

РАЗРАБОТКА ПРЕСС-ПОДБОРЩИКА КРУГЛОЙ СОЛОМЫ, ПРИКРЕПЛЯЕМОГО К ЗЕРНОУБОРОЧНОМУ КОМБАЙНУ

Ахатов Д.Ф., студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Маллямова Э.Н., кандидат
педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** комбайн, солома, урожай, разработка*
Работа посвящена разработке пресс-подборщика круглой соломы, прикрепляемого к зерноуборочному комбайну.

Введение

Мелкая уборка зерна зерноуборочными комбайнами является обычной практикой во многих частях мира. Основная цель использования этих машин – сбор и отделение зерна от незернового материала, в то время как вторичная цель может быть связана со сбором соломы и упаковкой в тюки. Большинство зерноуборочных комбайнов сегодня оснащены механическими измельчителями, используемыми для измельчения соломы на мелкие кусочки, чтобы облегчить возврат растительных остатков в почву. В последние годы были разработаны большие прямоугольные пресс-подборщики комбайнового типа для сбора, а также тюкуют пшеницу и другие мелкие зерновые остатки, которые в основном подходят для крупномасштабного земледелия. Круглые пресс-подборщики, прикрепляемые к хлопкоуборочным комбайнам, также разработаны для замены больших хлопковых модулей для лучшего управления обработкой урожая между хлопковыми полями и хлопковыми фабриками. Пшеничная солома как источник корма, несмотря на низкую питательную ценность, обычно используется в животноводстве в качестве дополнительного источника корма. Пшеничную солому можно обогащать азотным удобрением и скармливать животным в качестве основного источника корма в зимний период.

Цель работы: анализ иностранной литературы по разработке пресс-подборщика круглой соломы, прикрепляемого к зерноуборочному комбайну.

Во многих развивающихся странах с небольшими фермерскими хозяйствами использование пшеничной соломы составляет важную часть смешанного земледелия, т.е. животноводства наряду с выращиванием сельскохозяйственных культур. Являясь препятствием для развития механизированного земледелия, небольшие сельскохозяйственные угодья и разбросанные земельные участки препятствуют эффективному применению и перемещению техники при выполнении различных полевых работ. Тем не менее, из-за растущих затрат на рабочую силу и нехватки рабочей силы во время сезона сбора урожая использование крупной техники, такой как зерноуборочный комбайн в небольших фермерских угодьях земли выросли, и фермеры более охотно платят более высокие цены по сравнению с затратами на сбор урожая, несравнимыми с большими сельскохозяйственными угодьями. Но из-за низкой питательной ценности пшеничной соломы и того факта, что более питательные части растения, то есть мякина, разбросаны по земле и не подлежат сбору, существует тенденция, что фермеры предпочитают возвращаться к ручной или полумеханизированной практике сбора урожая. В целях содействия внедрению механизированной уборки урожая пшеницы в центральных сельскохозяйственных районах Ирана, был проведен анализ оценки потребностей для разработки подходящей технологии, и был начат план исследований по разработке системы сбора и прессования остатков пшеницы. Выбранная система, наиболее адаптируемая к текущим уборочным операциям комбайнов, состояла из мультисистемы механического измельчителя для измельчения соломы длиной не менее 10 сантиметров, круглого пресс-подборщика, способного формировать круглые тюки с накопите максимум 30 килограммов и пластиковый упаковщик для сохранения консистенции тюков и удобства транспортировки и хранения – все это можно прикрепить к комбайнам, изготовленным и эксплуатируемым в Иране. Система была разработана на основе современных инженерных практик, а прототип был разработан на кафедре сельскохозяйственного машиностроения Исфаханского технологического университета, Иран.

Пшеница (*Triticum aestivum* L.) – важная продовольственная зерновая культура, выращиваемая во всем мире. Во многих странах пшеница является основным продуктом питания населения, особенно в сельских районах и среди крестьян-фермеров. В 2010 году мировое производство пшеницы составило 653,7 млн. тонн на почти 217,2 млн. га сельскохозяйственных угодий, что делает ее третьей по производству зерновой после кукурузы и риса (ФАО, 2010). В древнем Китае пшеница считалась одной из пяти священных сельскохозяйственных культур, а ее выращивание рассматривалось как "священное благо из мифологического или сверхъестественного источник" (Википедия, 2012). Как основная продовольственная культура, пшеница обеспечивает множество необходимых источников питательных веществ как для человека, так и для домашнего скота. Помимо зерна, ежегодно производится огромное количество не зернового материала в виде волокон и целлюлозы с различным соотношением зерен и не зернового материала. Обследование тюков соломы в Англии и Уэльсе в 1977 году показало, что среднее производство пшеничной соломы составило 4 тонны с гектара по сравнению с 3,1 и 3,8 тонны для ячменя и овса соответственно (Staniforth, 1982).

Урожайность зерна и соломы является сильной функцией количество влаги, доступной для урожая. Орошаемые земли имеют очень высокую урожайность, в то время как урожайность засушливых земель тесно связана с количеством осадков (Керстеттер и Лайонс, 2001). Сорты пшеницы также демонстрируют значительные различия в плане производства соломы, в то время как другие факторы, такие как системы возделывания и севооборот, сроки посадки, плодородие почвы, стратегии борьбы с сорняками, климатические и географические региональные различия, оказывают значительное влияние на урожайность и производство зерна и соломы. Ли и Гроув (2005) подсчитали, что на зерновых фермах штата Кентукки в США урожайность соломы варьировалась от 2 до 5 тонн с гектара среди 5 различных сортов озимой пшеницы.

Материалы и методы

На основе спроса на тип конечного продукта, определенного в результате предварительного исследования оценки потребностей, на кафедре сельскохозяйственного машиностроения Исфаханского технологического университета (IUT) в Иране был разработан и разработан небольшой пресс-подборщик круглого сечения, оснащенный измельчающим механизмом, который можно прикрепить к зерноуборочному комбайну. Окончательный вес

обработанного тюка соломы был определен равным 30 кг для удобства обработки и транспортировки. Определенные физические и реологические свойства пшеничной соломы были определены для оптимальной конструкции компонентов системы сбора. Материал, собранный в задней части зерноуборочного комбайна в его первоначальном виде, был доставлен в Лабораторию проектирования сельскохозяйственной техники IUT и далее переработан в 4 формы цельной соломы, измельченной мякины и соломы, мякины и смеси соломы и мякины. Внешний коэффициент трения для всех видов материалов определялся с использованием наклонной поверхности с тремя типами материала поверхности (дерево, металлический лист, резина) с тремя уровнями вертикальной нагрузки (0, 30 и 60 кг). Сельскохозяйственные материалы из-за вязкоупругих характеристик, которые они сохраняют, подвергаются процессу релаксации напряжений при деформации. Для проектирования камеры для тюков в круглом пресс-подборщике необходимо определить вязкоупругие свойства упаковываемого материала. Для определения соотношения напряжений и деформаций для всех четырех категорий образцов было проведено испытание на ограниченное сжатие с использованием универсального тестера на растяжение/сжатие (Hounsfield Co., Англия). Все тесты проводились с использованием полностью рандомизированного дизайна с тремя повторениями. Данные испытаний на релаксацию напряжений были использованы для проектирования камеры релаксации напряжений. Конструкция измельчителя и механизма подачи (рис. 1), камеры прессования (рис. 2), силовой агрегат, измельчитель и система автоматического управления выгрузкой тюков были смоделированы в программе Solidworks. Компоненты системы были изготовлены в механическом цехе Лаборатории проектирования сельскохозяйственной техники и собраны для стационарных испытаний на испытательном стенде для имитации условий работы в полевых условиях.

Заключение.

Результаты полевого исследования потребности фермеров в соответствующей технологии для уборки остатков пшеницы показали, что система сбора, прикрепляемая к зерноуборочному комбайну, способному одновременно измельчать, упаковывать и стучать, наилучшим образом подходит для нынешних условий мелких фермеров в Иране. Вес тюков был определен как максимальный 30 кг при плотности 76,64 кг/м. Данные, полученные в результате физических и

реологических исследований, были использованы для проектирования компонентов системы и, в частности, камеры прессования. Изготовленная система сбора была стационарно испытана на испытательном стенде, и за ее эксплуатационными условиями тщательно следили. Был сделан вывод, что система работала несколько лучше при токовании сухой люцерны из-за более высокой плотности полученного тюка (99,63 кг/ м³). Чтобы оптимизировать производительность изготовленного прототипа, необходимо внести изменения в конструкцию роликов камеры для тюков. Он предназначен для замены роликов с плоской поверхностью рифлеными или рифлеными роликами, чтобы лучше облегчить перемещение материала в камере для достижения более высокой плотности рулона.

Библиографический список:

1. Ali, I., S. Rehman, S. Hyder Ali and A. Javaid. 2012. The effect of borax-modified starch on wheat straw-based paper properties. J. of Appl. Polymer Sci. doi: 10.1002/app.38577. Brown, R.C. 2003. Biorenewable Resources-Engineering New Products from Agriculture. Ames, IA. Iowa State University.
2. Food and Agriculture Organization. 2010. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org/>
3. Heid, W.G. 1984. Turning Great Plains crop residues and other products into energy. Agricultural Economic Report No. 523. Economic Research Service. USDA.

DEVELOPMENT OF A ROUND STRAW BALER ATTACHED TO A COMBINE HARVESTER

Ahatov D.

Keywords: combine harvester, straw, harvest, development

The work is dedicated to develop of a round straw baler attached to a combine harvester.