

ІНТЭГРАЦЫЯ АЎТАМАТЫЗАВАННЫХ ТЭХНАЛОГІЙ У СЕЛЬСКОЙ ГАСПАДАРЦЫ НА ПРЫКЛАДЗЕ ЗБОЖЖАВАЙ СЕЯЛКІ

І. Б. Байдак, М. У. Нікалаюк-Рцішчавя

Брэсцкі дзяржаўны тэхнічны ўніверсітэт, Брэст, Беларусь, cm@bstu.by

The relevance of automation of the process of sowing grain crop seeds, its efficiency and advantages of use were studied, possible ways and difficulties of such automation were identified, and an analysis of the automation systems for sowing grain crops available on the market was conducted.

Сучасная сельская гаспадарка сутыкаецца з новымі праблемамі, якія патрабуюць інавацый для павышэння эфектыўнасці і ўстойлівасці вытворчасці. У сувязі з гэтым аўтаматызацыя тэхналогіі высева збожжавых культур становіцца важным кампанентам аграрных стратэгіі. Аўтаматызацыя дазваляе не толькі павялічыць прадукцыйнасць, але і забяспечыць больш эканамічнае выкарыстанне рэсурсаў, скарачэнне затрат і паляпшэнне якасці прадукцыі. Таму даследванні і ўкараненне сучасных тэхналогій у гэтай галіне з'яўляюцца неабходнай умовай для ўстойлівага развіцця сельскай гаспадаркі. Важным аспектам аўтаматызацыі ў сельскай гаспадарцы з'яўляецца магчымасць аптымальнага выкарыстання рэсурсаў. Сістэмы з праграмным кіраваннем дакладна дазуюць насенне і кіруюць працэсам, што зніжае перарасход матэрыялаў і павялічвае эфектыўнасць усёй вытворчасці. Гэта асабліва актуальна ва ўмовах росту коштаў на энергарэсурсы і матэрыялы. Такім чынам, удасканаленне тэхналогій высева збожжавых культур з'яўляецца істотным для сучаснай сельскай гаспадаркі, бо дае магчымасць змагацца з галоўнымі праблемамі галіны. Укараненне аўтаматызаваных сістэм з'яўляецца часткай стратэгіі развіцця, якая спрыяе стварэнню больш устойлівага і прадукцыйнага сельскагаспадарчага асяроддзя.

Аўтаматызацыя — гэта працэс укаранення тэхналогій і сістэм, якія выконваюць задачы з мінімальным удзелам чалавека. Яе галоўная мэта – павелічэнне эфектыўнасці, скарачэнне часу выканання задач, зніжэнне колькасці памылак і рост агульнай прадукцыйнасці. У сельскай гаспадарцы гэта можа ўключаць выкарыстанне праграмнага забеспячэння, датчыкаў, машын і нават штучнага інтэлекту. Сучасныя аўтаматызаваныя сістэмы дапамогуць эканомна выкарыстоўваць насенне, аператыўна фіксаваць няспраўнасці абсталявання і дакладна наладжваць працэс высева для максімальнай эфектыўнасці.

Ключавым аспектам аўтаматызацыі з'яўляецца стварэнне адзінай сістэмы маніторынгу і кіравання, якая аб'ядноўвае розныя кампаненты і спрыяе больш эфектыўнаму ўзаемадзеянню паміж этапамі высеву. Гэта дапамагае не толькі павялічыць прадукцыйнасць, але і паляпшае якасць прадукцыі, зніжае

час вытворчасці і рэсурсазатраты, а таксама паляпшае ўмовы працы. Аднак мэта аўтаматызацыі не зводзіцца толькі да павышэння эфектыўнасці і дакладнасці: яна таксама павінна павышаць надзейнасць і бяспеку, а таксама спрыяць больш хуткай адаптацыі да зменлівых умоў навакольнага асяроддзя. Аўтаматызацыя ўяўляе сабой комплекснае выкарыстанне розных тэхналогій і сістэм для аптымізацыі або замяшчэння выканання працэсаў з дапамогай аўтаматычных прылад, праграм і сэнсараў. У працэсе аўтаматызацыі высеву выкарыстоўваюцца праграмуемыя лагічныя кантролеры, сістэмы збору і апрацоўкі дадзеных, кантрольныя сістэмы і іншыя тэхналогіі. Гэта дазваляе не толькі аўтаматызаваць ручніныя і небяспечныя задачы, але і збіраць даныя для прыняцця абгрунтаваных кіраўнічых рашэнняў.

Значная частка сельскагаспадарчай тэхнікі на дадзены момант не аўтаматызаваная, і якасць працы залежыць ад аператара. Дасведчаныя аператары могуць наладзіць агрэгат і ўсталяваць норму высеву, але нават яны могуць памыляцца з-за высокага аб'ёму задач. Аператар павінен мяняць норму высеву ў залежнасці ад шчыльнасці глебы, сачыць за хуткасцю трактара, адключаць высеванне пры разваротах і кантраляваць працу агрэгата. Як паказана на малюнку 1, аператар павінен адначасова сачыць за трыма асобнымі маніторамі і кіраваць рознымі аўтаматызаванымі сістэмамі.



Малюнак 1 – Працоўнае месца аператара сеялкі

Аптымальным рашэннем было б стварэнне адзінай сістэмы, якая аб'ядноўвае функцыянальныя магчымасці трох модуляў і павышае эфектыўнасць працы. Адзіны модуль, які кантралюе і кіруе працэсам высеву, дазволіць аператару сканцэнтравана на кіраванні, а астатнія функцыі возьме на сябе сістэма. Такім чынам, стварэнне адзінай сістэмы для кіравання сеялкай, якая вырашае гэтыя задачы, з'яўляецца важнай і актуальнай задачай.

На беларускім рынку пакуль няма аналогаў сістэм кіравання высевам. Прааналізуем замежныя распрацоўкі ў гэтай галіне.

Сістэма USC Pro ад нямецкай Muller Electronics з'яўляецца адной з аўтаматызаваных сістэм кіравання высевам. Яна дазваляе аператару кіраваць працэсам высеву праз тэрмінал, пры гэтым хуткасць руху трактара не ўплывае

на дакладнасць высеву, што дапамагае эканоміць насенне. Высеў адбываецца праз крутны серварухавік, якім можна кіраваць з кабіны трактара. Схема канфігурацыі сістэмы USC Pro прадстаўлена на малюнку 2.



Малюнак 2 – Элементы сістэмы USC Pro кампаніі Muller Electronics

Сістэма USC Pro павышае прадукцыйнасць і дакладнасць, збірае і аналізуе даныя, а таксама адаптуецца да зменлівых умоў глебы. Але сярод яе недахопаў — адсутнасць маніторынгу становішча агрэгата падчас працы, а таксама высокі кошт і недаступнасць для набыцця ў Беларусі.

Яшчэ адным аналагам служыць сістэма VDrive ад расійскіх вытворцаў Agri. Функцыянал, які прадстаўляецца гэтай сістэмай, значна адрозніваецца ад вышэйапісанай, бо прызначаны для сеялак дакладнага высеву і дае магчымасць кіраваць унясеннем насення у кожную паласу, што дазваляе размеркаваць нагрузку на большую колькасць матараў, але тым самым павялічваючы яе кошт. Такі падыход прызначаны для высеву агароднінных культур і прыводзіць да зніжэння ўстойлівасці сістэмы да механічных пашкоджанняў. Пры гэтым павялічваецца верагоднасць абрыву правадоў, што можа прывесці да раптоўнага спынення працы. Гэта таксама робіць дадзены варыянт не прыдатным для высеву насення.

Сістэма кантролю высеву СКІФ ад "AMCODOR" прызначана для дакладнага высеву і можа служыць прыкладам сістэм з функцыяй маніторынгу параметраў працы сеялкі. Прыклад сістэмы можна ўбачыць на малюнку 3. Сістэма СКІФ падае дае вялікі спектр налад, але абмежавана загодзя зададзенымі параметрамі. Пры гэтым яна не дазваляе карэктаваць норму высеву ў залежнасці ад хуткасці руху трактара, што значна зніжае яе эфектыўнасць для розных умоў глебы.



Малюнак 3 – Сістэма высеву СКІФ

Такім чынам, можна зрабіць выснову, што на беларускім рынку няма сістэм аўтаматызацыі высеву насення, здольных забяспечыць не толькі збор дадзеных аб працы збожжавай сеялкі – напоўненасці бункера, абаротах высейваючай шпулькі, становішчы агрэгата – і адпраўку гэтых дадзеных на тэрмінал аператару, але і якія маюць магчымасць рэгуляваць норму высеву розных культур, кіраваць працэсам занясення удабрэнняў, а таксама працай клапанаў тэхналагічнай каляіны і іншых элементаў збожжавай сеялкі. А даступныя для куплі сістэмы маюць вельмі абмежаваны функцыянал і маюць нязначныя магчымасці для наладкі.

Адсюль вынікае неабходнасць распрацоўкі комплекснай аўтаматызаванай сістэмы, якая будзе забяспечваць не толькі пастаянны маніторынг, але і поўнае кіраванне працэсам высеву насення для розных тыпаў культур, уключаючы збожжавыя і зернебабовыя, а таксама дазволіць уносіць удабрэнні. Сістэма павінна мець прасты інтэрфейс і падаваць дадзеныя ў зручнай форме для аператара.