

# NA WARSZTACIE NA NAWOZIACIE

## MECHANICZNY SPULCHNIACZ GLEBY

Na liczne prośby majsterkowiczów-działkowców w sprawie opublikowania sposobu wykonania prostego, ale wydajnego i niezawodnego urządzenia do spulchniania ziemi w ogródku, przedstawiamy opis kultywatora rotacyjnego zbudowanego przez Pavla Husára z Hlohovca. Spulchniacz jest przydatny przede wszystkim przy powierzchniowej uprawie gleby – spulchnianiu – w ciągu całego okresu wegetacji roślin. Oprócz spulchniania ziemi służy on również do bieżącego niszczenia chwastów oraz do wprowadzania do gleby nawozów sztucznych. Ponieważ najczęściej chodzi tu o pracę na obszarach do 10 arów, jest to kultywator mały, przenośny, mieszczący się w samochodowym bagażniku, a ponieważ łatwo go można zrobić – dostępny dla majsterkowiczów. Pod względem konstrukcyjnym spulchniacz rozwiązany jest tak, aby nie trzeba było dorabiać dużo nowych części nietypowych i o złożonych kształtach. W większości części pochodzą z motorowerów Babetta i Pionier. Silnik napędowy może pochodzić z dowolnego motoroweru. Poza toczeniem, frezować trzeba tylko w jednym przypadku – kanałek na wpust dla klina (8) – rys. 1. Części nie wymagają obróbki cieplnej.

Masa urządzenia wynosi około 40 kg, szerokość robocza – 700 mm, a głębokość spulchniania 150 mm (w zależności od gleby). Wymiary części można określić na podstawie części znormalizowanych, części użytych z Babetty albo Pioniera oraz posługując się „Poradnikiem Mechanika”. Nie ma oczywiście ograniczeń dla własnej pomysłowości i fantazji.

Rys. 1 przedstawia konstrukcję przekładni. Odnośniki cyfrowe przedstawiają części

znormalizowane, wyszczególnione w opisie. Rys. 2 i 4, w sposób schematyczny, pokazują rozwiązanie przeniesienia napędu oraz montażu całego urządzenia. Rys. 3 jest rysunkiem wykonawczym samonośnej obudowy przekładni.

Proces budowy spulchniacza rozdzielimy na kilka etapów. W pierwszej kolejności należy się dokładnie zapoznać z całością konstrukcji tak, aby mieć wyobrażenie o każdej

Ogólny widok spulchniacza



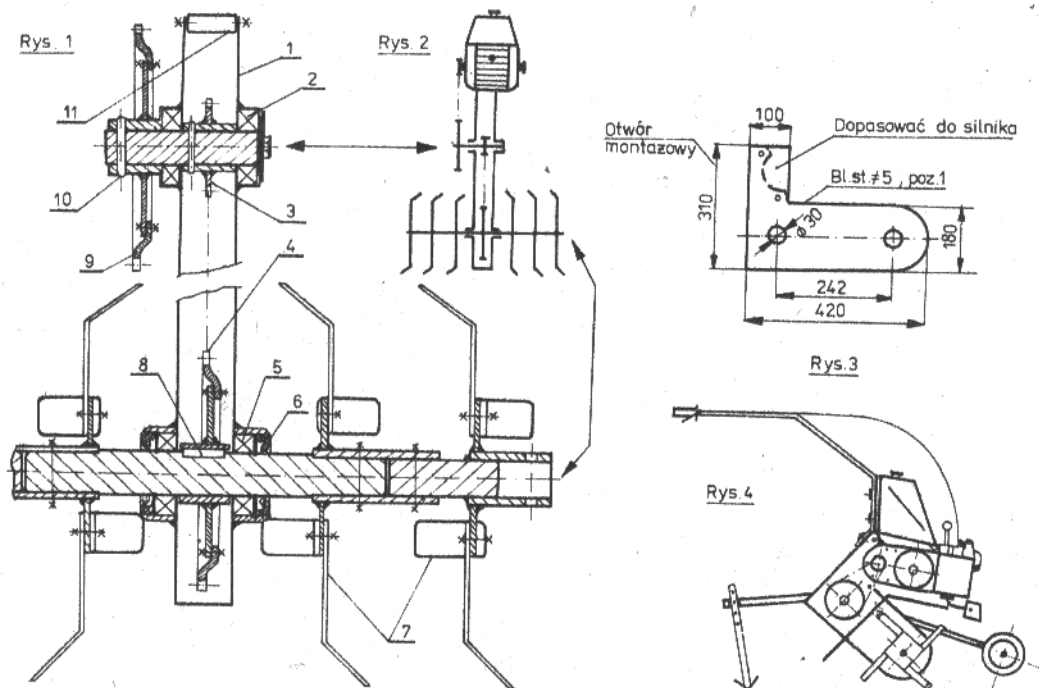
części. Dotyczy to szczególnie przekładni, która właściwie tworzy istotę całej konstrukcji urządzenia. Pozostałe części: rura wydechowa, zbiornik paliwa, kierownica, chłodnica, pomocnicze koło i tylny lemesz są łatwe do wykonania i można je rozwiązać w sposób indywidualny. Potem oddzielnie trzeba rozrysować każdą część (jest ich mało i mają proste kształty). Wymiary części, których nie podajemy, można określić na podstawie wzajemnych zależności użytych części znormalizowanych. I tak na przykład: łożysko określi średnicę wałka, pierścienia uszczelniającego, obudowy łożyska itd. Wieniec zębaty z Babetty określi średnicę tarczy. Piasta zaś nawiązuje do wymiarów wcześniej określonych na podstawie łożyska. W ten sposób rozrysujemy całą przekładnię. Gdy będziemy mieli już gotowe rysunki wykonawcze części przekładni, szkice pozosta-

łych części i całego urządzenia, zrobimy sobie spis potrzebnych materiałów, które można kupić w sklepach z materiałami hutniczymi albo w składnicy złomu. Dopiero po tym rozpoczniemy wykonywanie poszczególnych części.

Wszystkie elementy spulchniacza są ze stali zwykłej jakości. Kierownica wykonana jest z rurki o średnicy 22 mm, wygiętej w kształcie litery „V” z rozstawem ramion około 500 mm.

Do regulacji „gazu” służy dźwignia wzięta z przerzutki roweru Favorit. Kierownica, zbiornik paliwa i silnik są wzajemnie połączone. Pomiedzy obudową przekładni, a uchwyt silnika należy usunąć i przyspawać blachę dystansową (nośną) grubości około 1 mm. Zbiornik paliwa, oprócz połączenia z blachą dystansową przykręcony jest do trzeciego występu montażowego uchwytu

Przekładnia (rys. 1 – przekrój przez przekładnię, rys. 2 – schemat przekładni, rys. 3 – rysunek wykonawczy obudowy przekładni, rys. 4 – schemat montażu spulchniacza): 1 – samonośna obudowa przekładni (2 szt.), 2 – łożysko wałka pośredniego 6004-2Z (2 szt.), 3 – zębnik z Pioniera 12–13 zębów (1 szt.), 4 – wieniec zębaty z Babetty – 35 zębów (1 szt.), 5 – łożysko wałka głównego 6005-2Z (2 szt.), 6 – pierścień uszczelniający 25×47×10 (2 szt.), 7 – zęby spulchniające z Terry (24 szt.), 8 – wpust 8×7×28 (1 szt.), 9 – wieniec zębaty z Babetty – 39 zębów (1 szt.), 10 – kolek 6×36 (1 szt.), 11 – ceownik do zaślepienia otworu montażowego





Lewa strona spulchniacza z układem wydechowym



Prawa strona maszyny z przekładnią łańcuchową

silnika razem z obejmą cewki indukcyjnej oraz z uchwytem pomocniczym służącym do przenoszenia urządzenia.

Chłodzenie – wiatrak mocuje się na przedłużonej śrubie od strony „zapalania”. Wycięty jest on z blachy aluminiowej (można tu użyć gotowego wiatraczka z suszarki do włosów). Osłonę – kanał doprowadzający powietrze – można wykonać z pocynkowanej blachy, według wcześniej przygotowanego papierowego płaszcza obudowy.

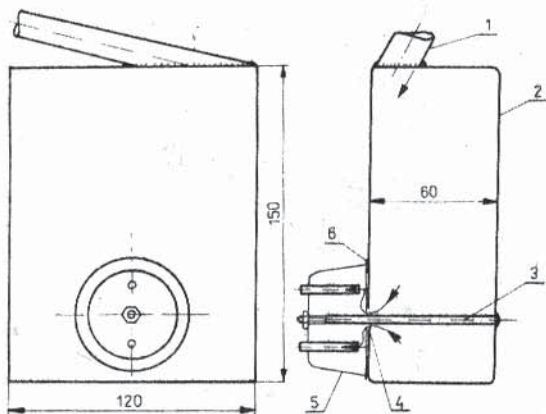
Rura wydechowa zespawana jest z blachy stalowej grubości 1 mm według rysunku. Na wyjściu rury znajduje się końcowa część tłumika od motoroweru Pionier. Kolanko rury jest przerobione z oryginalnego kolanka rury wydechowej. Nie zalecamy tu używania stalowych druciaków, wkładanych czasem do rury wydechowej, ponieważ szybko ulegają zapchaniu. Osłona gaźnika jest oryginalna z tworzywa sztucznego. Do otworu ssącego jest przykręcone również oryginalne, aluminiowe doprowadzenie powietrza. Jako filtr służą 2 lub 3 delikatne krążki wycięte z mosiężnej siateczki, złożone do osłony gaźnika.

Rozruch odbywa się paskiem skórzanim, który nawinięty jest na kółko. Jest ono przykręcone do kosza sprzęgła w miejsce śruby M8.

Zębów spulchniających powinno być trzy pary, wówczas maszyna dobrze pracuje również przy spulchnianiu twardej gleby. Poszczególne pary zębów należy wsunąć na oś aż do walcowatej tulei i zabezpieczyć śrubami M8 z wysokimi łbami. W prototypie użyto zębów z nożami pochodzącymi od glebogryzarki Terra.

Przekładnia jest kluczowym i najbardziej złożonym zespołem w konstrukcji maszyny. Rozwiązana jest ona na sposób maksymalnie prosty, z uwzględnieniem dostępności części; konstrukcyjnie tworzy samonośną całość. Rolę ramy przejęła tu obudowa przekładni zespawana z blachy grubości 5 mm (rys. 3). Jest ona wodo- i pyłoszczelna.

Do obudowy przekładni oprócz jednostki napędowej, zamocowane jest również przednie, pomocnicze koło, lemiesz oraz osłona obrotowych zębów spulchniających. Na dużą żywotność przekładni wpływa to, że pracuje ona w kąpielii olejowej, z niewielką prędkością obwodową, przy małym obciążeniu. Ciekawostką jest również to, że obudowa nie ma żadnej, charakterystycznej dla przekładni łańcuchowych, zdejmowanej osłony dużego koła, tworzy zwartą całość, ma tylko wąski otwór montażowy pod silnikiem, przez który wkłada się koła zębate z łańcuchem.



Rys. 5. Odprowadzenie spalin: 1 – kolanko, 2 – korpus rury wydechowej z blachy grubości 1,5 mm, 3 – mocowanie tłumika prętem  $\varnothing$  6 mm, 4 – otwór, 5 – końcówka tłumika z Pioniera, 6 – uszczelnienie

Przed spawaniem obudowy przekładni należy wyciąć w obydwu ściankach bocznych uchwyt silnika. W tym celu, według obrysu silnika wycina się najpierw z papieru szablon. Wycięcie powinno mieć taki kształt, aby silnik był łagodnie pochylony. Jest to potrzebne po to, aby maszyna w położeniu roboczym zajmowała w przybliżeniu poziome położenie. Wykonywanie przekładni należy rozpocząć od zespawania obudowy, której rzut boczny jest pokazany na rys. 3. Boczne ścianki łączy się między sobą płaskownikiem szerokości 30 mm. Radzimy posłużyć się tu pomocniczą rurką ustalającą, którą wsuwa się w wywiercone otwory dla wałka. Rurka będzie w ten sposób ustalała oba boki obudowy, zapewniając współosiowość otworów. Płaskownik powinien być przyspawany niemal na całym obwodzie obudowy tak, aby pozostał tylko uchwyt silnika i otwór montażowy, przez który można będzie włożyć część przekładni. Po zmontowaniu przekładni i napełnieniu jej olejem otwór ten należy hermetycznie uszczelnić.

W dalszej kolejności można przyspawać obudowy łożysk wałka głównego i pośredniego, trzeba jednak uważać na ich właściwą odległość (rys. 3). W przeciwnym razie po złożeniu przekładni łańcuch będzie zbyt luźny, lub zbyt napięty. Podczas montażu przekładni można sobie pomóc w ten sposób, że najpierw przyspawać obudowy łożysk wał-

ka głównego, potem złożyć kompletną przekładnię z łańcuchem, a tuleję wałka pośredniego ustawić tak, aby łańcuch był napięty, a przekładnia lekko pracowała. W tym położeniu należy ustalić położenie tulei spoinami punktowymi, natomiast całkowicie przyspawać ją po rozebraniu (łóżysko pod wpływem ciepła mogłoby ulec uszkodzeniu). Trzeba również zwrócić uwagę na osadzenie kół zębatach.

Przy osadzaniu wieńca zębatego należy dokładnie wytrasować na tarczy odległość otworów i wywiercić je tak, aby nie powstała mimośrodowość. W dalszej kolejności należy ustalić położenie tarczy na piasku, a jednocześnie położenie małego koła zębatego tak, by były one w jednej płaszczyźnie. To samo dotyczy zębniaka silnika i wieńca zębatego wałka pośredniego.

Po przymocowaniu silnika do uchwytu trzeba dopasować długość łańcucha. W tym miejscu zwracamy jednak uwagę na konieczność adaptacji dwunastozębego małego koła od motoroweru Pionier. Jest ono nawęglane i zahartowane, a tym samym trudne do obróbki skrawaniem. Otwór wewnętrzny jest dostosowany do wałka z wielowpustem, w związku z tym trzeba go przetoczyć lub przeszlifować dostosowując go do walcowatej tulei, w sposób przedstawiony na rys. 1. Spoinę, która łączy zębniak z tuleją należy przeszlifować, aby nie dotykał do niej łańcuch opasujący zębniak. Podczas spawania nastąpi odpuszczenie materiału zębniaka, wystarczającą twardość ponownie otrzymamy zanurzając do wody o temperaturze 30–40°C pospawany, gorący element. Zębniak spawa się w położeniu, w którym jest on spasowany z zębatym wieńcem wałka głównego, nie zapominając o pozostawieniu miejsca na otwór pod kołek zabezpieczający.

Na tym etapie montażu mamy silnik przykręcony do obudowy przekładni i zespolony z kompletną przekładnią. Pozostaje już tylko dokończyć konstrukcję zębów spulchniających przedniego, pomocniczego koła, błotnika, kierownicy, zbiornika paliwa, rury wydechowej i chłodzenia silnika. Wszystkie te części można wykonać według własnego pomysłu i możliwości warsztatowych.

Zęby spulchniające można kupić w sklepie ze sprzętem ogrodniczym albo w maga-

zynie „Agromy”. Są one umocowane do blachy w kształcie kwadratu, grubości 5 mm, wspawanej w środek tulei (rys. 1). Tuleje te nasuwa się na wałek wystający z przekładni i zabezpiecza śrubami M8 z łbem walcowym. Przy wierceniu otworów ustalających zęby, zwracamy uwagę, aby poszczególne pary zębów były wzajemnie obrócone, dla zapewnienia równowagi pracy całego segmentu spulchniającego.

Przednie pomocnicze koło należy przyspawać w położeniu takim, jak przy spulchnianiu ziemi (maszyna jest „zagrzebana” w ziemi 100–150 mm), a koło znajduje się na poziomie ziemi jeszcze nie spulchnionej. Oznacza to, że w czasie, gdy urządzenie stoi na równym podłożu, z parą zębów obróconych do pionu (rzeczywista największa głębokość spulchniania), a tylny lemiesz dotyka podłoża, koło będzie się znajdowało 100–150 mm nad podłożem, a silnik będzie mniej więcej w położeniu poziomym. Koło służy do przemieszczania urządzenia oraz do pracy w miękkiej glebie.

Lemiesz mocuje się do wystającego, przyspawanego do przekładni ramienia w ten sposób, aby możliwa była zmiana jego położenia. Przy spulchnianiu twardej ziemi wygodniej jest, gdy ramię lemiesza jest krótsze i odwrotnie. Gdyby nie było lemiesza, całą siłę pociągową maszyny trzeba by było kompensować rękami. Im więcej włacza się lemiesz w ziemię, tym bardziej zmniejsza się prędkość maszyny, która bardziej wryje się w ziemię. Twardą ziemię korzystniej jest spulchniać dwukrotnie. Najpierw należy rozbić wierzchnią, wysuszoną i twardą warstwę, a dopiero za drugim razem spulchniać na większą głębokość.

Malowanie spulchniacza jest ostatnim etapem pracy. W tym celu całą maszynę należy rozebrać i pomalować ją farbą podkładową. Najlepiej użyć tu czerwonej farby miniowej, ze względu na jej antykorozyjne własności. Farbą nawierzchniową maluje się po wyschnięciu podkładu, według własnego gustu.

**Milan Halčin**