

Изследване възможностите за измерване на отпадъчната биологична маса при прибиране на зърнено-житни култури

Лазар Панайотов, Радко Михайлов

Investigating Possibilities for Measuring the Waste Biologic Mass after Crop Harvesting: The paper justifies the necessity of use the waste biologic mass after crop harvesting as a source for nutrient, as well a kind of source for renewable energy. It is investigated the possibilities and ways for measuring it quantity at the moment when it yield after harvesting. It is shown what the status is at the moment of the combines. The issues and conclusions what is useful to do are made. It is proved the benefits to think and take steps in that direction.

Key words: biomass, precision agriculture, sensor, straw, measurement,

ВЪВЕДЕНИЕ

Отпадъчна биологична маса (ОБМ) е всичко онова, което остава като се отдели зърното след вършитбата и от предварителното почистване на дадена култура. Това е термин, който се е наложил [1, 5, 6] в съвременното земеделие. Зърнокомбайните според своето основно предназначение извършват жътва и произвеждат успоредно с това ОБМ. Като обем и количество тя се изнася зад машината. В съвременните комбайни се осъществява и отделяне (сортиране) на ОБМ, като плява и слама. Измерването на обема или количеството на ОБМ, например при прибиране на пшеница практически става ориентировъчно. При нужда от по-точни данни се използва информацията от комбайна за оженатата площ. Като се премери количеството слама от малка площ, примерно 100 кв. м, от различни места за дадено поле и после се осредни, се получава сравнително точното количество на ОБМ. Впоследствие земеделският стопанин приблизително определя, каква част от този биологичен продукт ще задели за животновъдството и каква част ще остави на полето за следжътвената обработка на почвата. За оставащата част от ОБМ на полето той не може да разчита на точни данни, а от това зависи, как ОБМ ще запази влагата в почвата и как ще я обогати с хранителни вещества.

Обект на настоящото изследване е: измерване на ОБМ с цел по-доброто й оползотворяване при прибирането на зърнено-житни култури, чрез монтиране на сензори [2, 3, 4, 7], в зърнокомбайна.

В основата на този подход е заложен принципа за преминаване от „земеделие на осредняването“ към земеделие, при което се отчитат нееднаквостите и различията на всички фактори, които влияят върху качеството и количеството на продукцията, а също така и върху последиците от земеделската дейност за запазване от увреждане на околната среда, [5, 6]. Необходимо е да знаем количеството и обема на произведената биомаса след жътва, защото с тази актуална информация се определя необходимостта от торене и регулиране хранителния режим на растенията и се предотвратява пренасищането на почвения слой с изкуствени хранителни елементи.

Знаейки точното количество растителни остатъци след прибиране на реколтата от едно поле, веднага може да се реши, как те да се оползотворят:

- ✓ да се оставят на полето, с което да се въздейства върху свойствата на почвата, за да се подобрят условията за задържане на влага и да се ограничи използването на агрохимикали;

- ✓ да се определи каква част от ОБМ ще се използва за животновъдството;

- ✓ да се компостира една част за последващо връщане на полето, (напр. на 100 кг слама се добавя 1 кг карбамид или 1,5 кг амониева селитра);

- ✓ да се балира и пренасочи за допълнителен доход към целулозно-хартиената и химическа промишленост.

Задачата на настоящото изследване е: въвеждане на система за непосредствено наблюдение на масовия поток слама, получен от комбайна чрез монтиране на

сензори в съчетание с механични устройства на подходящи места, които да не се влияят от силата на удара при промяната на моментния обем ОБМ. Търси се решение, което да даде възможност за отчитане количеството на този компонент, използвайки го за контролиране и анализиране на един възобновяем ресурс, получен от самата реколта, който е пряко свързан с естествения биологичен механизъм.

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Обзор и анализ на техническите средства за измерване количеството на ОБМ.

Широко наложило се решение е на комбайна да се монтират сензори, съобразени с различните му функции така, че да не се пречи на нормалния процес на вършитбата. Например, там където сламата напуска комбайна се монтират симетрично два сензора за наличието на зърно в сламата. Те реагират на количеството удари, които наличните в сламата зърна упражняват върху тях. Издават сигнал, след което операторът променя настройката на вършачния апарат.

Прието е [4, 7] ОБМ да се раздели на две части. Едната е тази, която се балира и се изнася от полето за най-различна употреба, наречена „ожъната ОБМ“, а другата е тази, която остава на полето наречен „остатъчна“. Това разделяне на практика се извършва от самия комбайн, следователно монтирането на подходящи места на сензори ще даде възможност за получаване на точна информация за двата вида ОБМ.

В Таблица 1 е показана информация за 10 от най-разпространените в страната модели комбайни. Показани са вида на хедерите им и на вършачната им система. Това са двете места, където най-често се поставят сензори [4, 7]. Основният вид на използваните сензори в комбайните са ултразвуковите сензори [3, 4].

От събраната информация следва да се направят следните изводи:

➤ все още в съвременните комбайни няма монтирани устройства за непосредствено отчитане на ОБМ при жътва;

➤ според двете възможности като място за монтиране на сензорите са дадени предложения за „пряка“ и „ограничена“ практическа възможност за вграждането им;

➤ най-подходящият принцип на който да работят сензорите в комбайните е акустичен (висококачествен - ултразвук), а в по-редки случаи - механичен (тензодатчик);

➤ поради сравнително големите размери, които трябва да измерват сензорите от порядъка на 2-3 метра по-подходящи са ултразвукови сензори от бариерен тип, работещи по метода с прекъсване на лъча, където излъчвателят и детекторът се разполагат един срещу друг [3, 7];

➤ информацията, данните, които се получават за ОБМ главно се използват за създаване на слой в електронната карта за съответното поле, която се получава в съответствие с информацията от GPS и GIS системите [4];

➤ удачно е да се вградят в комбайните сензори в съчетание с механични устройства за непосредствено наблюдение на масовия поток слама [4, 7], които да не се влияят от силата на удара при промяната на моментния обем ОБМ.

Използваните термини и съкращения в Таблица 1 са: VARIO - хедер с променлив обем; Varifeed - възможност за регулиране позицията на ножа, гарантирайки висока скорост на работа независимо от условията; Power-flow - настройваемо разстояние между ножовата греда и захранващият шнек, комбинирано с ленти Power-flow, които гарантират равномерно подаване на притока на ожънатата маса; 600 g - диаметър на захранващият шнек при комбайни серия T и W на фирмата John Deere; Power Stream,- хедер с хидрозадвижване Level Guide, което копира автоматично надлъжно и напречно неравностите на терена [8]; APS - ускорител скоростта на

ожънатата маса от 3 м/сек до 20 м/сек, основно чрез първия барабан, непосредствено след наклонената камера.

Таблица 1

Използване на сензори за измерване характеристиките на ОБМ

Комбайн модел	Вид на хедер	Вършачна система	Вид на сензора	Принцип на действие	Място на монтиране	
					С пряка практическа възможност	С ограничена практическа възможност
CLAASS -LEXION	VARIO	APS	ултразвук	барьерен	от двете страни зад делителя на хедера	в зоната на сламотръсите двустранно
CLAASS -LEXION	VARIO	роторна	ултразвук	барьерен	от двете страни зад делителя на хедера	над сечката под роторите
CLAASS TUCANO	VARIO	APS	ултразвук	барьерен	от двете страни зад делителя на хедера	в зоната на сламотръсите двустранно
CLAASS MEDION	стандарт	Вършачен барабан и сламотръси	ултразвук	барьерен	от двете страни зад делителя на хедера	на наклонената камера двустранно
						под датчика за претоварване
NEW HOLLAND	Varifeed	роторна	ултразвук	барьерен	от двете страни зад делителя на хедера	в зоната на сламотръсите
					Над сечката, под роторите двустранно, съчетано с двустранно монтирани сензори над дисковете, изхвърлящи с ламата	
FENDT	Power-flow	Вършачен барабан и сламотръси	ултразвук	барьерен	от двете страни зад делителя на хедера	в зоната на наклонената камера двустранно
						в зоната под сламотръсите двустранно
JOHN DEERE	600R	Вършачен барабан и сламотръси	ултразвук	барьерен	от двете страни зад делителя на хедера	в зоната на наклонената камера двустранно
						в зоната под сламотръсите двустранно
DEUTZ -FAHR	стандарт	Вършачен барабан и сламотръси	ултразвук	барьерен	от двете страни зад делителя на хедера	под сламотръсите двустранно
ACROS 580	Power Stream	Вършачен барабан и сламотръси	ултразвук	барьерен	от двете страни зад делителя на хедера	в зоната на наклонената камера двустранно
						в зоната под сламотръсите двустранно
VECTOR 420	Power Stream	Вършачен барабан и сламотръси	ултразвук	барьерен	В зоната от двете страни зад делителя на хедера	в зоната на наклонената камера двустранно
						в зоната под сламотръсите двустранно

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сламата е ботата на целулозни влакна, протеин, лигнин, пепел. Всички тези компоненти я правят важна балансирана основа на микробни култури за разнообразните приложения – в процеса на ферментация, за храна, за фураж, в медицината и най-вече за увеличаване плодородието на почвата. Тя е най-евтиният органичен материал, който може да използва, а това води до:

✓ подобряване почвените условия за развитие на културите чрез запазване на почвената влага;

✓ предотвратяване ерозията на почвата;

✓ намаляване на преките разходи за горива и на разхода за труд.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Кахайов, Д., Г. Комитов. Определяне на енергийния потенциал на остатъчната биомаса от земеделското производство на “Агротрейд” ЕООД - гр. Ямбол. „Научни трудове на Русенския университет“ - 2013, том 52, серия 1.1, стр. 184 – 187;

[2] Михайлов, Р., Д. Томанова, Кр. Загорова, А. Боева, „Прецизно земеделие, същност и потенциални възможности“, Сборник с доклади от трети международен научен конгрес „50 години ТУ Варна“, том VII, стр. 161-166, ISBN 978-954-20-0556-8, 2012;

[3] Томов, П., А. Ангелов, Ултразвукови сензори сравнение, типове, специфика, методи за измерване, Сборник доклади от XX МНТК „АДП-2011“, стр. 423 – 429, 2011;

[4] Chujiang Zhao, Wenqian Huang, Liping Chen, and other. A Harvest Area Measurement System Based on Ultrasonic Sensor and DGPS for Yield Map Correction, April 2010, Volume 11, Issue 2, pp 163-180, <http://link.springer.com/article/10.1007/s11119-010-9157-6>

[5] Krisnawati, A., M. Muchlish Adie, Variability of Biomass and Harvest Index from Several Soybean Genotypes as Renewable Energy Source, Energy Procedia 65 (2015), pp. 14-21, www.sciencedirect.com, (The 3rd Indo-EBTKE ConEx 2014), Indonesia;

[6] Martinov, M., D. Djatkov, M. Golub, M. Viskovic. Harvestable biomass of corn, wheat, soybean and sunflower, experiences in Vojvodina (agricultural region of Serbia), Joint Research Centre of the European Commission in collaboration with the Energy Institute Hrvoje Požar, Enlargement & Integration Programme Expert Consultation, “The Scientific Basis for Sustainable Use of Biomass Residues and Wastes for Bioenergy and Biofuels”, October the 4th 2013, Zagreb, Croatia;

[7] Reyns, P., B. Missotten, H. Ramon, J. De Baerdemaeker. A Review of Combine Sensors for Precision Farming, “Precision Agriculture”, 3, pp. 169 – 182, 2002, Kluwer Academic Publishers, Manufactured in The Netherlands;

[8] <http://www.livilla.it/ru/products/show/20/Acros+580>.

За контакти:

ас. инж. Л. Панайотов, Добруджански технологичен колеж, гр. Добрич, Технически университет Варна, e-mail: panayotoff@abv.bg

Докладът е рецензиран.

Благодарности: Настоящото изследване е финансирано от държавната субсидия за научно-изследователска работа на ТУ Варна по проект НП22/2015.