых выполнены в виде клиньев 13, установленных под углом к оси вала 9. Под валом 9 мешалки, параллельно последней, установлены два шнека 14 и 15. На внутреннем шнеке 14 закреплены встречные шнековые навивки 16 и 17, а между ними установлены лопатки 18. На наружном шнеке 15 закреплены шнековые навивки 19 одного направления. В бункере 3, в плоскости лопаток 18, но в рабочей зоне наружного шнека 15, выполнено выгрузное окно 20, через которое высокоэнергетический корм по лотку 21 поступает на выгружаемые в кормушки или на кормовой стол стебельчатые корма. С целью регулирования нормы выгрузки высокоэнергетических кормов окно 20 перекрывается дозирующей заслонкой 22.

В бункере 3, так же в рабочей зоне наружного шнека 15, но около торцевой стенки 23, выполнено другое выгрузное окно 24, перекрываемое дозирующей заслонкой 25 и соединенное с лотком 26 для выгрузки высокоэнергетического корма в кормушки или на кормовой стол.

В зоне выгрузки стебельчатых и высокоэнергетических кормов в кормушки или на кормовой стол, и частично перекрывая движущийся кормовой поток, установлен на вертикальной оси 27 цилиндр 28, выполненный в виде усеченного конуса.

Погрузчик-смеситель-раздатчик работает следующим образом. В установленных на колесном ходу 1 бункерах 2 и 3 перекрываются дозирующими заслонками 8, 22 и 25 соответственно выгрузные окна 7, 20 и 24. Погрузчик-смеситель-раздатчик подготовлен в этом случае для работы в режиме загрузки кормов. На складе хранения стебельчатых кормов в бункер 2 погрузчиком 4 загружаются стебельчатые корма. В зависимости от рациона это могут быть силос (сенаж) и солома или только силос (сенаж). В первом случае, для получения кормовой смеси, включаются в работу шнеки 5 и 6. Корма, перемещаясь в бункере 2 шнеками 5 и 6, взаимно пересекаются и внедряются друг в друга, а следовательно, обеспечивается их смешивание.

На складах хранения кормов, входящих в состав высокоэнергетического корма, в бункер 3 загружаются соответствующие кормовые компоненты. Для получения высокоэнергетической кормосмеси включается в работу вал 9 мешалки и два шнека 14 и 15. При вращении вала 9 закрепленные на нем со смещением относительно друг друга лопасти 10 своими ножами-лопатками 11 воздействуют на корма. Так как лопасти 10 смещены относительно друг друга, то ножи-лопатки 11 поочередно внедряются в смешиваемые корма, а следовательно, нагрузка на вал 9 распределяется равномерно, что исключает перегрузки

погрузчика-смесителя-раздатчика и тем самым снижает затраты энергии на выполняемый процесс. Установленные под углом к оси вала 9 ножи-лопатки 11 обеспечивают перемещение кормовых компонентов. При этом возникающие кормовые потоки внедряются друг в друга, а следовательно смешиваются. Так как наружные грани ножей-лопаток 11 заострены и в их рабочей зоне, внутри бункера 3, закреплены деки 12 с рифами, выполненными в виде клиньев 13, то корма попавшие между ними, будут разрезаться. В частности, этой технологической операции могут подвергаться корнеплоды. Следовательно, измельчение корнеплодов можно проводить без дополнительного оборудования и машин, в результате чего уменьшается удельная энергоемкость и металлоемкость процесса приготовления высокоэнергетической кормосмеси.

Процесс резания корнеплодов, вследствие наклона относительно оси вала 9 ножей-лопаток 11 и клиньев 13, сопровождается скольжением кормов по режущим граням ножей-лопаток 11 и клиньям 13 дек 12, а следовательно, обеспечивается наименее энергоемкий процесс резания - резание со скольжением.

Боковые плоскости клиньев 13, вследствие наклона их относительно оси вала 9, изменяют направление перемещаемого ножами-лопатками 11 по внутренней поверхности бункера 3 кормового слоя, в результате чего эти кормовые потоки пересекаются, и образуется кормовая смесь.

В процессе приготовления высокоэнергетического корма компоненты перемещаются как по боковым плоскостям клиньев 13 дек 12, так и торцевым граням. Вследствие того, что на деках 12 рифы выполнены в виде клина, то сопротивление движению кормов по их торцевых поверхностях минимально. В результате корма не накапливаются на рифах дек 12, что исключает процесс возникновения гниения, а следовательно, повышается эффективность их скармливания.

Процесс смешивания кормовых компонентов высокоэнергетической кормосмеси осуществляется одновременно шнеками 14 и 15. При этом образуется несколько взаимно пересекающихся и движущихся с различной скоростью кормовых потоков. Так, шнековые навивки 16 и 17 шнека 14 перемещают корма на встречу другу. Отдельный кормовой поток образуют шнековые навивки 19 шнека 15. Корма шнеками 14 и 15 перемещаются как в осевом направлении, так и по касательным плоскостям навивок 16, 17 и 19, а следовательно, кормовые потоки поступают на ножи-лопатки 11 лопостей 10 под углом отличным от 90°. В результате сопротивление внедрению ножей-лопаток 11 в кормовую массу уменьшается, что снижает затраты энергии на выполняемый процесс смешивания.

Получению равномерного состава обогатительной добавки способствуют установленные между шнековыми навивками 16 и 17 лопатки 18, которые изменяют осевое направление движения кормовых потоков шнеков 14 и 15 на радиальное. В результате возникает дополнительный кормовой поток, который ускоряет процесс перемешивания кормов, а следовательно затраты энергии уменьшаются.

В процессе приготовления высокоэнергетической кормосмеси в бункере 3 возникают различные по направлению и скорости кормовые потоки, что обеспечивает получение одинаковой по составу кормосмеси при наименьших затратах энергии на выполняемый процесс. Измельчение корнеплодов в бункере 3 позволяет исключить дополнительные машины и оборудование и тем самым уменьшить удельную энергоемкость и металлоемкость процесса приготовления высокоэнергетической кормосмеси.

При раздаче кормов животным в бункерах 2 и 3 перемещением дозирующих заслонок 8, 22 и 25 открываются соответственно выгрузные окна 7, 20 и 24. Заслонки 8, 22 и 25 позволяют регулировать норму выдачи кормов различным группам животных, а следовательно, уменьшить их непроизводительные затраты и увеличить эффективность скармливания.

В процессе выгрузки кормов в кормушки или на кормовой стол с бункера 2 стебельчатые корма шнеками 5 и 6 подаются к выгрузному окну 7. Так как подача стебельчатых кормов производится шнеками 5 и 6, то они поступают из выгрузного окна 7 в разрыхлен-

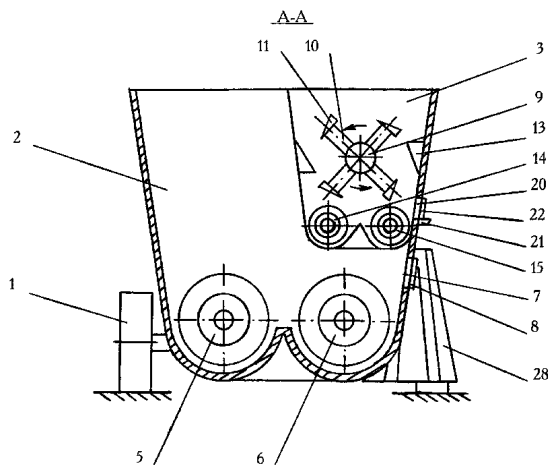
ном, вспученном состоянии. Одновременно лопатки 18 обеспечивают подачу высокоэнергетической кормосмеси к выгрузному окну 20. Так как выгрузное окно 20 расположено над окном 7, то высокоэнергетическая кормосмесь по лотку 21 выгружается на стебельчатые корма. При этом высокоэнергетическая кормосмесь поступает в поток разрыхленных, вспученных стебельчатых кормов и, имея гораздо меньшие размеры, она досыпается между стеблями образуя кормосмесь без дополнительных устройств, приспособлений и затрат энергии.

Постоянная подача высокоэнергетической кормосмеси к лоткам 18 обеспечивается встречными шнековыми навивками 16 и 17, а следовательно, масса кормов, поступающих через выгрузное окно 20 на лоток 21, зависит только от положения дозирующей заслонки 22.

Кормовая смесь из стебельчатых и высокоэнергетических кормов поступает затем на плоскость цилиндра 28. Так как цилиндр 28 частично перекрывает кормовой поток, то кормосмесь движется по касательной к его плоскости. Закрепленный шарнирно на вертикальной оси 27 и выполненный в виде усеченного конуса цилиндр 28 при поступательном движении агрегата, за счет сопротивления выгруженных на кормовой стол кормов, начинает вращаться и сталкивает кормосмесь в зону кормления животных. При движении кормосмеси по плоскости усеченного конуса, вследствие возникающей силы трения между поверхностью цилиндра 28 и кормосмесью происходит разрыв скоростей внутри и снаружи кормового слоя, а следовательно, их смещение относительно друг друга, что дополнительно перемешивает кормосмесь без каких-либо затрат энергии, исключает потери кормосмеси, повышая одновременно эффективность ее скармливания.

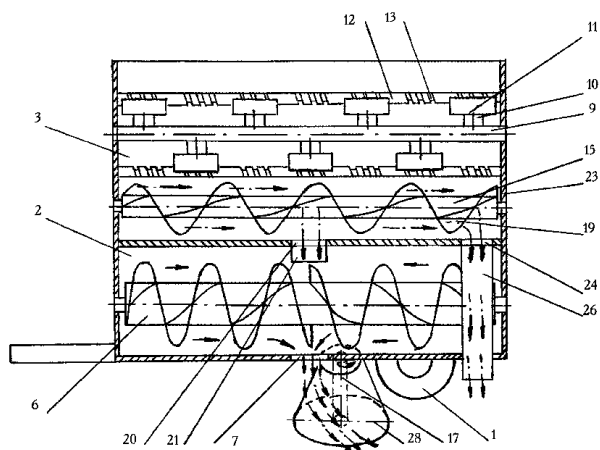
Так как выгрузное окно 24, расположенное около торцевой стенки 23, открыто, то высокоэнергетическая кормосмесь шнековыми навивками 19 наружного шнека 15 подается на лоток 26. Установленный за выгрузным окном 7, лоток 26 обеспечивает подачу высокоэнергетической кормосмеси на уже выданную животным кормосмесь. Следовательно, обеспечивается условие для развития аппетита и слюновыделения у животных, а следовательно, и полное поедание раздаваемых кормов.

Таким образом, конструкция погрузчика-смесителя-раздатчика позволяет загружать стебельчатые корма и готовить из них смесь, готовить качественную высокоэнергетическую кормосмесь и измельчать включаемые в ее состав корнеплоды, обеспечивает приготовление качественной высокоэнергетической кормосмеси и бесперебойную, дозированную выдачу ее на кормовой стол, и дозированную, бесперебойную выдачу на кормосмесь высокоэнергетической кормосмеси без каких-либо потерь кормов. Это позволяет уменьшить удельную энергоемкость и металлоемкость процесса приготовления и раздачи кормов, увеличить эффективность их скармливания.

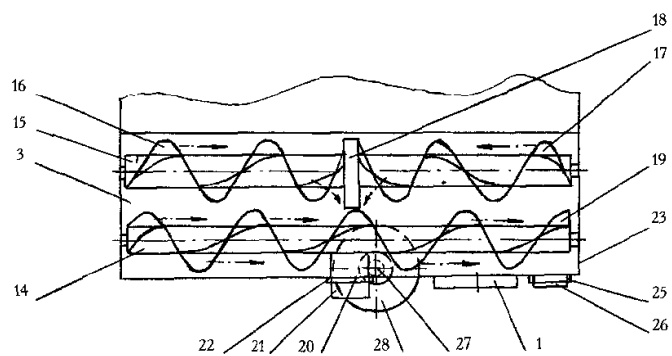


Фиг. 2

BY 1136 U



Фиг. 3



Фиг. 4