

**System zadawania dodatków kiszonkarskich maszyny rolniczej,  
zwłaszcza prasy albo prasoowijarki**

Przedmiotem wynalazku jest system zadawania dodatków kiszonkarskich maszyny rolniczej, zwłaszcza prasy albo prasoowijarki, mający zastosowanie w procesie formowania materiału zielonkowego, na ogół w bele albo w kostki. W szczególności wynalazek ma zastosowanie w mobilnych prasach i prasoowijarkach, wyposażonych w co najmniej jedną oś jezdną. Dziedzinę techniki stanowią urządzenia do zbierania i formowania materiału zielonkowego oraz układy dozowania płynnych dodatków kiszonkarskich.

W stanie techniki znanych jest wiele rozwiązań dotyczących pras i prasoowijarek, w tym także mobilnych urządzeń do zbierania materiału zielonkowego z pola i ich dalszego formowania w bele. Ujawnione przy tym zostały różne sposoby (metody) pomiaru wilgotności i różnego rodzaju czujniki wykorzystywane do realizacji tychże pomiarów.

Z amerykańskiego dokumentu patentowego US4868491 znane są przykładowo czujniki do pomiaru wilgotności bel metodą rezystancyjną. W innym dokumencie patentowym US 8860443 opisano sposób mierzenia napięcia

miedzy elektrodami położonymi na końcach podajnika, w którym spadek napięcia świadczy o stopniu wilgotności podanego do zwijania materiału.

Z opisu patentowego US 20050172701 znany jest system pomiaru wilgotności materiałów w balotach, którego częścią składową jest sonda pomiarowa składająca się z dwóch elektrod oddzielonych materiałem nieprzewodzącym prądu, mocowanych do penetrującego balot kolca zamontowanego na ramie podnośnika przytwierdzonego przez wysięgnik do pojazdu. Z opisu patentowego US 20050172701 znane jest również rozwiązanie, w którym czołowa część kolca, po uprzednim jej odcięciu, jest zastąpiona sondą wilgotności dwoma elektrodami oddzielonymi od siebie elementami nieprzewodzącymi prądu.

W opisie zgłoszenia patentowego US20130319263A1 opisano natomiast sposób pomiaru wilgotności zbieranego materiału, takiego jak siano, w komorze wstępnego sprężania prasy do siana. Urządzenie obejmuje dwa lub więcej czujników rozmieszczonych w różnych miejscach w komorze wstępnego sprężania. Czujniki mierzą przewodnictwo elektryczne lub falę radiową przechodzącą przez siano w komorze wstępnego sprężania.

W opisie wzoru użytkowego Ru.069928 opisano także wynalazek pt. „Sonda-kolec do pomiaru wilgotności sprasowanych materiałów, zwłaszcza siana i słomy, które ma postać kolca z elektrodami”. Rozwiązanie charakteryzuje się tym, że na części nośnej sondy - kolca umieszczona jest tuleja izolacyjna z tworzywa nieprzewodzącego prądu, na której znajdują się dwie metalowe elektrody do pomiaru wilgotności, odizolowane od siebie i od części nośnej kolca pierścieniami izolacyjnymi z materiału nieprzewodzącego prądu. Między wewnętrzną powierzchnią elektrod do pomiaru wilgotności i wewnętrznym kanałem sondy - kolca w tulei izolacyjnej oraz nośnej części sondy - kolca wydrążone są otwory przyłączeniowe, w których znajdują się wewnętrzne tuleje izolacyjne, natomiast w szerszej części każdej z tulei izolacyjnych znajduje się

metalowa elektroda przyłączeniowa, połączona z jednej strony z elektrodą do pomiaru wilgotności w sposób rozłączny spoczynkowy, a z drugiej zaś jest połączona w sposób nierozłączny z jednym z przewodów. Przewody są dalej wyprowadzone wewnętrznym kanałem sondy - kolca aż do gniazda przyłączeniowego, zamontowanego w sposób rozłączny spoczynkowy w otworze, umieszczonym na końcu montażowym sondy - kolca. Tuleja izolująca i pierścienie izolacyjne oraz elektrody do pomiaru wilgotności połączone są ze sobą oraz częścią nośną sondy - kolca w sposób rozłączny spoczynkowy z jednej strony za pomocą śruby oraz z drugiej strony za pomocą występu w części nośnej sondy - kolca. Otwory przyłączeniowe są szersze przy każdej z elektrod do pomiaru wilgotności, węższe przy kanale wewnętrznym sondy - kolca, przy czym zwężenie realizowane jest za pomocą występów. Wewnętrzne tuleje izolacyjne są z materiału nieprzewodzącego prąd, o kształcie zewnętrznym zgodnym z kształtem otworów przyłączeniowych.

Rozwiązania znane ze stanu techniki dotyczą na ogół urządzeń do formowania materiału zielonkowego, które w większości przypadków nie są wyposażone w systemy umożliwiające dozowanie płynnych dodatków zakiszających do zebranego materiału. W innych przypadkach znane są rozwiązania, w których środki zakiszające wprowadzane są w ilościach przekraczających optymalne zapotrzebowanie, co przyczynia się do marnotrawienia tychże dodatków lub w sposób niekontrolowany może powodować ich przedostawanie się do środowiska. Znane są również sposoby nierównomiernego wprowadzania dodatków czy też realizacji tego procesu w sposób nieprecyzyjny. W znanych rozwiązaniach brakuje w szczególności pras i prasoowijarek, wyposażonych w możliwość ciągłego pomiaru masy formowanego materiału zielonkowego i jego wilgotności co pozwalałoby na zmienne dawkowanie środka zakiszającego, w zależności od zapotrzebowania na określone dodatki. W znanych rozwiązaniach

brakuje również systemów, które umożliwiałyby rejestrację danych na potrzeby rolnictwa precyzyjnego, co pozwalałoby np. na tworzenie map plonu lub odpowiednie oznakowanie beli, zawierające takie informacje jak m.in. obszar pola, z którego został zebrany dany materiał, rodzaj i ilość dodanego środka zakiszającego itp.

Rozwiązanie według wynalazku eliminuje wady i niedogodności wynikające z możliwości zastosowania rozwiązań znanych ze stanu techniki.

Istota wynalazku, którym jest system zadawania dodatków kiszonkarskich maszyny rolniczej, zwłaszcza prasy albo prasoowijarki, polega na tym że w strefie układu załadunkowego materiału zielonkowego do komory formowania, usytuowany jest czujnik wilgotności połączony z układem sterowania ilością płynnych dodatków kiszonkarskich, do którego to układu sterowania podłączony jest co najmniej jeden czujnik ciężaru zbieranego materiału zielonkowego, formowanego korzystnie w bele albo w kostki, przy czym czujnik ciężaru zamocowany jest w strefie komory formowania materiału zielonkowego, natomiast układ zadawania dodatków kiszonkarskich, wyposażony w czujnik ciśnienia, stanowi układ dysz opryskujących materiał zielonkowy, które to dysze usytuowane są w strefie pracy układu załadunkowego i połączone są przewodami, poprzez pompę, ze zbiornikiem dodatków kiszonkarskich.

Korzystnym jest gdy układ załadunkowy materiału zielonkowego stanowi podbieracz.

Szczególnie korzystnym jest gdy czujnik wilgotności wykonany jest w formie elektrod (okładzin) zamocowanych najkorzystniej do obudowy podbieracza.

Ponadto korzystnym jest gdy czujnik ciężaru materiału zielonkowego stanowi czujnik tensometryczny, przy czym szczególnie korzystnym jest gdy czujnik

tensometryczny zamocowany jest w strefie połączenia ramy maszyny z osią jezdnią, powyżej której usytuowana jest komora formowania materiału zielonkowego.

Dodatkowo korzystnym jest gdy układ sterowania ilością płynnych dodatków kiszonkarskich połączony jest z układem rejestrowania danych, przy czym równie korzystnym jest gdy układ rejestrowania danych połączony jest z systemem monitorowania lokalizacji maszyny i/albo z układem znakowania materiału zielonkowego i/albo z układem identyfikacji materiału zielonkowego i/albo z systemem tworzenia map plonu.

Dzięki zastosowaniu rozwiązania według wynalazku osiągnięto następujące korzyści techniczno-użytkowe:

- możliwość pomiaru masy formowanego materiału zielonkowego i jego wilgotności w trybie ciągłym, co pozwala na zmienne dawkowanie środka zakiszającego, w zależności od założonej masy beli,
- zwiększenie precyzji pomiaru mierzonej siły wynikającej bezpośrednio ze zwiększania się masy beli, dzięki umieszczeniu czujnika (lub czujników) pod komorą formowania (prasowania) materiału zielonkowego,
- ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko poprzez możliwość precyzyjnego dawkowania płynnych dodatków zakiszających w ilości uzależnionej od zapotrzebowania, co zapobiega marnotrawieniu surowców, które przedostają się do środowiska w sposób niekontrolowany lub w ilościach przekraczających optymalne zapotrzebowanie,
- możliwość rejestracji danych na potrzeby rolnictwa precyzyjnego, w tym m.in. tworzenia map plonu czy identyfikacji uformowanego w bele materiału zielonkowego i odpowiednie jego oznakowanie, uwzględniające takie

informacje, jak np. dane wskazujące obszar pola, z którego został zebrany dany materiał itp.,

- uniwersalność zastosowania – możliwość zaimplementowania rozwiązania zarówno do stacjonarnych pras i prasoowijarek, jak również w urządzeniach mobilnych.

Rozwiązanie według wynalazku w przykładowym lecz nieograniczającym wykonaniu przedstawiono w schemacie na rysunku, gdzie na Fig. 1 w rzucie aksonometrycznym zobrazowano poszczególne elementy systemu zadawania dodatków kiszonkarskich zamocowane w prasoowijarce wyposażonej w oś jezdną, natomiast na Fig. 2 przedstawiono elementy systemu w rzucie prostokątnym, a na Fig. 3 przedstawiono usytuowanie czujnika tensometrycznego w układzie osi jezdnej uwidocznionej w widoku perspektywicznym.

W przykładowym wykonaniu, system zadawania dodatków kiszonkarskich według wynalazku prasoowijarki wyposażonej w oś jezdną, stanowi układ dysz 4 opryskujących zbierany materiał zielonkowy, który następnie formowany jest w bele. Dysze 4 usytuowane są w strefie pracy układu załadunkowego 1, który w przykładowym wykonaniu stanowi podbieracz, na którego osłonie zamocowany jest czujnik wilgotności 8. Dysze 4 połączone są przewodami, poprzez pompę, ze zbiornikiem 2 tworząc układ dozowania dodatków kiszonkarskich w oparciu o zakładaną masę beli oraz ciągły pomiar jej ciężaru. Układ dozowania wyposażony jest również w czujnik ciśnienia 3. Ponadto układ zawiera znany ze stanu techniki zawór przelewowy, filtr wejściowy oraz filtr wyjściowy. Układ sterowania ilością płynnych dodatków kiszonkarskich jest połączony z czujnikiem wilgotności 8 oraz dwoma czujnikami ciężaru 5

zbieranego materiału zielonkowego, przy czym czujniki ciężaru 5, które w przykładowym wykonaniu stanowią czujniki tensometryczne, zamocowane są pod komorą formowania materiału zielonkowego, w strefie połączenia ramy maszyny 6 z osią jezdną 7. Czujniki ciężaru 5 łączą oś pojazdu z ramą maszyny, która na osi jest podparta w dwóch miejscach.

Czujnik wilgotności 8 wykonany jest w formie elektrod (okładzin).

Układ sterowania ilością płynnych dodatków kiszonkarskich dodatkowo jest połączony z układem rejestrowania danych, przy czym w zależności od wariantu wykonania urządzenia według wynalazku, układ rejestrowania danych połączony jest z systemem monitorowania lokalizacji maszyny i/albo z układem znakowania materiału zielonkowego i/albo z układem identyfikacji materiału zielonkowego i/albo z systemem tworzenia map plonu. W celu prawidłowego działania układów możliwych do zastosowania w poszczególnych wariantach wykonania, prasowijarka jest wyposażona w układ GPS oraz etykieciarkę (nieuwidocznioną na rysunku).

System zadawania dodatków kiszonkarskich według wynalazku działa w oparciu o rzeczywistą masę beli i ciągły pomiar jej ciężaru (przyrost masy) - w przykładowym wykonaniu działanie systemu polega na ciągłym pomiarze ciężaru beli dokonywanym przez czujniki tensometryczne 5 łączące ramę maszyny 6 z osią 7. Umieszczenie czujników ciężaru 5 pod komorą prasowania beli (po lewej i prawej stronie maszyny) pozwala na precyzyjny pomiar mierzonej siły wynikającej bezpośrednio od zwiększania się masy beli, natomiast umieszczenie czujnika wilgotności 8 na osłonie podbieracza 1 umożliwia ciągły pomiar wilgotności zbieranego materiału, co dalej pozwala na zmienne dawkowanie środka zakiszającego w oparciu o ten parametr oraz rejestrację jego, na potrzeby rolnictwa precyzyjnego do tworzenia map plonu. Rozwiązanie wyróżnia się na tle innych rozwiązań możliwością precyzyjnego

dawkowania płynnych dodatków w zależności od przyrostu masy beli, tzn. jej rzeczywistej masy w chwili dawkowania.