

В. А. КАЗАКОВ, П. А. САВИНЫХ, В. А. СЫСУЕВ

НОВЫЙ УПАКОВЩИК ВЛАЖНОГО КОРМА В ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ РУКАВ

Ключевые слова: *двухступенчатое плющение, зерно, консервирование, плющёный корм, технология.*

Аннотация. *Разработана конструктивно-технологическая схема упаковщика влажного корма в полиэтиленовый рукав с установленным в упаковочный выход следящего устройства для осуществления непрерывного контроля и регулировки усилия торможения его шасси.*

Упаковщик за счёт своего технического исполнения обеспечивает надёжный и качественный технологический процесс по герметичной укладке плющёного консервированного зерна в полиэтиленовый рукав и его сохраняемость до скармливания.

Патентные исследования по технологиям приготовления и хранения плющёного корма для различных групп сельскохозяйственных животных – плющеного фуражного зерна, сухого и влажного [1, с. 9–11, 31, 42, 120], проведённые в ГНУ НИИСХ Северо-Востока Россельхозакадемии, позволяют сделать вывод, что наиболее перспективным способом его приготовления является Финская технология получения влажного плющёного зерна с последующим сохранением и скармливанием, осуществляемая агрегатом «плющилка зерна с устр. внесения консерв. + упаковщик кормов в полиэтил. рукав + трактор», а техническим средством для выполнения операций по герметичной укладке влажного плющёного зерна, обработанного консервантом, в полиэтиленовый рукав, является упаковщик влажного корма в полиэтиленовый рукав.

Анализ существующего уровня техники позволил выявить конструктивно-технологические недостатки рассматриваемого типа кормоприготовительных машин, например, производимого серийно упаковщика «Myrskä Bagger» – недостаточная надёжность протекания технологического процесса плющения и укладки плющёного зерна в рукав, приводящая в некоторых случаях к срыву всего кормопригото-

вительного процесса из-за разрыва рукава укладываемым в него зерном при очень высокой степени набивки, либо к ухудшению качества корма вследствие недостаточно плотной набивки полиэтиленового рукава [2, с.1].

В лаборатории механизации животноводства ГНУ НИИСХ Северо-Востока Россельхозакадемии разработана конструктивно-техно-логическая схема упаковщика влажного корма в полиэтиленовый рукав (рис. 1, а) и следящего устройства для него (рис. 1, б).

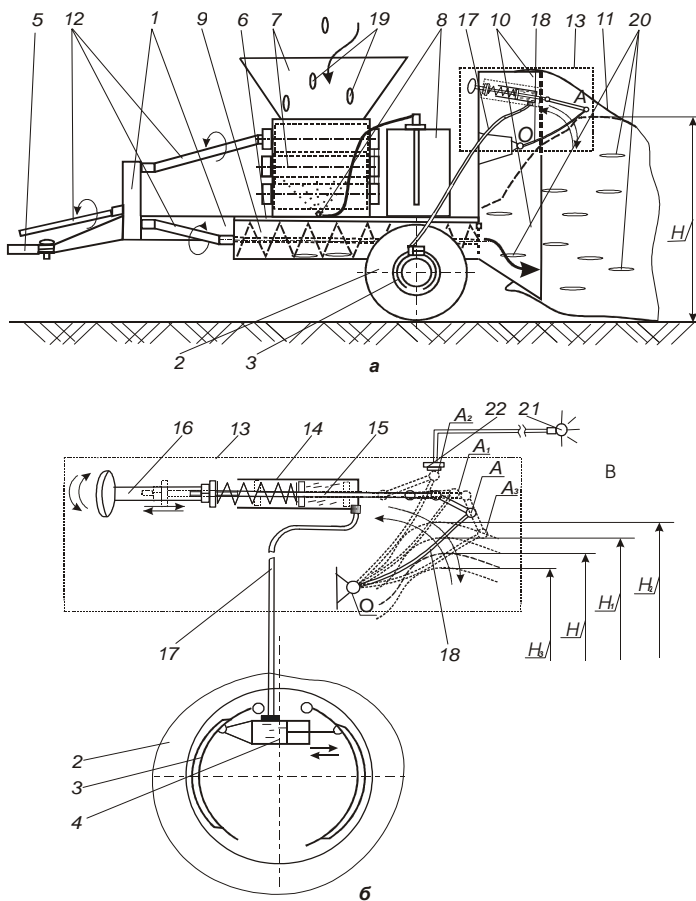


Рисунок 1 – Конструктивно-технологическая схема упаковщика влажного корма в полиэтиленовый рукав (а) и его следящего устройства (б)

Упаковщик влажного корма в полиэтиленовый рукав состоит из рамы 1, установленной на шасси 2 с барабанными тормозами 3, оборудованными гидравлическим устройством регулировки усилия торможения 4, на раме смонтированы прицепное устройство 5 для агрегатирования с трактором, площадки 6 для установки, например, плющилки зерна 7 и ёмкости с консервантом и устройства для его внесения 8, донного шнека 9, упаковочного выхода 10 для установки на него полиэтиленового рукава 11, механизма привода 12 рабочих органов упаковщика влажного корма, следящего устройства 13.

Следящее устройство состоит из гидравлического цилиндра 14 с подпружиненным штоком 15 и винтом предварительной настройки усилия торможения 16, гидропровода 17, следящего рычага *ОА* 18.

Упаковщик влажного корма в полиэтиленовый рукав работает следующим образом. Поступившее, например, с поля после комбайнирования влажное зерно 19 загружают в плющилку 7, где происходит его плющение и обработка консервантом. Из плющилки переработанное зерно 20 попадает в донный шнек 9, который подаёт его через упаковочный выход 10 в полиэтиленовый рукав 11 и под давлением набивает его слоем высотой *H*.

Сила отталкивания, возникающая при набивке шнеком зерна в рукав, передвигает агрегат «упаковщик + трактор». Следящее устройство 13 осуществляет непрерывный контроль и регулировку усилия затормаживания шасси 2 упаковщика через рычаг 18, шток 15 гидроцилиндра 14 и гидравлическое устройство усилия торможения 4. Зерно 20 донным шнеком 9 подаётся в полиэтиленовый рукав 11 и постепенно его заполняет, при этом агрегат «трактор + упаковщик» стоит на месте, колёса упаковщика заторможены барабанными тормозами 3, т. к. силы отталкивания шнека 9 от укладываемого корма (зерна) 20 недостаточно для перемещения агрегата.

По мере протекания процесса заготовки корма возрастает пропорционально высоте слоя *H* укладываемого зерна в рукав сила отталкивания донного шнека 9 от зерна 20 в рукаве 11, и когда сила отталкивания превышает силу сопротивления перекачиванию агрегата, агрегат «трактор + упаковщик» откатывается от рукава 11 с уложенным зерном 20.

Следящее устройство 13 увеличивает или уменьшает усилие торможения на шасси 2 упаковщика и, как следствие, силу, необходимую для перекачивания агрегата «трактор + упаковщик».

Шток цилиндра 15 приводится в движение подвижным концом рычага *ОА*, один конец которого неподвижно закреплён на раме

упаковщика – O , а второй, A , имеет возможность движения относительно неподвижного O ; поднимается вверх слоем укладываемого в рукав зерна при повышении степени его набивки и через шток 15 снижает давление жидкости в гидроцилиндре 14, через гидропровод 17 снижает усилие торможения в барабанном тормозе 3 шасси 2 упаковщика и, следовательно, силу, необходимую для перекачивания агрегата «трактор + упаковщик»; опускается вниз за слоем укладываемого в рукав зерна 20 при снижении высоты его слоя, через шток 15 повышает давление жидкости в гидроцилиндре 14 и через гидропровод 17 повышает усилие торможения и, следовательно, силу, необходимую для перекачивания агрегата «трактор + упаковщик». При попадании под шасси упаковщика какого-либо препятствия увеличивается сила сопротивления агрегата перекачиванию, и для того, чтобы переместить агрегат «трактор + упаковщик» для продолжения выполнения технологических операций, необходимо повысить силу отталкивания шнека 9 от укладываемого зерна 20, но при этом повышение силы отталкивания повышает плотность набивки зерна 20 в рукав 11 и растягивает его, что может привести к разрыву рукава 11 и неизбежной остановке процесса заготовки корма.

Для устранения вышеуказанного в упаковочный выход 10 упаковщика установлено следящее устройство 13. Повышение плотности набивки укладываемого зерна повысит толщину его слоя в рукаве с высоты H до H_1 , что приведёт к перемещению (поднятию) подвижного конца рычага OA следящего устройства от A до A_1 , вследствие чего снизится давление жидкости в гидроцилиндре 14 и через гидропровод 17 снизится усилие торможения в барабанном тормозе 3 шасси 2 упаковщика и, следовательно, уменьшится сила, необходимая для перекачивания агрегата «трактор + упаковщик», агрегат перекатится через препятствие, степень набивки зерна в рукав уменьшится, производство корма будет продолжено.

Если же уменьшение усилия перекачивания будет недостаточно для начала передвижения агрегата, подвижная точка A_1 рычага следящего устройства будет подниматься выше до точки A_2 слоем укладываемого зерна и включит сигнальную лампу 21 через датчик 22 оператору, обслуживающему агрегат, для приостановки процесса заготовки корма и устранения возникшего препятствия – для предотвращения разрыва рукава.

В случае, когда при выполнении агрегатом технологического процесса сила для его перекачивания уменьшится, уменьшится и толщина слоя укладываемого зерна с высоты H до H_3 в рукаве вследствие снижения плотности набивки укладываемого зерна, что приведёт к

опусканию подвижного конца рычага с A до A_3 следящего устройства 13 вслед за уменьшающимся слоем укладываемого зерна, рычаг OA повысит давление жидкости в гидроцилиндре 14 следящего устройства 13 и через гидропровод – усилие торможения в барабанном тормозе 3 шасси 2 упаковщика.

Следовательно, увеличится сила, необходимая для перекачивания агрегата «трактор + упаковщик», и агрегат остановится. Передвижение возобновится после увеличения высоты слоя с H_3 до H укладываемого в рукав зерна, которое через рычаг OA и гидроцилиндр 14 следящего устройства 13 приведёт к растормаживанию шасси 2 упаковщика и продолжению выполнения технологического процесса укладки плющёного зерна в рукав.

Разработана техническая и конструкторская документация на изготовление опытного образца упаковщика влажного корма в полиэтиленовый рукав, агрегируемого с трактором, имеющем мощность не ниже 60 кВт. и не менее 30 кВт на ВОМ. Основные технико-технологические параметры данной кормоприготовительной машины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика
упаковщика влажного корма в полиэтиленовый рукав

№ п/п	Наименование	Значение
1	Тип: – установлен на двухколёсном шасси	мобильный
2	привод от ВОМ трактора: – мощность, передаваемая ВОМ тр. – частота оборотов ВОМ, об/мин	не менее 30 кВт 500–600
3	Пропускная способность: на плющёном зерне	10-й 20 т/ч
4	Агрегируемость с трактором, кВт	не менее 60
5	Длина, мм	4 667

Продолжение таблицы 1

6	Ширина, мм	2 240
7	Высота, мм: – с установленной плющилкой	1 805 2 400
8	Масса, кг	1 450
9	Дорожный просвет, мм.	350
10	Колея, мм	1 700
11	Тип тормозной системы	Гидр. барабанные тормоза
12	Дополнительное оборудование	Следящее тормозное устройство

Упаковщик влажного корма в полиэтиленовый рукав производительностью до 20 т/ч на плющёном зерне, разработанный согласно представленной конструктивно-технологической схеме, обеспечит за счет своего конструктивного исполнения, заключающегося в установке в упаковочный выход следящего устройства для осуществления непрерывного контроля и регулировки усилия торможения шасси упаковщика, стабильность и непрерывность протекания технологического процесса укладки плющёного зерна в рукав, улучшение качества получаемого готового корма для животных – влажного плющеного зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по заготовке и использованию высоковлажного фуражного зерна / В. И. Сыроватка, В. Д. Попов, В. А. Сысоев и др.; под редакцией Ю. Ф. Лачуга. М.: Россельхозакадемия, 2006. 130 с.
2. Электронный ресурс. Modern crimping technology. «Murska Bagger» <http://www.murska.info/>.

THE NEW WET FORAGE PACKER INTO POLYETHYLENE SLEEVE

Keywords: crushed forage, two-step crushing, preserving, technology, grain.

Annotation. Design–technologic scheme of wet forage packer into polyethylene sleeve with tracer for continuous control and regulating of braking effort of its chassis mounted in packing outlet was elaborated. Owing to its technical performance the packer provides reliable and quality technological process of waterproof packing of crushed preserved grain into polyethylene sleeve and it's keeping till feeding.

СЫСУЕВ ВАСИЛИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ – академик Россельхозакадемии, доктор технических наук, директор, ГНУ НИИСХ Северо-Востока Россельхозакадемии, Россия, Киров, (niish-sv@mail.ru).

SYSUEV VASILY ALEXEEVICH – academician of Rosselkhozacademy, doctor of technical sciences, the director, North-East Agricultural Research Institute of Rosselkhozacademy, Russia, Kirov, (niish-sv@mail.ru).

САВИНЫХ ПЕТР АЛЕКСЕЕВИЧ – доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией, ГНУ НИИСХ Северо-Востока Россельхозакадемии, Россия, Киров, (niish-sv@mail.ru).

SAVINYN PETER ALEXEEVICH – doctor of technical sciences, Head of laboratory, North-East Agricultural Research Institute of Rosselkhozacademy, Russia, Kirov, (niish-sv@mail.ru).

КАЗАКОВ ВЛАДИМИР АРКАДЬЕВИЧ – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ГНУ НИИСХ Северо-Востока Россельхозакадемии, Россия, Киров, (niish-sv@mail.ru),

KASAKOV VLADIMIR ARKADJEVICH – candidate of technical sciences, senior researcher, North-East Agricultural Research Institute of Rosselkhozacademy, Russia, Kirov, (niish-sv@mail.ru).
