



INFOPRODUKT.PL



NARZĘDZIA DOM OGRÓD

Edukacyjny dodatek tematyczny

WIERTARKI



POBIERZ
NUMER!



WKRETKI, WIERTARKO-WKRETKI

AKUMULATOROWE, SIECIOWE, UDAROWE, BEZUDAROWE



GRAPHITE

■ Odpowiednie elektronarzędzie umożliwia efektywną pracę. **str. 8**



HITACHI
Inspire the Next

■ Urządzenia akumulatorowe mają coraz większą wydajność. **str. 18**



YATO

■ Akcesoria ułatwiają codzienną eksploatację. **str. 24**



Szanowni Państwo

Zapraszam do lektury drugiego, rozszerzonego wydania, poradnika zakupowego „InfoProdukt Wiertarki”, który powstał z połączenia dwóch wcześniejszych wydawnictw dotyczących wiertarek i wkrętarek. Zdecydowaliśmy się na połączenie w jednym numerze informacji o tych dwóch grupach produktowych, gdyż zakres ich wzajemnego przenikania się jest coraz większy, a aby pokazać pełny obraz oferty rynkowej narzędzi do wiercenia, nie sposób pominąć licznej grupy wiertarkowkrętarek. Z drugiej zaś strony coraz więcej elektronarzędzi bateryjnych pojawia się w grupie wiertarek, a nawet młotowiertarek. Czy obserwujemy właśnie mobilną rewolucję, czy też jest to naturalna kolej rzeczy, ewolucja narzędzi w kierunku większej wygody i możliwości? Tę kwestię oceni czas. Nie da się jednak ukryć faktu, że oferta rynkowa jest ogromna. Jak wybrać z tak dużej oferty urządzenie najlepiej dopasowane do potrzeb? Dzisiaj każdy – od domowego majsterkowicza po profesjonalistę na budowie czy w przemyśle – może znaleźć model dopasowany niemal idealnie do swoich potrzeb. Jak nie zagubić się w gąszczu rynkowych ofert, promocji i „niesamowitych okazji”?

O ile wiertarka dla hobbysty może być maksymalnie uniwersalna, o tyle już podczas wykonywania profe-

sjonalnych prac, na każdym stanowisku powinno znaleźć się specjalistyczne urządzenie, które ułatwi wiercenie otworów w różnych materiałach czy miejscach trudno dostępnych. Producenci inwestują więc w centra badawczo-rozwojowe, a inżynierowie i konstruktorzy wykorzystują odkrycia techniczne do kreowania zupełnie nowych rozwiązań, przekładających się bezpośrednio na zwiększenie wydajności, efektywności bezpieczeństwa pracy. Niemal bezawaryjne i niezwykle trwałe silniki bezszczotkowe, akumulatory litowo-jonowe z chroniącymi je elektronicznymi systemami bezpieczeństwa, systemy antywibracyjne chroniące operatora oraz przeciwypyłowe chroniące i operatora i maszynę to tylko niektóre z nich.

Istotne są także wartości dodane, które oferuje producent czy dystrybutor narzędzia – jak długi jest okres gwarancji, jak szybko realizowane są naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne, czy części zamienne dostępne są od ręki, czy oferowany jest serwis „door to door”, a może gwarantowane są narzędzia zastępcze. Wiedza taka może zaoszczędzić potem nieprzyjemnych niespodzianek. Niestety, zbyt częsta jest jeszcze na naszym rynku praktyka, że dana marka pojawia się na chwilę, a następnie znika z rynku, nie dając możliwości serwisowania narzędzia. Takie działania mają zazwyczaj na celu pozbycie się w szybkim tempie wątpliwej jakości towaru. W wypadku awarii takiego narzędzia trzeba je naprawiać na własny koszt, pod warunkiem, że oferta rynkowa jest ogromna. Jak wybrać z tak dużej oferty urządzenie najlepiej dopasowane do potrzeb? Dzisiaj każdy – od domowego majsterkowicza po profesjonalistę na budowie czy w przemyśle – może znaleźć model dopasowany niemal idealnie do swoich potrzeb. Jak nie zagubić się w gąszczu rynkowych ofert, promocji i „niesamowitych okazji”?

Anna Szubińska
a.szubińska@infomarket.edu.pl

Dlaczego my?

Przed wszystkim dlatego, że „InfoProdukt” (Grupa iMEs) zrzesza ponad 50 najlepszych w kraju fachowców i dziennikarzy zajmujących się tematyką sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Działamy nieprzerwanie na rynku medialnym, informacyjnym i szkoleniowym od 20 lat i we wszystkich niemal jego kanałach – a na pewno wszystkich najważniejszych – prasie, radio, telewizji i Internecie. Byliśmy nie tylko twórcami pierwszego w Polsce czasopisma dla branży AGD-RTV, ale i e-marketplace (1998 rok, kiedy WWW raczkowało...). Opracowaliśmy i wykonaliśmy też pierwsze w Polsce fachowe testy (dziś testy to parodia). To do nas też należy największy w Polsce magazyn handlowy „InfoMarket”, a przy okazji jesteśmy też czołowym dostawcą treści i informacji dla większości sieci handlowych i sklepów w Polsce (e-kontent). Wiele z nich także szkolimy.

Oczywiście, nie jesteśmy najlepsi i najmądrzejsi, ale na pewno jedyni, którzy mogą prosto, szybko (a na pewno wprost) powiedzieć Ci, w którą markę warto inwestować i który jej produkt najlepiej wybrać – tak do domu, jak i do handlu. Nasze dane o produktach dotyczą tylko i wyłącznie aktualnych (liniowych) produktów z bieżącej oferty producentów na polski rynek. Jeśli szukasz najlepszej ceny, okazji i taniocy, nasze produkty medialne nie są dla Ciebie. Warto też dodać, że nie zajmujemy się pisaniami i tworzeniem (pseudo) opinii, recenzji, konkluzji, reminiscencji czy testów (zwykle pod reklamkę). Nie stawiamy też gwiazdek z nieba i nie jesteśmy uwiązani na jakimkolwiek sznurku. Oczywiście, żyjemy też z reklam, ale mamy ten komfort, że w ciągu 20 lat wystąpiły u nas wszystkie najważniejsze firmy nad Wisłą. To jest nasza gwarancja i zarazem rękojmia (o tej prawnej przeczytaj obok).

Gwarancja i rękojmia

(a jeszcze do niedawna niezgodność towaru z umową)

W odniesieniu do aspektów prawnych na rynku bardzo często używane są niezrozumiale określenia, nazwy czy definicje. Warto wiedzieć, że w Polsce funkcjonuje naprawdę dobre, efektywne prawo konsumenckie. To jego nieznanymi i brak wiedzy praktycznej sprawiają, że postrzegamy je na co dzień zgola odmiennie. Inaczej bowiem odniesiemy się, kiedy ktoś (sprzedawca czy klient) mówi o gwarancji, a inaczej, kiedy użyje zwrotu „gwarancja normatywna”. Oczywiście, wszelkie przedrostki czy dopełnienia, i w ogóle zabawa słowem prawnym, ma na celu zwykle wzrost prestiżu i próbę postawienia się „ponad” innymi czy ponad prawem. Tymczasem pamiętajmy, że litera prawa jest tylko jedna i nakłada określone prawa i obowiązki zarówno na konsumenta, jak i sprzedawcę. Rodzaj i tryb transakcji (na odległość przez Internet, na firmę) jest zagadnieniem drugoplanowym.

Pamiętaj:

– z umową sprzedaży, a więc ze wszelkiego rodzaju reklamacjami, które miały miejsce do 24 grudnia 2014 roku, wiążą się trzy instytucje prawne. Są nimi: obowiązek zgodności towaru z umową, rękojmia oraz gwarancja;

– do transakcji i umów, które miały miejsce po 24 grudnia 2014 roku, stosuje się już tylko dwie instytucje prawne. Są nimi rękojmia oraz gwarancja, przy czym rękojmia dla przedsiębiorców jest inna od rękojmi dla konsumentów;

– na przedsiębiorcę, jako profesjonalistę nałożone są nieco większe obowiązki, jak np. sprawdzenie rzeczy w odpowiednim czasie. Podobieństwem jest natomiast termin do złożenia reklamacji w ramach rękojmi, który wynosi 2 lata zarówno dla przedsiębiorcy, jak i dla konsumenta;

– instytucja rękojmi oraz gwarancja konsumenta obowiązują niezależnie od siebie. To klient decyduje, z którego prawa chce skorzystać. Należy jedynie pamiętać, że gwarancja jest dobrowolna, a rękojmia przysługuje z mocy prawa;

– należy wiedzieć, że słynne zapisy „po odejściu od kasy reklamacje nie będą uwzględniane” są w sektorze produktów elektrycznych, elektronicznych oraz pokrewnych niezgodne z prawem. Więcej porad prawnych znajdziesz tutaj:

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny

– jak z nim postępować?

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny określany też jako elektrośmieci lub elektroodpady to zepsute lub nieużywane urządzenia AGD-RTV, sprzęt komputerowy, świetłówki, a także zasilane prądem stałym lub zmiennym zabawki, sprzęt sportowy, czy medyczny. Zgodnie z ustawą o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, zarówno na konsumentach, jak i na tzw. wprowadzających sprzęt elektryczny i elektroniczny, spoczywają określone obowiązki. Pierwsi są zobowiązani do właściwego postępowania z elektrośmieciami, a drudzy do zorganizowania systemu zbiórki i przetwarzania tego sprzętu. Warto pamiętać, że wyrzucanie elektrośmieci wraz z innymi odpadami jest zakazane i grozi karą grzywny.

Pamiętaj!

☞ klient może oddać w sklepie zużyty sprzęt, jeśli kupuje nowy na zasadzie „jeden za jeden”. Kupuje lodówkę – oddaje starą,

☞ w ilości bez ograniczeń elektrośmieci można oddać bezpłatnie do specjalnych punktów zbierania w każdej gminie,

☞ lista punktów gdzie można oddać zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny znajduje się na stronie urzędów gmin,

☞ za transport zużytego sprzętu do sklepu czy punktu zbiórki odpowiada prawnie jego właściciel,

☞ konsument może zostawić zużyty sprzęt w punkcie serwisowym, w sytuacji, gdy jego naprawa jest niemożliwa lub nieopłacalna.

W cenę sprzętu elektrycznego i elektronicznego wliczany jest koszt gospodarowania odpadami (KGO). Opłata jest w całości przeznaczana na proces zbiórki elektroodpadów przez producentów lub organizację odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego. W zależności od rodzaju sprzętu i organizacji może być ona różna.

Partnerem ekologicznym przewodnika jest:



Więcej informacji o ZSEiE znajdziesz tutaj:

Szanowny kliencie indywidualny!

Dziękujemy za kupno naszego magazynu i wizytę na naszej stronie. Pozostań z nami dłużej i spokojnie zapoznaj się z przygotowanymi informacjami. Dzięki nim wybierzesz nie tylko sprawdzoną, uznaną w swoim segmencie markę, ale i dobry jakościowo i funkcjonalnie produkt. Pamiętaj, że powinien on służyć przez wiele lat. W dobie permanentnego chaosu informacyjnego i wszechobecnej tandety szczególnie zalecamy starą dewizę:

„lepiej dwa razy sprawdzić, niż raz za błąd zapłacić”.

Dzięki naszemu doświadczeniu oraz informacjom przygotowanym przez najlepszych

w kraju specjalistów poznasz zupełnie inny obraz rynku. Do tej pory być może kojarzył Ci się on z wieczną promocją, niską ceną i niezrozumiałymi pojęciami. My to zmienimy. Pamiętaj jedynie, że:

– nie ma niepisujących się produktów – katastrofie uległ nawet najdoskonalszy technicznie i technologicznie na naszej planecie prom Challenger. Ważne jest jednak to, kto daje maksymalne z możliwych bezpieczeństwo produktu oraz zapewnia jakość, przyjemność i komfort jego użytkowania;

– kupowanie czegokolwiek przez pryzmat ceny to najgorszy z możliwych scenariuszy. Ważniejsze są choćby doświadczenie marki, jej specjalizacja oraz to, czy produkt znajduje się w regularnej, liniowej ofercie danego

producenta. Podobnych, o wiele ważniejszych od ceny przymiotów, jest wiele.

Jeśli jednak wolisz kupić najtaniej, podstawionego „generała” albo słynny promocyjny „mock up”, a więc ogołocony ze wszystkiego produkt, który ma tylko jedną zaletę – w pełni nadaje się do cenowej, promocyjnej rzezi – nie trać czasu i od razu wybierz porównywartą cenową albo pchli targ opinii i tam szukaj produktu dla siebie.

Jeśli masz jednak inne zdanie, zapoznaj się z naszym dekalogiem zakupowym świadomego konsumenta (patrz obok) i przejdź do innych stron i sekcji naszych magazynów i stron WWW.

Dane i zapytania prosimy kierować na adres: instytucje@elektrospecjalisci.pl.

Struktura dystrybucji przewodnika konsumenckiego InfoProdukt Y Wiertarki i wkrętarki



Magazyn w wersji cyfrowej

Przed korzystaniem z wersji cyfrowej zapoznaj się z ważnymi ikonkami z interaktywnego menu sterowania. Aby przenieść magazyn do smartfona lub tabletu, smusz zeskanywać kod QR.



Internet – strony, linki, łączenia	Dane – słowniki, alfabety, informacje	Sterowanie – filmy, zdjęcia, programy
Lokalna strona WWW	Przekierowanie	Pokaż prezentację
Globalna strona WWW	Inne informacje	Wyświetl film
Wyślij e-mail	Przypomnienie daty	Pokaz slajdów
Linkowanie do Facebooka	Akcja, promocja	Powiększenie
Linkowanie do Twittera	Porady prawne	Badanie konsumenta*
Ściągnij plik	Alfabet marek	Benchmark*
Dane teleadresowe	Słownik pojęć	Statystyki*
Gdzie kupić	Almanach jednostek	E-learning*

*Aplikacje dostępne na zamówienie



InfoMarket Sp. z o.o.

Ul. Trylogii 2/16
01-982 Warszawa
Tel. (22) 835 19 17
e-mail: redakcja@infomarket.edu.pl

W przygotowaniu numeru wykorzystano materiały i opracowania prasowe firm. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść oraz przekaz reklam. Wydawnictwa InfoMarket mają charakter informacyjny i nie są ofertą handlową w rozumieniu prawa. Redakcja zastrzega sobie prawo do błędów wynikających z opracowania, interpretacji technicznej oraz składu i druku. InfoMarket nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikające z niewłaściwego wykorzystania danych, opracowań oraz materiałów zamieszczonych w wydawnictwach spółki.



Kupuj głową, nie ceną!

(dekalog świadomego konsumenta i sprzedawcy)

1. Nigdy nie wyszukuj produktów z najniższą ceną w Internecie lub w cenowej promocji. Nigdy i nikomu też ich nie polecaj.
2. Wybieraj produkty tylko i wyłącznie z aktualnej oferty oficjalnego przedstawiciela na dany rok i dany kraj.
3. Odróżniaj prawa i obowiązki związane z kupnem/sprzedażą przysługujące do 24 grudnia 2014 r. i całkiem inne obowiązujące po tej dacie (patrz ramka obok).
4. Nie wybieraj produktów na bazie lakonicznych porad, krótkich zestawień czy przypadkowych artykułów na zasadzie „zaphajdziury”.
5. Unikaj speców i guru od wszelkiego typu gwiazdek, rankingów, konkluzji, recenzji i pseudotestów. W prasie, radio, Internecie i telewizji też.
6. Trzymaj siebie, kupiony sprzęt, a także bliskich z daleka od amatorów, nieznających się na sprzęcie i przeznaczonych do niego akcesoriach.
7. Uważaj na tzw. wolny rynek oraz zakres i obszar działania eurogwarancji. Produkt kupiony za granicą wcale nie musi być zawsze w Polsce naprawiony.
8. Pytaj o radę doświadczonych ekspertów i sprawdzonych sprzedawców. Kupuj od uznanych specjalistów z tradycją i doświadczeniem w handlu.
9. Korzystaj z systemów ratalnych, poszerzaj gwarancje i ubezpieczaj siebie i sprzęt od ryzyka. Ale wcześniej policz, ile dokładnie to kosztuje.
10. Podatek VAT zawsze trzeba płacić, podobnie jak płaci się za niewiedzę. Nie słuchaj więc, nie lansuj i nie powtarzaj handlowych frazesów.

Alfabet marek

AEG	PATRZ: WWW
BASS	PATRZ: WWW



Znany i cieszący się od ponad 100 lat nieustannym zaufaniem klientów producent nowatorskich i solidnych narzędzi i elektronarzędzi do domu i ogrodu, a także sprzętu AGD.

BOSCH	PATRZ: WWW
CELMA	PATRZ: WWW



Polska firma istniejąca na rynku od 25 lat (rok założenia: 1991), działająca w branży narzędziowej. Jej głównym celem jest dostarczenie klientom produktów o nowoczesnych rozwiązaniach technicznych, dobrej jakości, a jednocześnie dostępnych cenowo. Producent dba o potrzeby klientów, mając na uwadze komfort i wygodę pracy, i popularyzuje na polskim rynku produkty sprawdzone na rynkach zagranicznych w najlepszej relacji jakości do ceny. Realizując te cele, Dedra stała się marką rozpoznawalną i cenioną między innymi w branży spawalnictwa, a także wśród majsterkowiczów wykonujących prace remontowe. Producent dba o jakość swoich produktów. Przy użyciu profesjonalnych urządzeń oraz fachowej wiedzy inżynierów, wszystkie produkty są testowane nie tylko na etapie wdrożeń, ale przez cały okres ich funkcjonowania. Oprócz głównej marki Dedra firma posiada dwie dodatkowe marki własne: Pansam i Descon.



Z ponad 90-letnim doświadczeniem w projektowaniu i dostarczaniu światowej klasy rozwiązań dla budownictwa firma DeWalt reprezentuje takie wartości jak niezawodność, innowacyjność i wydajność. Narzędzia z logo DeWalt są mocne i niezawodne: testowane w najbardziej ekstremalnych warunkach spełniają oczekiwania każdego profesjonalisty. Taka reputacja firmy DeWalt została zdobyta dzięki nieustannemu zaangażowaniu w dostarczanie produktów najlepszych w swojej klasie i jednocześnie bezpiecznych dla użytkowników. Oferta DeWalt obejmuje pełną gamę sieciowych i akumulatorowych elektronarzędzi oraz akcesoriów i oprzyrządowania, systemów przechowywania, narzędzi laserowych i wiele innych. DeWalt zapewnia również jedną z najlepszych i najbardziej rozbudowanych na świecie sieci punktów serwisowych.

DWT	PATRZ: WWW
EINHELL	PATRZ: WWW
FEIN	PATRZ: WWW
FERM	PATRZ: WWW
FESTOOL	PATRZ: WWW
FIELDMANN	PATRZ: WWW
FLEX	PATRZ: WWW



Polska marka elektronarzędzi należąca do grupy Topex. Elektronarzędzia przeznaczone do intensywnego użytkowania przy obciążeniach bliskich profesjonalnym. W ofercie marki znajduje się również cała gama osprzętu.

HECHT	PATRZ: WWW
HILTI	PATRZ: WWW



Hitachi Ltd. (Kabushiki Kaisha Hitachi Seisakusho) powstało w 1910 r. Oddziałem koncernu specjalizującym się w produkcji elektronarzędzi jest Hitachi Koki, które posiada 10 fabryk rozlokowanych na całym świecie. W Polsce przedstawicielem koncernu jest Hitachi Power Tools Polska Sp. z o.o. Marka jest obecna na polskim rynku przez sieć swoich dystrybutorów już od początku lat 80. XX w., zaś rejestracja firmy Hitachi Power Tools Polska Sp. z o.o. nastąpiła w październiku 1997 r. Hitachi to marka przeznaczona dla segmentu profesjonalistów. Dla tych wszystkich, którzy cenią sobie doskonale parametry techniczne oraz niezawodność. Elektronarzędzia firmy doskonale sprawdzają się w każdych, nawet najbardziej ekstremalnych warunkach pracy. Hitachi jest członkiem European Power Tool Association.

KEYANG	PATRZ: WWW
KRESS	PATRZ: WWW
LUND	PATRZ: WWW



Historia firmy Makita rozpoczęła się w 1915 r. w Japonii. W 1958 r. powstało pierwsze elektronarzędzie marki Makita – przenośny ręczny strug do drewna o symbolu 1000, zaś w roku 1968 wprowadzono na rynek pierwsze narzędzie z akumulatorem – wiertarkę 6500-D. Obecnie Makita to korporacja o zasięgu międzynarodowym, posiadająca swoje fabryki w Japonii, Chinach, Wielkiej Brytanii, Niemczech, Kanadzie, Stanach Zjednoczonych, Brazylii i Rumunii. Firma zajmuje się projektowaniem, produkcją oraz wprowadzaniem na rynek bogatego asortymentu elektronarzędzi, urządzeń akumulatorowych, pneumatycznych oraz narzędzi ogrodowych (spalinowych i elektrycznych). Do wszystkich tych maszyn Makita oferuje osprzęt oraz materiały eksploatacyjne.



To najmłodsza linia elektronarzędzi w ofercie firmy Makita. Modele elektronarzędzi produkowane w czerwonych obudowach świetnie spisują się w pracy. Zaprojektowane są dla majsterkowiczów i amatorów, którzy chcą mieć przyjemność z pracy i cieszyć się z dobrych i pewnych osiągnięć oraz korzystnej ceny. Marka ta zastępuje urządzenia Maktec.

METABO	PATRZ: WWW
MILWAUKEE	PATRZ: WWW



Modeco Expert to dynamicznie rozwijająca się marka narzędzi ręcznych i elektronarzędzi. Jej ofertę stanowią starannie wyselekcjonowane narzędzia, produkowane zarówno w Europie jak i na Dalekim Wschodzie. Expert to podstawowe narzędzia ręczne, jak wkrętaki czy szczypce, ale również narzędzia budowlane, mechaniczne i pomiarowe oraz akcesoria BHP. Elektronarzędzia Modeco Expert cechuje dbałość o wygodę użytkownika, ergonomia, trwałość i pomysłowość w doborze funkcji. Marka oferuje dobrej jakości narzędzia ręczne i elektronarzędzia przynoszące użytkownikom wymierne korzyści oraz radość pracy i komfort użytkowania. Przeznaczone są do wykonywania prac o średnim stopniu intensywności. Dystrybutorem produktów marki Modeco Expert jest Koelner Polska jako firmacórka Rawlplug SA.



Elektronarzędzia, które spełniają oczekiwania wymagających majsterkowiczów oraz wymogi pracy w mniej obciążonych warsztatach. Kompletna oferta marki jest podzielona na dwie linie produktów: pomarańczową oraz niebieską. Narzędzia z linii niebieskiej charakteryzują się solidną konstrukcją, trwałością oraz ergonią pracy, natomiast w linii pomarańczowej dodatkowo zastosowano mechanizmy kontrolujące energię oraz procesy zużycia podzespołów. Elektronarzędzia Power Up mają dwuletnią gwarancję i spełniają surowe unijne normy, takie jak CE i RoHS.

RYOBI	PATRZ: WWW
SKIL	PATRZ: WWW
SPARKY	PATRZ: WWW



Marka klasy półprofesjonalnej należąca do koncernu Stanley Black & Decker, wprowadzona w celu wypełnienia niszy między profesjonalnymi narzędziami marki DeWalt i marki Black + Decker, przeznaczonymi dla majsterkowiczów. Elektronarzędzia Stanley FatMax, zaprojektowane z myślą o fachowcach i rzemieślnikach, oferują również największą wydajność i trwałość w swej kategorii.



Grupa Stayer ma siedzibę w Pinto-Madryt w Hiszpanii. Tworzy grupę pięciu przedsiębiorstw: Stayer

Iberica S.A., Abrasivos Grinding S.A., Oscar Diamant, Imaport S.A., Stayer Italia. Asortyment marki Stayer stanowią elektronarzędzia, które spełniają wymagania profesjonalistów sektora budowlanego, metalowego i drzewnego. Są to bezustannie rozwijające się działy przemysłu, które wymagają nowych poszukiwań i tworzenia nowych produktów. Aby sprostać oczekiwaniom rynku, Stayer dynamicznie powiększa swoją ofertę i projektuje elektronarzędzia, wykorzystując najnowsze rozwiązania.



Dystrybutorem marki jest grupa Toya. Elektronarzędzia Sthor kierowane są do użytkowników domowych i majsterkowiczów. Prosta oraz solidna konstrukcja i atrakcyjne ceny w połączeniu z funkcjonalnym wzornictwem stanowią główne zalety urządzeń.



Marka należy do polskiej firmy Profix. W jej ofercie znajdują się elektronarzędzia i narzędzia ogrodowe. Produkty tej marki są zaawansowane technicznie i jednocześnie łatwe w obsłudze. Solidne wykonanie oraz łatwość serwisowania sprawiają, że można je wykorzystać zawsze wtedy, gdy to tylko konieczne.



To marka elektronarzędzi należąca do grupy Topex. Oferowane przez nią produkty kierowane są do majsterkowiczów i prac przy średnim poziomie obciążenia.



W ofercie marki Vulcan znajdują się elektronarzędzia i narzędzia ogrodowe. Narzędzia Vulcan zaprojektowane są dla użytkowników ceniących funkcjonalność i przystępną cenę i przeznaczone głównie dla majsterkowiczów (DIY) oraz gospodarstw domowych. Cechują się zbilansowaną równowagą ceny i jakości.



Marka kierowana do profesjonalistów. Jest ona dobrze postrzegana na rynku zarówno pod względem jakości, jak i ceny oferowanych produktów. Cechuje się estetycznym, nowoczesnym wzornictwem, a oferta jest stale rozbudowywana o nowe linie produktów. Pod marką YATO sprzedawane są przede wszystkim narzędzia warsztatowe, budowlane i ogrodowe, a w ubiegłym roku oferta została powiększona o linie nowoczesnych elektronarzędzi, o bardzo dobrym stosunku ceny do jakości.

Bateryjna wiertarko-wkrętarka z bezszczotkowym silnikiem

14.4V DS 14DBEL 18V DS 18DBEL NOWOŚĆ

Bateryjna udarowa wiertarko-wkrętarka z bezszczotkowym silnikiem

14.4V DV 14DBEL 18V DV 18DBEL NOWOŚĆ

HITACHI Inspire the Next





Fot. Hitachi

JAKĄ WIERTARKĘ WYBRAĆ?

To pytanie kluczowe. Odpowiedni dobór narzędzia sprawi, że będzie służyło długo i efektywnie. Warto odpowiedzieć sobie na kilka pytań, zanim udamy się do sklepu po sprzęt do sklepu. Bo choć w kwestii obsługi klienta coraz więcej punktów idzie z duchem czasu i znakomicie przygotowuje swoich pracowników, to niestety zdarzają się nadal niechlubne przypadki, kiedy sprzedawcy nie mają pojęcia, co sprzedają. Szukamy więc odpowiedzi w Internecie: na forach i blogach.

Próbę te różnie się kończą. Czasem z większym lub mniejszym sensem, coraz częściej, niestety, blamażem. Nieporozumienia czy przekłamania wynikają z dwóch zasadniczych czynników: manipulacji handlowej i/lub marketingowej oraz niewiedzy. Oczywiście, i my nie jesteśmy wolni od wad, tym niemniej postaramy się Państwu przedstawić w możliwie krótkiej formie najważniejsze kwestie związane z wyborem elektronarzędzia. Pamiętajmy przy tym, że wbrew rozpowszechnionym stereotypom wiertarka ma nie tylko wiercić. Dobrze dobrany sprzęt jest uniwersalny, wydajny i znacznie poprawiający komfort pracy, i to w wielu jego aspektach – od dbania o zdrowy kręgosłup czy ręce po jakże ważną dziś oszczędność czasu.

Zakupowa hierarchia ważności

Zanim przejdziemy do kwestii zasadniczych związanych z wyborem konkretnej

grupy urządzeń, przybliżmy sobie w skrócie hierarchię ważności zakupów w ogóle. Jest to swoista „podstawa podstaw”. Na pierwszym planie powinny być marka i związana z nią jakość produktów, odpowiedzialność za produkt (w tym serwis posprzedażny), trwałość i skuteczność sprzętu czy jego funkcjonalność. Nie jest na szczęście tak, jak się coraz powszechniej uważa, że urządzenia wszystkich marek wykorzystują te same podzespoły, a wszystkie produkty wytwarzane są na najwyżej trzy lata.

Produkty wysokoprzetworzone, takie jak narzędzia czy sprzęt AGD-RTV, należy kupować nie przez pryzmat ich jak najniższej ceny, ale przez wachlarz różnorodnych zalet związanych z jakością, komfortem czy bezpieczeństwem użytkowania.

Tanio się... nie opłaca

Obecne trendy związane z lansowaniem jak najtańszych produktów i ich stałej wymiany to poważny błąd. Mówiąc dosadnie,

to nie tylko handlowa, ale i konsumencka głupota. Tanio oznacza źle – i dla przedsiębiorcy, i dla rynku, i dla konsumenta. Oznacza obniżenie wszelkich standardów, gorszą jakość pracy i życia, gorsze urządzenia, większe zagrożenie dla naszego bezpieczeństwa i ogromne koszty dla środowiska naturalnego. Przewrotnie – tanio się po prostu nie opłaca. Poza tym tanio to także miernie, niekomfortowo i mało funkcjonalnie.

Specjalizacja – rzecz niezmiennie istotna

W segmencie wiertarek funkcjonuje w Polsce obecnie około 50 marek. Oferują one łącznie cały wachlarz różnego typu modeli. Ciekawostką jest fakt, że znaczna część z nich dostarczana jest zaledwie przez kilku (górną kilkunastu) uznanych na świecie dostawców. Dlatego niezmiennie ważne jest wybieranie i polecanie marek uznanych na rynku, które mają doświadczenie, tradycję i za którymi stoją określone rozwiązania czy osiągnięcia. Na-



Fot. Makita

Wybór wiertarki – typ, konstrukcja, funkcje

Przechodząc do sedna sprawy, wybór wiertarki nie jest taki trudny. Trzeba jednak odpowiedzieć sobie na kilka zasadniczych pytań i dokładnie zapoznać się z dostępnymi na rynku konstrukcjami oraz funkcjonującymi w ich ramach modelami. Specjalnie dla Państwa przygotowaliśmy 10 kluczowych pytań, na które należy sobie spokojnie i rzetelnie odpowiedzieć. Dzięki wiedzy o programach, rozwiązaniach i funkcjach, o których mówimy w dalszej części naszego poradnika, wybór stanie się dla Państwa naprawdę prosty.

PYTANIE 1: Do użytku własnego czy do firmy?

Nasze rozważania należy zacząć od odpowiedzi, do jakich celów zamierzamy wykorzystywać zakupiony sprzęt – do pracy zawodowej czy też w przydomowym warsztacie, jak często i ile czasu będziemy go używać. Elektronarzędzia dostępne na rynku polskim można podzielić na trzy grupy: do użytku w domu i wykorzystania hobbystycznego – charakteryzujące się nieco mniej trwałymi komponentami oraz urządzenia profesjonalne – mocne i przystosowane do codziennej eksploatacji, nawet w trudnych warunkach. Poza wydajnością, trwałością i zakresem zastosowań te dwie grupy różnią się również ceną. Urządzenia profesjonalne są oczywiście sporo droższe, więc należy się zastanowić, czy ich możliwości rzeczywiście będą wykorzystywane. Dołączając do nich trzecią – pośrednią – grupę narzędzi, które wypełniają lukę pomiędzy tymi dwoma. To narzędzia trwałe i wykonane z dobrej jakości komponentów, które charakteryzują się naprawdę dobrym stosunkiem jakości do ceny, spełniające swoją rolę np. w warsztatach rzemieślniczych.

PYTANIE 2: Urządzenie sieciowe czy bateryjne?

Jeszcze 2-3 lata temu nikt by nie pomyślał, żeby takie pytanie zadać w tym miejscu. Do trwałej pracy zawsze wybierało się urządze-

nia zasilane z sieci energetycznej, a rozwiązania akumulatorowe stosowano powszechnie tylko w wiertarkowkrętarkach i wkrętarkach. Jednak w ostatnich latach rozwój techniki akumulatorowej przyspieszył w taki sposób, że do wyboru mamy również pozostałe elektronarzędzia zasilane w ten sposób i, przy zastosowaniu odpowiednich rozwiązań, pozwalające na osiągnięcie podobnych wyników pracy. Dlatego warto dokładnie rozważyć tę kwestię: urządzenia bateryjne przekonują przede wszystkim mobilnością przy zachowaniu dobrych parametrów pracy, natomiast te „z kablem” nie wymagają pilnowania naładowania akumulatora i są po prostu lżejsze, co przy długotrwałej pracy może mieć duże znaczenie.

PYTANIE 3: Wiertarka czy wiertarkowkrętarka?

Kolejne pytanie, którego jeszcze niedawno nikt by nie zadał. Dotychczas różnice między tymi urządzeniami były znaczne. Do innych prac stosowano wiertarkowkrętarki, służyły one głównie do wkręcania, funkcje wiercenia wykorzystując rzadko, wykonywanie otworów pozostawiając wiertarkę. Jednak dostępne w tej chwili na rynku multiwkrętarki właściwie niczym nie ustępują tradycyjnym wiertarkom w kwestii wiercenia. Wyposażone w odpowiedni zestaw osprzętu i przystawek są narzędziami uniwersalnymi i mocnymi, którymi można wiercić w różnych materiałach, jednocześnie oferując wygodę pracy niewielkim mobilnym narzędziem. Przekonują zwłaszcza podczas prac w trudnych dostępnych miejscach.

PYTANIE 4: Z udarem czy bez?

Odpowiedź na no pytanie uzależniona jest głównie od tego, z jakim materiałem mamy do czynienia podczas codziennej pracy z narzędziem. Jeśli pracujemy na co dzień w drewnie lub metalu wiertarka czy wier-



Fot. Bosch

PYTANIE 7: Które z nich są najmniej awaryjne?

Im bardziej zaawansowane technicznie marka i model, tym mniejszy współczynnik awaryjności. Oczywiście, nie jest to regułą. Trzeba jednak pamiętać, że awarii ulec może wszystko. Nawet najlepsze na świecie rozwiązania do eksploracji kosmosu zawodzą, co kończy się przykrymi katastrofami. Takie jest życie. Dlatego tak ważne są odpowiedzialna marka i profesjonalny serwis, który jeśli zajdzie taka potrzeba, szybko, sprawnie i bez nerwów nam pomoże.

PYTANIE 8: Którą wiertarkę warto polecić?

To najczęściej zadawane pytanie i swego rodzaju kwintesencja każdego wyboru. Otóż najlepsza wiertarka to taka, która najlepiej spełni nasze potrzeby i oczekiwania i przy okazji najbardziej odpowiada naszym gustom i przekonaniom. Tylko wybór oparty na rzetelnym poznaniu marki, jej zasad, doświadczenia oraz możliwości funkcjonalnych oferowanych urządzeń wraz z wartościami dodanymi (jakość produktu, prestiż marki, skuteczny serwis) da 100-procentową satysfakcję.

PYTANIE 5: Wersja standardowa czy z dodatkowym wyposażeniem?

Inne elementy wchodzące w skład standardowo wyposażonej wiertarki to na przykład zestaw osprzętu, dodatkowe przystawki czy uchwyty czy choćby zapasowy akumulator w wypadku narzędzi bateryjnych. Warto zadbować o dobór takiego zestawu, aby żaden rodzaj pracy nie był wyzwaniem. Oczywiście, potrzebne akcesoria zawsze można dokupić. Przed zakupem należy zatem sprawdzić ich dostępność.

PYTANIE 6: Która jest najtańsza w eksploatacji?

Prozaicznie, tym, co najbardziej wpływa na koszty eksploatacji, są złe nawyki i nieumiejętna obsługa narzędzi – poczynając od wyboru odpowiedniego do danej pracy osprzętu po umiejętne jego wykorzystanie w praktyce i właściwy dobór parametrów do konkretnej pracy.

Nasze najnowsze wydanie



Kupuj głową nie ceną!

- czy firma udziela gwarancji w ramach polskiego prawa?
 - jeśli sama nie produkuje, od kogo otrzymuje sprzęt?
 - jakie rozwiązania i systemy w nim wykorzystuje?
 - czy ma własną sieć serwisową?
- Tylko regularna oferta**
- Należy pamiętać o tym, aby zawsze i wyłącznie wybierać i zalecać modele z regularnej, katalogowej oferty producenta na dany rok. Najlepiej sprawdzić je na jego stronie lub w aktualnym cenniku. Na rynku funkcjonuje bowiem ogromna masa mo-

- kto jest faktycznym właścicielem marki?
- jak długo marka istnieje i jakie ma doświadczenie?
- czy istnieje w Polsce oficjalne jej przedstawicielstwo?

deli nieregularnych. Tych modeli nie polecamy. Dlaczego? Otóż bardzo często okazuje się w praktyce, że choć symbol i marka są te same, to model ściągnięty jest przez kogoś (za pomocą sklepu, strony WWW) np. z Niemiec, Włoch czy Anglii. Bardzo często polski serwis nie honoruje gwarancji takich urządzeń i ma ku temu podstawy prawne (eurogwarancja nie ma tu nic do rzeczy). Może się też okazać, że model pochodzi z akcji promocyjnych z innych rynków i został ogołocony (dla jak najniższej ceny, rzecz jasna) z ważnych i użytecznych funkcji. A propos ceny i modeli promocyjnych, to:

Rada: Nie zalecamy zakupu modeli najtańszych, niewiadomego pochodzenia i/lub nieznanego marki. Sugerujemy unikać produktów niebędących w aktualnej ofercie producenta oraz przygotowanych do sprzedaży tylko i wyłącznie do gazetki promocyjnej i/lub promocji.

W zamieszczonym na końcu poradnika zestawieniu polecamy naszym zdaniem najlepsze marki – w tym także specjalistów, którzy od lat zajmują się produkcją wiertarek. Za marki te możemy wziąć medialną i merytoryczną odpowiedzialność.

TOP MODELE

Najlepsze na rynku wiertarki i wiertarkowkrętarki znajdziesz na stronach 30-38

WKRECAJĄCA ROBOTĄ KLASYFIKACJA URZĄDZEŃ DO WIERCENIA I WKRECANIA

Wiertarki są w obecnych czasach używane powszechnie, nie tylko do celów zawodowych. Chyba każdy ma w swoim domowym warsztacie wiertarkę lub wiertarkowkrętarkę. Producenci dbają o odpowiednie zaawansowanie techniczne urządzeń, dlatego występują one na rynku w dziesiątkach postaci, różniących się parametrami roboczymi, elementami konstrukcji, a przede wszystkim przeznaczeniem. Olbrzymi wybór pozwala idealnie dopasować urządzenie do potrzeb każdego użytkownika.

Dzięki temu każdy – od domowego majsterkowicza po profesjonalistę na budowie czy w przemyśle – może znaleźć model dopasowany niemal idealnie do swoich potrzeb. O ile wiertarka dla hobbysty może być maksymalnie uniwersalna, o tyle już podczas wykonywania profesjonalnych prac, na każdym stanowisku powinno znaleźć się specjalistyczne urządzenie, które ułatwi wiercenie otworów w różnych materiałach czy miejscach trudno dostępnych. Producenci inwestują więc w centra badawczo-rozwojowe, a inżynierowie i konstruktorzy wykorzystują odkrycia techniczne do kreowania zupełnie nowych rozwiązań, przekładających się bezpośrednio na zwiększenie wydajności, efektywności bezpieczeństwa.



Klasyfikacja wiertarek i wkrętarek

Większość elektronarzędzi dzieli się na dwie podstawowe kategorie – na narzędzia do użytku amatorskiego (dla majsterkowiczów) oraz urządzeń

profesjonalne, przeznaczone do pracy zawodowej. Wbrew pozorom różnią się one nie tylko ceną. Przeciętny majsterkowicz w ciągu roku eksploatuje swoje narzędzia niezbyt często, dlatego mechanizmy napędowe, przekładnie, łożyska i inne elementy narzędzia nie muszą być tak trwałe, jak w narzędziach profesjonalnych. Dlatego



go wiertarkę, podobnie jak inne elektronarzędzia, należy dobrze dobrać do swoich potrzeb. Wiertarki nie stanowią jednolitej grupy asortymentowej, a na rynku mamy ich ogromny wybór. W podstawowej klasyfikacji wyróżnikiem jest „kaliber” prac, jakie wykonuje się danym narzędziem. Na rynku dostępnych jest wiele nowatorskich urządzeń, które dobrać można do potrzeb każdego użytkownika. Nie brak w Internecie dowodów na to, że narzędzie to można wykorzystać praktycznie do wszystkiego, a jedynym ograniczeniem jest wyobraźnia operatora. Szczególną pomysłowością wykazują się tutaj panowie domu, którzy potrafią z wiertarki zrobić mikser czy obieraczkę do ziemniaków. Oprócz swojej podstawowej funkcji wiertarka może być używana jako szlifierka, piła, frezarka czy źródło napędu. Jednak jest ona przede wszystkim wykorzystywana do prac, do których została stworzona – wykonywania otworów. W niniejszym artykule skupimy się tym podstawowym zadaniu, ponieważ według „Leksykonu

Wiertarkowkrętarki natomiast to elektronarzędzia niezwykle uniwersalne. Jeszcze kilka czy kilkanaście lat temu używane były jednak głównie przez fachowców. Teraz są stosowane na co dzień nie tylko w zakładach pracy i na budowach. Poręczna wiertarkowkrętarka, często niejedna, znajduje się także w skrzynce narzędziowej każ-



Fot. Fein



Fot. DeWalt



Skąd wzięła się wiertarka? Pierwsze, prymitywne odpowiedniki tego typu urządzeń miały na celu kreszenie i podtrzymywanie ognia. Proste ręczne, świdry znane były już 4 tys. lat przed naszą erą, natomiast w okresie średniowiecza używano ręcznych wiertarek, które napędzane były za pomocą siły mięśni lub kół wodnych. Kiedy w 1863 r. wynalazca Martigoni wymyślił wiertło kręte, wiertarka na dobre zagościła w życiu ludzi, ułatwiając

wykonywanie wielu zadań. Pomysł zasilania narzędzi energią elektryczną powstał wkrótce po zbudowaniu przez Zénobe Théophile Gramme pierwszego nowoczesnego silnika na prąd stały, co miało miejsce w roku 1873. Pierwszy mikrosilnik zbudował Thomas Alva Edison w 1880 r. Historia elektronarzędzi rozpoczyna się w 1895 r., kiedy to Wilhelm Fein skonstruował pierwszą na świecie elektryczną wiertarkę ręczną. Zapoczątkowała ona epokę elektronarzędzi. W 1898 r. firma AEG wprowadziła na rynek pierwszą na świecie przenośną wiertarkę elektryczną w jednolitej metalowej obudowie. Ta nowatorska konstrukcja ważyła 7,5 kg i mogła wiercić otwory w stali o średnicy do 6 mm. Pierwsza wiertarkę udarową zaczęła seryjnie produkować firma Metabo w roku 1957. Dzisiaj już w pełni można korzystać z dobrodziejstwa innowacyjnych rozwiązań, które sprawiły, że wiertarka ręczna z niewielkiej korbki wyewoluowała w elektronarzędzie wyposażone w rozbudowane systemy.

wkrętarką. Ważne jest, aby w gąszczu ofert znaleźć model najlepiej odpowiadający konkretnym potrzebom i zastosowaniom, którym ma służyć. Nie ma bowiem większego sensu kupowanie mocnej wiertarkowkrętarki z udarem, jeśli potrzebujemy jedynie sporadycznie przymocować wieszak na ścianie, powiesić kilka obrazków lub zdjęć czy skrócić nowe meble. Z kolei kupienie

zbyt słabego narzędzia z przeznaczeniem do wykonywania cięższych i stałych, regularnych prac będzie skutkowało szybkim zniszczeniem urządzenia i koniecznością kolejnej inwestycji. Warto więc dokładnie przemyśleć taki zakup. Wkrętarki, poza specjalistycznymi urządzeniami, to dość uniwersalne narzędzia. W zależności od potrzeb i zasobności portfela przyszłego użytkownika mogą być wyposażone w rozmaite funkcje i tryby zwiększające ich funkcjonalność i pozwalające zastąpić kilka innych urządzeń równocześnie. Do najczęściej spotykanych zadań, do których służą te urządzenia, zaliczyć można:

- **wkręcanie i wykrcanie** – najbardziej oczywiste funkcja wkrętarki. Urządzenia te przeznaczone są do osadzania różnego rodzaju wkrętów w twardych i miękkich materiałach oraz (po do wkręcania służą różne typy uchwytów narzędziowych);
- **wiercenie z udarem lub bez udaru** – większość wkrętarek może pełnić funkcję kompaktowej wiertarki.

Z historią w tle

naukowo-technicznego” PWN wiertarka to obrobarka do:

- wiercenia
- rozwiercania
- pogłębiania otworów.

Wszystkie te czynności wykonuje się za pomocą specjalnego wyposażenia.

nia wnętr, sprzęt elektroniczny, a nawet zabawki – wszędzie tam spotkamy śruby i wkręty, które przecież trzeba jakoś osadzić. Wkręcanie ręczne wymaga użycia zdecydowanie większej siły i jest bardziej czasochłonne niż użycie elektronarzędzia zwanego





Fot. Makita

formę pistoletu lub przypominać ręczny śrubokręt. Konstrukcja niektórych wkrętarek kompaktowych pozwala na ustawianie rękojeści w kilku pozycjach w zależności od wykonywanego zadania. To cecha szczególnie przydatna podczas pracy w trudno dostępnych miejscach, takich jak narożniki czy wnętrza szafek. Kompaktowe wkrętarki zasilane są zazwyczaj akumulatorami litowo-jonowymi o napięciu 3,6 V, umieszczonymi w rękojeści. W zestawie z samym wkrętarciem sprzedawane są najczęściej spotykane końcówki wkręcające, tzw. bity. Niektóre modele mają wbudowane magazynki na bity (w rękojeści albo w specjalnej głowicy z obrotowymi ramionami), a magnetyczne płytki w obudowie sprawiają, że końcówki wkręcające mamy zawsze pod ręką – nie da się ich zgubić. Na rynku dostępne są również niewielkie wkrętarki, które służą do zupełnie innych zadań niż wkręcanie. Po zamocowaniu odpowiedniej końcówki mogą one spełniać zadania młynka do pieprzu, korkociągu lub zapalarki do grilla;

3 wiertarkowkrętarki – to najpopularniejszy typ wkrętarek. Mają kształt zbliżony do wiertarek kompaktowych typu pistoletowego i wyposażone są w sporej pojemności akumulator montowany poniżej rękojeści. Urządzenia są zazwyczaj zasilane energią czerpaną z wbudowanego akumulatora. Oczywiście, na rynku dostępne są również wiertarkowkrętarki sieciowe, ale mają one zastosowanie głównie do takich prac, przy których nie zachodzi potrzeba przemieszczania się z narzędziem. Oprócz wkręcania różnego rodzaju wkrętów i śrub wiertarkowkrętarki mogą wykonywać otwo-



Fot. Yato



Fot. Metabo

ry przy pomocy wiertel w dość miękkich materiałach, takich jak drewno, materiały drewnopochodne, tworzywa sztuczne, aluminium, gazobeton czy bloczki keramzytowe. Większością nawet najprostszych urządzeń można wykonywać otwory cylindryczne. Producent zawsze określa maksymalną średnicę otworu, jaki można wykonać w konkretnym materiale. Najmocniejsze na rynku wkrętarki dys-



Fot. Hitachi

ponują napięciem 18 V, ale dostępne są także nieco słabsze urządzenia, o napięciu 14 czy 10,8 V. Dzięki temu można dobrać narzędzie odpowiednio dopasowane do potrzeb konkretnych użytkowników. Jeśli wiertarkowkrętarki potrzebujemy jedynie sporadycznie, do drobnych prac domowych czy skręcania mebli od czasu do czasu, nie trzeba inwestować w zaawansowany sprzęt dla profesjonalistów. Wystarczy niedrogie narzędzie o niezbyt dużej mocy. Ale jeśli urządzenie ma być wykorzystywane podczas budowy czy remontu, warto zainwestować w profesjonalny sprzęt, przeznaczony dla fachowców: stolarzy, dekarzy, monterów czy instalatorów. Można mieć wtedy pewność, że maszyna nie tylko przetrwa remont, ale także, że będzie nam służyć przez długi czas. Ważne jest to, aby wybrać taką wkrętarć, której możliwości będzie się rzeczywiście wykorzystywać. Wiertarkowkrętarki są zazwyczaj wyposażone w regulację momentu obrotowego oraz prędkości obrotowej. Regulacja tego ostatniego parametru może być stopniowa lub płynna. Dużym udogod-

go typu urządzeniach w większości modeli generowany jest mechanicznie. Udar mechaniczny jest zwyczajnie lżejszy i prostszy od pneumatycznego, co w tak kompaktowych urządzeniach jak wiertarkowkrętarki ma spore znaczenie. Wadą tego typu rozwiązania jest mniejsza energia uderzenia, jednak we wkrętarć, które i tak mają niewielką moc i ograniczenia wynikające z zasilania, ma to drugorzędne znaczenie. Dzięki zastosowaniu mechanizmu udarowego wiertarkowkrętarki można wykorzystywać do wykonywania otworów w twardych i trudnych materiałach, jak beton czy mur. W wielu zadaniach mogą z powodzeniem zastąpić tradycyjną wiertarkę udarową. Ich wadą jest dość wysoka cena, jednak często inwestycja taka jest bardzo opłacalna;

5 klucze udarowe, zakrętarć – jedne z największych przedstawicieli „gatunku” wkrętarek. Bardzo popularne w warsztatach samochodowych, w dzisiejszych czasach już chyba żaden mechanik nie wyobraża sobie pracy bez tego typu maszyny. Dysponują bardzo dużym momentem obrotowym, potrzebnym do odkręcania i zakręcania śrub i nakrętek o dużych śred-



Fot. Black+Decker

nieniem jest sprzęgło bezpieczeństwa. Zatrzymuje ono silnik, gdy wiertło lub bit napotka za duży opór;

4 wiertarkowkrętarki z funkcją uderzenia – charakteryzują się podobnymi parametrami jak zwykłe wiertarkowkrętarki, jednak są wyposażone w mechanizm udarowy. Udar w te-



Fot. Bosch

nicach. Udar pomaga odkręcić oporne śruby, na przykład mocujące koła samochodu ciężarowego. Oczywiście, istnieje możliwość wykorzystania zakrętarć czy klucza jak standardowej wkrętarć, jednak większa masa i wymiary urządzenia zmniejszają ergonomię pracy;

6 wkrętarki do płyt gipsowo-kartonowych (do suchej zabudowy) – profesjonalne urządzenia do powtarzalnego wkręcania dużej liczby wkrętów. Zazwyczaj nie mają sprzęgła ograniczającego moment obrotowy (choć są wyjątki), lecz ogranicznik głębokości wkręcania. Jak dotąd najpopularniejsze były modele zasilane sieciowo, jednak i tutaj technika akumulatorowa wkracza wielkimi krokami. Urządzenia te mogą być wyposażone w specjalne magazynki i podajniki wkrętów na taśmie, co zdecydowanie ułatwia i dzięki automatyzacji przyspiesza pracę;

7 wkrętarki kątowe – specyficzne urządzenia służące do pracy w miejscach

co znajduje się głowica. Zazwyczaj jest ona na stałe położona w orientacji prostopadłej do silnika i obudowy. Istnieją też wkrętarki, w których głowicę można przestawiać, zmieniając kąt jej nachylenia względem silnika. Poza tym wkrętarki kątowe są pełnoprawnymi wiertarkami. Większość ma też sprzęgło ograniczające moment obrotowy;

8 multiwkrętarki – to najwszechstronniejsze urządzenia w grupie wkrętarek. Znakomicie wyposażone, dysponujące świetnymi parametrami i ogromnymi możliwościami. Wyposażone są w zestawy uchwytów, które sprawiają, że można nimi wykonać bardzo wiele zadań. Można powiedzieć, że to na-



Fot. Makita

rzędziowe kombajny, gdyż łączy w sobie najlepsze cechy pozostałych typów wkrętarek: kompaktowe wymiary, dużą moc, funkcję uderzenia, przystawki kątowe i mimośrodowe, a nawet uchwyty umożliwiające mocowanie osprzętu SDS-plus.

9 wiertarki bezударowe – przeznaczone są do użytku domowego lub w przydomowym warsztacie. Na rynku dostępne są zarówno kompaktowe wiertarki o niewielkiej mocy (300–500 W), jak i urządzenia z dużym momentem obrotowym o mocy ponad 1000 W. Producenci dbają też o wyposażenie ich w wiele przydatnych rozwiązań, m.in. regulację prędkości i momentu obrotowego, blokadę włącznika, zmianę kierunku obrotów czy ogranicznik głębokości wiercenia. Znakomicie sprawdzają się w precyzyjnym wierceniu niewielkich otworów w stali, drewnie i tworzywach sztucznych. Wiertarki bezударowe są lekkie (ich masa nie przekracza 2 kg) i poręczne, więc nie powodują szybkiego zmęczenia. Należy jednak pamiętać, że nie są od-

porne na duże obciążenia, dlatego przy wielogodzinnych pracach dochodzi do szybkiego wyeksploatowania sprzętu.

10 wiertarki kątowe – służą do wykonywania otworów w drewnie, metalu i tworzywach sztucznych w miejscach trudnodostępnych – w narożnikach, szafkach. Obudowa tego typu wiertarki ma podłużny kształt i zakończona jest głowicą. Zazwyczaj jest ona na stałe położona w orientacji prostopadłej do obudowy. W niektórych modelach głowicę można przestawiać, zmieniając kąt jej nachylenia.

11 wiertarki udarowe – służą do prac znacznie cięższych niż wiertarki niemające mechanizmu udarowego. Dzięki połączeniu obrotowego ruchu wiertła z ruchem posuwistym pozwalają one na obróbkę materiałów bardzo twardych i kruszących się, takich jak beton, granit, marmur, gres czy płytki ceramiczne, jednak znakomicie radzą sobie również z drewnem, stalą i tworzywami sztucznymi. Zastosowany w nich mechanizm udarowy może być mechaniczny lub elektropneumatyczny. Udar mechaniczny generowany jest



Fot. DeWalt

przez niespasowane ze sobą zębaki. Wiertarki amatorskie wyposażone w udar mechaniczny pozwalają na wiercenie otworów w materiałach twardych, ale należy zaznaczyć, że ich moc jest mocno ograniczona i wynosi około 700 W. Wystarczy to na wywiercenie w betonie otworów o średnicy nie większej niż 16 mm. Wiertarki udarowe profesjonalne mają moc od 600 do ponad 1000 W. Mechanizm elektropneumatyczny, w którym wiertło popychane jest przez sprężone powietrze, ma wiele zalet w porównaniu z mechanicznym. Przede wszystkim zwiększa on prawie trzykrotnie wydajność pracy, nie wymaga wywierania tak silnego nacisku na wiertarkę jak w wypadku udaru mechanicznego,

a drgania przenoszone na ciało człowieka są zredukowane. Ma jednak swoje minusy – urządzenia tego typu są znacznie droższe i nie radzą sobie najlepiej z wierceniem w miękkich materiałach, takich jak stal czy drewno.

12 młotowiertarki – przeznaczone są do wykonywania otworów w betonie i wyposażone w udar pneumatyczny. Te najmocniejsze mają siłę pojedynczego uderzenia dochodzącą do 5 J. Istnieją także młotowiertarki akumulatorowe, w których energia uderzenia może wynieść do 2 J, co jest wystarczające do wywiercenia w betonie otworów o średnicy 2 cm.

13 wiertarki stołowe – swoje zastosowanie znajdują zazwyczaj w warsztatach i zakładach przemysłowych. Służą do wykonywania otworów w drewnie, metalu i tworzywach sztucznych. Dzięki temu, że narzędzie jest bardzo stabilne, wykonywane nawieroty są bardzo precyzyjne.

14 wiertarki magnetyczne – ten typ wiertarki służy do wykonywania precyzyjnych otworów w metalu. Zamontowana do podstawy

urządzenia stopa magnetyczna mocuje urządzenie do podłoża, umożliwiając bezpieczną pracę niezależnie od położenia narzędzia (w pionie, na skosach oraz nad głową). Narzędzia tego typu wykorzystuje się do robót stalowych, instalacyjnych, montażowych, ślusarskich, mostowych i produkcji dźwigów.

15 wiertnice diamentowe – to elektronarzędzia służące do wykonywania otworów o średnicy od 25 do nawet 750 mm i dużej precyzji w różnych materiałach budowlanych, zwłaszcza w podłożu mineralnym, m.in. w kamieniu naturalnym. Podczas pracy osprzętem o nasypie diamentowym należy pamiętać o chłodzeniu za pomocą wody.



Fot. Yato

BUDOWA I PARAMETRY PRACY WIERTAREK I WKREŃTAREK

W konstrukcji wiertarek i wkrętarek możemy wyróżnić kilka podstawowych elementów. Jednak wielu producentów już na etapie projektowania narzędzi dba o to, aby nie zabrakło w urządzeniu elementu, który wyróżni jego maszynę spośród dostępnych na rynku ofert.

Warto jednak wybierając wiertarkę przyjrzeć się dokładnie temu, co widać na zewnątrz. Oczywiście sam korpus nawet w rękach najbardziej doświadczonego fachowca na niewiele się przyda bez mechanizmów znajdujących się w środku, to jednak jakość wykonania części zewnętrznych może dużo powiedzieć o jakości wykonania pozostałych komponentów maszyny.

Korpus

Korpus wkrętarki najczęściej wykonany jest z tworzyw sztucznych i wyposażony w szczeliny wentylacyjne, umożliwiające chłodzenie wnętrza maszyny. W droższych i profesjonalnych urządzeniach przednia część kor-

pusu, kryjąca przekładnię planetarną, może być odlewem ze stopu metali (najczęściej aluminium, gdyż jest mocne i jednocześnie lekkie). Na rynku dostępne są także urządzenia, których korpus odznacza się zwiększoną odpornością na pył i wilgoć dzięki bardzo wysokiej klasie ochrony. Renomowani producenci wytwarzają części z niezawodnych materiałów, dzięki czemu narzędzia służą o wiele dłużej. Warto wybierać takie urządzenia, w których przekładnie i mechanizm transmisji momentu obrotowego są wykonane z metalu, a obudowa z aluminium, gdyż ono najszybciej oddaje ciepło. Najpopularniejszy kształt obudowy w tego typu urządzeniach to korpus typu pistoletowego lub typu „D”. Zdecydowanie rzad-

ze są urządzenia z uchwytem krzyżowym, a od niedawna spotyka się na rynku wiertarki o kształcie korpusu typu „L”. W przedniej części korpus łączy się z uchwytem mocującym osprzęt. Za sterowanie narzędziem odpowiada przycisk spustowy, często wyposażony w regulator momentu obrotowego, ponad nim znajduje się przełącznik obrotów prawych i lewych. Jeśli wiertarka wyposażona jest w udar, to na jej obudowie, zazwyczaj w górnej części korpusu, umiejscowiony jest włącznik tego trybu. Łatwo go rozpoznać, gdyż oznaczony jest symbolem młotka. Osprzęt mocuje się do wrzeciona za pomocą uchwytu wiertarskiego. Sposób wymiany wiertła uzależniony jest od zastosowanych rozwiązań.

Nowoczesne wiertarki często wyposażone są w inne elementy, takie jak rękojeść boczna, ogranicznik głębokości wiercenia czy blokada włącznika do pracy ciągłej. Dla wygody użytkownika często montuje się w nich obrotowy kabel czy uszko do zawieszania. Wygodę użytkownika zwiększa pokrycie rękojeści głównej i dodatkowej (jeśli taka w danym modelu występuje) antypoślizgowym tworzywem. Popularne wkrętarki i wiertarkowkrętarki sieciowe zarówno z wyglądu, jak i swoją konstrukcją przypominają klasyczne kompaktowe wiertarki. Różnicowanie możemy spotkać w wypadku modeli zasilanych za pomocą baterii. Demontowalny akumulator umieszcza się w uchwycie maszyny. Z tego też powo-

du często można spotkać się z obudowami typu „T” i „P”. W obudowach typu „P”, zwanych też pistoletowymi, akumulator chowa się w całości w rękojeści wkrętarki, dzięki czemu narzędzie ma mniejsze wymiary i łatwiej operować nim w trudniej dostępnych miejscach. Jednak z racji ograniczonej przestrzeni na baterię taki typ obudowy spotyka się w słabszych wkrętarce. We wkrętarcech o takiej budowie często stosuje się również rozwiązanie umożliwiające zmianę położenia rękojeści, co często przydaje się podczas pracy w trudno dostępnych miejscach. W obudowach typu „T” akumulator wystaje poza obrys uchwytu, przez co ten przypomina odwróconą literę „t”. W przedniej części korpus łączy się z uchwytem mocującym osprzęt, w którym wymiana akcesoriów odbywa się już bezkluczykowo. Regulacja sprzęgła znajduje się na pokrętle z przodu lub z tyłu korpusu. Wiele wkrętarek wyposażonych jest w dodatkowe oświetlenie przestrzeni roboczej, realizowane w technice LED. Diody mogą być umieszczone w okolicy wrzeciona lub na uchwycie, tuż nad akumulatorem. Mocne wkrętarki do ciężkich prac wyposażone są zazwyczaj w dodatkową rękojeść boczną. Wygodę użytkownika zwiększa pokrycie rękojeści głównej i dodatkowej (jeśli taka w danym modelu występuje) antypoślizgowym tworzywem. Dodatkowo komfort zwiększają specjalne przywieszki do mocowania narzędzia przy pasie, a także umieszczone w obudowie schowki na bity. Ciekawym rozwiązaniem jest także przymocowanie do obudowy specjalnych magnetycznych płytek, do których można „przykleić” nieużywane w danym momencie bity.

Budowa wewnętrzna

Sercem maszyny jest silnik elektryczny, który pobiera energię z sieci poprzez kabel zasilający bądź też, w wypadku urządzeń bateryjnych, czerpie ją z akumulatora. To w nim powstaje energia, która za pośrednictwem przekładni przenoszona jest na wrzeciono urządzenia i wprawia je w ruch obrotowy. Tradycyjnie w narzędziach o napędzie elektrycznym sieciowym stosowane są silniki komutatorowe prądu stałego, wyposażone w szczotki węglowe, których zadaniem jest zasilanie uzwojenia wirnika. Na skutek prze-

plywu prądu przez uzwojenie powstaje siła elektrodynamiczna, która powoduje obrót wirnika. Szczotki oraz komutator stanowią połączenie mechaniczne wirnika oraz stojana. Dokładniej rzecz ujmując, silnik taki zbudowany jest z dwóch magnesów zwróconych do siebie biegunami różnoimiennymi, tak, aby pomiędzy nimi znajdowało się pole magnetyczne. Pomiedzy magnesami znajduje się przewodnik w kształcie ramki, podłączony do źródła prądu poprzez komutator i ślizgające się po nim szczotki. Przewodnik zawieszony jest na osi, aby mógł się swobodnie obracać. Na ramkę, w której płynie prąd elektryczny, działa para sił elektrodynamicznych z powodu obecności pola magnetycznego. Siły te powodują powstanie momentu obrotowego. Ramka wychyla się z położenia poziomego i obraca się wokół osi. W wyniku swojej bezwładności mija położenie pionowe (w którym moment obrotowy jest równy zeru, a szczotki nie zasilają ramki). Po przejściu położenia pionowego ramki, szczotki znów dotykają styków na komutatorze, ale odwrotnie, prąd płynie w przeciwnym kierunku, dzięki czemu ramka w dalszym ciągu jest obracana w tym samym kierunku.



Fot. Yato

Ponieważ szczotki węglowe zużywają się, bardzo istotnym elementem dbałości o sprawne działanie narzędzia jest systematyczna ich wymiana (bardzo ważne jest, aby stosować tylko oryginalne szczotki węglowe, stosowanie zamienników jest zazwyczaj jedynie pozorną oszczędnością). Niestety, powoduje to przestoje w pracy takim narzędziem,

oraz niezawodność wynikająca z wyeliminowania z konstrukcji szczotek, będących najczęstszą przyczyną awarii oraz najszybciej zużywającym się elementem mechanicznym silnika. Silniki bezszczotkowe zaczęto stosować w elektronarzędziach stosunkowo niedawno. W urządzeniach akumulatorowych za pioniera w stosowaniu takich rozwiązań uważa się koncern Hitachi, jednak w chwili obecnej właściwie wszyscy ceniący się producenci elektronarzędzi mają w ofercie narzędzia zasilane silnikami bezszczotkowymi. Zastosowanie silników elektrycznych, w których nie stosuje się szczotek, poprawia komfort i ekonomikę pracy, gdyż silniki bezszczotkowe pracują ciszej oraz wydajniej. Jednocześnie silniki te są mniejsze i lżejsze od tradycyjnych, co przekłada się na masę oraz wymiary narzędzia. Poprawa efektywności pracy w porównaniu do tradycyjnych silników jest wynosi ok. 40 proc. na jednym ładowaniu akumulatora. Kluczowym elementem dla pracy tego silnika jest mikroprocesor.

Parametry pracy

Ręczne wiertarki elektryczne, tak jak każde elektronarzędzie, cechują pewne specyficzne parametry, na które warto zwrócić uwagę, wybierając model dla siebie. Kupując wiertarkę sieciową, należy zwrócić uwagę na moc silnika, maksymalną prędkość obrotową, maksymalną średnicę części chwytowej wiertła, typ zacisku wiertarskiego. Warto też sprawdzić, czy wiertarka ma mechanizm udarowy oraz jakie spełnia dodatkowe funkcje.



Fot. Metabo



Fot. Makita

BUDOWA WIERTARKI MODELU

NA PRZYKŁADZIE MARKI **DEWALT**



1 Uchwyt narzędziowy

2 Tuleja uchwyty

3 Obudowa

4 Włacznik z regulatorem prędkości

5 Przełącznik kierunku obrotów

6 Kondensator

7 Akumulator

8 Rękojeść główna

9 Przełącznik trybu wiercenia/ kucia/ wiercenia z udarem

10 Lampka robocza

11 Silnik

12 Przekładnia

13 Elementy wrzeciona

14 Rękojeść boczna

15 Ogranicznik głębokości wiercenia



Fot. Hitachi

■ **Moc** – od niej zależy, do jakich prac będzie można wykorzystać dane urządzenie. Małe wkrętarki mają silniczki o mocy kilkudziesięciu watów. Duże urządzenia z przekładniami i udarem mogą generować moc dochodzącą do 750 W. Nie jest to parametr często podawany w wypadku wkrętarek akumulatorowych. Moc wiertarek do użytku domowego wynosi od 400 do 1100 W. Do niedużych otworów (o średnicy 6–15 mm) wystarczą wiertarki o mocy 400–650 W. Do otworów o dużej średnicy (robionych np. za pomocą otwornicy) oraz do mieszania farb lub zapraw będzie potrzebna wiertarka o mocy minimum 700 W. Przykładowo wiertarką o mocy 400 W możemy wiercić w betonie otwory o średnicy do 20 mm, w stali do ok. 13 mm, a w drewnie do 30 mm. Jeśli zdecydujemy się na urządzenie o mocy 1100 W, wartości te wzrosną odpowiednio do 20 mm, 16 mm i 50 mm. Oczywiście, podane wartości są orientacyjne, warto zatem sprawdzić opis producenta.

■ **Moment obrotowy** – to parametr istotny przy wyborze wkrętarek, podawany w Nm (niutonometrach). Określa, z jaką

siłą będą wkręcane śruby, a tym samym jak głęboko mogą zostać osadzone. Niektóre modele mają specjalne ustawienie momentu obrotowego umożliwiające wiercenie. Producenci mogą podać dwie różne wartości dla: – wkręcenia miękkiego – dotyczy materiałów miękkich. Moment obrotowy rośnie równomiernie wraz z głębokością wkręcanego wkrętu; – wkręcenia twardego – dotyczy materiałów twardych. Moment obrotowy rośnie bardzo wolno, by w końcowej fazie gwałtownie zwiększyć się. Im większa wartość maksymalnego momentu obrotowego, tym większe wkręty można wkręcać i wiercić szersze otwory. Najmniejsze modele wkrętarek osiągają moment obrotowy rzędu 5–10 Nm. To wartość wystarczająca do szybkiego przykręcenia śrubki w meblu. Wiercenie czy wkręcanie wkrętów samowiercących wymaga większego momentu, powyżej 10 Nm. Popularne wiertarkowkrętarki akumulatorowe klasy 18 V dysponują momentem w okolicach 40 Nm. Najmocniejsze klucze udarowe generują potężny moment obrotowy, dochodzący do wartości 650 Nm;

■ **Liczba biegów** – wiertarkowkrętarki mogą być wyposażone w co najmniej dwa biegi. Pierwszy ustawia mniejszą szybkość i wyższy moment obrotowy, dzięki czemu urządzenie bardzo dobrze radzi sobie z wkręcaniem wkrętów. Drugi bieg jest przygotowany z myślą o wierceniu, przez co narzędzie ma ustawione szybkie ruchy obrotowe. Wiertarki mają zazwyczaj od jednego do czterech biegów.

■ **Prędkość obrotowa** – im większa wartość tego parametru, tym większa wydajność narzędzia. Im więcej biegów ma przekładnia, tym większe zakresy prędkości obrotowej można uzyskać. Na najniższym biegu uzyskuje się najwyższy moment obrotowy. Najwyższy bieg służy do wiercenia w bardzo twardych materiałach.

■ **Maksymalna średnica wiercenia – uzależniona jest m.in. od mocy silnika.** Ta wartość nominalna określa, jak duże otwory można wywiercić w danym materiale. Producenci zazwyczaj określają maksymalną średnicę wiercenia w trzech podstawowych materiałach: drewnie, metalu i betonie, jeśli wiertarka wyposażona jest w mechanizm udarowy.

■ **Regulacja obrotów** – popularne modele wiertarek wyposażane są w proste układy regulacji obrotów (w zasadzie ograniczniki obrotów), które nie zapewniają precyzyjnego utrzymania nastawionej prędkości. Niektóre modele wyposażone są w układ stabilizacji obrotów niezależny od obciążenia, co jest szczególnie przydatne, gdy przy małej prędkości obrotowej występują duże opory. Urządzenia takie mają najczęściej również wyłącznik przeciążeniowy, który zapobiega przegrzaniu silnika pod dużym obciążeniem.

■ **Sprzęgło antyprzeciążeniowe** – mechanizm ten zapobiega wykręceniu ręki w wypadku gwałtownego zablokowania wiertła. Układ taki montowany jest głównie w wiertarkach i młotowiertarkach

o dużej mocy i momencie obrotowym i znacząco zwiększa bezpieczeństwo pracy takim elektronarzędziem.

■ **Częstotliwość i energia uderu** – im większe ich wartości, tym elektronarzędzie jest wydajniejsze. Pierwszy z parametrów oznacza liczbę uderów w ciągu minuty, drugi natomiast podawany jest w jednostce J (dżul).

■ **Typ zacisku wiertarskiego** – zwykle występują dwa typy zacisków: tradycyjny trójszczękowy oraz specjalny do wiertel SDS-plus. Wiertarki i wiertarki udarowe wyposażane są w uchwyty trójszczękowe (popularnie nazywane futerkiem), o średnicy mocowania wynoszącej od 1,5 do 13 mm. Mogą być one tzw. samozaciskające (inaczej bezkluczykowe) lub dokręcane za pomocą klucza. Uchwyt samozaciskający jest wygodniejszy przy częstych wymianach wiertła, ale przy pracy z udarem dość często samoczynnie luzuje mocowanie wiertła. W młotowiertarkach o dużej mocy uderu montowane są uchwyty samozatraskowe przystosowane do wiertel wyłącznie z końcówką mocującą typu SDS-plus. Średnica części chwytnej wiertła jest zawsze taka sama niezależnie od jego wielkości, a mocowanie odbywa się przez wcisnięcie w otwór uchwytu. Na rynku dostępne są też urządzenia z uchwytem uniwersalnym (UBS), który pozwala mocować zarówno wiertła o chwycie walcowym, jak i SDS.

Zasilanie

Jeszcze do niedawna na rynku dostępne były tylko wiertarki zasilane sieciowo, więc ten parametr nie był istotny podczas wyboru maszyny. Jednak od kilku lat producenci elektronarzędzi wprowadzają do swoich ofert wiertarki zasilane akumulatorowo. Ma to oczywiście związek z tym, że technika akumulatorowa idzie bardzo szybko do przodu, regularnie wprowadzane są coraz lepsze, innowacyjne akumulatory, które



Fot. Graphite

są w stanie sprostać nowym wyzwaniom. Akumulatorowe elektronarzędzia sukcesywnie wypierają klasyczne, przewodowe konstrukcje. Ma to przede wszystkim znaczenie praktyczne. Zasilana akumulatorem maszyna działa wszędzie, niezależnie od tego, gdzie pracujemy. Wprowadzenie elektronarzędzi tego typu było wręcz rewolucją na rynku profesjonalnym. Wreszcie nie trzeba było rozkładać kabli czy agregatu prądotwórczego. Wraz z rozwojem techniki i upowszechnieniem się elektronarzędzi akumulatorowe zaczęły zdobywać rynek segmentu konsumenckiego. Dziś bez problemu kupić można niedrogi urządzenie, które parametrami roboczymi nie będzie odbiegać od wersji z kablem. Producenci oferują całe „rodziny” elektronarzędzi, obejmujące po kilkanaście czy nawet kilkadziesiąt urządzeń, które mogą być zasilane z jednego akumulatora. Mechanika bateryjnych i przewodowych narzędzi jest w zasadzie ta sama. Różnice w zasilaniu determinują jednak przydatność danego urządzenia podczas pracy, a konkretnie jej długości. Otóż każde elektronarzędzie zasilane akumulatorem ma określony czas pracy na jednym naładowaniu. Czas ten różni się w zależności od intensywności pracy i temperatury zewnętrznej oraz rodzaju akumulatora, jaki zastosowano w danym narzędziu. W wiertarkach zazwyczaj stosuje się akumulatory litowo-jonowe. Akumulatory litowo-jonowe są bardzo pojemne – gęstość znajdującej się w nich energii wynosi nawet do 100–200 Wh/kg, dzięki czemu działają przez bardzo długi czas, a zakres temperatury, w którym mogą sprawnie pracować, wynosi od -20 °C do +50 °C. Za największe zalety tych akumulatorów uważa się brak efektu pamięciowego (można, a nawet trzeba je doładowywać często, dzięki czemu dłużej utrzymują swe właściwości), niewielkie wymiary oraz masę. Należy jednak szczególnie uważać, by akumulatorów litowo-jonowych nie narażać na długie dzia-

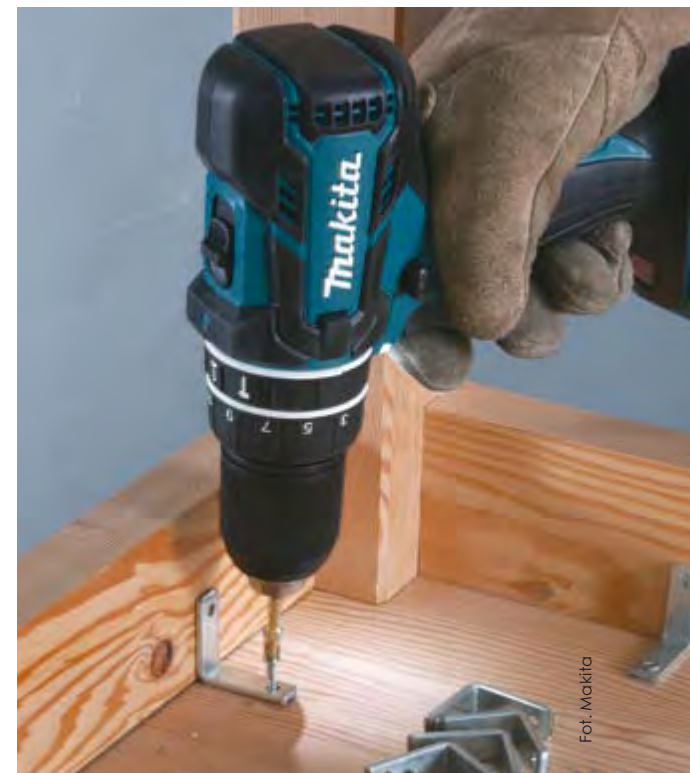
łanie wysokich temperatur, gdyż w skrajnych przypadkach może dojść do wycieku zawartości akumulatora. Mają też inne wady. Problemem jest elektrolit, czyli rozpuszczone w organicznych rozpuszczalnikach jonowe sole litu. Jak wiadomo, lit jest bardzo niestabilnym pierwiastkiem. Akumulatory z domieszką litu mają skłonność do znacznego nagrzewania się podczas pracy. By zapobiec tego typu wypadkom, stosuje się układy chłodzące wnętrza baterii i zaawansowaną elektronikę, która ma uniemożliwić przeciążenie ogniw. Natomiast by umożliwić ciągłą pracę elektronarzędziem, producenci często dołączają do sprzedawanego urządzenia co najmniej dwa akumulatory. Podczas gdy jedna bateria pracuje, druga jest ładowana. Odpowiednio skonstruowany system łączenia pozwala szybko zmienić źródło prądu. Baterie mają też wbudowane wskaźniki poziomu naładowania, przez co można stale kontrolować



Fot. Black+Decker

ilość energii w ogniwach. Stałą tendencją jest zwiększanie pojemności akumulatorów. Można to zrobić na dwa sposoby – powiększając fizycznie akumulator bądź stosując bardziej pojemne ogniwa, z których zbudowana jest bateria. Pierwsza metoda niesie ze sobą poważne ograniczenia. Zaletą elektronarzędzi jest ich kompaktowa budowa. Wraz ze wzrostem rozmiarów narzędzie traci tę cechę. Zostaje więc droga powiększania zdolności ogniw do magazynowania energii. z tym producenci elektronarzędzi coraz lepiej sobie radzą. Jeszcze

cała to oszczędność czasowa, gdyż jednocześnie można pracować i ładować akumulator, zaś po naładowaniu (ok. 55 minut dla naładowania baterii do pełna) znów przełączyć się w tryb akumulatorowy. Dzięki takiemu rozwiązaniu konstruktorzy zaoferowali narzędzie akumulatorowe, przy którym użytkownik nie traci cennego czasu na ładowanie czy też zmianę baterii. Wszystkie procesy odbywają się jednocześnie. Wkrętarki czy też wiertarkowkrętarki zasilane prądem elektrycznym czerpać mogą energię z dwu źródeł: bezpośrednio z sieci elek-



Fot. Makita

trycznej lub akumulatorów mocowanych w obudowie. Wkrętarki sieciowe są znacznie mniej popularne niż odpowiedniki zasilane baterijnymi. Wpływa na to mniejsza uniwersalność i poręczność. Miejsce pracy uzależnione jest od dostępu do gniazda elektrycznego. Z drugiej jednak strony, pozabawienie wkrętarek akumulatora zmniejsza jej masę, cenę i eliminuje potrzebę ładowania baterii. Wkrętarka sieciowa jest zawsze gotowa do pracy, o ile jest możliwość jej podłączenia. W segmencie popularnych wiertarkowkrętarek jest zaledwie kilka modeli wyposażonych w kabel. Jedynie profesjonalne wkrętarki do płyt występują właściwie tylko w wersji sieciowej. Jest to logiczne, gdyż płyty gipsowo-kartonowe zazwyczaj montuje się wewnątrz budynków z już rozproszoną instalacją elektryczną, poza tym seryjnie przykręcanie dużej liczby wkrętów wymagałoby bardzo częstego ładowania baterii, co – jak wiemy – wymaga czasu. Wiertarki bateryjne doganiają rynek urządzeń sieciowych.

Najpopularniejsze są modele zasilane z akumulatorów, które mogą różnić się od siebie pojemnością, napięciem pracy, a przede wszystkim typem ogniw. O tym jednak w dalszej części poradnika.

Budowa akumulatora Li-Ion

- 1 Obudowa
- 2 Elektroniczny system optymalizacji ładowania
- 3 Ogniwa



Fot. Makita (x2)



03 (09), jesień 2016

Fot. Hitachi



ZAMIAST KABLA... BATERIA

NARZĘDZIA ZASILANE AKUMULATOROWO

Choć wiertarkowkrętarki sieciowe znajdują się w ofertach wielu producentów elektronarzędzi i nadal mają swoich zwolenników wśród użytkowników, to trend mobilności we wszystkim, co nas otacza, zaczyna wypierać te narzędzia z rynku, wprowadzając na ich miejsce rozwiązania zasilania akumulatorowego. Czy podobnie stanie się z pozostałymi narzędziami? Jeszcze kilka lat temu niewiele osób wyobrażało sobie, że praktycznie każde narzędzie będzie dostępne z zasilaniem bateryjnym, dziś na półkach sklepowych znajdziemy całe serie narzędzi, które można zasilać z jednego akumulatora. Czy to bateryjna rewolucja, czy też naturalna skłonność człowieka do wygody?

Narzędzia zasilane prądem elektrycznym czerpać mogą energię: bezpośrednio z sieci elektrycznej, z agregatu prądotwórczego lub akumulatorów mocowanych w obudowie.

Mobilna rzeczywistość

W tej chwili wiertarki sieciowe są znacznie mniej popularne niż ich odpowiedniki zasilane bateryjnie. Wpływają na to mniejsza uniwersalność i poręczność. Miejsce pracy uzależnione jest od dostępu do gniazda elektrycznego. Podobnie rzecz się ma

ze zdobywającymi coraz większą popularność innymi elektronarzędziami, w których zastosowano zasilanie bateryjne. Na rynku znajdziemy duży wybór maszyn zasilanych za pomocą coraz mocniejszych akumulatorów. Słowo „mobilność” jest odmiennie na wszystkie możliwe sposoby, a użytkownicy oczekują potrzebujemy coraz nowszych rozwiązań, które będą eliminowały ograniczenia. Jeśli więc mamy uwolnić się od ludzkich ułomności, to nie mogą nas ograniczać kable zasilające. Stąd dążenie, by jak największa liczba gadżetów zasilana była bezprzewodowo. Obec-

nie znamy tylko jeden sposób na realizację tych zamierzeń, a mianowicie wbudowanie w wybrane urządzenie magazynu energii w postaci akumulatora bądź innego nośnika energii elektrycznej. Sprawa wydaje się oczywista, jednak czy obecna technika przechowywania energii nadąża za wymaganiami stawianymi przez rozwój innych dziedzin? Z drugiej strony, pozbawienie narzędzia akumulatora zmniejsza jego masę, cenę i eliminuje potrzebę ładowania baterii. Elektronarzędzie sieciowe jest zawsze gotowe do pracy, o ile jest możliwość podłączenia go do

prądu. W segmencie popularnych wiertarkowkrętarek można znaleźć zaledwie kilka modeli wyposażonych w kabel. Jedynie profesjonalne wkrętarki do płyt występują właściwie częściej w wersji sieciowej. Jest to logiczne, gdyż płyty gipsowo-kartonowe zazwyczaj montuje się wewnątrz budynków, poza tym seryjne przykręcanie dużej liczby wkrętów wymagałoby bardzo częstego ładowania baterii, co – jak wiemy – wymaga czasu. Jednak w tym segmencie rynku technika akumulatorowa już szuka swojego miejsca.

Akumulatory w elektronarzędziach

Bez dwóch zdań w rodzinie narzędzi zwanych wkrętarkami najpopularniejsze są modele zasilane z akumulatorów, jednak i wiertarki coraz częściej mają montowane zasilanie bateryjne. Baterie mogą różnić się od siebie pojemnością, napięciem pracy, a przede wszystkim typem ogniw. Podstawową cechą wyróżniającą akumulatory i urządzenia przez nie zasilane jest napięcie pracy. W wypadku elektronarzędzi może ono zawierać się w zakresie między 3,6 V a 36 V, a narzędzia ogrodowe wyposażane są w akumulatory o napięciu 48 V, a nawet 56 V. Spotkać możemy się z następującymi wartościami napięcia akumulatorów: 3,6 V, 7,2 V, 9,6 V, 10,8 V, 12 V, 14,4 V, 18 V, 36 V, 48 V, 56 V. Różnica wynika z mocy, a raczej maksymalnego momentu obrotowego generowanego przez silnik maszyny. Duży moment obrotowy wymusza stosowanie wyższego napięcia akumulatora. Najpopularniejszym segmentem wkrętarek są te o napięciu baterii od 12 V do 18 V. Łączą w sobie lekkość, kompaktowe wymiary i moc niezbędną do wiercenia z użyciem udaru. Mniejsze modele, pracujące na niższym napięciu, przeznaczone są do lekkich prac montażowych. Najcięższe prace wymagają pewnego zasilania o napięciu 36 V. Ciekawym rozwiązaniem w większych urządzeniach jest zastosowanie specjalnych adapterów pozwalających na wykorzystywanie dwóch akumulatorów jednocześnie. Inne nie mniej ważne parametry akumulatorów to:

■ **pojemność** – wyrażana w amperogodzinach (Ah). Im większa, tym dłużej narzędzie

będzie pracować na naładowanej baterii. W klasie wkrętarek akumulatorowych wartość ta z reguły nie przekracza 1,5 Ah. Najnowsze rozwiązania pozwalają osiągnąć w klasie 12 V – 18 V nawet 4 Ah przy bateriach litowo-jonowych;

■ **czas ładowania** – wynika z techniki, w jakiej wykonano akumulator, jego pojemności, jakości wykorzystanych surowców i jakości montażu. Najdłużej ładują się baterie typu Ni-Cd, niektóre nawet 18 godzin. Nowoczesne baterie litowo-jonowe potrzebują do pełnego naładowania najczęściej około godziny, choć dobierając odpowiednią ładowarkę, można czas skrócić do pół godziny, a nawet 12 minut;

■ **liczba cykli rozładowania/naładowania** – wyznacza trwałość baterii. W poszczególnych typach akumulatorów po określonej liczbie cykli następuje zmniejszenie faktycznej pojemności ogniw. Najnowocześniejsze baterie litowo-jonowe osiągają wynik nawet 1000 cykli, po czym pojemność energetyczna spada do poziomu 70–80 proc. pierwotnej pojemności.

Podstawowymi wymaganiami stawianymi współczesnym akumulatorom są: duża pojemność (gęstość energii), stabilność, odporność na zużycie, mała masa i szybkość ładowania. Stale prowadzone są badania nad ulepszeniem dotychczasowych technik, a nowe materiały pozwalają sądzić, że w najbliższej przyszłości uda się wprowadzić na rynek rewolucyjny zasobnik energii, uwalniający nas od pętania kabli i ciągłego, gorączkowego poszukiwania ładowarki i gniazda elektrycz-



Fot. Graphite

Rozwiązania z zakresu zasilania akumulatorowego

1 Akumulator z rozwiązaniem **Fein SafetyCell**, która chroni ogniwa akumulatora przed przeciążeniem, przegrzaniem i głębokim wyladowaniem. Poza monitorowaniem poszczególnych ogniw akumulatory mają funkcję awaryjnego wyłączania, co zapewnia dodatkowe bezpieczeństwo. Akumulator i narzędzie są połączone osobnym przewodem komunikacyjnym. W razie przeciążenia następuje automatyczne wyłączenie narzędzia, co chroni je przed uszkodzeniem.



Fot. Fein

2 Milwaukee oferuje zaś nowoczesne baterie **Red Lithium-Ion**, które działają bez zaniku mocy nawet w ekstremalnych warunkach atmosferycznych (od -20 do +50 °C). Zastosowana w narzędziach Milwaukee „inteligentna” elektronika Redlink Plus dostarcza zaawansowane cyfrowe zabezpieczenie przeciążeniowe dla narzędzia i akumulatora, a indywidualne monitorowanie ogniw optymalizuje czas pracy narzędzia i zapewnia długą trwałość akumulatora.



Fot. Milwaukee

3 Z kolei Makita zaproponowała użytkownikom ładowarkę **Makstar**, która „dba” o baterię, rozpoznaje jej historię i dopiera optymalny i łagodny system ładowania.



Fot. Makita

4 Dla tych, którzy potrzebują „więcej mocy”, Makita stworzyła specjalny adapter, który pozwala na zastosowanie jednocześnie dwóch akumulatorów w jednym urządzeniu.



Fot. Makita

5 Wysokowydajne oraz wysokopojemne baterie 5 Ah marki Hitachi, wyposażone w zaawansowany system gwarantujący ich stabilną pracę. Rolą elektronicznego **systemu MPC** jest zabezpieczenie baterii przed wpływem trzech najczęściej spotykanych w warunkach roboczych zagrożeń: nadmiernego rozładowania, przeładowania i przeciążenia.



Fot. Hitachi

6 Metabo oferuje **akumulator LiHD**. Całkowicie nowa konstrukcja elektromechaniczna i wzmocnione przewody prądowe w połączeniu z bardziej aktywnym materiałem umożliwiają znaczne zwiększenie pobieranej mocy. Dzięki temu dostępna jest większa ilość energii użytkowej. Masywne styki przewodzą prąd o większym natężeniu, a zwiększone powierzchnie styku i łączniki ogniw ze specjalnego stopu miedzi pozwalają zmniejszyć straty.



Fot. Metabo

7 **Wireless Charging System** marki Bosch – technika bezprzewodowego ładowania baterii. Wykorzystywane jest zjawisko indukcji elektrycznej. Wzbudzone w podstawie ładowarki pole magnetyczne jest odbierane przez specjalny układ wmontowany w obudowę akumulatora. Rozwiązanie tego typu z pewnością przyspiesza pracę, jednak akumulator wciąż musi stykać fizycznie się z ładowarką.



Fot. Bosch



Fot. Makita

nego. Wygoda użytkowania otaczających nas sprzętów jest w dzisiejszych czasach ich nieodłącznym atrybutem.

Akumulatorowe elektronarzędzia sukcesywnie wypierają klasyczne, przewodowe konstrukcje. Ma to przede wszystkim znaczenie praktyczne. Zasilana niezależnym akumulatorem maszyna działa wszędzie, niezależnie od tego, gdzie pracujemy. Wprowadzenie elektronarzędzi tego typu było wręcz rewolucją na rynku profesjonalnym. Wreszcie nie trzeba było rozkładać kabli czy agregatu prądotwórczego. Wraz z rozwojem techniki i upowszechnianiem się elektronarzędzia akumulatorowe zaczęły zdobywać rynek segmentu konsumenckiego. Dziś bez problemu kupić można niedrogi urządzenie, które parametrami roboczymi nie będzie odbiegać od wersji z kablem. Producenci oferują całe „rodziny” elektronarzędzi, obejmujące po kilkanaście czy nawet kilkadzie-

siąt urządzeń, które mogą być zasilane z jednego akumulatora. Mechanika bateryjnych i przewodowych narzędzi jest w zasadzie ta sama. Różnice w zasilaniu determinują jednak przydatność danego urządzenia podczas pracy, a konkretnie jej długości. Otóż każde elektronarzędzie zasilane akumulatorem ma określony czas pracy na jednym naładowaniu. Czas ten różnić może się w zależności od intensywności pracy i temperatury zewnętrznej oraz rodzaju akumulatora, jaki zastosowano w danym narzędziu.

Typy akumulatorów

Ze względu na rodzaj ogniw akumulatory możemy podzielić na:

■ **kondensatory** – bardzo rzadko spotykany nośnik energii. Montowane są na stałe w obudowach lekkich wkrętaaków. W przeci-

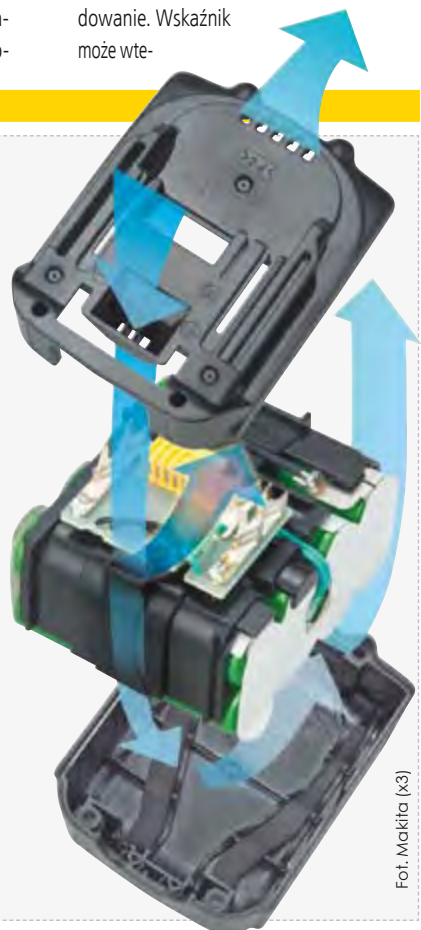
wieństwie do akumulatorów faktycznie przechowują energię elektryczną, a nie wytwarzają jej przez reakcje chemiczne. Zaletą kondensatora jest bardzo szybkie ładowanie. W niektórych modelach ładowanie całkowicie rozładowanego kondensatora może trwać jedynie 45 sekund. Ceną za taką szybkość ładowania jest równie szybkie rozładowanie. Energii wystarczy na kilka – kilkanaście wkrętów, później należy go doładować. Imponująca jest liczba cykli ładowania, która może wynosić w sprzyjających warunkach nawet 1 milion. Kondensatory są też odporne na niskie temperatury. Nie tracą swej pojemności podczas pracy przy temperaturach dochodzących do -30 °C;

■ **Ni-MH (niklowo-metalowo-wodorkowe)** – w tego typu bateriach katodę stanowi płytka niklowa, a anodę specjalny stop metali (m.in. niklu, manganu, magnezu, wodoru, cyrkonu, aluminium, chromu i kobaltu), który reaguje z wytwarzanym w procesie ładowania wodorem. Elektrolitem jest wodorotlenek potasu. Akumulatory tego typu mieszczą kilkakrotnie więcej energii niż konkurencyjne rozwiązania Ni-Cd. Mniej podatne są na efekt pamięci (nie trzeba ich rozładowywać do końca, by móc ładować ponownie), lecz występuje on nadal. Problemem jest też krótka trwałość baterii. Ładowanie należy przeprowadzać z zastosowaniem zaawansowanych ładowarek sterowanych elektronicznie, gdyż ogniwa są mało odporne na przeładowanie. Baterie Ni-MH są za to najbardziej ekologiczne z wymienionych typów. Jako jedyne nie zawierają metali ciężkich. Nie oznacza to jednak, że zużyte można wyrzucać do zwykłych koszy na śmieci. Powinny podlegać selektywnej zbiórce odpadów i recyklingowi. W zależności od składu stopu użytego do budo-

wy anody mogą występować w nich cenne pierwiastki. Gęstość energii wynosi około 0,25 MJ/kg. Zaletą jest też możliwość pracy w dość dużym zakresie temperatury (od -10 do +40 °C).

Współczesne elektronarzędzia zasilają się właściwie tylko dwoma rodzajami baterii: niklowo-kadmowymi i litowo-jonowymi. Oba typy różnią się parametrami takimi jak masa, pojemność, gęstość energii, jak również innymi cechami eksploatacyjnymi mającymi wpływ na produktywność. Technika niklowo-kadmowa jest starsza i uważana powszechnie za już przestarzałą.

■ **Ni-Cd (niklowo-kadmowe)** – jeszcze do niedawna najpopularniejszy typ baterii wykorzystywanych w elektronarzędziach. Obecnie wyparty przez technikę litowo-jonową. Największym zarzutem stawianym tym ogniwom jest wykorzystywanie do ich produkcji szkodliwych metali ciężkich (głównie kadmu), stanowiących poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi i środowiska naturalnego. Unia Europejska planuje w najbliższym czasie wycofanie tego rodzaju źródeł zasilania z rynku elektronarzędzi. Akumulatory tego typu mają też względnie niedużą pojemność energetyczną, wyrażaną w megadżulach na kilogram (MJ/kg) – około 0,14 MJ/kg. Technika niklowo-kadmowa obarczona jest tzw. efektem pamięci ogniw. Polega to na rzeczywistej lub pozornej utracie pojemności wywołanej nieodpowiednim ładowaniem. Efekt pamięci może wywołać doładowywanie nie w pełni rozładowanej baterii lub jej przeładowanie. Wskaźnik może wte-



Fot. Makita (x3)

Nowoczesne systemy ochrony akumulatora podczas ładowania

Nowoczesne akumulatory litowo-jonowe i ładowarki wyposażone są w elektronikę optymalizującą proces ładowania oraz chroniącą przed przegrzaniem akumulatora w wyniku za dużego obciążenia, przeładowaniem i nadmiernym rozładowaniem. Za przykład może posłużyć rozwiązanie oferowane przez Makitę. Ładowarka Makstar komunikuje się z każdą baterią, rozpoznaje jej ID i historię. Następnie analizuje czy



■ Kierunek przepływu powietrza w trakcie ładowania – chłodzenie baterii od wewnątrz.



Fot. Bosch

dy pokazać, że bateria jest w części rozładowana. To nie jest jednak stan faktyczny. Aby uniknąć tego efektu, należy zawsze rozładowywać baterię do końca bez doładowywania i nie przechowywać ich całkowicie rozładowanych. Akumulator z występującym efektem pamięci można zregenerować, używając ładowarki z funkcją refresh. Nowa bateria wymaga przeprowadzenia tzw. procesu formowania, czyli kilkukrotnego rozładowania i naładowania w celu uzyskania maksymalnej pojemności. Zaletą akumulatorów niklowo-kadmowych jest stosunkowo duża odporność na samorozładowanie, czyli utratę ładunku elektrycznego wywołaną długim przechowywaniem. Popularność tego typu nośników energii wynika też z ich relatywnie

niskiej ceny – są tańsze niż konkurencyjne rozwiązania.

■ **Li-Ion (litowo-jonowe)** – najnowocześniejszy typ baterii, łączący zalety akumulatorów Ni-Cd i Ni-MH, jednocześnie pozbawiony ich wad. W profesjonalnych urządzeniach praktycznie wyparty dwa powyższe typy, a w klasie amatorskich wkrętarek konsumenckich stają się coraz popularniejsze. Wadą jest wciąż wyższa cena, choć w warunkach rosnącej konkurencji ma ona drugorzędne znaczenie. Gęstość energetyczna waha się w okolicach 0,54 MJ/kg. Baterie tego typu nie są obciążone tzw. efektem pamięci. Nie tracą swej pojemności nawet po dłuższym przechowywaniu. Można je zatem doładowywać w dowolnym momencie. Ich zaletą jest krótki czas ładowania. Wadą akumulatorów litowo-jonowych jest

nieodporność na przeładowanie i głębokie rozładowanie. Te wady niweluje zaawansowana elektronika montowana w nich samych i specjalnych ładowarek. Dodatkowo zaletą jest możliwość szybkiego ładowania. W najlepszych modelach pełne naładowanie rozładowanej baterii może trwać tylko 12 minut. Baterie Li-Ion są stosunkowo lekkie, co ma niebagatelne znaczenie w elektronarzędziach ręcznych. Można je użytkować w większym zakresie temperatury niż ogniwa oparte na katodzie niklowej, zazwyczaj mieści się ona w zakresie od -20 °C do +50 °C. Należy jednak szczególnie uważać, by akumulatorów



Fot. Graphite

litowo-jonowych nie narażać na długie działanie wysokich temperatur, gdyż w skrajnych wypadkach może dojść do wycieku zawartości akumulatora. Mają też inne wady. Problemem jest elektrolit, czyli rozpuszczone w organicznych rozpuszczalnikach jonowe sole litu. Jak wiadomo, lit jest bardzo niestabilnym pierwiastkiem. Akumulatory z domieszką

waną elektronikę, która ma uniemożliwić przeciążenie ogniw. Dzięki zastosowaniu innowacyjnych rozwiązań ogniwa akumulatorów litowo-jonowych o napięciu mają zapewnioną doskonałą ochronę, a bardzo dobrze przewodzący materiał odprowadza powstające ciepło bezpośrednio na zewnątrz, zapobiegając ewentualnemu przegrzaniu ogniw. Pozwoliło to wydłużyć trwałość akumulatora nawet o 100 proc. w porównaniu z akumulatorami bez systemu chłodzenia. Dodatkowo elektroniczny system ochrony ogniw chroni akumulator i zapewnia mu trwałość. Specjalny moduł elektroniczny oferuje ochronę przed przeciążeniem (przy zbyt dużym obciążeniu akumulatora zmniejszana jest moc urządzenia), przegrzaniem (zanim dojdzie do przegrzania akumulatora, system elektroniczny zmniejsza moc urządzenia) oraz całkowitym rozładowaniem, co zapobiegając jego zniszczeniu.

By umożliwić ciągłą pracę elektronarzędziem, producenci często dołączają do sprzedawanego urządzenia co najmniej dwa akumulatory. Podczas gdy jedna bateria pracuje, druga jest ładowana. Odpowiednio skonstruowany system łączenia pozwala szybko zmienić źródło prądu. Baterie mają też wbudowane wskaźniki poziomu naładowania, przez co można stale kontrolować ilość energii w ogniwach. Wspomniane wcześniej adaptery pozwalają natomiast podłączyć do jednego urządzenia jednocześnie dwa akumulatory, zapewniając efektywną i długą pracę. Pewną innowacją pozwalającą zwiększyć wygodę używania elektronarzędzi akumulatoro-



Fot. Makita

litu mają skłonność do znacznego nagrzewania się podczas pracy, co może skutkować pożarem bądź eksplozją. Jednak producenci elektronarzędzi poradzi sobie z tym problemem stosując w akumulatorach specjalne systemy chłodzenia i elektroniczną ochronę ogniw.

Nowoczesne rozwiązania

By zapobiec tego typu wypadkom, stosuje się układy chłodzące wnętrze baterii i zaawanso-

wych może być wprowadzenie techniki bezprzewodowego ładowania baterii. Rozwiązanie to stosuje się od niedawna w elektronarzędziach. Wykorzystywane jest zjawisko indukcji elektrycznej. Wzbudzone w podstawie ładowarki pole magnetyczne jest odbierane przez specjalny układ wmontowany w obudowę akumulatora. Rozwiązanie tego typu z pewnością przyspiesza pracę, jednak akumulator wciąż musi stykać fizycznie się z ładowarką.



Fot. Makita

Rozwiązania jutra

Prawdziwą rewolucję mogłoby przynieść zdalne przesyłanie energii na większe odległości. Firma Intel prowadzi badania nad takim rozwiązaniem. Podstawą jest zjawisko rezonansu magnetycznego. Dotychczas pokazano możliwości tego rozwiązania na przykładzie żarówki, która podłączona do specjalnego adaptera świeciła w oddaleniu od nadajnika energii o kilka metrów. Być może za parę lat na rynku znajdziemy bardzo lekkie narzędzia pozabawione akumulatorów, które energię pobierać będą z podłączonego do sieci nadajnika oddalonego o kilka metrów. Technika ta jednak wymaga wielu lat pracy i wciąż nie do końca wiadomo, jaki wpływ na zdrowie człowieka ma promieniowanie tego typu.

Stalą tendencją jest zwiększanie pojemności akumulatorów. Można to zrobić na dwa sposoby – powiększając fizycznie akumulator bądź stosując pojemniejsze ogniwa, z których zbudowana jest bateria. Pierwsza metoda niesie ze sobą poważne ograniczenia. Zaletą elektronarzędzi jest ich kompaktowa budowa, czyli wspomniana wcześniej „mobilność”. Wraz ze wzrostem rozmiarów narzędzie traci tę cechę. Zostaje więc droga powiększania zdolności ogniwa do magazynowania energii. Jednak przy obecnym stanie techniki dochodzimy do ściany. Chcąc „upakować” więcej elektronów w małym pojemniku, trzeba by zmniejszać rozmiar elementów ogniw i zwiększyć ich chłonność energii. Ale i z tym producenci elektronarzędzi coraz lepiej sobie radzą. Jeszcze całkiem niedawno rewolucją na rynku były wprowadzane przez kolejne marki akumulatory 4 Ah, które dziś już są standardem. Producenci prześcigają się w przekraczaniu i tych granic. Hitachi wprowadziło nowe wysokowydajne oraz wysokopojemne baterie 5 Ah, wyposażone w zaawansowany system gwarantujący ich stabilną pracę. Rolą elektronicznego systemu MPC jest zabezpieczenie baterii przed wpływem trzech najczęstszych spotykanych w warunkach roboczych zagrożeń: nadmiernego rozładowania, przełado-



Fot. Kress

wania i przeciążenia. Akumulatory o pojemności 5 Ah wprowadził również Bosch, a Metabo poszło o krok dalej i zaoferowało pierwszy na świecie akumulator o pojemności 5,2 Ah. Innowacyjne rozwiązanie Ultra-M gwarantuje „inteligentne” zarządzanie energią akumulatora. Wszystkie istotne informacje są zapisane w jego mikroczipie. Przez komunikację z układem elektronicznym urządzenia oraz ładowarki czip zapewnia efektywne ładowanie oraz optymalne wykorzystanie energii podczas pracy. Elektroniczny system monitorowania ogniw (ESCP) chroni poszczególne ogniwa akumulatora przed głębokim rozładowaniem lub przeładowaniem, co zapewnia wyjątkowo długą trwałość akumulatorów. Opatentowana technika ładowania Air Cooled sprawia, że akumulator jest w ładowarce chłodzony powietrzem, co skraca czas ładowania i wydłuża jego trwałość. Inni producenci szukają rozwiązań alternatywnych. Ciekawym rozwiązaniem szczyty się model 360 BPS BiPower marki Kress. Jest to profesjonalne elektronarzędzie oferujące możliwość pra-

cy zarówno na zasilaniu akumulatorowym, jak i sieciowym. 360 PBS BiPower może być zasilany prądem DC z baterii o pojemności 3,5 Ah, jak też prądem AC z sieci elektrycznej (230 V, 50 Hz). W trybie akumulatorowym użytkownik nie jest ograniczony kablem zasilającym, co sprawia, że może pracować elastycznie i docierać do każdego miejsca. Wyświetlacz na baterii informuje przez cały czas o ilości pozostałej energii. By naładować akumulator i pracować bez ograniczeń czasowych, wystarczy przyłączyć się do zatraskowego kabla zasilającego, podłączonego do gniazdka sieci 230 V/50 Hz. Oznacza to oszczędność czasową, gdyż jednocześnie można pracować i ładować akumulator, zaś po naładowaniu (ok. 55 minut dla naładowania baterii do pełna) znów przełączyć się w tryb akumulatorowy. Dzięki takiemu rozwiązaniu konstruktorzy z firmy Kress zaoferowali narzędzie akumulatorowe, przy którym

użytkownik nie traci cennego czasu na ładowanie czy też zmianę baterii. Wszystkie procesy odbywają się jednocześnie.

Wciąż jednak opracowywane są nowe techniki budowy akumulatorów. Najbliższej realizacji, tj. masowej produkcji, jest chyba technika litowo-powietrzna. Zaoferować ona może nawet pięciokrotny przyrost pojemności w porównaniu z wcześniejszymi rozwiązaniami. Główną innowacją jest zastąpienie węglowej katody powietrzem. Dzięki temu uzyskać można lekkie ogniwo, które przy zachowaniu parametrów baterii litowo-jonowej ważyć będzie ok. 10 proc. jej masy.

Największą rewolucję przynieść może jednak implementacja rozwiązań opartych na grafenie. To materiał sto razy wytrzymalszy od stali, który jest jednocześnie elastyczny i rozciągliwy, przewodzi elektryczność lepiej niż miedź czy srebro i transferuje elektrony sto razy szybciej niż krzem. Ten ultranowoczesny materiał ma szansę odmienić nasze życie w każdej dziedzinie, także jeśli chodzi o zasobniki energii. Niektóre firmy, np. California Lithium Battery, są już gotowe na komercyjne wprowadzenie akumulatorów wykorzystujących ten materiał. Jednostka CLBattery ma mieć aż trzy razy większą pojemność w porównaniu z najwydajniejszymi obecnie bateriami litowo-jonowymi. To dopiero początek. Naukowcy z Japońskiego Narodowego Instytutu Inżynierii Materiałowej opracowali superkondensatory, które cechują się pojemnością zbliżoną do baterii litowo-jonowych i zachowują przy tym szybkość ładowania znaną z kondensatorów.

Przyszłość ludzkości uzależniona jest od racjonalnego wykorzystania zasobów Ziemi. To, jak będzie wyglądało życie nasze i naszych dzieci, uzależnione jest od decyzji, które podejmujemy teraz. Jednocześnie chyba nigdy w historii nie mieliśmy takiego jak dziś wpływu na otaczający świat. Warto zatem zastanowić się nad tym, co możemy jeszcze zmienić na lepsze.



Fot. Makita

YATO®

BUDOWA I REMONT

szczotki węglowe

pyłoszczelna obudowa

system antywibracyjny

YT-82125

Klasyczna młotowiertarka z poprzecznie ustawionym silnikiem zabezpieczona przed pyłem i przegrzaniem.

YT-82120

Kompaktowa młotowiertarka z wydajnym mechanizmem elektropneumatycznym SDS Plus.

YT-82127

Najmocniejsza młotowiertarka z uchwytem narzędziowym SDS Plus z energią uderzenia wynoszącą 5 J.

Stworzona jako wielozadaniowe narzędzie przeznaczone do wiercenia wiertłami SDS Plus o średnicach od 5 mm do 28 mm i długości do 600 mm oraz koronkami udarowymi o średnicy do 82 mm.

Posiada funkcję podkuwania pomocną przy wykonywaniu bruzd pod instalacje hydrauliczne oraz elektryczne. Metalowa obudowa silnika i przekładni zapewnia trwałość urządzenia i odporność na uszkodzenia mechaniczne.

Zapewnia szybkie wiercenie udarowe i bezudarowe w zbrojonym betonie oraz wielu innych materiałach wiertłami o średnicach od 5 mm do 24 mm i długości do 450 mm.

Posiada czteropozycyjny przełącznik trybu pracy (wiercenie z udarem, wiercenie bez udaru, podkuwanie, regulacja kąta ustawienia dłuta). Wyposażona jest w system wysprężania eliminujący szarpanie maszyny podczas nieprzewidzianego zatrzymania pracującego wiertła np. na przecie zbrojeniowym.

Duża moc i waga poniżej 6 kg gwarantują szybkie tempo pracy wiertłami o średnicy do 32 mm i długości do 1150 mm oraz komfortową pracę operatora.

Posiada pyłoszczelny włącznik oraz uchwyt antywibracyjny umożliwiający pracę w trudnych warunkach, takich jak seryjne wykonywanie otworów pod puszki elektryczne wiertłami koronowymi, wykuwanie przepustów pod kanały wentylacyjne, a także wykonywanie przewiertów przez ściany.

Poznaj jakość profesjonalnych elektronarzędzi YATO

www.yato.com



UCHWYTY, KLUCZE, STOJAKI... NIEZBĘDNE AKCESORIA

■ Jest oczywiste, że żeby pracować wiertarką, należy mieć wiertarkę i osprzęt do niej. A co jeszcze może się przydać podczas takiej pracy? Co jest niezbędne do jej wykonania, a co ją ułatwia w dużym stopniu? Przyjrzyjmy się akcesoriom do wiertarek.

Samo elektronarzędzie nie jest specjalnie przydatne w pracy. Aby móc efektywnie pracować wiertarką, należy ją odpowiednio uzbroić w osprzęt. Na rynku dostępna jest bardzo duża gama narzędzi, które są niezbędne do pracy wiertarką. Zalicza się do nich między innymi wiertła, frezy i otwornice. Oferowane są w różnych rozmiarach i przystosowane do pracy z różnymi materiałami. Ale poza samym narzędziem i osprzętem niezbędnym do pracy warto zaopatrzyć się w akcesoria, które tę pracę znacznie ułatwiają. Niektóre z nich znajdują się w standardowym wyposażeniu elektronarzędzia, inne można dokupić oddzielnie.

Uchwyty we wkrętarkach

Małe wkrętarki wyposażone są zazwyczaj seryjnie w uchwyt wkrętakowy sześciokątny 1/4 cala, dzięki czemu można w nim bezpośrednio osadzać tradycyjne wkręty. Większe modele, zasilane akumulatorami o napięciu co najmniej 12 V, dysponują bezkluczkowymi uchwytami wiertarskimi, w których również bezpośrednio można montować wkręty, jednak czynność taka wymaga żmudnego odkręcania uchwytu. Bywa to uciążliwe, zwłaszcza gdy istnieje potrzeba szybkiej wymiany narzędzia roboczego. Ułatwieniem mogą być odpowiednie uchwyty bitów i adaptery zwiększające funkcjonalność elektronarzędzi. Wbudowane magnesy lub specjalne tuleje pewnie utrzymują końcówkę w narzędziu, a jednocześnie pozwalają na jej szybką wymianę za pomocą dosłownie kilku ruchów. Inne adaptery umożliwiają użycie tradycyjnych walcowych wiertel w połączeniu z wkrętarkami z gniazdem 1/4 cala. Popularne są adaptery kątowe, umożliwia-



jące pracę w zakamarkach, przy krawędziach i wszędzie tam, gdzie nie da się dotrzeć standardowym narzędziem. Podobną funkcję pełni giętki walek, pozwalający zmienić wkrętarkę lub wiertarkę w mikronarzędzie.

Uchwyty wiertarskie

Bodajże najważniejszym akcesorium niezbędnym do umocowania wiertel, końcówek wiertarskich, a także wszelkiego typu przystawek w maszynie jest uchwyt wiertarski. Możliwe jest to dzięki jego trójszczekowej budowie – centralnie ściągany otwór umożliwia utrzymywanie w obrocie umieszczonego wewnątrz narzędzia. Od funkcjonalności uchwytu w dużej mierze zależy końcowy rezultat pracy wiertarki, choć jest to jednocześnie element najbardziej narażony na uszkodzenia. W takim wypadku uchwyt należy wymienić, gdyż praca z uszkodzonym uchwytem, nawet jeśli jest możliwa, nie będzie wystarczająco efektywna, dokładna i przede wszystkim może być niebezpieczna. Ważne, aby nowy uchwyt prawidłowo dobrać – do typu maszyny i rodzaju operacji, jaką chcemy wykonać. Podczas wyboru uchwytu wiertarskiego należy zwrócić uwagę na następujące parametry:

- **zakres średnicy mocowanych wiertel** – do wiercenia wiertłami o małych średnicach należy kupić mały uchwyt. Z reguły małe uchwyty stosowane są do metalu i drewna, a ich masa nie obciąża mocno narzędzia; maksymalna średnica mocowania to 16 mm;
- **rodzaj mocowania uchwytu do wrzeciona wiertarki** – producenci elektronarzędzi stosują w swoich maszynach różne rozwiązania; najbardziej typowym połączeniem jest gwint 1/2 lub 3/8 cala, w niektórych starszych elektronarzędziach można spotkać połączenie uchwytu na stożek B12, w wiertarkach stołowych stosowane są z reguły połączenia na stożek B16 i B18.

Inny uchwyt stosuje się do wiertarkowkrętarek akumulatorowych, gdzie dobre wyważenie elektronarzędzia oraz możliwość szybkiej zmiany oprzyrządowania są ważnymi aspektami jego eksploatacji. Natomiast do pracy z udarem, gdzie niezbędne jest dokładne i stabilne zamocowanie, potrzebny będzie mocniejszy chwyt. Najważniejsze jest jednak to, by sposób ich montażu był jak najbezpiecz-



niejszy, wygodny i szybki. Wyróżnia się dwa rodzaje uchwytów, które warunkują mocowanie niezbędnego osprzętu – uchwyt o zębatym wieńcu oraz wersję samozaciskową.

Zębaty uchwyt wiertarski – nazywany jest również kluczkowym. Jego charakterystyczną cechą jest element mocujący, umieszczony na wrzecionie maszyny. W zależności od zastosowanego gniazda wyróżniamy standardowe, stożkowe gniazda oraz wersję gwintowaną. W tego typu uchwytach osprzęt mocowany jest ręcznie, za pomocą

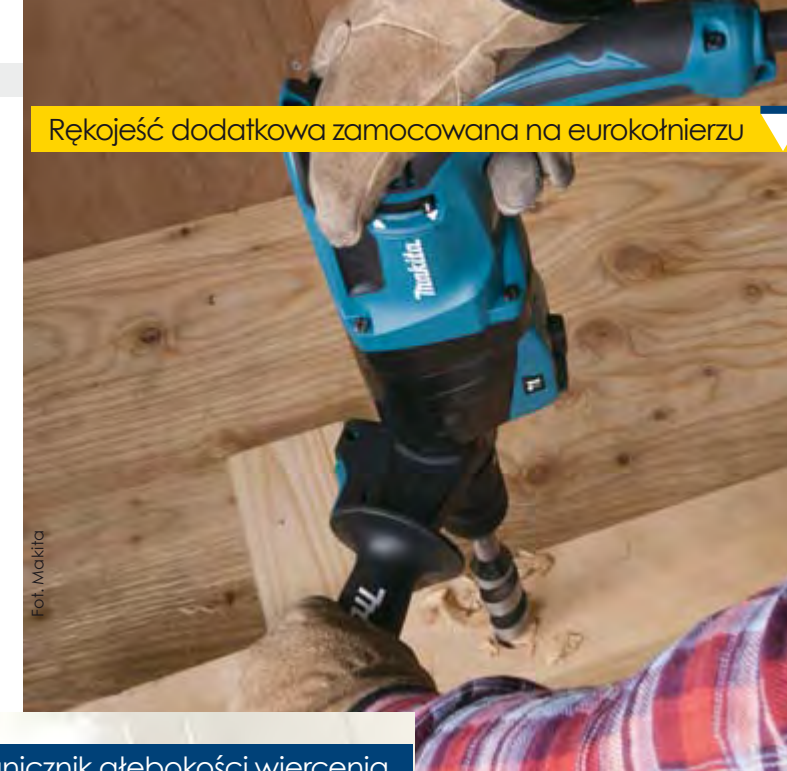
specjalnego klucza – właściwe dokręcenie akcesorium warunkuje prawidłową i bezpieczną pracę elektronarzędzia. Po zabezpieczeniu odpowiednią śrubą możliwe jest wykonywanie czynności, do których niezbędny jest ruch wiertła w prawo bądź lewo. W zestawie z wiertarką znajduje się klucz, dzięki któremu możliwa jest wymiana i prawidłowa instalacja akcesorium wewnątrz uchwytu.

Samozaciskowy uchwyt wiertarski – nie wymaga stosowania żadnych dodatkowych narzędzi ani kluczy. Doskonale sprawdzają się podczas lekkich prac. Do prac ciężkich i z udarem należy stosować uchwyty samozaciskowe ze specjalną blokadą zapobiegającą poluzowaniu się wiertła, tzw. click. Jednym z najbardziej znanych samozaciskowych uchwytów jest system mocowania SDS. Opracowali go w 1976 r. inżynierowie firmy Bosch w celu ułatwienia wymiany akcesoriów roboczych podczas pracy z lekkimi młotami udarowo-obrotowymi. W tej chwili na rynku spotyka się cztery podstawowe typy uchwytów samozaciskowych:

- **SDS-Plus** – średni zakres wiercenia wynosi 4–16 mm. Idea działania opiera się przede wszystkim na wygodzie montowania poszczególnego osprzętu – przenoszenie energii, możliwe jest dzięki dwóm zębom w uchwycie narzędziowym, które dopasowują się do wypustek na końcu wiertła. Istotną jest także znajdująca się wewnątrz uchwytu wiertarskiego kulka, która blokuje osadzone narzędzie. Prawidłowemu zamontowaniu narzędzia towarzyszy charakterystyczne kliknięcie;
- **SDS-Max** – wykorzystywany jest w elektronarzędziach, które przeznaczone są do jeszcze bardziej zaawansowanych prac związanych z pracą z udarem. Optymalny zakres wiercenia w tym wypadku, wynosi 25–52 mm;
- **SDS-Top lub TeT** – średnica uchwytu wynosi 14 mm. To typ rzadko spotykany, stosowany w niektórych produktach firm Bosch i Hilti;
- **SDS-Quick** – średnica uchwytu wynosi ok. 6,5 mm. Jest rzadko spotykany, stosowany we wkrętarkach akumulatorowych Bosch-Uneo.

Uchwyt wiertarski kątowy – to specjalna przystawka umożliwiająca wiercenie pod kątem 90° w stosunku do wrzeciona wiertarki. Zastosowanie go daje możliwość wiercenia w miejscach o ograniczonej dostępności.

Rękojeść dodatkowa zamocowana na eurokołnierzu



Ogranicznik głębokości wiercenia



- **uchwyt dodatkowy (rękojeść boczna)** – umożliwia bezpieczną pracę przy chwycie oburącz;
- **ogranicznik głębokości** – umożliwia precyzyjne ustawienie głębokości wiercenia;
- **eurokołnierz** – to specjalny uchwyt o znormalizowanej średnicy 43 mm znajdujący się na obudowie wiertarki. Jest on niezbędny do zamocowania narzędzia na statywie. Umożliwia on również stosowanie różnorodnych przystawek;

Adaptery i przejściówki – to niezbędne elementy, umożliwiające korzystanie z dodatkowego osprzętu, takiego jak koronki wiertnicze czy otwornice. Adaptery takie pozwalają na korzystanie z jednej koronki w urządzeniach wyposażonych w różne głowice, np. SDS Plus i SDS Max.



Uchwyt stabilizujący narzędzie podczas pracy



Podręczny zbiornik na pył

- **stojak wiertarski** – umożliwia ustabilizowanie maszyny w celu precyzyjniejszej pracy;
- **przystawka kąтова** – do pracy w trudno dostępnych miejscach, np. w narożnikach;
- **walizka** – do transportu i przechowywania narzędzia.

W co jeszcze można wyposażać wiertarkę? Na rynku dostępny jest spory wybór akcesoriów ułatwiających pracę, czyniących ją dokładniejszą i efektywniejszą. Do najpopularniejszych należą:

Poza tym wielu producentów oferuje różnorodne przystawki, które pozwolą zamienić podręczną wiertarkę we frezarkę, mieszarkę, szlifierkę, a nawet pompę do wody.



Fot. Hitachi

BEZPIECZNA PRACA WŁAŚCIWYM URZĄDZENIEM

■ Zawsze warto dokładnie przemyśleć wybór narzędzia – niezależnie od tego, czy wiertarki potrzebuje się do wywiercenia kilku otworów rocznie, czy też będzie ona służyła do pracy zawodowej. Należy też pamiętać, że wiertarka jest urządzeniem elektrycznym i należy się posługiwać nią umiejętnie i z zachowaniem odpowiednich standardów bezpieczeństwa

Rynek narzędziowy w Polsce oferuje użytkownikom bardzo różnorodną ofertę elektronarzędzi, w tym wiertarek. Wiele znanych i renomowanych marek sukcesywnie udoskonala swoje produkty, wprowadza innowacyjne rozwiązania i ciekawe funkcje. Pojawiają się także nowi gracze, którzy proponują narzędzia o podobnych parametrach, czasem w nieco niższej cenie.

Odpowiedni model do każdej pracy

Wybierając wiertarkę czy wkrętarkę trzeba przede wszystkim trzeba odpowiedzieć sobie na pytanie, do jakiej pracy będzie służyła. Kupowanie bowiem profesjonalnego narzędzia do prac domowych mija się z celem, gdyż nie zostanie wykorzystany prawdopodobnie nawet niewielki procent możliwości urządzenia. Tym bardziej wybór ta-

niej wiertarki do intensywnej pracy na budowie czy w firmie remontowej będzie skutkował koniecznością częstej jej wymiany lub napraw, co w rezultacie okazuje się dużo droższą opcją niż kupienie narzędzia przystosowanego do ciężkiej pracy, wydajnego i trwałego. Dlatego nie bez powodu podstawowa klasyfikacja wiertarek, o czym pisaliśmy wcześniej, może się opierać na dwóch podstawowych kategoriach – na narzędzia do użytku amatorskiego (dla majsterkowiczów) oraz urządzenia profesjonalne, przeznaczone do pracy zawodowej. Warto jednak dodać jeszcze jedną grupę – są to narzędzia pośrednie między amatorskimi a profesjonalnymi, które znakomicie sprawdzają się przy pracach warsztatowych. Wyposażone są w przydatne funkcje i przystosowane do intensywniejszych prac, ale ich zakup nie wymaga takich nakładów finansowych jak inwestycja w narzędzia profesjonalne. Sprawdzają się w fir-



Fot. Graphite

mach remontowo-budowlanych, warsztatach rzemieślniczych i jako wyposażenie „złotej rączki”. Wbrew pozorom te trzy grupy urządzeń różnią się nie tylko ceną. Przeciętny majsterkowicz w ciągu roku eksploatuje swoje narzędzia niezbyt często, dlatego mechanizmy napędowe, przekładnie, łożyska i inne elementy narzędzia nie muszą być tak trwałe jak w narzędziach profesjonalnych. Dlatego wiertarkę, podobnie jak inne elektronarzędzia, należy dobrze dobrać do swoich potrzeb, biorąc pod uwagę rodzaj wykonywanej narzędziem pracy, intensywność prac, oczekiwaną efektywność i trwałość narzędzia, przy czym wybranie do prac domowych wiertarki warsztatowej lub do niewielkiej firmy remontowej narzędzia profesjonalnego zagwarantuje brak inwestycji w tego typu narzędzie przez kolejne lata. Wybór modelu zbyt słabego, nieprzystosowanego do intensywności pracy, sprawi, że szybko trzeba będzie myśleć o nowym. Dlatego warto przy zakupie kierować się głową, nie ceną. Istotne są także wartości dodane, które oferuje producent czy dystrybutor narzędzia – jak długi jest okres gwarancji, jak szybko realizowane są naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne, czy części zamienne dostępne są od ręki, czy oferowany jest serwis „door to door”, a może gwarantowane są narzędzia zastępcze. Wiedza taka może zaoszczędzić potem nieprzyjemnych niespodzianek. Niestety, zbyt częsta jest jeszcze na naszym rynku praktyka, że dana marka pojawia się na chwilę, a następnie znika z rynku, nie dając możliwości serwisowania narzędzia. Takie działania mają zazwyczaj na celu pozbycie się w szybkim tempie wątpliwej jakości towaru. W wypadku awarii takiego narzędzia trzeba je naprawiać na własny koszt, pod warunkiem, że naprawa jest w ogóle możliwa. Dlatego wybór firmy obecnej na rynku już jakiś czas, ze zorganizowanym serwisem i systemem dystrybucji daje pewność dobrego zakupu.

Bezpieczna praca

Kiedy skompletuje się wszystkie potrzebne narzędzia, można zabierać się do pracy. Należy jednak pamiętać o zachowaniu bezpieczeństwa. Przede wszystkim przedmioty przeznaczone do obróbki i narzędzia pomocnicze powinny znajdować się w zasięgu rąk obsługującego przy zachowaniu przez niego pozycji siedzącej lub stojącej. W wypadku posługiwania się wiertarką stołową nie należy kłaść żadnych przedmiotów bezpośrednio na stole wiertarki. Należy także zadbać o odpowiednie oświetlenie miejsca pracy – sprzyja to nie tylko bezpieczeństwu, ale także precyzji wykonywania otworów. Przed przystąpieniem po raz pierwszy do pracy danym narzędziem należy zapoznać się z instrukcją jego obsługi. Następnie należy sprawdzić, czy maszyna jest kompletna i sprawna technicznie oraz zwrócić uwagę na stan kabla zasilającego. W razie



Fot. Makita

stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń należy zaniechać pracy do czasu naprawienia usterki. Wszelkie prace nastawcze i wymianę osprzętu przeprowadza się na wyłączonej maszynie. Przed przystąpieniem do wiercenia trzeba dodatkowo sprawdzić, czy wiertło jest stabilnie zamocowane w uchwycie. W czasie ruchu roboczego nie wolno sięgać po przedmioty znajdujące się z tyłu lub z boku wrzeciona. Uwaga operatora jest wtedy skierowana na przedmiot, po który sięga, i łatwo może zapomnieć o wirującym wiertle i wrzecionie. Podczas wykonywania ślepych otworów występują często trudności w oczyszczaniu ich z wiórów pozostałych po wierceniu lub gwintowaniu. Trudności te występują zwłaszcza wtedy, gdy przedmiot, w którym wykonywane są otwory, ma duże wymiary i nie można usunąć wiórów z otworu przez jego odwrócenie. Pozostałości wiórów z otworu należy usuwać specjalnym haczykiem, niedopuszczalne jest wydmuchiwanie wiórów z otworu ustami, co, niestety, jest często praktykowane i bardzo niebezpieczne. Zagraża to zaprószeniem oczu pyłem lub wiórami znajdującymi się w otworze. Niebezpieczeństwo takie występuje również przy wydmuchiwanie wiórów sprężonym powietrzem. Rozprysk wiórów skierowany jest wówczas we wszystkich kierunkach, a więc i w stronę oczu pracownika wykonującego tę czynność. Obrabiane przedmioty należy unieruchomić, mocując je w imadle, lub za pomocą ścisków przytwierdzić do stołu roboczego. Ręczne prowadzenie wiertarki stosować tylko wtedy, kiedy jej zamocowanie nie jest możliwe, np. podczas prac montażowych czy przy wierceniu otworów w dużych przedmiotach. Podczas pracy wskazane jest używanie rękawic skórzanych i okularów ochronnych.. Podczas pracy należy uważać, aby przewód elektryczny nie nawinął się na uchwyt wiertarki, gdyż grozi to porażeniem. I na koniec bardzo ważna uwaga: wiertarka musi być

uziemiona. Warto pamiętać o tym, zabierając się do pracy.

Ochrona i wygoda

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego 2002/44/EG w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (wibracjami) określa dopuszczalny poziom wibracji, jakim może być poddawany pracownik w miejscu pracy. Nakłada ona na pracodawcę obowiązek chronienia zatrudnionych przed szkodliwym oddziaływaniem wibracji

i ustala ich bezpieczny poziom. Za zagrożone uznano miejsca pracy, w których nieustannie występują wibracje w postaci drgań ręka-ramię lub drgań całego ciała, co bardzo często zdarza się przy zastosowaniu maszyn wyposażonych w mechanizm udarowy. Producenci elektronarzędzi stosują w swoich maszynach nowoczesne rozwiązania minimalizujące emisję wibracji, np. specjalne tłumiące drgania podkładki mocowane pomiędzy obudową silnika a rękojeścią tylną i pochłaniające drgania rękojeści dodatkowe. Również zapewnienie czystego, wolnego od pyłu i bezpiecznego środowiska podczas wiercenia jest niezwykle istotne dla zdrowia operatora. Do większości nowoczesnych elektronarzędzi można podłączyć system odpylający, gwarantujący ochronę przeciwpyłową użytkownika. Zapewnia on maksymalny odciąg pyłów tworzących się podczas prac na budowie, zbiera szkodliwe cząsteczki powstające podczas wykonywania otworów i ogranicza rozprzestrzenianie się kurzu. Wielu producentów, zwłaszcza markowych narzędzi, stosuje zasady ergonomii podczas ich projektowania. Wiertarki i młoty zaprojektowane zgodnie z jej zasadami są mniejsze, lżejsze i odpowiednio wyważone. Często mają także zmniejszony obwód rękojeści, która dodatkowo może być pokryta tworzywem antypoślizgowym. Dzięki temu nawet długotrwała praca takim narzędziem nie sprawia operatorowi większych problemów i nie powoduje nadmiernego zmęczenia.

7 zasad bezpiecznej i efektywnej pracy wiertarką

Początkujący majsterkowicze powinni też zapoznać się z podstawowymi wytycznymi dotyczącymi wiercenia:

- miejsce wiercenia powinno być dobrze zaznaczone i pogłębione punktacją;
- wiertło należy przystawiać prostopadle do materiału;
- do wierceń pod kątem warto używać odpowiednich pomocy;
- zbyt silny nacisk wywierany na wiertło może spowodować przeciążenie silnika;
- prędkość obrotową należy dostosować do średnicy wiertła – za pomocą wiertel cienkich można stosować większą liczbę obrotów, przy wiertłach grubych – mniejszą;
- jeśli wiertło zakleszczy się w materiale, wiertarkę należy natychmiast wyłączyć, po czym wyciągnąć wiertło z otworu;
- zawsze należy dobierać wiertła odpowiednie dla danego materiału i stosować tylko odpowiednio naostrzony osprzęt. Wiertło, które się stępi, można ponownie naostrzyć – w specjalistycznym warsztacie lub samemu – na rynku dostęp-

ne są nakładane na wrzeciono wiertarki ostrzarki do prostego ostrzenia, a wiertła wykonane ze stali narzędziowej można zaostrić ręcznie przy użyciu cienkiego pilnika.



Fot. Delta

Leksykon pojęć

A		P
Air Cooled Technika ładowania sprawiająca, że akumulator jest w ładowarce chłodzony powietrzem, co skraca czas ładowania i wydłuża jego trwałość (Metabo).	E	PowerDrive Bezszcotkowy silnik o większym o 30 proc. współczynniku sprawności (Fein).
AHB Silnik o konstrukcji AHB (Aluminium Housing Body) wyposażony jest w podwójną izolację wykonaną z ciśnieniowego odlewu aluminium wraz z plastikowym uchwytem stojana. Dzięki takiej budowie, całość konstrukcji jest wytrzymalsza od tradycyjnej obudowy. Rozwiązanie stosowane w młotach udarowo-obrotowych, wiertarkach i kluczach udarowych (Hitachi).	Electronic Cell Protection System elektronicznej ochrony ogniw, w skrócie ECP, zabezpiecza ogniwa w akumulatorze i pozwala optymalnie je ładować (Bosch).	PowerLight Wbudowana dioda LED dobrze oświetla materiał, umożliwiając pracę w miejscach słabo oświetlonych (Bosch).
Akumulator LiHD Całkowicie nowa konstrukcja elektromechaniczna i wzmocnione przewody prądowe w połączeniu z bardziej aktywnym materiałem umożliwiają znaczne zwiększenie pobieranej mocy (Metabo).	Elektronika Vario (V) Regulacja obrotów odpowiednio do rodzaju obrabianego materiału (Metabo).	PowerState Bezszcotkowy silnik zaprojektowany i zbudowany przez Milwaukee daje do 10 razy dłuższą trwałość silnika i do 25 proc. większą moc.
Akumulator Power4All Specjalny rodzaj akumulatora do wkrętarek, zwiększający osiągi elektronarzędzia, pozwala na wykonanie większej pracy bez konieczności ładowania (Bosch).	ESCP Elektroniczny system monitorowania ogniw (ESCP) chroni poszczególne ogniwa akumulatora przed głębokim rozładowaniem lub przeładowaniem, co zapewnia wyjątkowo długą trwałość akumulatorów (Metabo).	Press+Lock System mocowania przyspieszający wymianę narzędzi w wiertarkach udarowych bez konieczności stosowania dodatkowych kluczy. Naciśnięcie przycisku Press+Lock w górnej części urządzenia powoduje zablokowanie wrzeciona. Uchwyty wiertarski można odkręcić, a po wymianie narzędzia dokręcić (Bosch).
Akumulator Power4All Specjalny rodzaj akumulatora do wkrętarek, zwiększający osiągi elektronarzędzia, pozwala na wykonanie większej pracy bez konieczności ładowania (Bosch).	Eurokołnierz To specjalny uchwyt o znormalizowanej średnicy 43 mm znajdujący się na obudowie wiertarki. Jest on niezbędny do zamocowania narzędzia na statywie. Umożliwia on również stosowanie różnorodnych przystawek.	Ready to Go Funkcja, która sprawia, że bateria jest naładowana w 80 proc. już po 40 minutach ładowania (Bosch).
Akumulator litowo-jonowy (Li-Ion) Rodzaj akumulatora elektrycznego stosowanego w elektronarzędziach, szczególnie akumulatorowych wkrętarek, w którym jedna z elektrod jest wykonana z porowatego węgla, a druga z cienkich metali, zaś funkcję elektrolitu pełni złożone chemicznie sole litowe rozpuszczone w mieszaninie organicznych rozpuszczalników. Pozwala to na skumulowanie dwukrotnie większej energii niż w akumulatorach NiMH o tej samej masie i wielkości. Efekt pamięci oraz efekt leniwiej baterii nie występują.	K	RedLink Elektroniczne zabezpieczenie przed przeciążeniem w maszynie i akumulatorze, zapewnia największą trwałość w swojej klasie (Milwaukee).
Akumulatory niklowo-kadmowe (NiCd) W tego typu akumulatorach elektrody wykonane są z niklu oraz związków kadmu. Akumulatory NiCd są małe, lekkie i wytrzymałe. Oddają stosunkowo dużą moc i charakteryzują się dużą liczbą cykli ładowania i wyładowania. Ze względu na zawartość toksycznych związków metali ciężkich konieczny jest ich kontrolowany recykling.	Kickback Control Optymalna kontrola nad urządzeniem, zapobiegająca jego awariom dzięki innowacyjnemu rozwiązaniu, które rozpoznaje nagle zablokowanie narzędzia i wyłącza je (Bosch).	RedLink Plus Elektronika dostarczająca najbardziej zaawansowane cyfrowe zabezpieczenie przeciążeniowe dla narzędzia i akumulatora i wyjątkowo zwiększającą wydajność narzędzia pod obciążeniem (Milwaukee).
Akumulatory niklowo-kadmowe (NiCd) W tego typu akumulatorach elektrody wykonane są z niklu oraz związków kadmu. Akumulatory NiCd są małe, lekkie i wytrzymałe. Oddają stosunkowo dużą moc i charakteryzują się dużą liczbą cykli ładowania i wyładowania. Ze względu na zawartość toksycznych związków metali ciężkich konieczny jest ich kontrolowany recykling.	L	Regulacja obrotów Popularne modele wiertarek wyposażane są w proste układy regulacji obrotów (w zasadzie ograniczniki obrotów), które nie zapewniają precyzyjnego utrzymania nastawionej prędkości. Niektóre modele wyposażone są w układ stabilizacji obrotów niezależny od obciążenia, co jest szczególnie przydatne, gdy przy małej prędkości obrotowej występują duże opory. Urządzenia takie mają najczęściej również wyłącznik przeciążeniowy, który zapobiega przegrzaniu silnika pod dużym obciążeniem.
Akumulatory niklowo-metalowo-wodorkowe (NiMH) W akumulatorach niklowo-metalowo-wodorkowych elektrody wykonane są z niklu oraz stopu metalu, w którym osadzony jest wodór. Akumulatory NiMH odznaczają się lepszym stosunkiem wydajności do masy niż akumulatory NiCd.	LXT (Lithium Ion Xtreme) Seria narzędzi Li-Ion uważana jest przez firmę Makita za jedno z najbardziej fascynujących osiągnięć od momentu wypuszczenia na rynek pierwszego urządzenia akumulatorowego. To seria młotowiertarek, wiertarkowkrętarek, wkrętarek udarowych, ręcznych pilarek tarczowych, pil posuwowych, silników kątowych oraz zszywaczy wyposażonych w niepowtarzalne cechy oraz dająca użytkownikom wymienne korzyści (Makita).	S
Akumulatory niklowo-metalowo-wodorkowe (NiMH) W akumulatorach niklowo-metalowo-wodorkowych elektrody wykonane są z niklu oraz stopu metalu, w którym osadzony jest wodór. Akumulatory NiMH odznaczają się lepszym stosunkiem wydajności do masy niż akumulatory NiCd.	M	SDS-Max Uchwyty zamoszczkowe wykorzystywane jest w elektronarzędziach, które przeznaczone są do jeszcze bardziej zaawansowanych prac związanych z pracą z uderem. Optymalny zakres wiercenia w tym wypadku, wynosi 25–52 mm.
Akumulator RedLithium-Ion Specjalny rodzaj akumulatora, który zapewnia do 20 proc. większą siłę, do 2 razy więcej czasu pracy, do 2 razy dłuższą trwałość w porównaniu do innych rozwiązań litowo-jonowych (Milwaukee).	Makstar Typ ładowarki, która „dba” o baterię, rozpoznaje jej historię i dopiera optymalny i łagodny system ładowania (Makita).	SDS-Plus Uchwyty zamoszczkowe umożliwiające osiągnięcie średniego zakresu wiercenia 4–16 mm. Idea działania opiera się przede wszystkim na wygodzie montowania poszczególnego osprzętu – przeniesienie energii, możliwe jest dzięki dwóm zębom w uchwycie narzędziowym, które dopasowują się do wypustek na końcu wiertła. Istotną jest także znajdujące się wewnątrz uchwytu wiertarskiego kulka, która blokuje osadzone narzędzie. Prawidłowemu zamontowaniu narzędzia towarzyszy charakterystyczne kliknięcie.
AVT System AVT (Anti Vibration Technology) to system dynamicznego tłumienia drgań, stosowany m.in. w młotach udarowo-obrotowych. Polega na zmianie ciśnienia powietrza w komorze korbowej i komorze bębna, co „aktywnie” steruje stabilizatorem, przysuwając go w przeciwnym kierunku niż tłok. Dzięki takiemu rozwiązaniu zredukowano drgania narzędzi o 70 proc.	Multiplex Protection Circuit Do 1500 cykli ładowania dzięki systemowi ochrony, który zapobiega nadmiernemu obciążeniu, przeładowaniu oraz rozładowaniu akumulatora (Hitachi).	SDS-Quick Uchwyt samozaciskowy, średnica wynosi ok. 6,5 mm. Jest rzadko spotykany, stosowany we wkrętarek akumulatorowych Bosch-Uneo.
B	O	
BL Motor Silnik bezszczotkowy stosowany w elektronarzędziach marki Makita.	Ogranicznik głębokości wiercenia Umożliwia precyzyjne ustawienie głębokości wiercenia.	System Auto-Lock System mocowania ułatwiający i przyspieszający wymianę narzędzi w wiertarkach udarowych bez konieczności stosowania dodatkowych kluczy. W stanie bezruchu wrzeciono jest automatycznie blokowane; wystarczy odkręcić uchwyt wiertarski, aby bez trudu, jedną ręką wymienić narzędzie (Bosch).
Blokada udaru Funkcja wyłączająca uder w młotach udarowo-obrotowych i wiertarkach udarowych, umożliwia wiercenie w drewnie lub metalu.	Okładzina Anti-Slip Umożliwia wygodniejszą obsługę maszyny oraz poprawę uchwytu, zmniejszającą groźbę wyslizgnięcia się maszyny z ręki (Black&Decker).	System Bosch Electronic Płynna regulacja prędkości obrotowej od zera do prędkości maksymalnej, zintegrowana we włączniku, umożliwia pracę z wyczućciem, np. przy nawiercaniu powierzchni polerowanych oraz przy wkręcaniu wkrętów (Bosch).
	No Over Charge Zabezpiecza ogniwa akumulatora przed szkodliwym przeładowaniem (Hitachi).	System PowerControl Elektroniczny system wyboru momentu obrotowego z wbudowanym przełącznikiem biegów (Bosch).
		System RFC System RFC (Reactive Force Control) zabezpiecza ręce użytkownika w trakcie nagłego zaklinowania (zatrzymania) się wrzeciona. System sprawdza obciążenie silnika i w przypadku jego gwałtownego wzrostu odcina zasilanie (Hitachi).
		U
		Uchwyt wiertarski kątowy To specjalna przystawka umożliwiająca wiercenie pod kątem 90° w stosunku do wrzeciona wiertarki. Zastosowanie go daje możliwość wiercenia w miejscach o ograniczonej dostępności.
		Uchwyt wiertarski samozaciskowy Nie wymaga stosowania żadnych dodatkowych narzędzi ani kluczy. Doskonale sprawdza się podczas lekkich prac. Do prac ciężkich i z uderem należy stosować uchwyty samozaciskowe ze specjalną blokadą zapobiegającą poluzowaniu się wiertła, tzw. click. Jednym z najbardziej znanych samozaciskowych uchwytów jest system mocowania SDS. Opracowali go w 1976 r. inżynierowie firmy Bosch w celu ułatwienia wymiany akcesoriów roboczych podczas pracy z lekkimi młotami udarowo-obrotowymi.
		Uchwyt wiertarski zębaty Nazywany jest również kluczowym. Jego charakterystyczną cechą jest element mocujący, umieszczony na wrzecionie maszyny. W zależności od zastosowanego gniazda wyróżniamy standardowe, stożkowe gniazda oraz wersję gwintowaną. W tego typu uchwytach osprzęt mocowany jest ręcznie, za pomocą specjalnego klucza – właściwe dokręcenie akcesorium warunkuje prawidłową i bezpieczną pracę elektronarzędzia. Po zabezpieczeniu odpowiednią śrubą możliwe jest wykonywanie czynności, do których niezbędny jest ruch wiertła w prawo bądź lewo. W zestawie z wiertarką znajduje się klucz, dzięki któremu możliwa jest wymiana i prawidłowa instalacja akcesorium wewnątrz uchwytu.
		Ultra M Rozwiązanie to gwarantuje „inteligentne” zarządzanie energią akumulatora. Wszystkie istotne informacje są zapisane w jego mikroczipie. Przez komunikację z układem elektronicznym urządzenia oraz ładowarki czip zapewnia efektywne ładowanie oraz optymalne wykorzystanie energii podczas pracy (Metabo).
		UVP System User Vibration Protection chroni operatora elektronarzędzia przed nadmiernymi wibracjami. Wibracje powstające podczas pracy są redukowane dzięki rezonansowi powstającemu na przeciwwadze na sprężynie piórowej. Wibracje i hałas można skutecznie zmniejszyć za pomocą sprężyny i O-ringów wyłapujących drgania i izolujących rękojeść od sekcji gdzie powstają wibracje (Hitachi).
		W
		Wireless Charging System Technika bezprzewodowego ładowania baterii. Wykorzystywane jest zjawisko indukcji elektrycznej. Wzbudzone w podstawie ładowarki pole magnetyczne jest odbierane przez specjalny układ wmontowany w obudowę akumulatora (Bosch).
		X
		XPT Rozwiązanie gwarantujące zwiększoną odporność elektronarzędzi na wilgoć i pył (Makita).



GRAPHITE to:

► szeroki asortyment wysokiej jakości elektronarzędzi i akcesoriów dla niezależnych i przedsiębiorczych

► produkty z optymalnym zestawem cech: wytrzymałe, o mocnych silnikach, ergonomicznie zaprojektowane

► gwarancja osiągnięcia zamierzonego efektu dobrze wykonanej pracy i dobrze zainwestowanych pieniędzy

GRAPHITE

MOC W TWOICH RĘKACH

2 LATA
GWARANCJI
YEARS
GUARANTEE

graphite.pl

AAA

Segment premium

MARKA	BOSCH	DEWALT	FEIN	FESTOOL	HITACHI
SYMBOL	PSR 18 LI-2	DCD790M2	ASCM 18 QXC	CXS Li 2.6-Set	DS18DBL2
WWW	www.bosch-do-it.com	www.dewalt.pl	www.fein.com/pl_pl/	www.festool.pl	www.hitachi-narzedzia.pl



AA

Segment wysoki

MARKA	BLACK+DECKER	DEDRA	GRAPHITE	GRAPHITE	HITACHI
SYMBOL	EGBHP188K	DED7885B	58G221	58G215	DS18DJL
WWW	www.blackanddecker.pl	www.dedra.pl	www.graphite.pl	www.graphite.pl	www.hitachi-narzedzia.pl



A

Segment średni

MARKA	HITACHI	HITACHI	HITACHI	MAKITA	MAKTEC
SYMBOL	DS14DL2	DS10DAL WA	DS12DVF3TB	DF331DSAE	MT071E
WWW	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.maktec.pl



A_E

Segment ekonomiczny

MARKA	DEDRA	DEDRA	MODECO	MODECO	MODECO
SYMBOL	DED7883-Li	DED7871B	MN-91-042	MN-91-022	MN-91-021
WWW	www.dedra.pl	www.dedra.pl	www.modeco.pl	www.modeco.pl	www.modeco.pl



AAA

Segment premium

MARKA	MAKITA	MAKITA	MAKITA	MAKITA	MILWAUKEE
SYMBOL	DDF482RMJ	DDF481RME	DDF458RF3J	DDF451RMJ	M18 ONEDD
WWW	www.makita.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	pl.milwaukeetool.eu



AA

Segment wysoki

MARKA	HITACHI	MAKITA	STAYER	TRYTON	YATO
SYMBOL	DS14DJL	DF347DWE	BHL14K	TXV18LK2	YT-82855
WWW	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.stayer.pl	www.tryton-tools.pl	www.yato.com



A

Segment średni

MARKA	MODECO	STAYER	TRYTON	YATO	YATO
SYMBOL	MN-91-102	BHL112K	TCV18L2	YT-82853	YT-82851
WWW	www.modeco.pl	www.stayer.pl	www.tryton-tools.pl	www.yato.com	www.yato.com



A_E

Segment ekonomiczny

MARKA	POWER UP	POWER UP	STAYER	VERTO	VULCAN CONCEPT
SYMBOL	78973	78971	BH14K	50G175	VZV18B
WWW	www.yato.com	www.yato.com	www.stayer.pl	www.grupatopex.com	www.vulcan-tools.com.pl



AAA

Segment premium

MARKA	DEWALT	FESTOOL	HITACHI	HITACHI	HITACHI
SYMBOL	DCD795M2	DC 18/4 Li 5.2-Set X	DV18DBL2	DV14DBELTW	DV14DJL
WWW	www.dewalt.pl	www.festool.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl



AAA

Segment premium

MARKA	MAKITA	MAKITA	MAKITA	MAKITA	MILWAUKEE
SYMBOL	BTP141RFJX	DHP482RMJ	DHP481RME	DHP459RF3J	M18 BLPD
WWW	www.makita.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	pl.milwaukeetool.eu



AA

Segment wysoki

MARKA	BOSCH	HITACHI	HITACHI	MAKITA	STANLEY
SYMBOL	PSB 18 Li-2 Ergonomic	DV18DJL	DV14DCL2	HP457DWE	FMC620LB
WWW	www.bosch-do-it.com	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.stanleyworks.pl



A

Segment średni

MARKA	HITACHI	MAKITA	MAKITA	MAKTEC	RYOBI
SYMBOL	DV14DSDL	HP331DSAE	HP347DWE	MT081E	LLCDI18022L
WWW	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.maktec.pl	pl.ryobitools.eu



AAA

Segment premium

MARKA	HITACHI	MAKITA	MAKITA	METABO	MILWAUKEE
SYMBOL	D13VG	DP4011	DP3003	BE 600/13-2	HD2E 13 R
WWW	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.metabo.com/pl	pl.milwaukeetool.eu



AA

Segment wysoki

MARKA	BOSCH	DEWALT	HITACHI	HITACHI	MAKITA
SYMBOL	GSB 18-2 RE Professional	D21441	D13VF	D10VG	DP4700
WWW	www.bosch-professional.com/pl/pl/	www.dewalt.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl



A

Segment średni

MARKA	GRAPHITE	HITACHI	MAKITA	MAKITA	MAKTEC
SYMBOL	58G602	D10VC2	DP2010	6413	MT607
WWW	www.graphite.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.maktec.pl



A_E

Segment ekonomiczny

MARKA	MAKTEC	STAYER	TRYTON	YATO	YATO
SYMBOL	MT653	TM6B	TUW550	YT-82051	YT-82050
WWW	www.maktec.pl	www.stayer.pl	www.tryton-tools.pl	www.yato.com	www.yato.com



AAA

Segment premium

MARKA	BOSCH	DEWALT	FESTOOL	HITACHI	HITACHI
SYMBOL	GSB 162-2 RE Professional	DWD530KS	PD 20/4 E FFP-Set	VTV16	DV22V
WWW	www.bosch-professional.com/pl/pl/	www.dewalt.pl	www.festool.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl



AAA

Segment premium

MARKA	HITACHI	MAKITA	MAKITA	MAKITA	MAKITA
SYMBOL	DV20VD	HP2071	HP2070	HP2051H	HP2050H
WWW	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.makita.pl



AA

Segment wysoki

MARKA	BLACK+DECKER	GRAPHITE	HITACHI	HITACHI	HITACHI
SYMBOL	KR1102K	58G712	DV20VB2	DV16SS	FDV16VB2
WWW	www.blackanddecker.pl	www.graphite.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl



AA

Segment wysoki

MARKA	MAKITA	MAKITA	STAYER	TRYTON	YATO
SYMBOL	HP1641FK	HP1630K	TM1000	TDW1050K	YT-82040
WWW	www.makita.pl	www.makita.pl	www.stayer.pl	www.tryton-tools.pl	www.yato.com



A

Segment średni

MARKA	DEDRA	GRAPHITE	HITACHI	MAKTEC	MODECO
SYMBOL	DED7960	58G716	DV13VSS	MT815K	MN-90-024
WWW	www.dedra.pl	www.graphite.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.maktec.pl	www.modeco.pl



A

Segment średni

MARKA	MODECO	POWER UP	TRYTON	VERTO	YATO
SYMBOL	MN-90-023	79026	TDW850K	50G852	YT-82035
WWW	www.modeco.pl	www.yato.com	www.tryton-tools.pl	www.grupatopex.com	www.yato.com



A_E

Segment ekonomiczny

MARKA	LUND	LUND	MODECO	MODECO	POWER UP
SYMBOL	79004	79015	MN-90-022	MN-90-021	79018
WWW	www.yato.com	www.yato.com	www.modeco.pl	www.modeco.pl	www.yato.com



A_E

Segment ekonomiczny

MARKA	POWER UP	STHOR	STHOR	VERTO	YATO
SYMBOL	79013	79023	79012	50G511	YT-82030
WWW	www.yato.com	www.yato.com	www.yato.com	www.grupatopex.com	www.yato.com



AAA



Segment premium

MARKA	DEWALT	HITACHI	HITACHI	HITACHI	MAKITA
SYMBOL	D25413K	DH28PMY	DH26PC	DH28PBY	HR3210FCT
WWW	www.dewalt.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl

AA



Segment wysoki

MARKA	BLACK+DECKER	GRAPHITE	GRAPHITE	HITACHI	HITACHI
SYMBOL	KD1250K	58G528	58G527	DH24PH	DH24PG
WWW	www.blackanddecker.pl	www.graphite.pl	www.graphite.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl

A



Segment średni

MARKA	DEDRA	GRAPHITE PRO	MAKTEC	MODECO	MODECO
SYMBOL	DED7840	59GP501	MT870X1	MN-90-250	MN-90-211
WWW	www.dedra.pl	www.graphitepro.pl	www.maktec.pl	www.modeco.pl	www.modeco.pl

A_E



Segment ekonomiczny

MARKA	DEDRA	MODECO	POWER UP	RYOBI	TRYTON
SYMBOL	DED7839	MN-90-212	79053	ERH850RS	TMM10533
WWW	www.dedra.pl	www.modeco.pl	www.yato.com	pl.ryobitools.eu	www.tryton-tools.pl

AAA



Segment premium

MARKA	MAKITA	MAKITA	MAKITA	STANLEY	YATO
SYMBOL	HR2811FT	HR2631FT	HR2432	FME1250K	YT-82130
WWW	www.makita.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.stanleyworks.pl	www.yato.com

AA



Segment wysoki

MARKA	MAKITA	MAKITA	METABO	STAYER	YATO
SYMBOL	HR2010	HR2630	BHE 2644	HD5K	YT-82127
WWW	www.makita.pl	www.makita.pl	www.metabo.com/pl	www.stayer.pl	www.yato.com

A



Segment średni

MARKA	MODECO	STAYER	TRYTON	YATO	YATO
SYMBOL	MN-90-215	MH2K	TMM10034	YT-82120	YT-82125
WWW	www.modeco.pl	www.stayer.pl	www.tryton-tools.pl	www.yato.com	www.yato.com

MODELE ZALECANE Młotowiertarki
AKUMULATOROWE

AAA



Segment premium

MARKA	HITACHI	HITACHI	MAKITA	MAKITA	MAKITA
SYMBOL	DH36DAL	DH18DBL	BHR262TRB4	DHR241RMJ	DHR243RMJ
WWW	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.makita.pl

AAA


Segment premium

MARKA	DEWALT	HITACHI	HITACHI	HITACHI	MAKITA
SYMBOL	D25723K	DH52MEY	DH45ME	DH40MEY	HR5212C
WWW	www.dewalt.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.hitachi-narzedzia.pl	www.makita.pl

AAA


Segment premium

MARKA	MAKITA	MAKITA	MAKITA	MILWAUKEE	STAYER
SYMBOL	HR4511C	HR4013C	HR4011C	PLH 28	HD55K
WWW	www.makita.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	pl.milwaukeetool.eu	www.stayer.pl

AA A


Segment wysoki/średni

MARKA	BOSCH	GRAPHITE	POWER UP	STAYER	TRYTON
SYMBOL	PBH 3000-2 FRE	58G874	79047	MH6K	TMM1050X
WWW	www.bosch-do-it.com	www.graphite.pl	www.yato.com	www.stayer.pl	www.tryton-tools.pl

A_E


Segment ekonomiczny

MARKA	DEDRA	DEDRA	VERTO	LUND	STHOR
SYMBOL	DED7847	DED7846	50G390	79046	79036
WWW	www.dedra.pl	www.dedra.pl	www.grupatopex.com	www.yato.com	www.yato.com



WIELE DLA WIELU!

Jesienna oferta Kärcher gwarancją czystości każdego warsztatu, zadowolenia klientów i pracowników. Oferujemy wiele rozwiązań na wiele potrzeb! Więcej o promocji szukaj od 1 października 2016 na **karcher.pl**.



KÄRCHER

makes a difference

Z myślą o **profesjonalistach**
potęgą techniki, potęgą wydajności...

Makita

www.makita.pl



BL
MOTOR

LXT
LITHIUM-ION



SILNIKI BEZSZCZOTKOWE

ekstremalna żywotność, wytrzymałość oraz efektywność