

OBRABIARKI PRZENOŚNE

OBRABIARKI
PRZENOŚNE

16. Obrabiarki przenośne

16.1. Cechy charakterystyczne obrabiarek przenośnych

Osobną grupę obrabiarek stanowią obrabiarki przenośne, zwane elektro-narzędziami lub narzędziami zmechanizowanymi. Są to maszyny charakteryzujące się zmniejszoną masą i wymiarami, zasilaniem w energię umożliwiającym w miarę swobodne przemieszczanie się w przewidzianej przestrzeni i z ręcznym posuwem. Wspólna z obrabiarkami stałymi jest w nich cecha silnikowego napędu zespołu roboczego, natomiast ręczny ruch posuwowy w odniesieniu do obrabiarek przelotowych (np. pilarek tarczowych, strugarek, frezarek czy szlifierek) jest niejako odwrócony: *nie obrabiany przedmiot po stole obrabiarki, lecz obrabiarka swym stołem jest przesuwana po przedmiocie obrabianym*. Możliwość użytkowania niektórych obrabiarek przenośnych (po ich ustawieniu na jakiejś podstawie czy zwykłym stole) w pozycji obrabiarek stałych nie zmienia ich istoty; jest rozszerzeniem pierwotnie zamierzonego zakresu użytkowania.

Obrabiarki przenośne miały początkowo na celu mechanizację ręcznej pracy w takich przypadkach, gdy zbyt ciężki przedmiot obrabiany (np. belkę dużej konstrukcji drewnianej) trudno było unosić, ustawiać i mocować na dłutarce czy wiertarce. Od kilkudziesięciu lat obserwuje się szybki rozwój obrabiarek przenośnych, a ich zastosowanie rozszerzyło się na gospodarstwa domowe i majsterkowiczów.

Oprócz wielkości charakterystycznych takich samych dla obrabiarek stałych i przenośnych (np. największa szerokość strugania) w obrabiarkach przenośnych nie występuje charakterystyka prędkości posuwu, natomiast istotna jest informacja o ich masie i mocy napędowej. O postępie w tym kierunku świadczą dane porównawcze szlifierek tarczowej sprzed 40 lat i najnowszej: średnica tarczy 200 i 150 mm, moc 0,55 i 0,50 kW, masa 14 i 1,4 kg.

Najczęściej jest stosowany napęd elektryczny; rzadziej — pneumatyczny.

16.2. Ogólny przegląd obrabiarek przenośnych

Dla uporządkowania różnorodnych konstrukcji obrabiarek przenośnych stosuje się w zasadzie takie same kryteria, jak w przypadku obrabiarek stałych. Wśród pilarek są tarczowe, taśmowe i wyrzynarki (pracujące piłą pre-

stą uchwyconą w jednym końcu). Strugarki występują tylko jako wyrówniarki do strugania obrotowego (rzadziej płaskiego — tarczowe). Frezarki, bacząc na cechy przenośności, nie są rozróżniane na górnoprzecionowe i dolnoprzecionowe, choć z tego samego powodu częściej pracują jako górnoprzecionowe. Wzorcek w wersji przenośnej nie ma. Wiertarki są najbardziej rozpowszechnione i ogólnie znane (dlatego w podręczniku pominięto ich omawianie). Są dłutarki łańcuskowe i oscylacyjne. Wśród szlifierek występują taśmowe (z taśmą podpartą), walcowo-taśmowe, tarczowe, wałkowe, szczotkowe i suwakowe. Niektóre obrabiarki przenośne mają charakter uniwersalny. Wymiana tarczy z papierem ściernym na tarczę z nożami czyni ze szlifierek strugarkę tarczową. Wymienność narzędzi obejmuje również wiertła, frezy trzpieniowe, wałki szlifierskie.

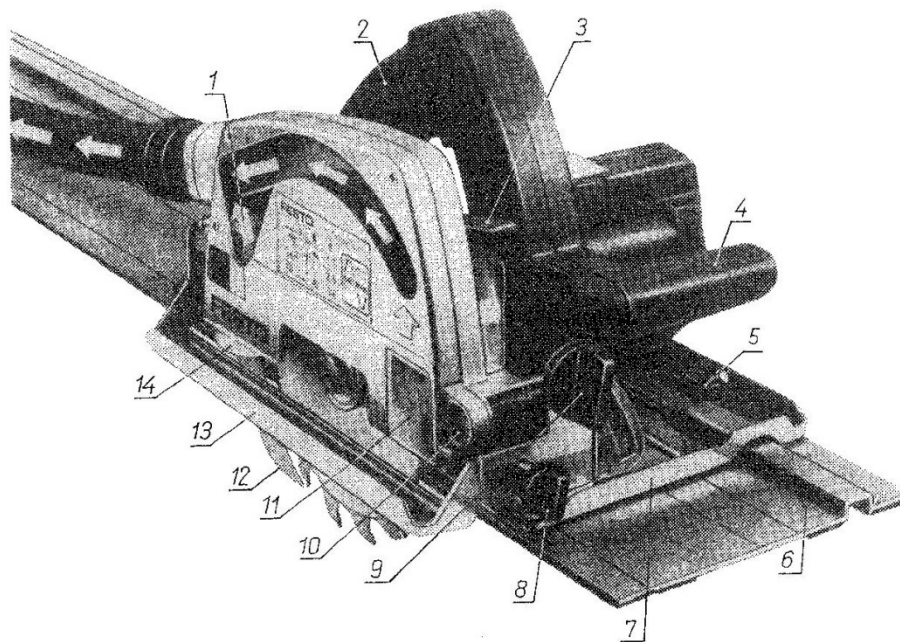
W ostatnim okresie ma miejsce intensywny rozwój oprzyrządowania obrabiarek przenośnych. Są to różnego rodzaju prowadnice, wzorniki i przykładowie ułatwiające prowadzenie lub ustawienie obrabiarki przenośnej na przedmiocie obrabianym, urządzenia do pneumatycznego odwiórowania (odkurzacze) oraz stojaki z prowadnicami pionowymi i podstawy do ustawiania obrabiarek przenośnych w pozycji obrabiarek stałych.

Powszechnie są stosowane w pracach tapicerskich i do łączenia cieńszych elementów drewnianych zszywarki i gwoździarki pneumatyczne i elektromechaniczne, a do wkręcania śrub i wkrętów — wkrętarki.

16.3. Pilarka tarczowa

Na rysunku 16-1 pokazano pilarkę tarczową ustawioną na prowadnicy 6. Prowadnicę 6 mocuje się na piłowanym przedmiocie tak, by rzaz wypadł w potrzebnym miejscu. Pilarkę przesuwają po prowadnicy, chwyciwszy prawą ręką za rękojeść 2, a lewą — 4. W osłonie piły wykrojono część, by strzałkami pokazać kierunek ruchu powietrza zasysanego osobnym wentylatorem z obu kanałów 1, które biorą początek na powierzchni piłowanego elementu przed i za piłą. Widać klin rozszczepiający rzaz 12, a za nim część uchylnej osłony 14, której położenie można regulować dźwignią 3. Przezroczysta część osłony 11 ułatwia obserwację pracy piły. Zacisk śrubowy 9 służy do blokowania poprzecznej wychylności ($0 \div 45^\circ$) zespołu roboczego i napędowego względem stołu pilarki 7, natomiast wychylność wzdłużna dokoła przegubu walcowego 10 daje możliwość nastawienia wysokości rzazu $0 \div 55$ mm (przy średnicy piły 160 mm). Przy wymianie piły wrzeciono blokuje się zatrzaskiem znajdującym się w tylnej części pilarki.

Pilarka typu AP55 niemieckiej firmy FESTO ma samoczynnie (elektronicznie) regulowaną prędkość obrotową wrzeciona zapewniającą stałą siłę skrawania. Jej silnik (220 V, 50 Hz, 1,05 kW) ma podwójną izolację przeciwporażeniową wymaganą przepisami dla obrabiarek przenośnych, izolację



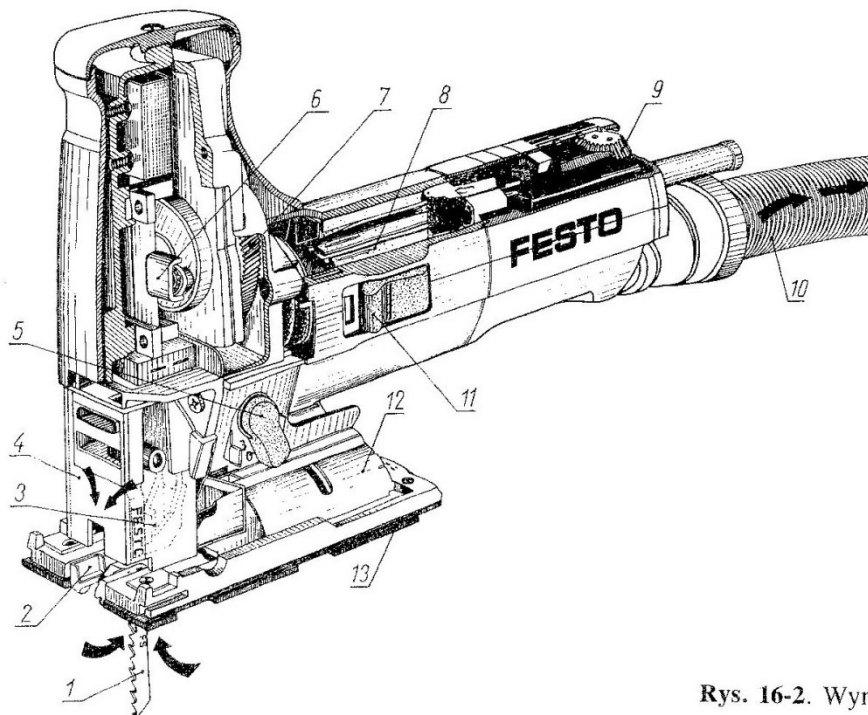
Rys. 16-1. Pilarka tarczowa przenośna

przeciwzakłóceniovą, kontrolę temperatury sygnalizującą świetlnie przeciążenie silnika. Masa obrabiarki (bez prowadnicy) wynosi 4,8 kg.

Wposażenie pilarki stanowią prowadnice 6 z profilowanej blachy długości 800, 1400 lub 3000 mm. Luz prowadzenia pilarki po prowadnicy 6 reguluje się wkrętem ustalającym położenie ślizgów 5. Istnieje możliwość łączenia prowadnic na długość, a osobny przyrząd ułatwia ustawienie ich pod kątem $-45 \div 0 \div +45^\circ$ względem boku elementu. Zamiast pokazanej prowadnicy 6, przy mniejszych wymaganiach prostoliniowości rzazu, można prowadzić pilarkę wzdłuż krawędzi piłowanego elementu, wykorzystując boczną osłonę piły 13: jej ustawienie zaciskiem 8 decyduje o szerokości części odpilowywanej.

16.4. Wyrzynarka

W wyrzynarce (rys. 16-2) napęd z umieszczonego w poziomej rękojeści silnika 8 zredukowany przekładnią zębatą 7 jest zmieniany przez mechanizm jarzmowy 6 na prostoliniowy zwrotny (skok $H = 26$ mm) ruch pionowy suwaka zakończonego u dołu uchwytem wąskiej piły prostej 1 uzębionej jednokierunkowo. Wyrzynarka oparta stołem 13 na przedmiocie piłowanym jest prowadzona ręcznie wzdłuż zamierzonej linii cięcia. Rzaz może być prostoliniowy i krzywoliniowy (również zamknięty — po uprzednim wywierceniu otworu na wprowadzenie weń piły). Wychylność zespołu roboczego względem stołu (łukowa prowadnica 12) umożliwia nastawienie do piłowania skośnego pod kątem $\pm 45^\circ$. Powstawaniu uszkodzeń krawędzi rzazu po stronie wyjścia zębów zapobiega wymienny przycisk 2 ze szczeliną na piłę. Prze-



Rys. 16-2. Wyrzynarka przenośna

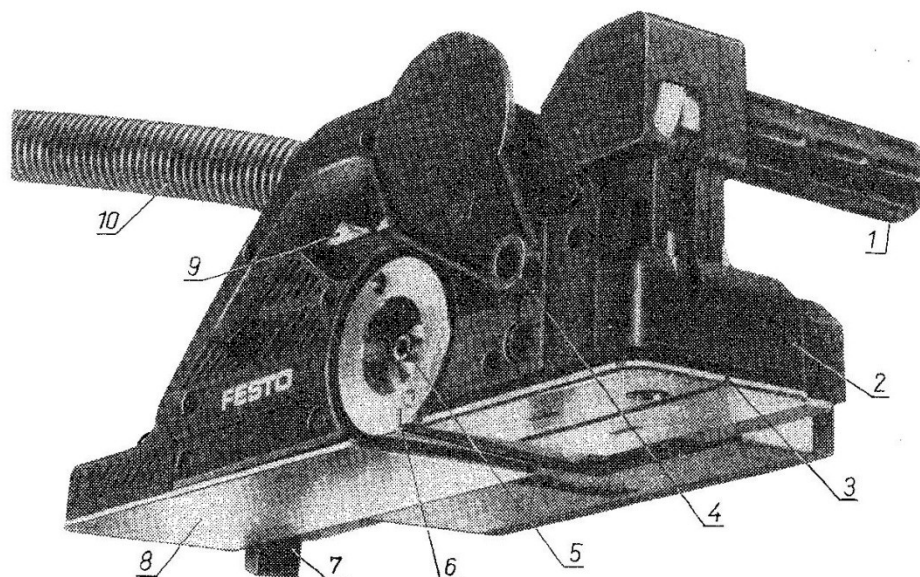
zroczysta osłona 4 zamyka przestrzeń, z której węzem 10 są zasysane do odkurzacza trociny. Brzeczot piły jest prowadzony z boków tuż nad piłowanym elementem przewodnikami ceramicznymi 3. Prowadzenie od strony grzbietu piły nastawne mechanizmem 5 daje cztery pozycje odchylenia linii wierzchołkowej zębów piły od pionu (od 0 do III). Regulowana elektronicznie bezstopniowo (9) prędkość silnika daje od 1200 do 3100 suwów na minutę, co odpowiada stopniom regulacji od 1 do 6. Np. przy piłowaniu (odpowiednio dobranymi piłami) stali czy płytek ceramicznych nastawia się 0 i 2, a drewna — I do III i 6.

Niezależnie od ogólnych przepisów bezpieczeństwa pracy (por. rozdz. 16.10) należy tu szczególnie podkreślić konieczność wzmożonej ostrożności, ponieważ wystająca ze szczeliny część piły nie jest osłonięta, a włączenie napędu 11 może nastąpić np. przy bezmyślnym chwyceniu wyrzynarki za poziomą rękojeść.

16.5. Strugarka

Strugarka pokazana na rys. 16-3 ma następującą charakterystykę techniczną: szerokość strugania 82, grubość warstwy struganej $0 \div 3,5$ mm, silnik 220 V; 50 Hz; 0,85 kW, prędkość obrotową głowicy nożowej 10 000 obr/min (rozruch przy małej prędkości, samoczynna redukcja prędkości przy biegu luzem i niezmienna prędkość przy struganiu warstw różnej grubości dzięki zastosowaniu tachogeneratora).

Głowica walcowa mocowana jedną śrubą 5 z łbem gniazdowym pracuje tylko jednym nożem 6, zaciskany w szczelinie trzema śrubami. Przy wymianie blokuje się wał głowicy zatraskiem 2 znajdującym się po niewidocznej



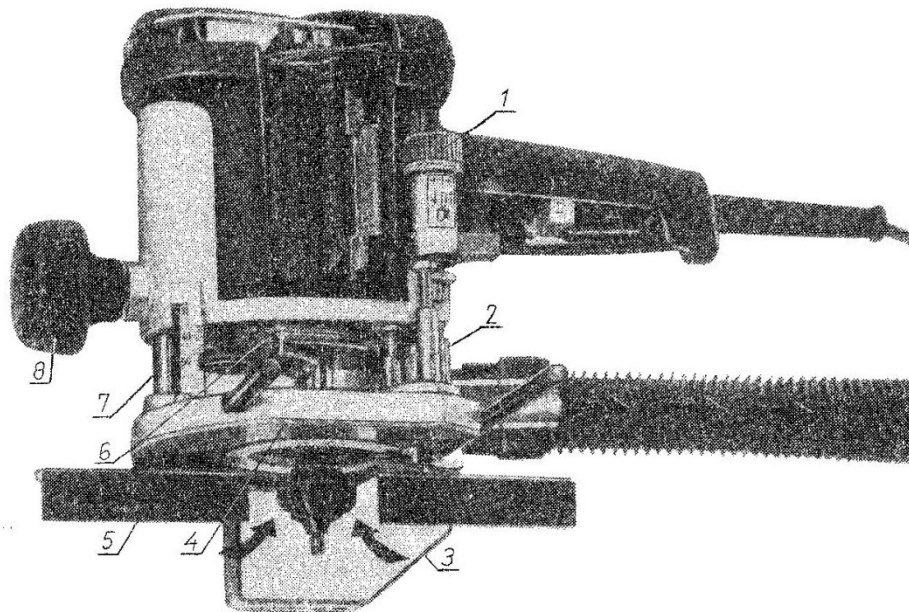
Rys. 16-3. Strugarka przenośna

stronie strugarki. Zastosowano nóż nie przewidziany do ostrzenia (ostrza na dwóch krawędziach płytki obracanej po stępieniu). Skośne ustawienie noża poprawia gładkość obróbki, zmniejsza drgania i obniża hałas. Głowica jest dynamicznie wyważona (wywiercone zagłębienie widać przy nożu). Tylne części stołu 8 nie wymaga nastawiania. Część przednią 3 nastawia się obracając rękojeść przednią 1 zaopatrzoną w podziałkę 0,1 mm. Uchylna osłona 4 działa również przy wykonywaniu wręgów (ślizga się po wyższej powierzchni). Trójkątny rowek 3 w przedniej części stołu 3 ułatwia równe ścinanie krawędzi. Wyłącznik dźwigniowy 9 przy tylnej rękojeści może być w pozycji włączonej (np. dla dłuższej pracy) zablokowany zatrzaskiem. Dźwignia 7 w tylnej części stołu stanowi podpórke umożliwiającą postawienie strugarki na struganym elemencie bez oczekiwania aż głowica nożowa przestanie się obracać. Zabezpiecza to obrabiany element przed uszkodzeniem. Dźwignia nie przeszkadza przy normalnym struganiu, ponieważ uchyla się w momencie zetknięcia z czołem struganego elementu. Giętki rurociąg 10 zasysa wraz z powietrzem wióry powstające podczas strugania.

Wyposażenie strugarki stanowi nastawna (0÷30 mm) prowadnica do wykonywania wręgów. Powierzchnię imitującą ręczną obróbkę można uzyskać stosując nóż o falistej krawędzi tnącej.

16.6. Frezarka

Typowa obróbka frezarką przenośną to profilowanie wąskich płaszczyzn elementów, zaokrąglanie lub ścinanie krawędzi oraz wykonywanie rowków i zagłębień frezami trzpieniowymi.



Rys. 16-4. Frezarka przenośna niemieckiej firmy FESTO

W celu pokazania szczegółów budowy wnętrza frezarka na rys. 16-4 ma przekrojoną rękojeść prostą z wyłącznikiem, króciec giętkiego rurociągu do pneumatycznego odwiórowywania i silnik z obudową stanowiącą kadłub obrabiarki. Zespół prowadzący stanowi stół 4, przez otwór w którym wystaje frez, i połączona ze stołem dwuczęściowa prowadnica 5. Nastawienie prowadnicy w kierunku prostopadłym do osi wrzeciona (w zakresie 50 mm) decyduje o usytuowaniu profilu na szerokości obrabianego przedmiotu. Do nastawiania stołu służy okrągła rękojeść 8, której obrót powoduje wysunięcie z kadłuba dwóch prętów 7 połączonych ze stołem (odczyt na widocznej podziałce).

Podczas frezowania zagłębień ruchem posuwowym równoległym do osi wrzeciona pręty 7 pracują jak prowadnice, po których przesuwają się zespoły robocze względem stołu 4 spoczywającego na obrabianym przedmiocie. Trzystopniowa głowica rewolwerowa 2 umożliwia uzyskanie trzech głębokości frezowania. Z łbem każdej z dających się nastawić śrub styka się zderzak 1, którym można dodatkowo (w zakresie 15 mm) wyregulować tę głębokość (obróć głowki śrubowego zderzaka o jedną działkę daje przesunięcie 0,1 mm).

Podczas frezowania elementów krzywych można użyć freza jak na rys. 16-4, lecz z pierścieniem na czopie, prowadząc pierścień wzdłuż boku przedmiotu lub według wzornika. Tego samego typu głowicę trzypięniową z pierścieniem obrotowym pokazano na rys. 10-6b.

Przy wymianie freza blokuje się wrzeciono zatrząskiem 6. Pneumatyczne usuwanie wiórów z przestrzeni wokół freza ułatwia przezroczysta osłona 3.

Poza tym wspólnie z prowadnicą osłania ona narzędzie od strony, po której ono nie pracuje. Frezarka pracuje przy stabilizowanej prędkości obrotowej $10\,000 \div 22\,000$ obr/min, regulowanej bezstopniowo. Jej masa wynosi 2,7 kg.

Wyposażenie frezarki stanowią prowadnice, wzorniki do typowych kształtów oraz przyrządy obróbkowe, spośród których warto wymienić przyrząd do wykonywania wczepów, przyrząd do frezowania w ustalonej odległości gniazd na kołki w czołach i bokach elementów oraz przyrząd do frezowania łuków o nastawnym promieniu.

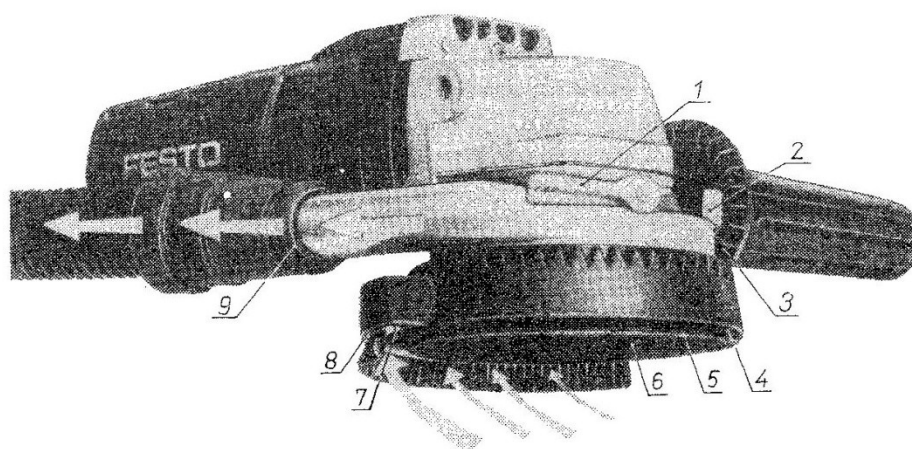
16.7. Dłutarki

Zarówno dłutarki łańcuskowe, jak i oscylacyjne nie prezentują sobą w wersji przenośnej rozwiązań konstrukcyjnych wymagających osobnego omówienia. Analogiczny jak w dłutarce stałej zespół roboczy i napędowy (por. rozdział 13.2) przesuwa się po prowadnicach ruchem posuwowym wzdłużnym decydującym o głębokości gniazda — z tym, że w wersji przenośnej podstawa tych prowadnic jest ustawiana (niekiedy również mocowana) na obrabianym przedmiocie w miejscu przewidzianym na wykonanie gniazda.

16.8. Szlifierki

Spośród kilku rodzajów szlifierek przenośnych, o których wspomniano w rozdz. 16.2, celowe jest omówienie szlifierek odbiegających budową i działaniem wyraźnie od szlifierek stałych.

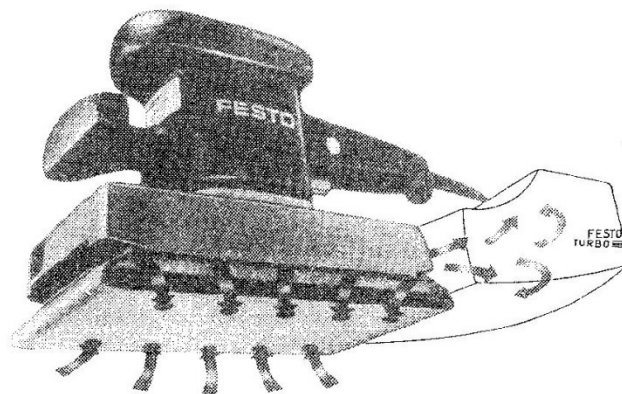
Szlifierka tarczowa kątowa (rys. 16-5) ma tarczę 5 średnicy 115 mm, napędzaną silnikiem o mocy 0,5 kW. Silnik jest usytuowany pod kątem prostym względem wałka napędowego tarczy, która obraca się z prędkością 6000 obr/min. Krążek płótna ściernego 6 ma specjalny podkład tekstylny na



Rys. 16-5. Szlifierka tarczowa przenośna kątowa

lewej stronie, dzięki czemu jest mocowany na tarczy wyłącznie stykowo (na „rzepy”). Pozostałe elementy prostej konstrukcji służą do zapewnienia jak najlepszych warunków odpylania. Cały zespół odpylacza jest mocowany na obudowie jedną dźwignią 1. Giętki rurociąg 9 zasysa powietrze z kanału 4, okalającego tarczę. Zewnętrzną ścianę tego kanału stanowi stożkowa osłona 7 z kołem zębatym stożkowym. Osłonę 7 można obracać dokoła osi tarczy rękojeścią boczną zaopatrzoną w koło zębate stożkowe 3. W ten sposób przymocowaną do osłony pierścieniową szczotkę 8 można ustawić w miejscu wygodnym i zapewniającym skuteczne odpylanie. Rdzeń szczotki 8 jest wymienny nie tylko ze względu na jej zużycie — można również zastosować np. szczotkę z cienkich drucików. Szczotka pełni poza tym funkcję amortyzatora docisku; intensywność szlifowania można regulować wywierając silniejszy lub słabszy docisk ręką. Dźwignia 2 służy do zablokowania wrzeczona np. podczas wymiany tarczy na inny zespół roboczy. Szlifierka tarczowa ze względu na kinematykę jej ruchu roboczego (por. rozdział 15.5) pracuje intensywniej częścią obwodową tarczy, może więc zostawiać koliste ślady na powierzchni. W związku z tym nadaje się do szlifowania zgrubnego i średniego.

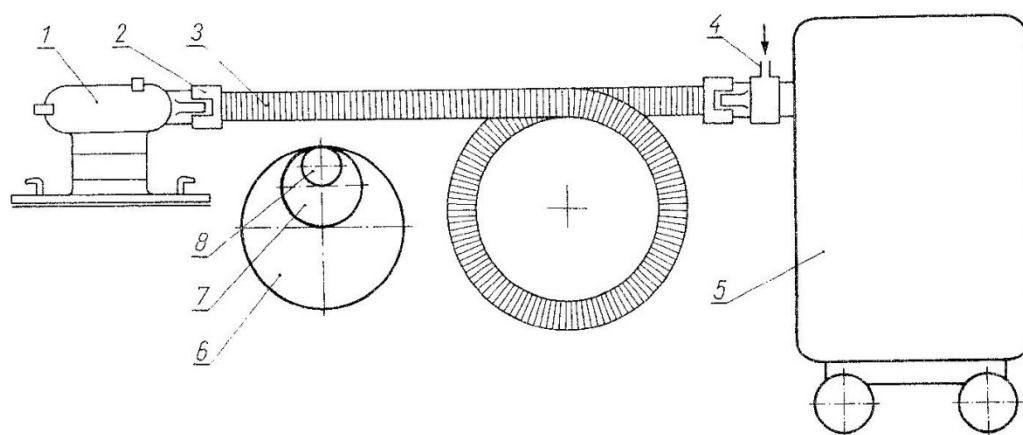
Do gładkiego szlifowania nadaje się **szlifierka suwakowa** (rys. 16-6). Narzędziem jest arkusz papieru ściernego mocowany szybkim zaciskiem mimośrodowym do prostokątnego suwaka o wymiarach 115×225 mm, wyłożonego tworzywem podatnym, ale trwałym. Otwory w papierze ściernym prowadzą do kanałów suwaka, co ułatwia odpylanie. Szlifierkę pokazano w wykonaniu z własnym wentylatorem, który zasysa powietrze z powierzchni szlifowanej i tłoczy je do tekstylnego separatora w postaci rozpiętego na drucianej ramce woreczka zamocowanego na króćcu obudowy. Silnik mocy 0,3 kW z regulowaną bezstopniowo prędkością obrotową — 4000÷10 000 obr/min — wprawia suwak w ruch oscylacyjny o skoku 2,6 mm. Dla spokojnego biegu szlifierki, której masa wynosi tylko 2,5 kg, istotne znaczenie ma wyważenie zespołu roboczego. Według informacji producenta (FESTO) zastosowano rozwiązania zapobiegające wibracji.



Rys. 16-6. Szlifierka przenośna suwakowa

16.9. Napęd pneumatyczny w obrabiarkach przenośnych

Tam, gdzie do innych potrzeb technologicznych jest już zamontowana instalacja sprężonego powietrza, gdzie istnieje niebezpieczeństwo wybuchu, gdzie chodzi o jeszcze niższy poziom hałasu i jeszcze lżejsze obrabiarki przenośne, konieczne jest stosowanie napędu pneumatycznego (silniki turbino-we). Napęd ten charakteryzuje się dużą elastycznością i łatwą regulacją prędkości. Eliminując rozdmuchiwanie pyłu przez sprężone powietrze wychodzące z silnika po wykonaniu pracy firma FESTO zastosowała oryginalne



Rys. 16-7. Napęd pneumatyczny obrabiarek przenośnych i ich odpylanie (system typu IAS niemieckiej firmy FESTO)

rozwiązanie typu IAS (rys. 16-7). Szlifierka suwakowa 1 jest połączona szybkomocującym zunifikowanym łącznikiem obrotowym 2 z elastycznym wężem trójprzewodowym 3 (przekrój w powiększeniu). Sprężone powietrze z sieci 4 jest doprowadzane do silnika szlifierki przewodem 8 o najmniejszym przekroju. Przewodem 7 wraca ono z silnika przez tłumik do odkurzacza 5, z którym wąż jest połączony łącznikiem takim samym jak 2. Przewód o największym przekroju 6 (mieszczący wewnątrz dwa poprzednie) służy do odprowadzania pyłu z miejsca pracy do komory odkurzacza. Cały układ jest wykonany w wersji antystatycznej, co eliminuje niebezpieczeństwo powstania iskry. Odkurzacz napędzany silnikiem o mocy 1kW ma wydajność 3400 l/min; pojemność jego zbiornika wynosi około 50 l.

16.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Praca obrabiarkami przenośnymi wymaga wzmożonej uwagi choćby ze względu na fakt, że są to obrabiarki trzymane, posuwane, przenoszone i przestawiane ręcznie. Szczególnej uwagi (zabezpieczenie przed uszkodzeniem i jego następstwami) wymagają przewody elektryczne zasilające. Mimo

izolowania części elektrycznej od obudowy (znak podwójnej ramki kwadratowej, co zwalnia od obowiązku uziemienia obudowy), nie należy pracować obrabiarkami przenośnymi w pomieszczeniach wilgotnych i w warunkach, gdy np. ciało pracownika mogłoby się znaleźć w bezpośrednim kontakcie z ziemią (np. przez rury instalacji wodnej). Należy zwracać uwagę na odwrotny niż zwykle w obrabiarkach stałych kierunek ruchu roboczego i wynikające z tego skutki działania sił towarzyszących obróbce. W pilarence tarczowej (rys. 16-1) i strugarce (rys. 16-3) kierunek ten jest współbieżny z kierunkiem posuwu. Działa to w pilarence o tyle korzystnie, że dociska ją do przedmiotu (a nie odpycha — jak w strugarce), ale w obu przypadkach ciągnie obrabiarkę w kierunku posuwu.

Większość przenośnych pilarek tarczowych ma uchylne (obrotowe) osłony, które osłaniają cały obwód piły i odsłaniają ją dopiero pod działaniem na osłonę piłowanego elementu. Należy dbać o sprawne działanie przegubów, sprężyn i innych mechanizmów tych osłon.

**Elektro-
narzędzia
najwyższej
jakości**

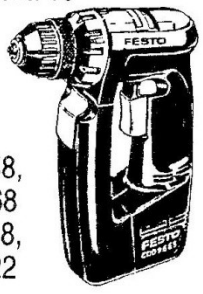
- pilarki – wyrzynarki
- pilarki tarczowe
- strugarki
- frezarki
- szlifierki
- wiertarko-wkrętarki
- polerki
- systemy odsysania pyłu

DYSTRYBUCJA I SERWIS

FESTO

TOOLTECHNIC

02-261 Warszawa,
ul. Robotnicza 19



FESTO

tel. 46 19 58,
46 24 68
fax 46 19 58,
46 67 22

Literatura:

S. Bieniek, K. Duchnowski „Obrabiarki i Urządzenia w Stolarstwie” str. 210-220