

Методика за изследване на комбайн със система Данни Комбайн

Лъчезар Йорданов

Methods for the Study of harvester with 'System Data Harvester': This report presents a methodology for examination of grain-gathering harvester with the system for collecting information 'Data Harvester'. In report are described the resources for examination of grain harvester in laboratory and laboratory-arable conditions. It is given a short description of the examination with testing harvesters.

Key words: Grain-gathering harvester, automatic control, serial interface module, Study of harvester.

ВЪВЕДЕНИЕ

В световната практика на селскостопанското производство съществува ясно изразена тенденция към използване на електронни устройства и системи с различна степен на сложност за контрол на технологичните процеси в селскостопанските машини [4, 5, 6]. Повечето системи за управление на процесите в зърноприбиращите комбайни използват технически–контролируеми величини на процеса и управляват само отделните агрегати на комбайните, без да се отчита икономическия характер на влиянието на различни фактори, определящи условията на прибиране на културите [1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11]. Изучаването на тези обекти е сложен процес, икономически свързан с много разходи.

В настоящата публикация е представена методика за изследване на зърно прибиращ комбайн със система за събиране на информация "Данни Комбайн".

ИЗЛОЖЕНИЕ

Поради сезонният характер на използване на зърноприбиращите комбайни, изследването се извършва в лабораторни, в лабораторно-полски и експериментални условия.

Методика за изследване на зърноприбиращ комбайн със система за събиране на информация "Данни Комбайн":

1. Проверка на ССИ ДК в лабораторни условия.
2. Провеждане на тарировъчни опити за калибриране регистрираните от сензорите на изследвания комбайн сигнали с тестови комбайн.
3. Планиране на експерименталните изследвания за изучавания обект.
4. Обработване на експерименталните изследвания получени със ССИ ДК.
5. Анализирание на получените резултати.
6. При необходимост провеждане на допълнителни опити.

Средства за изследването:

- Система за събиране на информация (ССИ) "Данни Комбайн" (ДК).
- Система за пренасяне на данни.
- Система за обработване на събраната информация (СОСИ).
- Генератори на сигнали – лабораторни.
- Изследван комбайн.
- Тестови комбайн.

Системата за събиране на информация (ССИ) Данни Комбайн (ДК) натрупва данните за протичащия технологичен процес в зърноприбиращ комбайн регистрирани от щатните и допълнителни сензори в реално време [описана в 10, 12]. Натрупаната информация се пренася на персонален компютър (ПК) и се обработва с програмата описана в [3]. Пренасянето на информацията се реализира със системата за пренасяне на информация.

Системата за пренасяне на информация в лабораторни условия е, чрез кабелна връзка със сериен интерфейс RS232 между ССИ ДК и ПК. Или чрез пулта за управление [12].

Пренесената информация се обработва на ПК със Системата за обработване на събраната информация (СОСИ) като регистрираните сигнали от сензорите на комбайна се представят в табличен или графичен вид и се анализира.

Работоспособността на системата за събиране на информация Данни Комбайн се проверява в лабораторни условия със сигнал генератор. Симулират се сигналите от сензорите на комбайна и се регистрират от ССИ ДК, пренасят се на ПК и се обработват със СОСИ. Сравняват се генерираните от сигнал генератора сигнали и регистрираните от ССИ ДК.

Системата ССИ ДК се монтира на изследвания комбайн и се проверява регистрираната информация от сензорите на комбайна при задаване на различни технологични режими на работа на машината, без да се подава растителна маса. Регистрираната информация се анализира по вече описаният алгоритъм.

След анализ на регистрираната информация от ССИ ДК се определи нейната работоспособност. Системата е готова за лабораторно-полски условия на изследване.

С тестови комбайн се провеждат лабораторно-полски изследвания за тариране на регистрираните сигнали от сензорите на изследвания комбайн и записани от системата Данни Комбайн при конкретни условия на прибиране на реколтата.

Тестовото оборудване за тези изследвания е показано на фигура 1. То се състои от:

за фигура 1 а): Изследван зърноприбиращ комбайн – PMD (позиция 1); Ролки с платница за събиране на излизащата от комбайна растителна маса след овършаване от сламосепаратора (позиция 2) и зърночистачното устройство (позиция 3); Теглилка (ВК kg) за измерване количеството зърно събрано в бункера (позиция 4), тя се монтира на транспортното средство за пренасяне на зърното до хранилището; позиция 5 – не обработена площ пред комбайна.

за фигура 1 б): Бункер за събиране на зърно (позиция 6); Теглилка за измерване количеството на съответната растителна маса (позиция 7); Механизъм за изтегляне на платницата (позиция 8).

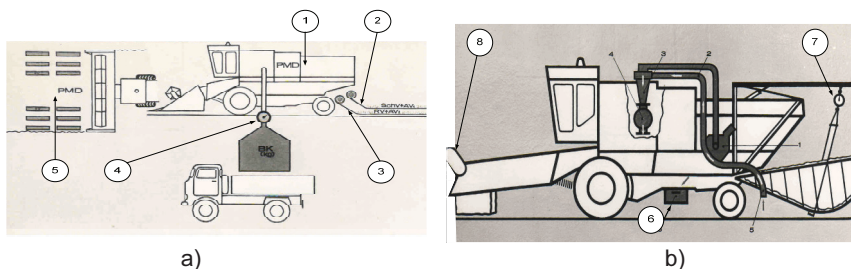
Тестовият комбайн е оборудван с механизъм за изтегляне на платницата (позиция 8) и подаване на събраната в тях маса на сепариращото устройство за разделянето ѝ на компоненти. С теглилката (позиция 7) се измерват тези компоненти. Зърното от отделните етапи се събира в бункера (позиция 6), след което се измерва с теглилка. Това зърно е свободно или неовършано зърно попаднало на изхода на изследвания комбайн.

Изследването с тестови комбайн дава тарировъчни характеристики на процеса овършаване в конкретните полски условия за работа на изследвания комбайн. След тези изследвания могат да се съпоставят сигналите от сензорите на комбайна с конкретни стойности на прибираната реколта.

Загубите регистрираните от сензорите на комбайна в ССИ ДК се приравняват с резултатите получени от изследването с тестови комбайн.

Така за всяка записана от системата ССИ "Данни комбайн" и обработена от СОСИ информация се получават реални стойности на величините. Така записаните сигнали се тарират. Това позволява за всеки записан сигнал да се определи стойността на моментните отчети на изследваните величини.

От фигура 1 а): PMD – изследван комбайн; ВК (kg) – измервателна теглилка за измерване количеството събрано зърно в изследвания комбайн; на изхода на комбайна се монтират допълнителни стойки за зареждане на ролки с платница за събиране на изходната маса от сламосепаратора и зърночистачното устройство.



а) **Фиг. 1 – Тестово оборудване:**
а) Изследван комбайн; б) Тестови комбайн;

От фигура 1 б): 8 – механизъм за изтегляне на платнищата; 6 – бункер за събиране на зърно; 7 – система за измерване теглото на отделните компоненти на растителната маса получена на изхода на изследвания комбайн.

След тези изследвания ССИ ДК и изследвания комбайн са готови за експериментални изследвания като натрупаната информация в системата ДК има конкретни числови изражения за сравняване и анализ.

Планират се експерименталните изследвания за изследвания комбайн и се провеждат [2, 4, 6]. След пренасяне на информацията за всичките опити същата се обработва и анализира на ПК.

Методика за изследване е приложена в землищата на две общини, където бяха проведени опити за избор режим на работа на комбайна при прибиране на пшеница. Количеството на получения добив е с 75 kg на декар повече в сравнение с режима на работа без да се взема под внимание показанията на системите ССИ ДК и СОСИ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Системата за събиране на информация „Данни Комбайн“ за протичащият технологичен процес в зърноприбиращия комбайн е работоспособна.
2. Събраната информация позволява да се определят връзките между реалните величини и сигналите, които постъпват от щатните и новосъздадените сензори и конкретните условия на прибираната реколта.
3. При използване на методиката за изследване на зърноприбиращ комбайн е избран режим на работа, които прибра с 75 kg/dеса зърно в повече от режим избран по опит.
4. Разработената система за събиране на данни е приложима и за други мобилни или стационарни машини.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Витков, В., Р. Чиков, Л. Йорданов, Метод за синтез на оптимизиращи системи за прибиращи земеделски машини, Русе, 1994 г., ВТУ “Ангел Кънчев” – “Юбилейна научна сесия’94”, секция 3, стр. 70 – 75.

[2] Вучков, И. Н. Експериментални изследвания и идентификация, С., Техника, 1990 г.

[3] Йорданов, Л., Система за обработване на информация от експериментални изследвания с ‘Данни Комбайн’, Научни трудове на Русенския Университет - 2010 г.

[4] Минков, Д. Р. Чиков, В. Витков. Теоретично и експериментално изследване на система за автоматично управление на натоварването на зърноприбиращ комбайн. Селскостопанска техника, С., 1998 г., бр. 6, стр. 17 – 29.

[5] Фирмена литература на John Deere, New Holland, Massey Ferguson 1999 – 2006 г.

[6] Huisman, W.: Optimum cereal combine harvester operation by means of automatic machine and threshing speed control, Ph. Doctoral thesis, Agricultural Univ. Wageningen, 1983.

[7] Jarous, M. et al. Improving the grain harvesting and transport process using computer simulation, Roczniki nauk Polniczych, 1981,1, C-75-2.

[8] Kutzbah H. D., Mährescher, Jahrbuch Agrartechnik (Yearbook Agricultural Engineering), Stuttgart, от № 4, 1991 г. до № 11, 1999 г.

[9] Mailander, M.P. and others, Automatic Control of a Combine Threshing Cylinder and Feeder Conveyor, пат. № 4337611, USA, заявен на 10.12.1980 г.

[10] Yordanov L., Advanced Microprocessor System for Testing Harvester, Научна конференция РУ "Ангел Кънчев" 2006, Русе, Том 45, серия 3.1, стр. 35 – 39.

[11] Yordanov L., P. Daskalov, K. Arvanitis, N. Sigrimis, Microprocessor static optimal control of the loading of a grain-gathering harvester, 'MICROPROCESSOR SYSTEMS IN AGRICULTURE' в Plock, Poland, 25-26.MAY.2004, стр. 247 – 258.

[12] Yordanov, L., M. Mihaylov, V. Vitkov, Advanced Microprocessor System with Serial Memory for Harvester Testing, International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'07, 3A.12., 2007 г.

За контакти:

гл. ас. маг. инж. Лъчезар Лазаров Йорданов, Катедра "Компютърни системи и технологии", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-888 859, e-mail: liordanov@ecs.uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.