

**Cyfrowy miernik strat
ziarna firmy Mescomp**



Polski patent

Pomiar liczby gubionych nasion w kombajnie zbożowym budzi wiele kontrowersji. Znaczący krok do przodu w celu poprawy jego wiarygodności zrobiła polska firma Mescomp z Kościana, wprowadzając pierwszy i jak dotąd jedyny na świecie cyfrowy czujnik strat ziarna.

Praktycznie wszyscy producenci kombajnów zbożowych, włącznie ze światową czołówką, do pomiaru strat nasion wykorzystują piezoelektryczne czujniki analogowe. Nawet jeśli zmierzone wartości wyświetlane są w formie cyfrowej, jest to wyłącznie efektem przetworzenia sygnału. W urządzeniu firmy Mescomp sygnał od samego początku ma charakter cyfrowy. Praktycznie wszystkie istniejące na rynku mierniki strat ziarna, bez względu na charakter sygnału, wykorzystują do pomiaru zjawisko piezoelektryczne. Polega ono w dużym skrócie na generowaniu impulsów elektrycznych w wyniku odkształcenia materiału, z którym w naszym przypadku ma bezpośredni kontakt ziarno.

Według ekspertyzy technicznej miernika firmy z Kościana, opracowanej przez Politechnikę Poznańską, przy poziomie strat rzędu 1% i szerokości roboczej kombajnu 5 metrów uśredniony czas pomiędzy kolejnymi uderzeniami ziarna wynosi 2 milisekundy. I chociaż w rzeczywistości interwały nie są jednakowe a uderzenia pokrywają się, to jednak część strat jest rejestrowana przez drugi czujnik (na wytrząsaczu) a dodatkowo nie wszystkie gubione ziarna uderzają w bel-



Elementem pomiarowym urządzenia firmy Mescomp jest belka wykonana w formie blachy ze stali nierdzewnej. Kształtownik zintegrowany jest z umieszczonym pod nim układem elektronicznym, który posiada dwa przełączniki dźwigniowe: dwu- i trójpołożeniowy.

kę pomiarową. Urządzenie Mescompu został poddany testowi laboratoryjnemu, w którym nasiona zrzucono na belkę z częstotliwością 100 sztuk na sekundę. Miernik przeszedł tę próbę z pozytywnym rezultatem. Mescomp posiada również belkę wykonaną z kompozytu o zdolności pomiarowej 500 sztuk uderzeń ziarna na sekundę. Jednak według firmy z Kościana po przekroczeniu częstotliwości granicznej belki pomiarowej czujnik automatycz-



Do wizualizacji zmierzonej wielkości strat ziarna służy kompaktowy informator pokładowy S111 firmy Mescomp. Wartość na jego wyświetlaczu przemnożona przez 1000 daje nam konkretną liczbę nasion gubionych na hektar.

nie przechodzi w tryb pracy nieliniowej i stosowanie kosztownych belek kompozytowych nie jest potrzebne.

Bez kalibracji

W czasie pracy kombajnu dodatkowym utrudnieniem są zakłócenia w postaci uderzeń innych frakcji plonu o belkę pomiarową, a także drgań i hałasu generowanych przez maszynę. Z tego powodu, mimo warunków laboratoryjnych badań, uwzględniono symulację tego typu zaburzeń. Test przebiegł pomyślnie również w przypadku drobnych nasion rzepaku. Cyfrowy miernik znacznie lepiej radzi sobie z odseparowaniem sygnału od jego odpowiednika analogowego. Ze względu na wysoką precyzję i dokładność pomiaru producent informuje, że nie ma potrzeby kalibracji wskazań wyświetlacza. Ma



Jednym z użytkowników cyfrowego miernika strat firmy Mescomp jest Paweł Tomczak z Krerowa koło Środy Wielkopolskiej. Jego Bizon Rekord Z058 z 1996 roku przepracował wraz z czujnikiem z Kościana dwa sezony obrabiając do tej pory areał ok. 220 ha.

to szczególnie duże znaczenie przy rzepaku, którego nasiona traczone są w dużym stopniu w wyniku osypywania się oraz przy kontakcie z zespołem żniwnym. W takim przypadku przejechanie próbnego odcinka i skontrolowanie strat w wałku słomy jest bardzo niemiarodajne.

Elementem pomiarowym urządzenia firmy Mescomp jest belka wykonana w formie blachy ze stali nierdzewnej. Kształtownik zintegrowany jest z umieszczonym pod nim układem

elektronicznym, który posiada dwa przełączniki dźwigniowe: dwu- i trójpołożeniowy. Nie są one, jak można by przypuszczać, związane z ustawianiem zależności od wielkości ziarna. Za ich pomocą dostosowuje się układ pomiarowy do wyrazistości sygnału, jaki daje określony rodzaj nasion. I tak na przykład większe, cięższe od rzepaku ziarno jęczmienia daje słabszy sygnał, co oznacza, że należy dla niego ustawić wyższą czułość. Wielkość i wilgotność określonego rodzaju ziaren nie wymaga zmiany parametrów pomiarowych czujnika i nie ma wpływu na dokładność wskazań miernika. Rolnicy, co ciekawe, zazwyczaj instalują tylko jeden czujnik w kombajnie, który mocują za koszem sitowym. Jeśli jednak klient ma takie życzenie, to nie ma problemu z zamontowaniem sensora na wylocie z wytrząsaczy bądź w obu miejscach, czyli tak jak standardowo się przyjęło.

Szybki montaż

Do wizualizacji zmierzonej wartości służy kompaktowy informator pokładowy S111 firmy Mescomp. Jest on wyposażony w dwa membranowe przyciski oraz jednoliniowy wyświetlacz cyfrowy LCD. Informator S111 to uniwersalne urządzenie, które można też wykorzystać przy innych maszynach rolniczych. Jego prostsza wersja służy na kombajnie do odczytu teoretycznej prędkości jazdy, a także wyświetla dzienną oraz całkowitą skoszoną powierzchnię. W tym celu na kombajnie montowany jest indukcyjny bądź kontaktronowy czujnik prędkości, a także



Interesującym rozwiązaniem jest możliwość łatwego odłączenia czujnika strat za pomocą trzypinowej wtyczki, która znajduje się ok. pół metra od płytki pomiarowej.



Układ pomiarowy u gospodarza z Krerowa zasilany jest z żebrowanej przetwornicy 24/12 V wyposażonej we własny bezpiecznik, którą rolnik musiał dokupić za 65 zł netto.



Rolnik spod Środy Wielkopolskiej do pomiaru prędkości jazdy zdecydował się na kontaktron, który zamocował przy prawym tylnym kole na wsporniku, zaś magnes przywarł do jednego z łbów szpilki mocującej piastę koła do tarczy.



Sensor strat zamocowany jest na wysięgnikach za pośrednictwem gumowych amortyzatorów.



W instalacji pomiarowej Pawła Tomczaka zerwała się sprężyna odpowiadająca za przerywanie pracy hektaromierza. Stycznik powinien reagować na wyraźne podniesienie hedera.

dem elektronicznym pod nią zamocowanym. Montażu rolnik dokonał samodzielnie. Jeśli wszystko jest pod ręką, to instalacja nie zajmuje więcej niż godzinę.

220 hektarów na koncie

Warto jednak zaznaczyć, że na początku zamontowany był miernik starszej generacji, w którym elementem pomiarowym był aluminiowy płaskownik o wielkości przekroju 10x2 cm, sprzężony z jednoprzelącznikowym układem elektronicznym. Z kolei informator pokładowy pozbawiony był funkcji akustycznego dźwięku sygnalizującego przekroczenie założonego poziomu strat ziarna. Tuż przed sezonem, na początku lipca 2011 roku firma Mescomp wymieniła bezpłatnie rolnikowi z Krerowa czujnik na nowszy typ. Całkowita powierzchnia przepracowana przez instalację z Kościana wynosi obecnie ok. 220 ha, z czego mniej więcej



Podczas naszej wizyty u rolnika z Krerowa okazało się, że belka pomiarowa była ustawiona zbyt płasko i dość wilgotny materiał z sit gromadził się na niej, zamiast zsuwać się na pole. Po skorygowaniu położenia czujnika problem został rozwiązany.

przerywacz licznika hektarów na przejazdy uwrotowe. Cały układ wymaga zasilania napięciem 12 V.

Jednym z użytkowników miernika strat firmy Mescomp jest **Paweł Tomczak** z Krerowa koło Środy Wielkopolskiej. Rolnik gospodaruje na 60 ha, z czego 40 ha przeznaczonych jest „pod kosę”. Do tego rocznie dochodzi ok. 80 ha z koszenia usługowego. W strukturze upraw przeznaczonych pod zbiór kombajnem zbożowym są rzepak ozimy, jęczmień jary i pszenica ozima. Paweł Tomczak użytkuje od nowego Bizona Rekorda Z058/1 z 1996 roku. Kombajn z cyfrowym czujnikiem strat przepracował dwa sezony. Gospodarz z Krerowa za kompletny zestaw zapłacił wraz z przesyłką 1545 zł netto. Aktualnie koszt całej aparatury wynosi 2200 zł netto, z czego 1200 zł netto stanowi koszt samej belki pomiarowej wraz z ukła-



Paweł Tomczak podczas oględzin faktycznych strat nasion w wałku słomy znalazł tylko jedno ziarenko na 1 dm³. To bardzo dobry wynik.

po połowie przypada odpowiednio na stary i nowy czujnik. Paweł Tomczak nie miał żadnych zastrzeżeń do belki aluminiowej, jednak zauważył, że nowsze rozwiązanie dokładniej liczy nasiona. Kombajny Bizon Rekord Z058 na nasz rynek nie były standardowo wyposażane w miernik strat ziarna. Rolnik ceni szczególnie możliwości bardziej efektywnego wykorzystania tej maszyny. Gdy chce podgonić pracę i przyspieszyć omłot, czuje się spokojniej wiedząc, że straty utrzymują się w normie.

Układ pomiarowy u gospodarza z Krerowa zasilany jest z zębrowanej przetwornicy 24/12 V wyposażonej we własny bezpiecznik. Koszt transformatora wyniósł 60 zł netto. Został on zamontowany za skrzynką bezpieczników pod pomostem operatora. Przewód masy z kolei został sprzężony ze śrubą na ramie. Jeśli ktoś chce obniżyć koszty, to producent opcjonalnie sugeruje podpięcie się bezpośrednio do jednego ze zmostkowanych akumulatorów. Oprócz tych dwóch przewodów dających napięcie dla informatora pokładowego, dochodzą do niego dwie wiązki: z czujnika prędkości i z czujnika strat.

Zbigniew Balewicz z Krukłina k. Giżycka w województwie warmińsko-mazurskim przepracował w 2011 roku pierwszy sezon z miernikiem strat firmy Mescomp. Urządzenie zostało zainstalowane na kombajnie John Deere 1085 Hydro/4 z połowy lat 80. Corocznie do zbioru jest około 100 ha rzepaku ozimego i pszenicy jarej. Rolnik zbiera także kukurydzę na ziarno, ale podczas jej omłotu nie korzysta z czujnika strat. Na kombajnie Zbigniewa Balewicza zamontowany jest nowej generacji sensor z belką pomiarową w formie kształtowanej blachy ze stali nierdzewnej i dwoma przełącznikami do ustawiania czułości. Jako graniczną wartość dopuszczalnych strat rolnik spod Giżycka przyjmuje 70 000 nasion na hektar, co na wyświetlaczu jest pokazywane w postaci wartości okrojonej o trzy zera. U gospodarza z Krukłina miernik strat ziarna przechodzi prawdziwy chrzest bojowy, bowiem pola mają bardzo zróżnicowaną rzeźbę terenu. Na płaskich odcinkach wartość na informatorze pokładowym rzadko przekracza 10. Gdy tylko kombajn trafi na pagórkowaty kawałek pola, liczba gubionych nasion wyraźnie się powiększa. Dużą zaletą cyfrowego odczytu jest możliwość szybkiego zorientowania się, w jakim tempie narastają straty. Czujnik wykorzystujący do pomiaru technikę cyfrową ma wyraźnie wyższą szybkość reakcji od jego analogowego odpowiednika. Dzięki temu operator kombajnu może znacznie szybciej zareagować i zwołać bądź obniżyć strumień powietrza w zespole czyszczącym.

Krzysztof Głowacki z Bieganowa koło Środy Wielkopolskiej w województwie wielkopolskim użytkuje kombajn zbożowy Claas Messidor z 1971 r. z zamontowanym starszej generacji cyfrowym czujnikiem strat ziarna marki Mescomp. Zestaw pracuje w gospodarstwie o powierzchni 28 ha, z czego „pod kosę” idzie 25 ha. Do zebrania są jęczmień jary oraz oziminy: rzepak, pszenżyto i pszenica. W starszym rozwiązaniu pod belką wykonaną z aluminium znajduje się układ elektroniczny z jednym przełącznikiem o trzech położeniach. Przy rzepaku rolnik z Bieganowa ustawia przełącznik na maksymalną czułość bądź sporadycznie na środek. Dla pszenicy i pszenżyta przyjmuje z kolei tylko pozycję ze średnią czułością, a na jęczmień maksymalną. Z pracy urządzenia jest zadowolony. Na liczniku firmy Mescomp przez dwa sezony nabił już ponad 50 hektarów.

Kombajn wyposażony jest w jeden akumulator generujący napięcie 12 V, więc przetwornica nie była potrzebna. Krzysztof Głowacki wpiął się pod gniazdo bezpiecznikowe przy kierownicy i stamtąd czerpie zasilanie do instalacji pomiaru strat ziarna. Informator pokładowy rolnik umieścił na wprost oczu, za kierownicą. Został on przykręcony do barierek pomostu operatora. Przewód masowy przymocowany jest do ramy kombajnu. Rolnik zdecydował się zamontować kontaktronowy czujnik prędkości jazdy przy lewej półosce przedniego mostu. Warto wspomnieć, że informator pokładowy w Bieganowie znajduje się już znacznie dłużej niż dwa sezony, ponieważ współpracuje dodatkowo z półzawieszanym opryskiwaczem polowym. Belka do pomiaru strat ziarna została dokupiona później.



Krzysztof Głowacki z Bieganowa użytkuje kombajn zbożowy Claas Messidor z 1971 r. z zamontowanym starszej generacji cyfrowym czujnikiem strat ziarna marki Mescomp.



W starszym rozwiązaniu pod belką wykonaną z aluminium znajduje się układ elektroniczny z jednym przełącznikiem o trzech położeniach.



Informator pokładowy rolnik umieścił na wprost oczu, za kierownicą. Został on przykręcony do barierek pomostu operatora.

Rolnik z Krerowa zdecydował się na kontaktron, który zamocował przy prawym tylnym kole na wsporniku, zaś magnes przywarł do jednego z łbów szpilki mocującej piastę koła do tarczy. Interesującym rozwiązaniem jest możliwość łatwego odłączenia czujnika strat za pomocą trzypinowej wtyczki, która znajduje się około pół metra od płytki pomiarowej. Sensor strat zamocowany jest na wysięgnikach za pośrednictwem gumowych amortyzatorów. Pozwala to zredukować część drgań pochodzących od kombajnu. W instalacji pomiarowej Pawła Tomczaka zerwała się sprężyna odpowiadająca za przerywanie pracy hektaromierza. Stycznik powinien reagować na wyraźne podniesienie hedera. Układ ten nie ma jednak wpływu na pracę czujnika strat, gdyż ten pracuje bezustannie, także na uwrociach.

Konkretna liczba nasion

Paweł Tomczak jako wartość progową dla wszystkich nasion przyjął 50. Liczba ta po przemnożeniu przez 1000 daje liczbę nasion zgubionych na jednym hektarze. Rolnika odwiedziliśmy podczas zbioru pszenicy ozimej, która dała plon na poziomie 7 t/ha i wilgotności 16,9%. Przyjmując średnią masę tysiąca nasion dla tej rośliny w wysokości 45 g z hektara, jesteśmy w stanie zebrać ok. 150 mln ziaren. Ustawiona przez Pawła Tomczaka wartość progowa liczby zgubionych nasion 0,05 mln wydaje się przesadnie zachowawcza, bo w przeliczeniu jest to poniżej 0,1%. Rolnik z Krerowa mierzy jednak tylko

ok. połowy strat, ponieważ nie zainstalował czujnika pod wytrząsaczami. Ponadto producent przyjmuje, że co najmniej drugie tyle nasion, które są tracone z kosza sitowego, nie ma kontaktu z płytką pomiarową. Z tym problemem, póki co, nie może sobie poradzić żaden producent mierników strat ziarna. Podczas naszej wizyty okazało się, że belka pomiarowa była ustawiona zbyt płasko i dość wilgotny materiał z sit gromadził się na niej, zamiast zsuwać się na pole. Po skorygowaniu położenia czujnika przez nieznaczne jego pochylenie w kierunku przeciwnym do kierunku jazdy, problem został rozwiązany. Przy zbiorze rzepaku i pszenicy ozimej rolnik spod Środy Wielkopolskiej stosuje identyczne ustawienie czułości sensora. Nasiona rzepaku dają bowiem tak samo dobry sygnał, jak znacznie cięższa pszenica. Przełącznik trójpozycyjny znajduje się w pozycji środkowej, czyli zalecanej przez instrukcję. Z kolei przełącznik dwupozycyjny, zwany też przełącznikiem od wzmocnienia, ustawiony jest na minimum. O ile przy rzepaku producent tak zaleca, to dla pszenicy jest to położenie opcjonalne, zaś jako podstawowe ustawienie przyjmuje się maksimum, a minimum jest opcjonalną pozycją. Aby dobrać odpowiednie parametry czułości, trzeba tak naprawdę zrobić prostą próbę spuszczać pojedyncze nasiona na belkę i obserwując wskazania informatora pokładowego. Przy omłocie jęczmienia oba przełączniki są ustawione na maksimum.

Tekst i zdjęcia Przemysław Olszewski