

In conclusion, we can say that operating costs of farm machinery can be estimated by making a few assumptions about machine life, annual use, and fuel and labor prices.

### References

1. Estimating Farm Machinery Costs [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.extension.iastate.edu/agdm/crops/html/a3-29.html/>. – Date of access: 20.04.2019.

2. Farm machinery operation costs calculation [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.coffey.k-state.edu/farm-management/Farm%20Machinery%20Operation%20CostCalculations.pdf/>. – Date of access: 20.04.2019.

3. Farm machinery costs continue to rise [Electronic resource]. – Mode of access: <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1135&context=agdm/>. – Date of access: 20.04.2019.

УДК: 631.354.2

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНАХ

*Студент – Филитеня А.А., 40 тс, 1 курс, ФТС*

*Научный*

*руководитель – Дакуко Н.В., ст. преподаватель*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** В статье представлены интеллектуальные системы, применяемые на зерноуборочных комбайнах мировых производителей. Основное внимание уделено системам информационного контроля, мониторинга и автоматического управления.

**Ключевые слова:** зерноуборочный комбайн, технология, дисплей, телеметрия, мониторинг, адаптация, диагностирование.

Одним из условий повышения эффективности использования зерноуборочных комбайнов, роста их производительности является оснащение этих машин средствами информационного контроля, мониторинга и автоматического управления.

Для получения оптимального соотношения производительности и качества при уборке различных культур и в различных условиях фирмой Claas разработана система Cemos Auto Threshing, осуществляющая автоматическую настройку узлов и агрегатов зерноуборочных комбайнов серии Lexion 700. Это первая система, которая автоматически настраивает тангенциальную систему обмолота на соломотрясе и гибридных машинах.

Таким образом, она вносит существенный вклад в оптимизацию качества работы и производительности. В зависимости от выбранной задачи, введенной оператором, она устанавливает скорость вращения барабана и зазор между барабаном и подбарабаньем для достижения оптимальных результатов в текущих условиях уборки. Уникальность автоматизированной системы состоит в наличии коммуникации между отдельными регуляторами. Например, регулятор пропускной способности работает через специальный коммуникационный модуль управления пропускной способностью совместно с регулятором молотилки, а также регуляторами сепарации и очистки [1].

Модуль Auto Threshing это настоящий прорыв в процессе перехода к полностью автоматизированному обмолоту. Оператору больше не нужно держать в голове все настройки и производить их, чтобы получить желаемые результаты. Вместо этого он вводит в систему определенные значения, в соответствии с которыми системой автоматического обучения осуществляется оптимизация всех параметров, позволяющих комбайну осуществлять уборку урожая с максимальной эффективностью [1].

На зерноуборочных комбайнах CR Revelation компании New Holland применяется технология IntelliSense™. На выставке в Париже SIMA 2019 бренд New Holland получил награду «Машина года» за технологию IntelliSense™.

Система IntelliSense – проактивная автоматическая система, обеспечивающая на комбайнах CR Revelation увеличение выхода зерна и уменьшение его потерь и повреждений. Эта система автоматически настраивает и регулирует все параметры уборки на ходу в режиме реального времени [2].

Фирма Massey Ferguson оснащает свои комбайны терминалом TechTouch 2 с сенсорным экраном, позволяющим получать полную информацию о работе и настройках комбайна. С помощью меню терминала можно добавить до 10 вариантов настроек на различные культуры, которые затем при выборе будут автоматически менять настройки комбайна. Для каждой из убираемых культур можно задать и сохранить дополнительные комбинации значений параметров (например, для влажных и сухих условий). В нижней части экрана постоянно отображается панель приборов, показывающая скорость движения вперед, частоту вращения коленчатого вала двигателя, запас топлива и выбранную передачу трансмиссии. Терминал содержит ряд журналов, где ведется учет времени работы, обработанной площади, топлива и заполнения бункера в различных режимах. Оператор может в любое время сбросить текущие показания или сохранить их, если он планирует вернуться на поле и продолжить записи [3].

На зерноуборочных комбайнах фирмы John Deere с основного дисплея Command Center Green Star 3 к водителю поступает информация о комбайне, убираемой культуре и осуществляются настройки и

регулировки. Новый дисплей Green Star 2630 ISOBUS дополнительно оснащен USB-портом для передачи данных и функцией составления отчетной документации и навигации. На дисплее можно увидеть данные урожайности, влажности и производительности, а также карты полей, составляемые в автоматическом режиме для каждого участка. Система регулировки Touch Set позволяет выбрать одну из 25 запрограммированных настроек или создать 9 своих для автоматической настройки комбайна под определенную культуру [3].

В 2017 компания Trelleborg объявила о глобальном запуске системы автоматической регулировки давления в сельскохозяйственных шинах Variable Inflation Pressure. Система VIP была разработана в тесном сотрудничестве с производителем тракторов Agco Fendt и представляет собой колесо в сборе, которое способно самостоятельно регулировать внутреннее давление шины в зависимости от изменения нагрузки во время работы зерноуборочного комбайна. VIP-система, которая устанавливается непосредственно на обод шины, состоит из набора датчиков, измеряющих несколько параметров, включая нагрузку на ось, давление и температуру, и центрального процессора, управляющего компрессором и клапаном регулировки давления [4].

Для удаленного управления парком зерноуборочных комбайнов разные производители предлагают системы телеметрии и мониторинга, основная задача которых заключается в повышении производительности парка зерноуборочных комбайнов. Так, тестирование системы Telematics на зерноуборочных комбайнах в Германии и Великобритании показало, что она позволяет сократить период сбора урожая на три дня, повысить производительность машин на 10 процентов, коэффициент использования рабочего времени – на семь процентов, а также сократить затраты не менее чем на 0,5 процента.

Таким образом, интеллектуальные системы, устанавливаемые на современных зерноуборочных комбайнах, позволяют контролировать и регулировать параметры двигателя и рабочих органов, контролировать качество выполнения технологического процесса, осуществляют программирование технологических настроек комбайна на уборку определенной культуры. Благодаря интеллектуальным системам возможны автоматическое вождение комбайна и адаптация к рельефу поля, поиск и диагностирование неисправностей, учет времени работы, обработанной площади, топлива и заполнения бункера, что в свою очередь повышает эффективность их использования и ведет к снижению затрат на организацию контроля их работы.

#### **Список использованных источников**

1. Инновации Agritechnica 2017: CEMOS AUTO THRESHING [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agreport.ru/news/innovatsii-agritechnica-2017-cemos-auto-threshing/>. – Дата доступа: 20.04.2019.

2. New Holland завоевал два титула «Машина года» на SIMA-2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.ati.su/news/2019/03/01/new-holland-zavoeval-dva-titula-mashina-goda-na-sima-2019-215600/>. – Дата доступа: 20.04.2019.

3. Гольяпин, В.Я. Основные направления интеллектуализации зерноуборочных комбайнов / В.Я. Гольяпин // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф., посв. 110-летию со дня рождения академика М.Е. Мацепуро, Минск, 17–18 октября 2018 г. / редкол.: П.П. Казакевич (гл. ред.), Л.Ж. Кострома. – Минск : Беларуская навука, 2018. – С. 281–285.

4. Trelleborg представила систему Variable Inflation Pressure на выставке SIMA 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.4tochki.ru/?p=38298/>. – Дата доступа: 20.04.2019.

УДК 631.173.4

## PROMISING TRENDS IN AGRICULTURAL VEHICLES MAINTENANCE

*Students – Martynovich M.I., 36 ts, 2 year, TSF;  
Rovny D.M., 76 m, 1 year, AMF*

*Scientific  
supervisor – Dubina L.P., senior teacher  
EI «Belarusian State Agrarian Technical University»,  
Minsk, the Republic of Belarus*

**Abstract.** The article demonstrates the importance of agricultural machinery maintenance in solving the agricultural industry modernization task. It proves that it is necessary to provide timely and modern maintenance to ensure the high quality of the work of tractors and agricultural machinery. Much attention is given to the main facilities of maintenance complex.

**Keywords:** smart farming, agricultural vehicle maintenance, preventive maintenance, repair, data acquisition.

Smart farming (SF), based on the incorporation of information and communication technologies into machinery, equipment, and sensors in agricultural production systems, allows a large volume of data and information to be generated with progressive insertion of automation into the process.

The maintenance world is evolving just like anything else around us. New methods, processes, techniques and trends are constantly being developed, tested and implemented. Every company wants to produce as much product as possible, at the lowest cost, with the highest return, at the best efficiency rate and, of course, without running their assets to the ground.

Many farmers use agricultural vehicle maintenance to manage their farming activities. The number of facilities ditching legacy systems, in favour of modern vehicle maintenance is growing by the day.