Агрофорсайт 5_2017
УДК 67.1418

Старцев А.С., Демин Е.Е., Апанаев С.О.

РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ПОГРУЗКИ РУЛОНОВ ГРУБЫХ КОРМОВ НА ОСНОВАНИЕ

РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ПОГРУЗКИ РУЛОНОВ ГРУБЫХ КОРМОВ НА ОСНОВАНИЕ

WORKING BODY FOR LOADING ROLLS OF FEEDS ON THE BASIS

Старцев А.С.
Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова, г. Саратов

Startsev A.S.
Saratov state agrarian University N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Демин Е.Е.
Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова, г. Саратов

Demin E.E.
Saratov state agrarian University N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Апанаев С.О.
Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова, г. Саратов

Apanaev S.O.
Saratov state agrarian University N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Аннотация. В статье приведена конструкция рабочего органа для погрузки рулонов грубых кормов, способным осуществлять разворот рулона на 90°вокруг оси крепления к погрузчику. Рассмотрены две технологические схемы работы погрузчика с предлагаемым рабочим органом – с разгрузкой рулона на образующую, и на основание. Дано сравнение затрат труда и приведенных затрат труда с базовой конструкцией ППУ-0,5, применяемой для погрузки-разгрузки рулонов грубых кормов.

Ключевые слова: механизация, погрузчик, корма

Annotation. *The article describes the design of the working body for loading coarse feed rolls, capable of turning the roll 90 ° around the axis of attachment to the loader. Two technological schemes of operation of the loader with the proposed working body are considered - with unloading the roll on the generatrix, and on the base. A comparison of labor costs and reduced labor costs is given with the basic design of PPU-0.5, used for loading and unloading coarse feed rolls.*

Keywords: mechanization, loader, feed

Грубые корма являются важной составной частью в рационах кормления животных. Их доля достигает 23,8 %. Для обеспечения бесперебойного кормления животных требуется заготовка достаточного количества корма, в составе которого содержатся необходимые питательные вещества. В этом отношении особое значение придается грубым кормам, таким как сено и солома ценных кормовых культур. Грубые корма служат одним из основных видов объемистых кормов в зимних рационах животных. Однако не всегда удается их желаемого количества и качества. Потери урожая при уборке трав на сено составляют 40…50 %.

В связи с этим с целью обеспечения длительного хранения такого корма при минимальных потерях питательных веществ, требуется совершенствование технологии его заготовки, например в прессованном виде.

АГРОФОРСАЙТ

Прессование сена в тюки – прогрессивный способ заготовки кормов, получивший широкое распространение в США (90 % сена там прессуется). В других странах до 90-х годов внедрение этого метода сдерживалось по причине низкой производительности погрузочно-разгрузочных средств.

Для повышения эффективности работы погрузчиков рулонов грубых кормов необходимо осуществлять укладку рулонов как на образующую, так и на основание. При этом решается задача повышения коэффициента загрузки транспортных средств и крытых хранилищ [3].

Принимая во внимание опыт отечественных и зарубежных производителей рабочих органов для погрузки рулонов грубых кормов, разработанный рабочий орган для погрузки рулонов грубых кормов на базе погрузчика ПФ-0,5Б, способен осуществлять погрузку рулонов как на образующую, так и на основание (рис. 1).

Это гидравлический, осуществляющий захват рулона, как со стороны основания так и со стороны образующей рабочий орган с когтевыми сжимающими рычагами [1].

Рабочий орган состоит из Г-образной рамы 1 (рис. 1) с кронштейнами 2 для крепления к стреле погрузчика и следящему механизму, и кронштейнами 3 для крепления сжимающих рычагов [1].

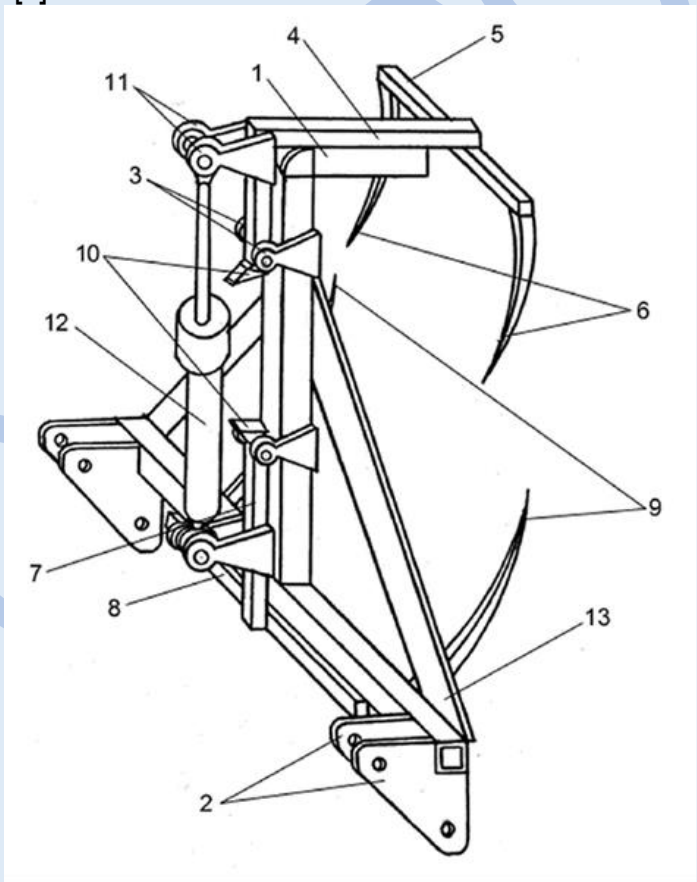

Рисунок 1. Схема рабочего органа
1 – Г- образная рама; 2, 3 – кронштейны; 4 – Г- образный рычаг; 5 – перемычка; 6 – зубья; 7 – прямой рычаг; 8 – перемычка; 9 – зубья; 10 – упоры; 11 – кронштейны; 1 2 – гидроцилиндр; 13 – перемычка.

На конце Г-образного сжимающего рычага 4 закреплена перемычка 5 с двумя дугообразными зубьями 6. На конце прямого сжимающего рычага 7, закреплена

АГРОФОРСАЙТ

перемычка 8 с двумя дугообразными зубьями 9. На противоположных концах сжимающих рычагов закреплены упоры 10. С кронштейнами 11 сжимающих рычагов сопрягается гидроцилиндр привода 12. Для обеспечения жёсткости конструкции, рама рабочего органа усилена перемычками 13. Звенья рабочего органа 1, 4, 7 и 12 соединены между собой шарнирно.

Конструкция нового рабочего органа позволяет разворачивать груз из горизонтального положения в вертикальное путём подъёма органа на 90°. При этом не изменяется погрузочная высота. Разгрузка осуществляется выводом дугообразных зубьев сжимающих рычагов из материала рулона.

Рабочий орган имеет Г-образную раму, копирующую часть рулона и позволяющую тем самым ориентировать рабочий орган. Профили зубьев сжимающих рычагов соответствуют дугам окружностей, описанных из центра вращения этих рычагов, что позволяет улучшить сопротивление зубьев при их внедрении, а также проводить разворот рулона на 90° в вертикальной плоскости [2].

Внедрение дугообразного зуба поперёк слоёв рулона (образующая) требует большего усилия, чем внедрение вдоль слоёв (основание). Вследствие чего можно предположить, что усилие на штоке гидроцилиндра будет распределено неравномерно, в результате чего при замыкании сжимающих рычагов внедрение пары дугообразных зубьев в основание рулона произойдёт быстрее. Однако дальнейшему продвижению зубьев со стороны основания в материал рулона будет препятствовать Г-образная рама, в которую упрётся Г-образный сжимающий рычаг, и произойдёт внедрение другой пары дугообразных зубьев со стороны образующей на полную длину, необходимую для удержания рулона. При освобождении рулона от рабочего органа в первую очередь будут выведены пара зубьев из основания, максимально используя при этом длину штока гидроцилиндра, что значительно осложнит вывод зубьев из образующей, способствуя их вырыву стрелой погрузчика. В таком случае неизбежны деформация рулона и нарушение целостности обвязки [3].

Для предотвращения данного недостатка на сжимающих рычагах рабочего органа жёстко закреплены упоры, фиксирующие вывод зубьев из материала. Каждый отдельно взятый сжимающий рычаг имеет свой кронштейн крепления к раме устройства. Гидроцилиндр привода сжимающих рычагов расположен параллельно раме. Замыкание рычагов происходит путём подачи жидкости в подпоршневую полость гидроцилиндра, что соответствует правильной схеме его работы.

Рабочий орган с погрузчиком может работать по двум схемам:

– при погрузке рулонов на образующую;

– при погрузке рулонов на основание;

При выходе из прессовальной камеры пресс-подборщика рулон располагается на поверхности поля, на образующей. Погрузчик 1 (рис.2) с рабочим органом 2, находящимся в вертикальном положении подъезжает к рулону. Рабочий орган накладывается на рулон со стороны основания. Затем включением соответствующего золотника гидрораспределителя, рабочая жидкость подаётся в подпоршневую полость гидроцилиндра 12 (рис. 1) и посредством выхода его штока происходит внедрение в рулон пары дугообразных зубьев 6 и 9 (рис. 1; рис. 3). Причём зубья 6 внедряются в образующую рулона, а зубья 9 в его основание, что обеспечивает надёжное удержание рулона на весу при подъёме стрелой погрузчика. После подъёма рулон перемещается к месту разгрузки

АГРОФОРСАЙТ

(либо грузится в тележку, либо укладывается в штабель на краю поля) (рис. 4). Далее подачей рабочей жидкости шток гидроцилиндра 12 (рис. 1) втягивается, при этом зубья сжимающих рычагов выводятся из рулона, и он остаётся на месте без изменения (рис. 5).

При укладке рулонов на основание рабочий орган при помощи штанг 1 и пары гидроцилиндров 2 (рис. 6) поворачивается вокруг оси крепления к стреле погрузчика на 90° и принимает горизонтальное положение. Орган накладывается на дальний конец рулона на образующую. Происходит замыкание сжимающих рычагов (рис. 7). В этом случае зубья 6 (рис. 1) Г-образного сжимающего рычага 4 внедряется в основание. А зубья 9 прямого сжимающего рычага 7 внедряются в образующую. Рулон поднимается стрелой погрузчика. При втягивании штоков пары гидроцилиндров 2 рабочий орган принимает вертикальное положение, при котором основание рулона параллельно плоскости разгрузочной площадки или земли (рис. 8). Рулон транспортируется и опускается на основание (рис. 9). Процесс освобождения рулона от рабочего органа аналогичен процессу при погрузке на образующую. В обоих случаях погрузочная высота остаётся неизменной.

По сравнению с существующими аналогами предлагаемый рабочий орган может производить погрузку рулонов грубых кормов, как на образующую, так и на основание в одном технологическом процессе, не изменяя при этом погрузочной высоты. Рабочий орган имеет простую надёжную конструкцию, удобен в эксплуатации, оригинальная Г-образная рама органа позволяет ориентировать его относительно рулона. Рабочий орган способен осуществлять захват, подъём и разворот рулона, не нарушая при этом целостности обвязки [3].

Производственные испытания предлагаемого рабочего органа показывают, что трудоемкость по процессу погрузки и транспортировки рулонов грубых кормов по сравнению с существующей технологией с использованием рабочего органа ППУ-0,5 снизилась на 24,2 %, приведенные затраты труда были уменьшены на 14 % [3].

Список литературы

1. Пат. №2173040 Российская Федерация. МПК A 01 D 87/12. Грузозахватное устройство / Дубинин В.Ф., Глухарев В.А., Старцев А.С. №2000107584/13 ; заявл. 28.03.2000 ; опубл. 10.09.2001. Бюл. №25.

2. *Старцев, А.С.* Повышение эффективности работы фронтального погрузчика при погрузке рулонов грубых кормов за счет разработки и оптимизации параметров рабочего органа : дисс. … канд. техн. наук : 05.20.01 / Старцев А.С. – Саратов, 2001. – 188 с.

3. *Старцев, А.С.* Силы, действующие на элементы рабочего органа при погрузке рулонов грубых кормов / А.С. Старцев // Материалы научн.-практ. конф., посвященной 70-летию со дня рождения А.Г. Рыбалко. – Саратов. – 2006 г.

References

1. Pat. No. 2173040 Russian Federation. IPC A 01 D 87/12. The load-gripping device / Dubinin V.F., Glukharev V.A., Startsev A.S. No. 2000107584/13; declared 03/28/2000; publ. 09/10/2001. Bull. Number 25.

2. Startsev, A.S. Improving the efficiency of the front-end loader when loading coarse feed rolls by developing and optimizing the parameters of the working body: diss. ... cand. tech. Sciences: 05.20.01 / Startsev A.S. - Saratov, 2001 .-- 188 p.

3. Startsev, A.S. Forces acting on the elements of the working body when loading coils of roughage / A.S. Startsev // Materials scientific-practical. Conf., dedicated to the 70th birthday of A.G. Fishing. - Saratov. - 2006

АГРОФОРСАЙТ

Технологическая схема погрузки рулонов на образующую

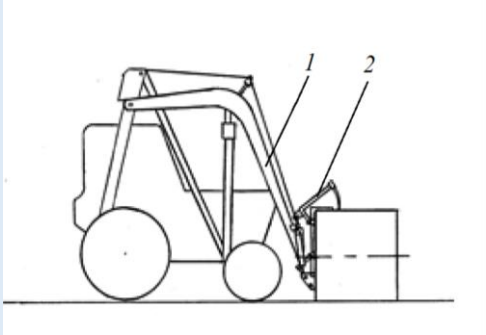

Рис. 2. Подъезд к рулону:
1 – погрузчик; 2 – рабочий орган

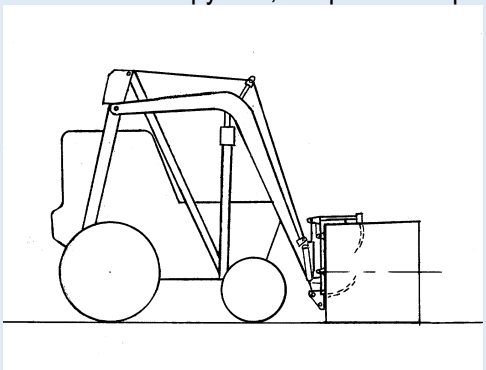

Рис. 3. Внедрение зубьев

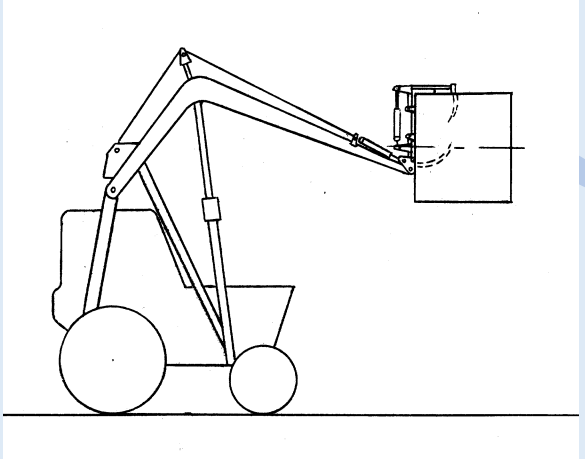

Рис. 4. Подъем и перемещение рулона

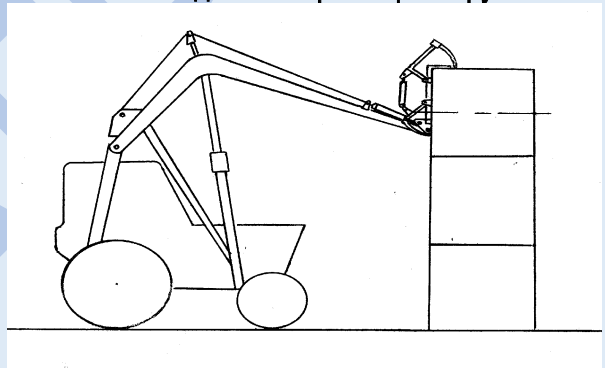

Рис. 5. Укладка рулона на образующую, выведение зубьев

Технологическая схема погрузки рулонов на основание

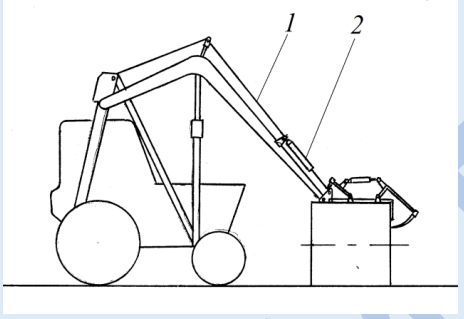

Рис. 6. Накладывание рабочего органа на образую
1 – штанга; 2 – гидроцилиндр

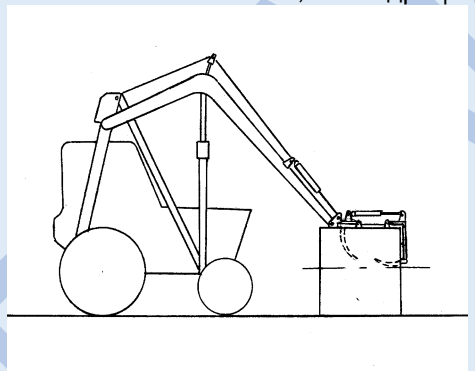

Рис. 7. Внедрение зубьев

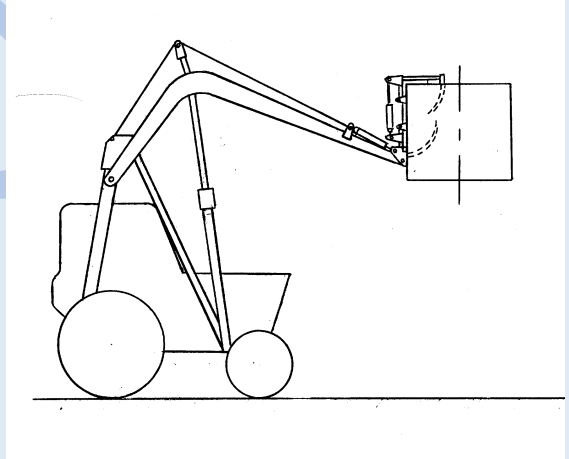

Рис. 8. Подъем и разворот рулона

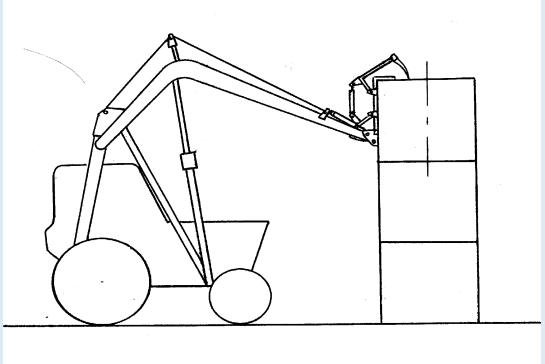

Рис. 9. Укладка на основание, выведение зубьев