

Tryjer obiegowy do gryki

Przedmiotem wzoru użytkowego jest tryjer obiegowy do gryki. Tryjery są używane do czyszczenia ziarna zbóż, nasion motylkowych, oleistych, niektórych gatunków traw, strączkowych, a także warzyw.

Wśród różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych urządzeń, najszersze zastosowanie znalazły tryjery cylindryczne oraz tarczowe, ze względu na ich prostą budowę i łatwość obsługi [Grochowicz 1994; Jankowski 1981].

Proces rozdzielania materiału ziarnistego w takich tryjerach jest procesem niepełnym. Na jego przebieg wpływ ma szereg czynników, do których należą: czynniki konstrukcyjne (długość i średnica cylindra, materiał z jakiego został on wykonany, kształt i rozmieszczenie wgłębień), czynniki eksploatacyjne (prędkość kątowna cylindra, kąt ustawienia roboczej krawędzi rynienki, miejsce i wielkość zasilania) oraz czynniki związane z właściwościami mieszaniny (wilgotność, udział zanieczyszczeń w rozdzielanej mieszaninie).

Podstawową wadą tryjerów cylindrycznych jest ich stosunkowo niska wydajność, która przy czyszczeniu ziarna zbóż, w zależności od gatunku, zawiera się w przedziale $400\div 800 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$ na m^2 powierzchni roboczej cylindra.

Dotychczas opracowano szereg konstrukcji tryjerów umożliwiających zwiększenie wydajności procesu czyszczenia przez przybliżenie prędkości obwodowej cylindra do tzw.: prędkości krytycznej, tj. prędkości, przy której cząstka znajdująca się we wgłębieniu klasycznego tryjera nie wypada. Tryjery te można podzielić na następujące grupy: taśmowe, cylindryczne, bębnowe zmodernizowane oraz obiegowe.

Do grupy tryjerów cylindrycznych i bębnowych zmodernizowanych zaproponowanych przez Ovč i nnikov i in., zaliczyć można rozwiązania w których ściany boczne zamontowanych

wewnątrz cylindra rynienki, w przekroju poprzecznym są równoległe i zorientowane pionowo, a rynienka dodatkowo jest połączona z wentylatorem. Ssące działanie strumienia powietrza zapewnia wypadanie z wgłębień nasion krótkich, przy prędkości obwodowej większej od prędkości krytycznej dla klasycznego cylindra tryjera. Szczotka mocowana obrotowo wewnątrz cylindra pełni rolę zgarniacza nasion frakcji długiej.

W 1975 roku zaproponowano separator przeznaczony do wydzielania łuszczyń rzodkwi świrzepy z mieszaniny, której głównym składnikiem są nasiona gryki. Jego budowa i zasada działania jest zbliżona do tryjera cylindrycznego. Istotną zmianą konstrukcyjną zaproponowaną przez autora jest zastąpienie typowego cylindra wgłębieniami – cylindrem z rowkami, które są rozmieszczone na obwodzie tak, jak rzędy wgłębień klasycznego cylindra tryjera. Każdy rowek tworzą dwie ścianki schodzące się pod kątem 60° , którego wartość w przybliżeniu odpowiada kątowi wierzchołkowemu poprzecznego przekroju nasion gryki. Nasiona gryki i segmenty łuszczyń rzodkwi świrzepy są nabierane przez wgłębienia, przy czym nasiona gryki umiejscowione w rowkach głębiej, są wynoszone znacznie wyżej niż łuszczyń rzodkwi świrzepy i wydzielane do rynienki. Skuteczność wydzielania segmentów łuszczyń rzodkwi świrzepy w tego typu separatorze jest wyższa o ok. 10%, a wydajność przynajmniej 2-krotnie większa w stosunku do tryjera z klasycznym cylindrem.

Podobnym rozwiązaniem opracowanym przez Chorceva, jest tryjer w którym cylinder wykonany z blachy o grubości 3,2 mm ma stożkowe otwory. Od zewnątrz cylinder na znacznej części obwodu osłonięty jest taśmą. Wewnątrz cylindra znajdują się dwie szczotki wykonujące obroty w kierunku przeciwnym w stosunku do obrotu cylindra. Szczotki te zgarniają unoszone do góry nasiona. Natomiast nasiona krótkie, mieszczące się w otworach, po minięciu szczotek i płóciennej osłony, są wyrzucane przez otwory do rynny wylotowej (zsypania frakcji krótkiej).

Badania nad zwiększeniem wydajności tryjera cylindrycznego, przez dodatkowe wprowadzenie cylindra w wibrację promieniową przeprowadzili Gromov i Kubyšev już w 1967. Stwierdzili oni, że jest możliwe zwiększenie prędkości kątowej cylindra dzięki temu, że siła bezwładności wywołana wibracją sumuje się z siłą ciężkości nasion, umożliwiając wypadanie nasion krótkich z wgłębień, bez zmiany stanu warstwy mieszaniny poruszającej się wzdłuż cylindra. Wykazano, że drgania po promieniu pozwalają zwiększyć wydajność tryjera o 25÷35%, co uzyskuje się dzięki wzrostowi prędkości obrotowej cylindra i stopnia zapełnienia wgłębień nasionami krótkimi.

Innym przykładem tryjera cylindrycznego o zwiększonej wydajności opracowanym przez Soldatenko jest konstrukcja w której mieszanina ziarnista jest doprowadzana do wykonanych z blachy kanałów biegnących przez całą długość cylindra i zwiężających się u dołu. Krawędzie powierzchni bocznych kanałów przylegają do cylindra i są zaopatrzone

w szczotki. Mieszanina ziarnista znajdująca się w kanale styka się więc z powierzchnią rozdzielającą tryjera. Podczas obrotów cylindra cząstki frakcji krótkiej są wynoszone z mieszaniny poza kanał, a siła odśrodkowa wyrzuca je do zewnętrznej stożkowej obudowy obejmującej cały cylinder. W dolnej części konstrukcji nośnej są umieszczone dwie rynny zbiorcze, gdzie spadają oddzielnie nasiona frakcji krótkiej i długiej. Zależnie od zapotrzebowania kanały można rozszerzać, a także rozmieszczać symetrycznie na obwodzie cylindra tak, że obejmują one od 50 do 75% jego powierzchni roboczej, co pozwala jednocześnie zwiększyć przepustowość tego tryjera.

Opracowaniem konstrukcyjnym podobnym do omówionego wcześniej jest tryjer, w którym cztery cylindry ustawione pionowo funkcjonują w układzie planetarnym. Według założeń Tič, Eremenko mieszanina ziarnista jest kierowana ze zbiornika zasypowego na ramiona obrotowego krzyżaka, a z nich do cylindrów. Krzyżak obraca się wraz z osiami cylindrów w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Cylindry, wskutek działania na nie siły odśrodkowej, są dociskane do pierścienia i toczą się po nim. Wynoszone wgłębieniami cylindrów cząstki frakcji krótkiej wypadają do odpowiednio wyprofilowanej rynienki i z dołu, za pomocą rynny zbiorczej są odprowadzane do worków. Frakcja długa nie wydzielona do rynienki opada w dół cylindra, gdzie rynną wydostaje się na zewnątrz tryjera.

W 1979 roku Wierzbicki K. i Mieszkalski L opracowali rozwiązanie, w którym cylindry ustawione poziomo wykonują dodatkowy obrót wokół osi pionowej oddalonej od nich o wartość określoną promieniem (R) jest tryjer obiegowy. Mieszanina ziarnista, po ustawieniu wielkości szczeliny zastawką i otwarciu zasuw stożkowej, jest podawana ze zbiornika zasypowego przewodem zasilającym do kosza zasypowego, a z niego na wewnętrzną powierzchnię cylindra. W cylindrze następuje rozdział mieszaniny na frakcję długą (pozostającą wewnątrz cylindra) i krótką, która jest wynoszona wgłębieniami do rynienki. Wydzielone frakcje przewodami są odprowadzane do oddzielnych komór rynny zbiorczej, a z niej wylotami do worków.

Z analiz kształtu i składu warstwy mieszaniny powstającej podczas czyszczenia w cylindrze takiego tryjera przeprowadzanych przez wielu badaczy Choszcz i in. 1998; Kaliniewicz, Rawa 2002; 2001; Lipiński, Wierzbicki 1992; Rawa, Kaliniewicz 1995; Wierzbicki 1990; wynika, że jej przekrój poprzeczny na wlocie do cylindra jest największy i maleje w miarę zbliżania się jej do wylotu. Podobnie i ilość zanieczyszczeń, która na wlocie do cylindra jest największa i maleje w miarę wynoszenia ich wgłębieniami do rynienki. Wskazuje to na małe wykorzystanie powierzchni roboczej w końcowym odcinku cylindra.

Z opisu patentowego nr 215726 znany jest separator do czyszczenia i sortowania mieszanin nasiennych składający się z kosza zasypowego, dozownika, zespołu rozdzielającego oraz rynny

zbiorczej na nasiona celne i zanieczyszczenia krótkie, którego zespół separujący ma kształt ściętego stożka zwężający się w kierunku wylotu, a wewnątrz stożka zamocowana jest rynienka. Na obwodzie obrotowej ramy nośnej umieszczone są przeciwwagi.

Według wzoru użytkowego tryjer obiegowy do nasion gryki składający się z głównego i pomocniczego kosza zasypowego, regulacyjnej zasuwki, przewodów doprowadzających mieszaninę, zespołu separującego o kształcie ściętego stożka zwężający się w kierunku wylotu, a wewnątrz stożka zamocowana jest rynienka oraz zbiorniki na zanieczyszczenia charakteryzuje się tym, że do ramy głównej przytwierdzonej na stałe do podłoża, zamocowana jest od góry bieżnia, na której za pomocą obrotowych rolek osadzona jest obrotowa rama nośna połączona na stałe ze zbiornikiem oraz przegubowo z ramą roboczą, w której przez zastosowanie czterech obrotowych rolek rozmieszczonych co 90° na obwodzie podparte są w dwóch kołnierzach cztery powierzchnie stożkowe z wgłębieniami i rynienką podpartą na końcach w łożyskach wahliwych. W rynienkach zamocowany jest ślimakowy zespół wygarniający, a boki rynienek wyposażone są w dodatkowe krawędzie zgarniające natomiast w komorach zbiornika na frakcję właściwą i zanieczyszczenia zainstalowane są szczotkowe zespoły zgarniające.

Możliwość zamontowania co najmniej czterech takich samych powierzchni roboczych rozmieszczonych co 90° na obwodzie koła pozwala zwiększyć czterokrotnie wydajność tryjera przy nieznacznym zwiększeniu wymiarów konstrukcji urządzenia.

Wyposażenie rynienek w dodatkowy ślimakowy zespół wygarniający zapewnia ciągłość pracy tryjera.

Zamontowanie na bokach rynienek, dodatkowych krawędzi roboczych umożliwia ustawienie stałej odległości ich krawędzi od powierzchni stożkowej z wgłębieniami.

Zastosowanie w zbiorniku na frakcję właściwą i zanieczyszczenia szczotkowych zespołów zgarniających wpływa na ciągle opróżnianie komór zainstalowanych w tym zbiorniku.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig.1 przedstawia tryjer w widoku z boku, a na fig. 2 pokazane zostały elementy robocze tryjera

Tryjer obiegowy do nasion gryki składa się z ramy głównej 1 przytwierdzonej na stałe do podłoża, na której od góry zamocowano bieżnię 2 Na bieżni 2 za pomocą obrotowych rolek 3 osadzono obrotową ramę nośną 4 połączoną na stałe ze zbiornikiem 5 oraz przegubowo z ramą roboczą 6, w której przez zastosowanie czterech obrotowych rolek 7 rozmieszczonych co 90° na obwodzie podparte są w dwóch kołnierzach 8 cztery powierzchnie stożkowe 9 z wgłębieniami. Możliwość zmiany kąta ustawienia ramy roboczej 6 względem osi wzdłużnej stożka zapewniono przez jej rozłączne mocowanie z obrotową ramę nośną 4 w miejscu gdzie

usytuowano skalę kątową 10. Kołnierz 11 o większej średnicy pełnił funkcję koła pasowo-klinowego. Do tej samej ramy roboczej 6 przymocowany jest pomocniczy zbiornik zasypowy 12, którego wlot wchodzi do wnętrza powierzchni stożkowej 9 z wgłębieniami od strony większej średnicy stożka w miejscu gdzie dokonywano jego zasilania. Zbiorniki 5 i 12 połączone są kanałem zasilającym 13, wyposażonym w zasuwę regulacyjną 14. Wewnątrz stożka zamocowana jest wyprofilowana rynienkę 15, którą na końcach podparto w łożyskach wahliwych 16. W rynienkach 15 zainstalowany jest ślimakowy zespół wygarniający 17, a boki rynienek wyposażone w dodatkowe krawędzie zgarniające 18. Pod separatorem do ramy stałej 1 umieszczony jest zbiornik podzielony na dwie komory 19 i 20 z oddzielnymi zsykami 21 i 22 kierującymi materiał do oddzielnych worków. W komorach 19 i 20 zainstalowane są szczotkowe zespoły zgarniające 23 i 24. Stabilną pracę powierzchni stożkowej 9 obracającej się wokół własnej podłużnej osi (O_1) zorientowanej poziomo oraz w obiegu wokół pionowej osi (O_2) zapewniono poprzez silniki elektryczne trój - fazowe 25 i 26 z zespołem przekładni pasowo-klinowych 27, 28, 29, 30, 31 i kątowych 32 i 33.

Mieszanka nasienna z głównego zbiornika zasypowego 5, dostarczana jest grawitacyjnie kanałem zasilającym 13 do dodatkowego zbiornika zasypowego 12, a następnie grawitacyjnie do wnętrza powierzchni stożkowej z wgłębieniami 9. Ilość dostarczanego materiału może być regulowana przy pomocy odpowiednio wykalibrowanej zasuwę 14. Nasiona gryki o wymiarach dopasowanych do wymiarów szczelin we wgłębieniach powierzchni stożkowej 9 wynoszone są ku górze, a następnie pod wpływem działania siły ciężkości oraz składowej od ruchu stożka w obiegu i wokół własnej poziomo ustawionej osi, wydostają się z nich i wypadają do odpowiednio usytuowanej ramy roboczej 15, której kąt krawędzi roboczej w płaszczyźnie prostopadłej do osi stożka ustawiany jest za pośrednictwem pierwszej skali 34, a w płaszczyźnie równoległej do ruchu mieszanki nasiennej skali kątownej 10. Zanieczyszczenia należące do frakcji długiej o wymiarach większych, od zastosowanych wgłębień przesuwały się po powierzchni stożka 9 i wypadają na jego końcu do oddzielnych komór na frakcję długą 20 i krótką 19 z których przedostają się do zsyków 21 i 22 a nimi do oddzielnych worków.