



INFOPRODUKT

Dodatek do magazynu InfoMarket

WIERTARKI



POBIERZ
NUMER!



HIKOKI
HIGH PERFORMANCE POWER TOOLS

WKRETARKI, WIERTARKOWKRETARKI, AKUMULATOROWE, WIERTŁA I BITY



Urządzenia akumulatorowe charakteryzuje swoboda pracy i uniwersalność.



Wiercenie w twardych materiałach umożliwia młotowiertarka.



Wiertło powinno być dobrane do obrabianego materiału.



Fot. Hikoki

Prawo: gwarancja i rękojmia

Z umową sprzedaży, a więc z wszelkiego rodzaju reklamacjami, wiążą się dwie główne instytucje prawne. Są to gwarancja i rękojmia, przy czym rękojmia dla przedsiębiorców jest nieco inna od rękojmi dla konsumentów. Zasadniczą różnicą jest fakt, że choć w obu wypadkach termin rękojmi wynosi 2 lata, to w stosunku do przedsiębiorców odpowiedzialność z tytułu rękojmi może w pewnych okolicznościach zostać rozszerzona, ograniczona, a nawet wyłączona. Ponadto przedsiębiorca musi zgłosić wadę w terminie 1 roku od jej stwierdzenia – gdy tego nie zrobi, traci uprawnienia z tytułu rękojmi. Pamiętajmy, że instytucja rękojmi oraz gwarancja konsumencka 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. Przypominamy także, że słynne zapisy „po odejściu od kasy reklamacje nie będą uwzględniane” są w sektorze produktów elektrycznych, elektronicznych oraz pokrewnych niezgodne z prawem.



Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny (ZSEiE), określane też jako elektrośmieci lub elektroodpady, klient może oddać w sklepie, jeśli kupuje nowy, na zasadzie „jeden za jeden”. Na przykład kupując nową lodówkę, oddaje starą. Bez ograniczeń może też oddać dowolny sprzęt elektryczny i elektroniczny, jeśli jego największy wymiar nie przekracza 25 cm. W ilości bez ograniczeń elektrośmieci można oddać bezpłatnie do specjalnych punktów zbierania w każdej gminie. Listy punktów, gdzie można oddać zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, znajdują się na stronach urzędów gmin, a także na portalu ElektroMapa.pl. Pamiętajmy, że za transport zużytego sprzętu do sklepu czy punktu zbiórki odpowiada prawnie i kosztowo jego właściciel. Oczywiście, za opłatą może on pozbyć się takiego sprzętu i skorzystać z wielu usług komercyjnych. Warto przy tym wiedzieć, że konsument może zostawić bezpłatnie zużyty sprzęt w punkcie serwisowym, jeżeli jego naprawa jest niemożliwa lub nieopłacalna.



Magazyn w wersji cyfrowej

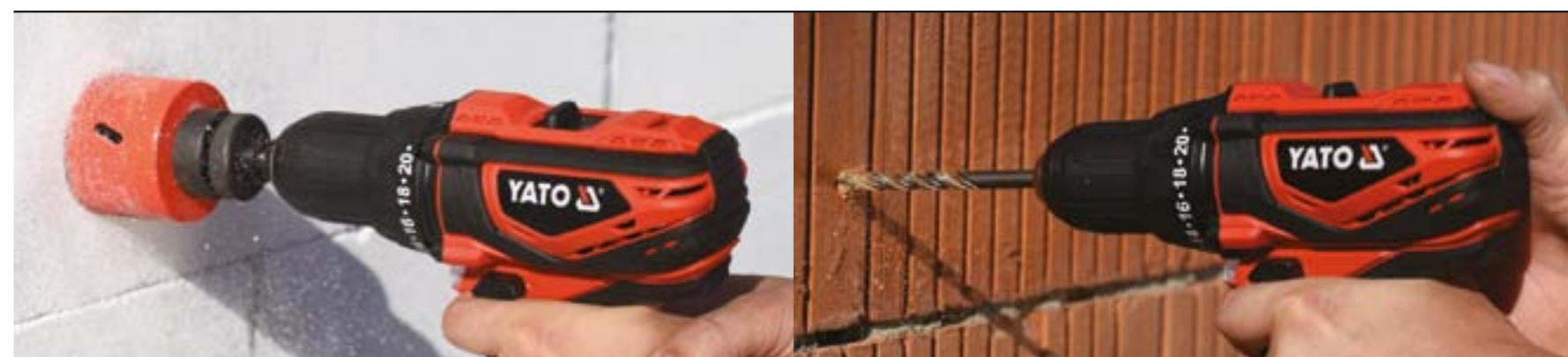
Lokalna strona WWW	Akcja, promocja
Globalna strona WWW	Porady prawne
Wyślij e-mail	Alfabet marek
Ściągnij plik	Słownik pojęć
Przekierowanie	Almanach jednostek
Inne informacje	Pokaż prezentację
Przypomnienie daty	Wyświetl film

Akumulatorowa wiertarko-wkrętarka

YT-82782



Moc, swoboda, oszczędność – nowa akumulatorowa wiertarko-wkrętarka YATO z systemu 18 V to mądry wybór! Doskonale sprawdzi się przy wierceniu w metalu i drewnie oraz wkręcaniu wkrętów, a przy tym działa na wspólnej baterii, pasującej do całej serii urządzeń YATO do warsztatu, domu i ogrodu.



W numerze:

10 pytań	4	Dobór wiertła	14
Klasyfikacja urządzeń	6	Typy wiertel	16
Budowa i parametry pracy	10	Końcówki wkręcające	18
Rodzaje zasilania	13	Top modele	22

Niezbędna w domu i pracy



mogą pracować z większymi obciążeniami. Dlatego też można nimi pracować szybciej i dokładniej, a czas to przecież pieniądź. Ze względu na tak dużą popularność producenci bardzo poważnie traktują ten segment urządzeń, stąd też jego dynamiczny rozwój. Przede wszystkim stawia się na wydajność i komfort pracy, a jednym z ostatnich trendów jest niezwykle dynamiczny rozwój elektronarzędzi akumulatorowych. Oferują one coraz większą wydajność, a przy tym komfort pracy jest niezrównany. Modele najbardziej zaawansowane mogą konkurować nawet ze sprzętem zasilanym sieciowo. W żaden sposób nie jesteśmy ograniczeni miejscem, wystarczają odpowiedni zapas akumulatorów i szybka ładowarka. Przy tym najtańsze urządzenia akumulatorowe dla majsterkowiczów dostępne są w naprawdę atrakcyjnych cenach i sprawdzają się w podstawowych zadaniach. Jakże jeszcze cechy i rozwiązania są ważne przy wyborze wiertarki lub wkrętarki, przekonają się Państwo po lekturze dodatku „InfoProdukt”, do której zapraszam.

Gabriel Niewiński
g.niewinski@infomarket.edu.pl

10 PYTAŃ

czym się kierować przy zakupie odpowiedniego sprzętu?



Fot. YATO

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. Dołączą do nich trzecia – pośrednia – grupa 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 kilka lat temu nikt by nie pomyślał, żeby takie pytanie zadać w tym miej-

scu. Do trwałej pracy zawsze wybierało się urządzenia 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, funkcję wiercenia wykorzystując rzadko, wykonywanie otworów pozostawiając wiertarkom. Jednak dostępne w tej chwili na rynku multiwkrętarki właściwie niczym nie ustępują tradycyjnym wiertarkom w kwe-

stii 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 trudno dostępnych miejscach.

PYTANIE 4. Z udarem czy bez?

Odpowiedź na to pytanie uzależniona jest głównie od tego, z jakim materiałem mamy do czynienia podczas codziennej pracy narzędziem. Jeśli pracujemy na co dzień w drewnie lub metalu wiertarka czy wiertarkowkrętarka bez funkcji udaru będzie wystarczająca – w tych materiałach jej nie wykorzystamy. Jeśli jednak polem naszej pracy są ściany, mur czy beton – funkcja udaru niezbędna, warto wtedy rozważyć zakup młotowiertarki.

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 pasowy akumulator w wypadku narzędzi bateryjnych. Warto zadbać 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.

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 zawiodą, 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 poznanie marki, jej zasad, doświadczenia oraz możliwości funkcjonalnych oferowanych urządzeń wraz z wartościami dodanymi (jakość produktu, prestiż marki, skuteczny serwis) da 100-procentową satysfakcję.

PYTANIE 9. Jakie wiertła wybrać?

Wiertła powinny być przede wszystkim dobrane odpowiednio do materiału, w jakim będą wykonywać otwory. Kolejny czynnikiem jest oczywiście typ mocowania, dokładnie taki jak w posiadanej wiertarce. Znaczenie ma także jakość wiertła. Nawet do okazjonalnych prac inwestowanie w najtańsze wiertła nie jest najlepszym pomysłem, ponieważ praca nimi nastręczać będzie dużo trudności. Zdecydowanie lepiej jest zakupić wiertła uznanej marki, wykonane z dobrej jakości materiałów. Dobrym wyborem do okazjonalnych prac są całe zestawy zawierające najpopularniejsze rozmiary wiertła do różnych materiałów. Są one dostępne w wygodnym etui, które ułatwia przechowywanie, a używane sporadycznie z pewnością posłużą nawet kilka lat. Pamiętajmy o tym, że nie tylko sama moc elektronarzędzia jest ważna. To właśnie dobrej jakości wiertło jest w stanie znacznie przyspieszyć wykonywanie prac.

PYTANIE 10. Jakie końcówki wkręcające wybrać?

Niektórzy producenci wkrętarek do zestawu z urządzeniem dołączają najpopularniejsze rodzaje końcówek wkręcających. Jest to jednak tylko dodatek, więc w dużej części przypadków, zwłaszcza jeśli mamy do czynienia z tańszymi urządzeniami, ich jakość i trwałość są dyskusyjne. Jeśli więc często wykonujemy różne prace, do których wkrętarka jest nam niezbędna, to warto wyposażyć się w cały zestaw końcówek, który można uzupełnić także np. o przedłużki czy nasadki.

NOWA MARKA TE SAME NAJWYŻSZE PARAMETRY



OD PAŹDZIERNIKA 2018 HITACHI POWER TOOLS STAJE SIĘ **HiKOKI**

Od 1948 roku zajmujemy się projektowaniem i rozwojem produktów wyposażonych w najbardziej pionierskie japońskie technologie. Te innowacje pomogły rozwinąć nasze elektronarzędzia, aby wspomagać profesjonalistów w osiągnięciu jak najlepszych wyników.

Z biegiem lat wiedza, umiejętności i doświadczenie stanowią podstawę naszej marki. Ta mocna podstawa będzie także pierwszym krokiem w rozwoju HiKOKI.
www.hikoki-narzedzia.pl



Fot. Makita

KLASYFIKACJA WIERTAREK I WIERTARKO-WKRĘTAREK

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 hobbyisty 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 wykorzy-

stują odkrycia techniczne do kreowania zupełnie nowych rozwiązań, przekładających się bezpośrednio na zwiększenie wydajności, efektywności bezpieczeństwa.

Klasyfikacja wiertarek i wiertarkowkrętarek

Większość elektronarzędzi dzieli się na dwie podstawowe kategorie – na narzędzia do użytku ama-

torskiego (dla majsterkowiczów) oraz urządzenia profesjonalne, przeznaczone do pracy zawodowej. Wbrew pozorom różnią się one nie tylko ceną. Przeciwny 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. 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. 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.

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 każdego stolarza, montażysty i instalatora, a także w podręcznej skrzynce z narzędziami właściwie każdego pana, a coraz częściej również i pani domu. Nic w tym nic dziwnego – narzędzia te mają niewielkie wymiary, są lekkie i łatwe w użyciu. Zdecydowanie przyspieszają i ułatwiają wiele prac. W końcu połączenia śrubowe spotykane są praktycznie wszędzie. Konstrukcje budynków, pojazdy mechaniczne, meble i inne elementy wyposażenia wnętrz, sprzęt elektroniczny, a nawet zabawki – wszędzie tam



Fot. Hikoiki

spotkamy śruby i wkręty, które przecież trzeba jakoś osadzić. Wkręcanie ręczne wymaga użycia zdecydowanie większej siły i jest bardziej czasochłonne niż użycie elektronarzędzia zwanego 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 skręcić 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 oczywista 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.



Fot. Hikoiki

Podstawowe typy wkrętarek i ich zastosowanie

Wiertarki i wkrętarki nie są jednolitymi grupami narzędzi. Choć ich zasada działania jest podobna, w zależności od rodzaju wykonywanej pracy możemy podzielić na poszczególne grupy:

A **wiertarki ręczne (świdry ręczne)** – to najprostsze urządzenia do wiercenia za pomocą korby, którą napędza siła mięśni. Wykorzystuje się je do wiercenia otworów w drewnie i w miękkich tworzywach sztucznych. Uchwyt wiertarki ręcznej pozwala na założenie wiertła o różnej średnicy;

B **wkrętarki kompaktowe (wkrętaki akumulatorowe)**

– to niewielkie urządzenia, szczególnie przydatne do lekkich prac, zwłaszcza tam, gdzie nie ma miejsca na zastosowanie większego i mocniejszego urządzenia. To bardzo małe i lekkie narzędzia przeznaczone do prac związanych na przykład z montażem mebli czy przykręcania śrubek w urządzeniach elektronicznych. Ich zaletami są relatywnie niska cena i duża dostępność. Coraz więcej konsumentów wyraża zainteresowanie takim rodzajem sprzętu. Urządzenia tego typu w gospodarstwie domowym skutecznie zastępują śrubokręt. Można wybierać spośród dwóch typów konstrukcyjnych tego narzędzia, gdyż mogą mieć 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 wkrętakiem sprzedawane są najczę-

ściej 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;

C **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 otwory przy pomocy wiertła w dość miękkich materiałach, takich jak drewno, materiały drewnopochodne, tworzywa sztuczne, aluminium, gazobeton czy bloczki keramzytowe. Większością nawet najprostszymi urządzeniami można wykonywać otwory cylindryczne. Producent zawsze określa maksymalną średnicę otworu, jaki można wykonać w konkretnym materiale. Najmocniejsze na rynku wkrętarki dysponują napięciem 18 V, ale dostępne są także nieco słabsze urządzenia, o napięciu 14 czy 10,8 V. Dzięki temu można dobrać narzędzie odpowiednio dopasowa-

wane 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 niedrogi narzędzie nam służyć przez długi czas. Ważne jest to, aby wybrać taką wkrętarkę, 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 udogodnieniem jest sprzęgło bezpieczeństwa. Zatrzymuje ono silnik, gdy wiertło lub bit napotka za duży opór;



Fot. Makita

E **klucze udarowe, zakrętkarki** – jedno 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 średnicach. Udar pomaga odkręcić odporne śruby, na przykład mocujące koła samochodu ciężarowego. Oczywiście, istnieje możliwość wykorzystania zakrętkarki czy klucza jak standardowej wkrętarki, jednak większa masa i wymiary urządzenia zmniejszają ergonomię pracy;

D **wiertarkowkrętarki z funkcją udaru**

– charakteryzują się podobnymi parametrami jak zwykle wiertarkowkrętarki, jednak są wyposażone w mechanizm udarowy. Udar w tego 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 udaru, jednak we wkrętarkach, 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;



Fot. Black+Decker



Fot. Triton


F **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 wkroczyła wielkimi krokami. Urządzenia te mogą być wyposażone w specjalne magazynki i podajniki wkrętów na taśmie, co zdecydowanie ułatwia i dzięki automatyzacji przyspiesza pracę;

G **wkrętarki kątowe** – specyficzne urządzenia służące do pracy w miejscach o ograniczonym dostępie, np. przy montażu mebli czy samochodów. Z reguły zasilane są z własnego akumulatora, co dodatkowo zwiększa mobilność maszyny. Obudowa tego typu wkrętarki ma podłużny, owalny kształt. Na jednym z jej końców znajduje się głowica. Zazwyczaj jest ona na stałe połączona w orientacji prostopadłej do silnika i obudowy. Istnieją też wkrętarki, w których głowicę można prze-

TRYTON

I PROSTA ROBOTA



 TrytonTools



TRYTON 18V



L

M



L



K



J

stawiać, zmieniając kąt jej nachylenia względem silnika. Poza tym wkrętarki kątowe są pełnoprawnymi wiertarkami. Większość ma też sprzęgło ograniczające moment obrotowy;

H **multiwkrętarki** – to najwęższestronniejsze 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 narzędziowe 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;

I **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 odporne na duże obciążenia, dlatego przy wielogodzinnych pracach dochodzi do szybkiego wyeksploatowania sprzętu;

J **wiertarki kątowe** – służą do wykonywania otworów w drewnie, metalu i tworzywach sztucznych w miejscach trudno dostępnych – 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;

K **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 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;

L **młotowiertarki i młoty udarowo-obrotowe** – przeznaczone są do wykonywania otworów w betonie i wyposażone w udar pneumatyczny. Młotowiertarki od młotów odróżnia m.in. energia uderzenia. Istnieją także młotowiertarki akumulatorowe, w których energia uderzenia wynosi zazwyczaj ok. 2 J, co jest wystarczające do wywiercenia w betonie otworów o średnicy 2 cm. Najmocniejsze modele akumulatorowe osiągają nawet 8 J;

M **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 nawierty są bardzo precyzyjne;

N **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 jest do robót stalowych, instalacyjnych, montażowych, ślusarskich, mostowych i produkcji dźwigów;

O **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.



O



N

Fot. Makita

Fot. YATO



Fot. Makita

BUDOWA I PARAMETRY PRACY WIERTAREK

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 wkrętarci najczęściej wykonany jest z tworzyw sztucznych i wyposażony w szczeliny wentylacyjne, umożliwiające chłodzenie wnętrza maszyny. W droższych i profesjonalnych urządzeniach przednia część korpusu, kryjąca przekładnię planetarną, może być odlewem ze stopu metali (najczęściej aluminium, gdyż jest mocne i jednocześnie lekkie). Na rynku dostępne są także urządzenia, których kor-

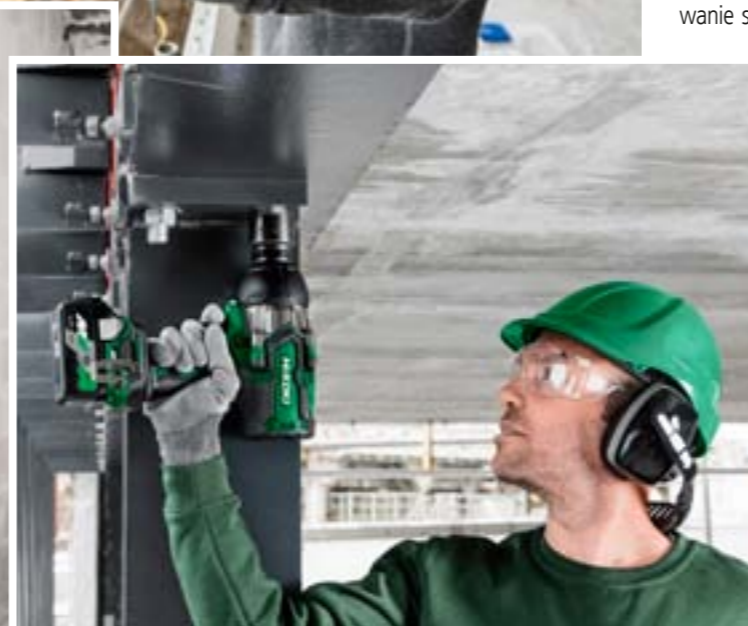
pus odznacza się zwiększoną odpornością na pył i wilgoć dzięki bardzo wysokiej klasie ochrony. Renomowani producenci wytwarzają części z niezawodnych materiałów, dzięki czemu narzędzia służą o wiele dłużej. Warto wybierać takie urządzenia, w których przekładnie i mechanizm transmisji momentu obrotowego 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 rzadsze są urządzenia z uchwytem krzyżowym, a od niedawna spotyka się na rynku wiertarki o kształcie korpusu typu „L”. W przedniej części korpusu 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 obu-

Fot. Hikoki (x3)

dwie, 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 uchwyty 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 wkrętarce i wiertarkowkrętarce sieciowe zarówno w wyglądzie, jak i swoją konstrukcją przypominają klasyczne kompaktowe wiertarki. Zróżnicowanie możemy spotkać w wypadku modeli zasilanych za pomocą baterii. Demontowalny akumulator umieszcza się w uchwycie maszyny. Z tego też powodu często można spotkać się z obudowami typu „T” i „P”. W obudowach typu „P”, zwanych też pistoletowymi, akumulator chowa się w całości w rękojeści wkrętarci, 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 wkrętarce 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 po-

Urządzenia z linii MultiVolt marki Hikoki można zasilic jednym akumulatorem o zmiennym napięciu 18 lub 36 V.



o obrys uchwyty, przez co ten przypomina odwróconą literę „L”. W przedniej części korpus łączy się z uchwytem mocującym osprzęt, w którym wymiana akcesoriów odbywa się już bezkluzykowo. 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 wkrętarce do ciężkich prac wyposażone są zazwyczaj w dodatkową rękojeść boczna. 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 baterijnych, 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 zasilenie uzwojenia wirnika. Na skutek przepływu 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 zwrotnych do siebie biegunami różnoimiennymi, tak, aby pomiędzy nimi znajdowało się pole magnetyczne. Po między 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 mają położenie pionowe (w której moment obrotowy jest równy zeru, a szczotki nie zasilają ramki). Po przejściu położenia pionowego ramki,



Fot. Dedra (x2)

Marka Dedra w wiertarkowkrętarce akumulatorowej DED7885 zastosowała innowacyjny silnik bezszczotkowy.

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. 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, a także zwiększa koszty eksploatacji. Dlatego rynek zdobywają narzędzia akumulatorowe, w których producenci stosują silniki bezszczotkowe. Silnik bezszczotkowy to rodzaj silnika elektrycznego zasilanego przez prąd stały, w którym zamiast szczotek zastosowano elektrycznie sterowany komutator, cewki są nieruchome wewnątrz obudowy, a magnesy znajdują się na wirniku. Główną zaletą silników bezszczotkowych są trwałość 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 Hikoki (dawniej Hitachi), jednak w chwili obecnej właściwie wszyscy cenią się producenci elektronarzędzi mają w ofercie narzędzia zasilane silnikami bezszczotkowymi. Zastosowanie silników elektrycznych, w których

nie stosuje się szczotek, poprawia komfort i ekonomię 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. Wracając jednak do wędrówki prądu poprzez urządzenie... Na „drodce” prądu pomiędzy



Fot. Makita (x3)



siecią zasilającą, a silnikiem znajduje się kondensator, którego zadaniem jest zapobieganie zakłóceniom. Elementem przenoszącym napęd z silnika na wrzeciono jest przekładnia zębata. Podobnie jak silniki, również przekładnie mogą być różnej jakości. W najprostszych (i zazwyczaj najtańszych) urządzeniach stosowane są frezowane przekładnie o prostych zębach, łożyskowane na tulejach z brązu. Ich wadą jest mała odporność na długotrwałą pracę. Znacznie lepiej sprawdzają się prze-

kładnie łożyskowane tocznie. Wiertarki udarowe wyposażone są dodatkowo w nich mechanizm udarowy – mechaniczny lub elektropneumatyczny. Udar mechaniczny generowany jest przez niespasowane ze sobą zębaki. Wiertarki ama-

Makita pozwala na wykorzystanie dwóch akumulatorem o napięciu 18 V do zasilania elektronarzędzi 36 V.

torskie 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.

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

we wiertła, typ zacisku wiertarskiego. Warto też sprawdzić, czy wiertarka ma mechanizm udarowy oraz jakie spełnia dodatkowe funkcje.

■ **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 otwornic) oraz do mieszania farb lub zapraw będzie potrzebna wiertarka o mocy minimum 700 W. Przykładowo wiertarką o mocy 400 W możemy wierceć 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 odpo-

Marka YATO proponuje wydajny system akumulatorowy 18 V. Oferowane elektronarzędzia radzą sobie także z wierceniem w twardszych materiałach.



Hikoki oferuje bogatą gamę urządzeń do wiercenia i wkręcania, które dodatkowo można doposażyć wyposażeniem w akcesoria uzupełniające.

wiednio 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 samowierzących wymaga większego momentu, powyżej 10 Nm. Popularne wiertarkowkrętarki akumulatorowe klasy 18 V dysponują momentem w okoli-



Fot. Hikoki (x3)

cach 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 rę-

ki 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 udaru** – im większe ich wartości, tym elektronarzędzie jest wydajniejsze. Pierwszy z parametrów oznacza liczbę uderzeń w ciągu minuty, drugi natomiast podawany jest w jednostce J (dżul).

■ **Typ zacisku wiertarskiego** – zwykle występują dwa typy zacisków: tradycyjny trójściskowy

oraz specjalny do wiertel SDS-plus. Wiertarki i wiertarki udarowe wyposażane są w uchwyty trójściskowe (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 udaru 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 uchwyty. Na rynku dostępne są też urządzenia z uchwytem uniwersalnym (UBS), który pozwala mocować zarówno wiertła o chwycie walcowym, jak i SDS.

Sieciowo czy akumulatorowo?

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 są w stanie sprostać nowym wyzwaniom. Akumulatorowe elektronarzędzia sukcesywnie wypierają klasyczne, przewodowe konstrukcje. Ma to przede wszyst-

kim 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.

Cechy akumulatorów

Każde elektronarzędzie zasilane akumulatorem ma określony czas pracy na jednym naładowaniu. Czas ten różni może 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 działanie 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 ładowania pozwala szybko zmienić źródło prądu. Baterie mają też wbudowane wskaźniki poziomu naładowania, przez co można stale kontrolować ilość energii w ogniwach. Stałą tendencją jest zwiększanie pojemności akumulatorów. Można to zrobić na dwa sposoby – powiększając fizycznie akumulator bądź stosując bardziej pojemne ogni-

Pomimo rozbudowanej oferty urządzeń akumulatorowych Makita proponuje także elektronarzędzia sieciowe w tym przeznaczone do najcięższych prac.



Fot. Makita (x3)

wa, z których zbudowana jest bateria. Pierwsza metoda niesie ze sobą poważne ograniczenia. Zaletą elektronarzędzi jest ich kompaktowa budowa. Wraz z wzrostem rozmiarów narzędzie traci tę cechę. Zostaje więc droga powiększenia zdolności ogniw do magazynowania energii. 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, teraz nie dziwią akumulatory o pojemności nawet 8 Ah. W połączeniu z dużym napięciem zasilającym np. 36 V sprawia to, że na rynku pojawia się coraz więcej urządzeń akumulatorowych, które wydajnością konkurują z modelami sieciowymi. W swoim nowym syste-

Zasilanie wkrętarek

Wkrętarki czy też wiertarkowkrętarki zasilane prądem elektrycznym czerpać mogą energię z dwu źródeł: bezpośrednio z sieci elektrycznej lub akumulatorów mocowanych w obudowie. Wkrętarki sieciowe są znacznie mniej popularne niż odpowiedniki zasilane bateryjnie. Wpływa na to mniejsza uniwersalność i poręczność. Miejsce pracy uzależnione jest od dostępu do gniazda elektrycznego. Z drugiej jednak strony, pozbawienie wkrętarki akumulatora zmniejsza jej masę, cenę i eliminuje potrzebę ładowania baterii. Wkrętarka sieciowa jest zawsze gotowa do pracy, o ile jest możliwa jej podłączenia.



Fot. Makita

ODPOWIEDNIE NARZĘDZIE ROBOCZE

Dobra wiertarka to tylko część sukcesu, spora gabarytowo, ale niewielka pod względem efektów pracy. Bo nawet najlepsze urządzenie nie spełni swojej roli, dopóki nie zostanie uzbrojone w odpowiedni osprzęt. Materiały mają różne właściwości, które determinują dobór odpowiedniego wiertła do ich obróbki.

Ręczna wiertarka elektryczna znajduje się właściwie w każdym domu i warsztacie, o firmach budowlanych czy zakładach przemysłowych nie wspominając. Aby móc wykorzystywać jej możliwości w sposób maksymalny, trzeba zaopatrzyć się w gamę odpowiednich wiertel. Wiertło wykonuje podczas pracy ruch obrotowy wokół swojej osi i ruch posuwowy wzdłuż tej osi. Zagłębiając się w nieruchomy przedmiot, usuwa materiał w postaci wiórów, tworząc w ten sposób otwór. Wielkością charakterystyczną wiertła jest jego średnica, której odpowiada średnica wierconego otworu. To, jakie narzędzia wierzące należy kupić, uzależnione jest głównie od tego, jakie otwory i w jakich materiałach będziemy wykonywać. Dobranie właściwego wiertła przeznaczonego do pracy w danym materiale daje nam gwarancję, że wykonany otwór będzie r-

biony precyzyjnie i estetycznie, a także szybko, sprawnie i bez niespodzianek. W klasyfikacji wiertel ze względu na typ obrabianego materiału główną rolę odgrywa jego twardość. I tak wiertła dzielimy na wiertła do drewna i tworzyw sztucznych, metalu, betonu/kamienia, szkła i wiertła uniwersalne. Ale osprzęt ten klasyfikuje się także ze względu na rozwiązania konstrukcyjne, kształt, rodzaj uchwytu oraz przeznaczenie. Wszystkie te elementy mają istotny wpływ na efektywność i bezpieczeństwo pracy.

Z czego produkuje się wiertła?

Jeśli chodzi o konstrukcję, to wiertła mogą być jednolite, wykonane w całości ze stali narzędziowej, najczęściej chromowo-wanadowej (wiertła do drewna), stali szybkoobrotowej HSS (wiertła do metalu), albo łączono – z częścią roboczą ze stali szybkoob-

rotową z ostrzami z węglików spiekanych. Zastosowanie węglików spiekanych polega na wlutowaniu na wierzchołku wiertła płytki lub wykonaniu z węglika całej części roboczej wiertła. Pozostałe elementy takich wiertel wykonane są ze stali narzędziowej. Węgliki spiekane produkują się, spiekając twarde węgliki metalu wysokotopliwych z metaliczną osnową – najczęściej kobaltem, rzadziej niklem lub żelazem. Gatunki węglików dobierane są podczas produkcji w zależności od typu i przeznaczenia narzędzia. Materiał stosowany w produkcji wiertel musi mieć odpowiednią twardość, odporność na ścieranie, a jednocześnie być odporny na dynamiczne warunki pracy, szczególnie na wykruszenia ostrzy krawędzi skrawających w procesie obróbki. Płytki na wiertła lutowane do stali i żeliwa mają dużą twardość i jednocześnie charakteryzują się dużą odpornością na ścieranie. W wypadku wiertel do wiercenia udarowego w murze i betonie płytki z węglików spiekanych mają oprócz dużej odporności na ścieranie również zwiększoną odporność na wykruszenia. Na rynku dostępne są także bardzo twarde i odporne na działanie wysokiej temperatury wiertła ze stopu kobaltu. Wiertła stalowe produkowane są na dwa sposoby: mniej dokładną techniką walcowania lub zdecydowanie dokładniejszą przez szlifowanie. Ich powierzchnię często uszlachetnia się, pokrywając warstwą bardzo twardej i trudnościaralnej powłok ochronnych, np. złotawa warstwa azotku tytanu w dużym stopniu zmniejsza tarcie.

Z odpowiednim wiertłem nawet wiertarkowiertarki akumulatorowe pozwolą na wykonywanie otworów o niewielkiej średnicy.



Fot. Warden (x2)

Uchwyty wiertarskie

Istotnym elementem wiertła jest jego uchwyt, a właściwie rodzaj uchwytu, jaki został zastosowany w danym narzędziu. Od rodzaju uchwytu zależy bowiem, jak i w jakim elektronarzędziu możemy je zamontować. Chwyt służy do mocowania wiertła – bezpośrednio lub za pośrednictwem specjalnych przyrządów – we wrzecionie wiertarki. Wyróżniamy kilka ich rodzajów:

- **walcowy (cylicylniczny) z płetwą i bez płetwy** stosuje się w wypadku wiertel o średnicy do 16 mm, sporadycznie 20 mm;
- **chwyt stożkowy** stosuje się do wiertel o średnicy powyżej 10 mm. Może mieć postać stożka Morse'a z płetwą w siedmiu wielkościach, oznaczonych od 0 do 6, oraz stożka metrycznego w pięciu wielkościach, oznaczonych 80, 100, 120, 160, 200. Zbieżność stożków Morse'a (o wymiarach calowych) wynosi ok. 1:19, natomiast metrycznych – 1:20;
- **SDS Plus** – charakteryzują go dwa owalne wgłębienia, które służą do mocowania narzędzia, i dwa rowki, których krawędzie przenoszą moment obrotowy;
- **SDS Quick** – o średnicy uchwytu ok. 6,5 mm, rzadko spotykany, stosowany we wkrętarkach akumulatorowych Bosch-Uneo;
- **SDS Max** – do ciężkich prac;
- **sześciokątny** – zapewnia doskonały uchwyt wiertła i umożliwia stosowanie



go we wkrętarkach i wkrętarkach akumulatorowych;

- **wtykowy 1/4 cala** – stosowany jest we wkrętarkach.

Wiertła do drewna

Znaczna większość materiałów drewnianych i drewnopochodnych, a także tworzyw sztucznych to surowce miękkie, dlatego wykonywanie w nich otworów nie nastęrcza większych problemów nie tylko profesjonalistom, ale także domowym użytkownikom. Warto jednak poznać wszystkie typy wiertel przeznaczonych do ich obróbki, bo na rynku jest ich naprawdę duży wybór. Cechą charakterystyczną budowy wiertel do drewna jest ostro zakończony kolec centrujący, a ich podstawowym wyróżnikiem przeznaczenia: do wiercenia wzdłuż lub w poprzek włókien. Ze względu na kształt części roboczej wyróżniamy kilka typów wiertel do drewna:

- **wiertła kręte** – przeznaczone są do wiercenia w drewnie miękkim, europejskich odmianach drewna twardego oraz belkach i wykorzystywane głównie do wykonywania otworów walcowych. Ze względu na dużą pojemność żłobka na wióry stosowane są do wiercenia głębokich otworów. Do wiercenia wzdłuż włókien stosuje się standardowe wiertła o krawędziach łukowych. Do wiercenia w poprzek odpowiednia jest wersja wiertła z ostrzem M z kolcem środkującym i krajakami. Kolec środkujący może mieć kształt ostrosłupa o czworokątnej podstawie lub stożka z nacięciami śrubowymi, które ułatwiają posuw;
- **wiertła piórkowe (płaskie)** – część robocza jest spłaszczona i wyposażona w kolec centrujący oraz dwie proste krawędzie skrawające po obu stronach ostrza. Niektóre typy wiertel piórkowych wyposażone są w dodatkowe wzdłużne ostrza (zęby) na końcach głównej krawędzi skrawającej. Mają one za zadanie wcześniejsze odcinanie skrawanego materiału, aby przeciwdziałać strzępieniu krawędzi otworu. Zakres średnic wiertel piórkowych zawiera się od 6 do 50 mm. Ze względu na budowę wiertła podczas pracy mogą wystąpić trudności w odprowadzaniu wiórów. Nie nadają się więc do wykonywania dokładnych, pasowanych otworów. Przystosowane są do wiercenia w drewnie miękkim i europejskim twardym, płytach wiórowych i pilśniowych, płytach gipsowo-kartonowych. Produkowane są ze stali narzędziowych. Wiertel piórkowych używa

Wiertło dopasowane do konkretnego materiału wyróżnia się przede wszystkim odpowiednią konstrukcją, która pozwala na jego lepsze obrabianie.

się także do wiercenia otworów w szkło oraz w zegarmistrzostwie do wiercenia otworów o małych średnicach (poniżej 1 mm) w metalu;

- **wiertła spiralne (świdry)** – mają ostro zakończony, hartowany kolec z gwintem stożkowym, zapewniający bardzo dokładne centrowanie wiertła, co gwarantuje wywiercenie bardzo precyzyjnego, gładkiego i pozbawionego zadziórów otworu. Charakteryzują się jednozwojnym rdzeniem o kształcie spirali z jedną ty-sinką. Pojedynczy rowek wiórowy w tak ukształtowanym wiertle jest duży i umożliwia łatwe usuwanie wiórów z wierconego otworu. Ponieważ wiertła tego typu nie powodują wyrwania materiału, nadają się do precyzyjnego wiercenia w drewnie twardym i miękkim, w płytach wiórowych powlekanych lub foinirowanych i płytach pilśniowych twardych;
- **środkowce dwustronne** – to wiertła o krótkiej części roboczej, dostosowane do wiercenia w poprzek włókna płytkich otworów o dużej średnicy. Ich okrągła głowica wyposażona jest w ostrze centrujące, dwa ostrza tnące i dwa łukowe krajaki. Taka budowa umożliwia wykonywanie precyzyjnych otworów bez wyszczerbień w twardym i miękkim drewnie, również gatunków egzotycznych, drewnie ulepszonym, zagęszczonym, prasowanym, klejonym sztucznymi żywicami, a także w wykończonych powierzchniowo ply-



Fot. Makita (x3)

na jest w korpusie w kształcie ramki. Oddzielony w czasie wiercenia korek wprowadzany jest do wnętrza wiertła, a następnie usuwany przez szczelinę w korpusie. Wiertła tego typu przeznaczone są do

pracy z wiertarką stacjonarną bądź ręczną, ale umieszczoną w stojaku wiertarskim. Wiercenie korka maszyną trzymaną w rękach jest bardzo niebezpieczne;

- **otwornice** – stosowane są do wycinania otworów o dużej średnicy przez nacinanie jedynie po obwodzie wykonywanego otworu. Kształt wiertła ma postać cylindra zakończony ostrymi zębami skrawającymi. Produkują się ze stali uszlachetnionej, gwarantującej twardość ostrzy min. 50 HRC;
- **wiertła drążone (cylicylniczne)** – przeznaczone są do wycinania korków osadzanych w otworach po sękach. Zaopatrzone w trzy rodzaje ostrzy głowica osadzo-

Wiertła do metalu

Bardzo ważną cechą wiertel do metalu jest materiał, z którego zostały wykonane. Naj-

Producenci często oferują wiertła w zestawach. Oprócz lepszej ceny możemy liczyć także na etui do wygodnego przechowywania.



Fot. Profile (x3)

Typy wiertel

Drewno	Metal	Beton
 Wiertło kręte do drewna	 Wiertło ze stali HSS do metalu	 Wiertło prowadzące
 Świder do drewna	 Wiertło kobaltowe do metalu	 Wiertło przebiciowe do betonu
 Wiertło płaskie do drewna	 Wiertło z powłoką tytanową do metalu	 Wiertło do betonu
 Wiertło sednik do drewna	 Wiertło stożkowe do metalu	 Wiertło do betonu zbrojonego
 Wiertło sękownicze do drewna	 Wiertło do szkła	 Korona do betonu
 Wiertło drążone do drewna	 Wiertło do ceramiki	 Wiertło do szybkiego wiercenia w betonie
 Otwornica uniwersalna	 Wiertło koronowe do płytek	 Wiertło ze stoperem do wiercenia pod kotwy
	 Wiertło do betonu stosowane do zamocowań ramowych	



częściej produkuje się je ze stali narzędziowej, stali szybkoobrotowej HSS oraz ze stopów twardych. Na rynku dostępne są również wiertła HSS pokryte azotkiem tytanu lub azotkiem tytanowo-aluminiowym, który tworzy bardzo twardą warstwę, co w znaczący sposób zmniejsza tarcie. Pokrycia takie wydłużają trwałość wiertel, pozwalają na uzyskanie otworów o mniejszej chropowatości, umożliwiają wiercenie na sucho, bez stosowania cieczy chłodzącej. Natomiast zastosowanie do produkcji wiertel stopu kobaltu sprawia, że są one bardzo twarde i odporne na wysoką temperaturę, ale podatne na złamanie. Nadają się do wiercenia w twardych metalach, na przykład w stali nierdzewnej, ale podczas pracy wymagają chłodzenia specjalnym olejem do wiercenia.

Do prac przy obróbce metalu zazwyczaj stosuje się wiertła kręte. Ich część skrawającą tworzą dwie proste krawędzie tnące, między którymi znajduje się krótka krawędź poprzeczna, stanowiąca wierzchołek wiertła, nazywana ścinem. Kąt zawarty między krawędziami tnącymi nosi nazwę kąta wierzchołkowego wiertła. Ma on kluczowe znaczenie dla parametrów odprowadzania ciepła oraz prowadzenia ostrzy w obrabianym przedmiocie. Mniejszy kąt wierzchołkowy cechuje dłuższe ostrze, które lepiej odprowadza ciepło, natomiast większy kąt wierzchołkowy to szybsze i sprawniejsze prowadzenie wiertła w wierconym otworze. Wartość kąta wierzchołkowego zależy od rodzaju obrabianego materiału. Obowiązuje zasada, że im twardszy materiał, tym większa powinna być wartość kąta wierzchołkowego. I tak przy obróbce poszczególnych typów materiału kąt ten powinien wynosić:

- dla wiertel ze stali szybkoobrotowej:
 - 116°–118° – wiertła ogólnego przeznaczenia;
 - 118° – do żeliwa, stali i mosiądzu;
 - 140° – do miedzi i aluminium;
- dla wiertel z węglików spiekanych:
 - 118° – do żeliwa i stali;
 - 130° – do stali hartowanej;
 - 140° – do żeliwa białego.

Wiertarkokrętarci szczególnie dobrze radzą sobie w pracach w drewnie.

W trakcie wiercenia w metalu powstają wióry (podczas obróbki metali miękkich, takich jak mosiądz, miedź czy aluminium) lub opiłki (efekt obróbki metali twardych, takich jak żelazo czy stal). W części wiertła odpowiadającej za jego prowadzenie wykonane są dwa śrubowe rowki, których zadaniem jest usuwanie wiórów z dna wierzonego otworu. Wzdłuż rowków położone są łysinki, służące do prowadzenia wiertła w otworze. Linia śrubowa, wyznaczona na powierzchni wiertła przez rowki i łysinki, tworzy z osią wiertła kąt pochylecia rowka śrubowego, który również powinien być dobrany do typu obrabianego materiału. Ważne jest, aby narzędzia, którymi się pracuje, miały odpowiednio dobrane parametry odprowadzania wiórów. Ustandaryzowane formy krętu mają następujące oznaczenia:

- N** – wiertła zwyczajne do obróbki stali;
- W** – wiertła o krótkim spinie do długo ciągnionych materiałów, takich jak aluminium i miedź;
- H** – wiertła o długim spinie do krótko ciągnionych materiałów, np. mosiądzu;
- ATN** – do głębokich wierceń i do stosowania w utrudnionych warunkach pracy.

Oprócz wiertel krętych, do obróbki metali stosuje się między innymi wiertła piórkowe, wiertła do głębokich otworów, wiertła trepanacyjne i wiertła do blachy.

Wiertła do materiałów mineralnych

Różne rodzaje kamienia wymagają stosowania różnego rodzaju wiertel. Do materiałów twardych zaliczamy między innymi marmur, granit, cegły i bloczki silikatowe, kwarcyt oraz beton. Miękkie to na przykład wapień, ilowiec, piaskowiec, gips i beton komórkowy. Jeśli wiertło zostanie dobrane w sposób właściwy do danego materiału, nawet bardzo twardego, może nawet nie być konieczne używanie mechanizmu udarowego w wiertarce. Ma to ogromne zna-

czenia zwłaszcza przy wykonywaniu otworów o dużej średnicy, kiedy niewłaściwe użycie osprzętu i wiertarki udarowej może doprowadzić do naruszenia konstrukcji ściany. Podczas wykonywania otworów w materiałach mineralnych element tak naprawdę nie jest przecinany, lecz skuwany za pomocą płaskiej końcówki wiertła. Dlatego do wiercenia w betonie czy kamieniu zaleca się przede wszystkim wiertła z ostrzem widiowym z węglika spiekane – HM lub zakończone nasypem diamentowym.

Wiertła do betonu – ich bardzo twarda końcówka wykonana jest z diamentu lub węglika spiekane. Pozwala to na wiercenie nie tylko w betonie, ale także w ceramice, granicie i płytkach. Dostępne są również profesjonalne wiertła do betonu z 3 krawędziami tnącymi, które nadają się nawet do wiercenia w betonie zbrojonym.

Otwornicami wykonuje się większe otwory w ścianach, na przykład pod gniazda elektryczne. W ich środku osadzone jest wiertło do muru, które wykonuje w ścianie otwór prowadzący, a następnie ostrze otwornicy wycina otwór właściwy. Dostępne są otwornice o regulowanej oraz stałej średnicy. Ostrze otwornicy tworzą diamentowe lub widiowe zęby.

Korony diamentowe mają postać stalowego rdzenia, do którego przymocowany jest segment z wtopionymi diamentkami. Nadają się one do wiercenia w cegle, granicie, ceglach silikatowych, porowatych ilowcach oraz betonie zbrojonym. Do pracy na sucho stosuje się koronki z dodatkowymi szczelinami w rdzeniu do odprowadzania pyłu. Rdzenie stalowe do pracy na mokro mają budowę pełną. Efektywność wiercenia i trwałość koronki zależą od wysokości segmentów, koncentracji diamentów, a także ich kształtu.

Dobierz odpowiednie wiertło...			
...do metalu			
Typ materiału	Rodzaj wiertła	Kąt wierzchołkowy	Materiał z którego wykonano wiertło
stal konstrukcyjna FE360B	N	135/118	HSS
stal konstrukcyjna FE490-2	N	135	HSS-TiN, HSS, HSS-Co
stal szlachetna	N	135	HSS-Co, HSS-TiN
stopy aluminium	W	135	HSS
miedź	W	135	HSS
brąz	W	135	HSS
mosiądz	H	135	HSS
...do tworzywa			
termometry, durometry	N	135	HSS
durometry z dodatkiem włókna szklanego	N	135	HSS-Co, HSS, HSS-TiN
tworzywa wzmacniane włóknem szklanym	N	135	ostrza HM
...do drewna			
Typ materiału	Rodzaj otworu	Średnica otworu (mm)	Typ wiertła
drewno	otwory głębokie	< 6	wiertło spiralne
		8–10	wiertło kręte lub wiertło spiralne
		> 10	wiertło kręte
otwory płaskie	< 10	wiertło spiralne	
	10–30	sednik lub wiertło płaskie	
	> 30	otwornica	



Fot. WKO

NIEZBĘDNY OSPRZĘT WKREŃTARKI

Dobranie osprzętu odpowiedniego do potrzeb to już połowa sukcesu. Jednak aby praca narzędziem była efektywna i łatwa, należy je jeszcze uzbroić. Oczywiście w odpowiedni osprzęt. Podstawowymi narzędziami roboczymi we wkrętarkę są bity.

Akumulatorowe wkrętarki ze sprzęgłem ograniczającym moment obrotowy na dobre zadamowały się w podręcznym warsztacie każdego majsterkowicza, a zwłaszcza profesjonalnego użytkownika. Przekonały do siebie uniwersalnością, lekkością i niezawodnością. Znacznie przyspieszają prace związane z wierceniem otworów, a przede wszystkim wkręcaniem wszelkiego rodzaju łączników śrubowych, co do niedawna

było trudnym zadaniem. Wiertarkę (lub wiertarkę) stały się naturalnym zamiennikiem ręcznego wkrętaka. Dzięki takiemu zestawowi pracę można wykonywać szybciej i dokładniej. Końcówki mogą być dodatkowo zaopatrzone w specjalne adaptery zwiększające ich możliwości. 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 akumulatora-

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

Bit, czyli końcówka

Oczywistym wyposażeniem wkrętarki jest końcówka wkręcająca, inaczej bit lub rzadziej grot. Zazwyczaj, kupując wkrętarkę, w zestawie otrzymujemy komplet najważniejszych przyborów, w tym małe pudełko z najpopularniejszymi bitami. Amatorom może to wystarczyć, lecz bardziej zaawansowanym użytkownikom, zwłaszcza zajmującym się elektrotechniką i montażem, taki zestaw nie wystarczy, tym bardziej że standardowe bity zazwyczaj nie grzeszą wytrzymałością, a praca zużytymi końcówkami nie należy do przyjemności. Na rynku występuje kilkanaście rodzajów profili końcówek wkręcających. Oto podstawowe z nich.

■ **Profil krzyżowy typu Philips**
Obecnie jeden z najpopularniejszych profili używanych w przemyśle i rzemiośle. Spotykane jest skrótowe określenie PH lub Ph. Profil Philips zlikwidował podstawową wadę profilu płaskiego, a mianowicie brak centrowania. Dzięki tej prostej modyfikacji grot bitu ma mniejszą tendencję do wypadania z łba wkrętu. Właścicielem licencji na ten patent jest firma Philips Screw Company. Historia wynalazku sięga 1933 r., a jego „ojcem” jest John P. Thompson. Wynalazca do swojego pomysłu próbował przekonać ówczesnych potentatów w produkcji śrub, jednak nie by-

ło to tak łatwe. Przedstawiciele producentów przekonani byli, że wykonanie łba takiego profilu jest niewykonalne. Według nich siły potrzebne do wytworzenia rowka uszkodziłyby ten element. Wiara w wynalazek Thompsona wykazał jednak jego przyjaciel – Henry E. Philips. Thompson zbył patent koledze, który zarejestrował istniejącą do dziś firmę Philips Screw Company. Następnym etapem popularyzacji wynalazku było nawiązanie przez Philipsa współpracy z największym wtedy producentem śrub, firmą American Screw Company. Nowe rozwiązanie szybko przyjęło się na rynku. Chcąc, nie chcąc, przyjęć je musiała również konkurencja, wcześniej tak niechętna Thompsonowi. Cechą charakterystyczną profilu Philips są zbieżne wobec siebie krawędzie grotu i nacięcia w łbie wkrętu. Profil Philips ma pewną tendencję do występowania zjawiska cam-out, czyli wyskakiwania grotu z łba wkrętu. Pewnym środkiem zaradczym jest przykładanie większej siły osiowej na narzędzie robocze.

■ Profil płaski

Pierwszy stosowany powszechnie typ połączeń. Grot narzędzia ma kształt wąskiego ostrza, które wpasowuje się w podłużny rowek na łbie wkrętu. Ten typ łączenia nie jest zdolny do przenoszenia dużego momentu obrotowego, ponieważ cała energia skupia się na dwóch wąskich powierzchniach ostrza grotu. Jednak to nie największy problem. Profil płaski nie ma możliwości centrowania, grot narzędzia często wypada z łba wkrętu, co może powodować uszkodzenia otaczających powierzchni i samego wkrętu.

■ **Profil krzyżowy typu Pozidriv**
Profil tego typu jest istotną modyfikacją wcześniejszego łącza Philips. Właścicielem patentu jest też firma Philips Screw Company. Wprowadzony został w późnych latach 60. w związku z wygaśnięciem patentu na klasyczny krzyż Philips. Pozidriv wyróżnia się dodatkowymi wrębami między głównymi skrzydełkami grotu i prostopadłym położeniem tych skrzydełek względem dna łba wkrętu. Podobieństwo standardu PZ do PH może mylić. Nie należy używać ich zamiennie. Grot wkrętaka o profilu PH będzie przylegał do łba wkrętu PZ tylko w niewielkim stopniu, co po przyłożeniu większego momentu obrotowego skutkowało uszkodzeniem obu tych ele-



Fot. Wera (sz)

Krafform Kompakt 20 marki Wera to funkcjonalny wkrętak z zestawem trwałych bitów, które można wykorzystać w posiadanej wkrętarkę.

mentów. Obecnie dodatkowe krawędzie mają głównie znaczenie historyczne. Pierwotnie miały powodować wyskakiwanie narzędzia w razie przekroczenia granicznej siły. Profil Pozidriv narażony jest na występowanie efektu cam-out, jednak stosuje się pewne ulepszenie niwelujące tę niekorzystną cechę. Profil PZ dostępny jest w czterech rozmiarach: PZ1 (2–3 mm), PZ2 (3,5–5 mm), PZ3 (6 mm), PZ4 (8–12 mm).

■ Profil typu Torx

Właścicielem patentu na ten profil jest firma Acument Global Technologies. Występuje w kilku modyfikacjach, ale podstawowa forma jest zawsze taka sama. Klasyczny profil Torx w przekroju przypomina sześcioramienną gwiazdę. W zależności od wersji profil ramion może się różnić. Odmiany zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych określa skrót TR (Tamper Resistant), a ich cechą wyróżniającą jest otwór w grotcie wkrętaka i pasujący do niego bolec od strony wkrętu. Zabezpieczony jest także profil Security Torx. Jego gwiazda ma pięć ramion. Z kolei Torx Max ma odmienny kształt ramion, co pozwala przetransmitować dużo większy moment obrotowy w porównaniu do „zwykłego” Torksa. Ogólnie rzecz biorąc, wszystkie odmiany profilu Torx charakte-

ryzują się zwiększoną możliwością przenoszenia momentu obrotowego w porównaniu do zwykłych profili krzyżowych. Dzięki krawędziom ramion położonym całkowicie prostopadle do dna łba wkrętu w profilu Torx nie występuje zjawisko cam-out, co dodatkowo wpływa na mniejsze zużycie narzędzia.

■ **Profil trójkątny typu TriWing**
Spotykany najczęściej w urządzeniach elektronicznych, zaawansowanych maszynach i przemyśle lotniczym. Głównym zamysłem pomysłodawcy, a więc przedsiębiorstwa Philips Screw Company, było zabezpieczenie przed ingerencją osób niepowołanych. Profil przypomina trójkątną gwiazdę o ramionach ustawionych wobec siebie pod kątem 120°. Wadą tego profilu jest niewielka tendencja do pojawiania się zjawiska cam-out, jednak z racji występowania niewielkich sił wypadanie nie jest zbyt częste. Dostępny w rozmiarach: TW1, TW2, TW3, TW4 i TW5.

■ Profil trójkątny

Najlepiej znany w kolejnictwie i wśród strażaków. Ten typ zamknięcia stosuje się do blokowania drzwi w przedziałach wagonów, zamykania pokryw hydrantów i w blokadach przejazdu. Ma różne wymiary, jednak forma zawsze jest ta sama. Jest to równoramienny trójkąt o bokach nachylnych względem siebie o 60°.

■ Gniazdo czworokątne

Inaczej nazywane Robertson. Stosowane przeważnie przez branżę energe-

tyczną do zamykania szaf energetycznych. Służy zatem jako swoisty klucz chroniący niebezpieczne urządzenia przed postronnymi osobami.

■ Gniazdo sześciokątne

To jakby odwrotność standardowej sześciobocznej nakrętki. Płaszczyzny boczne nachylone są względem siebie o 120°. Profil tego typu nie jest przeznaczony do przenoszenia dużych obciążeń. Występuje również w wersji Tamper Resist, czyli z dodatkowym otworem i bolcem zabezpieczającym przed niepowołanym dostępem osób trzecich.

■ Profil typu Spanner

Stosunkowo rzadki profil połączeń. Końcówka wkrętaka przypomina profil płaski z dwoma wystającymi z krawędzi bolcami. Zaletą tego profilu tkwi w powierzchni główki wkrętu i jej maszynowym wykonaniu.

■ Profil typu Tor-Set

Nie jest dziwne, że nietypowy profil powstał, by zabezpieczyć połączenie przed dostępem osób niepowołanych... Czym się zatem wyróżnia? Przy pierwszym kontakcie przypomina może klasyczny profil Philips, jednak w przekroju widać, że ramiona „krzyża” są względem siebie przesunięte, co uniemożliwia użycie zwykłego wkrętaka krzyżowego. Podobnie jak profil TriWing stosowany jest do zabezpieczenia sprzętu AGD, RTV i innych urządzeń technicznych. Profil objęty jest patentem firmy Philips Screw Company.

■ Profil wielozębny typu XZN

Stosowany najczęściej w motoryzacji i wszędzie tam, gdzie wymagane jest przenoszenie dużego momentu obrotowego. Dodatkową zaletą jest zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych. Podobieństwo do profilu Torx jest tylko pozorne. XZN ma więcej drobnych ząbków o ostrych zakończeniach. Jednak to, co jest zaletą, bywa też i wadą. Delikatne użębienie profilu łatwo uszkodzić mechanicznie, co może utrudnić, a nawet uniemożliwić wykręcenie wkrętu zakończony tym profilem. Dodatkowo wnętrza łba łatwo zbiera brud, przez co zmniejsza się powierzchnia styku z narzędziem, co może skutkować zerwaniem ząbków.

Wkręcanie „twarde” i „miękkie”

Końcówki wkręcające wydają się skrajnie prostym elementem – ot, kawałek metalu uformowany na kształt wkręta. To tylko pozory. Końcówki wkręca-

Typy końcówek



Płaskie do wkrętów z rowkiem prostym



Do wkrętów z wgłębieniem Philips



Do wkrętów z wgłębieniem Pozidriv



Do wkrętów z gniazdem Torx



Do wkrętów z gniazdem Torx 80



Do wkrętów z gniazdem sześciokątnym



Do wkrętów zabezpieczających Tamper Resistant



Do wkrętów z gniazdem czworokątnym



Do wkrętów z gniazdem TORQ-SET®



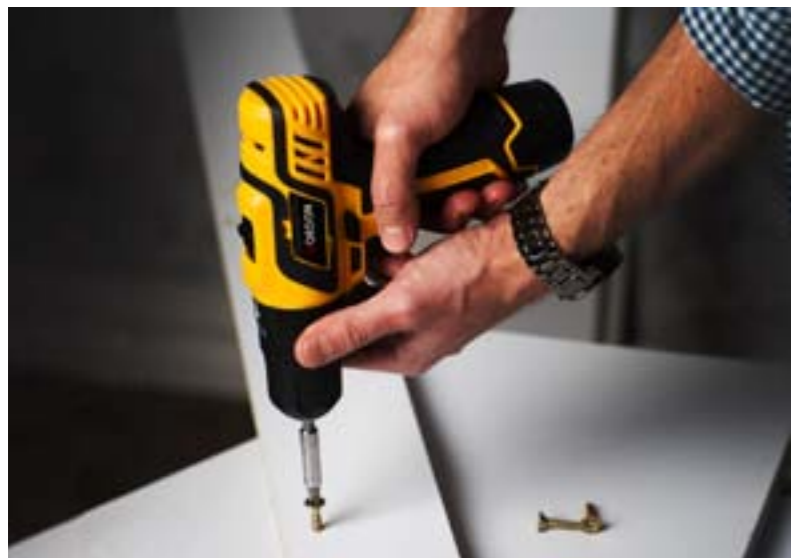
Do wkrętów z gniazdem TRI-WING



Do wkrętów typu Spanner



Do wkrętów z gniazdem dwunastokątnym XZN



Fot. Vardon (2)

jące, popularnie zwane bitami, mogą mieć o wiele bardziej skomplikowaną strukturę, niż nam się wydaje. Największe różnice wynikają z ich przeznaczenia. Inną konstrukcję spotkamy w bitach przeznaczonych do wkręcania w metal, a inne do operowania w miękkich materiałach, na przykład drewnie, tworzywach sztucznych, gumie itp. Istotną kwestią w wypadku wkręcania z użyciem elektronarzędzia jest wpływ momentu obrotowego generowanego przez silnik na końcówkę wkręcającą i sam wkręt. Ze względu na charakterystykę obrabianego materiału rozróżniamy dwa rodzaje końcówek wkręcających. W wypadku wkręcania w produkty „miękkie”, np. drewno lub tworzywa sztuczne, moment obrotowy wzrasta płynnie i nie osiąga wartości szczytowej. W ta-

Kompaktowe wkrętarki z zestawem końcówek wkręcających znajdą zastosowanie w każdym domu. Ułatwią np. skręcanie mebli.

kim wypadku końcówka wkręcająca powinna mieć sztywną konstrukcję, być bardzo twarda. Natomiast wkręcanie „twarde” dotyczy takich materiałów jak metale, kamień itp. Wkręcanie wkrętów w nagwintowane otwory bądź cienkie blachy wiąże się z występowaniem niewielkich sił na początku wkręcania. Pod koniec moment obrotowy gwałtownie rośnie. Kończówka przeznaczona do takiej pracy musi być zatem odporna na przeciążenia. Rozwiązaniem tego problemu stanowi specjalna konstrukcja bitów do wkręcania „twardego”. Kończówka tego typu ma elastyczny rdzeń pochłaniający energię

w razie nagłego wzrostu obciążenia. Zabezpiecza to grot narzędzia przed złamaniem profilu. Ponieważ w czasie wkręcania w końcówce wkrętakowej występują duże naprężenia skręcające, które mogą spowodować odkształcanie bitu, niektórzy, zwłaszcza renomowani, producenci oferują końcówki mające tzw. strefę skrętną. Bity wyposażone w tę strefę są dużo trwalsze i zdecydowanie mniej podatne na złamanie pod obciążeniem. Dzięki strefie skrętnej bit może odkształcić się w znacznym stopniu, nie pękając i nie łamiąc się, a następnie wrócić do stanu początkowego.

Powłoki zwiększające przyczepność

Sklonność końcówek do zjawiska cam-out można niwelować nie tylko przez modyfikację kształtu profilu, ale również przez specjalne pokrycie końcówki grotu. Powłoki takie mogą dodatkowo zmniejszać zużycie samego grotu i wkrętu. Najczęściej stosowane są pokrycia z domieszką diamentu i szafiru oraz mieszanki spieków ceramicznych. Drobinki szlachetnych materiałów zazębiają się z powierzchnią wkręta, co zapobiega wyslizgiwaniu się narzędzia z wnętrza lba elementu wkręcane.

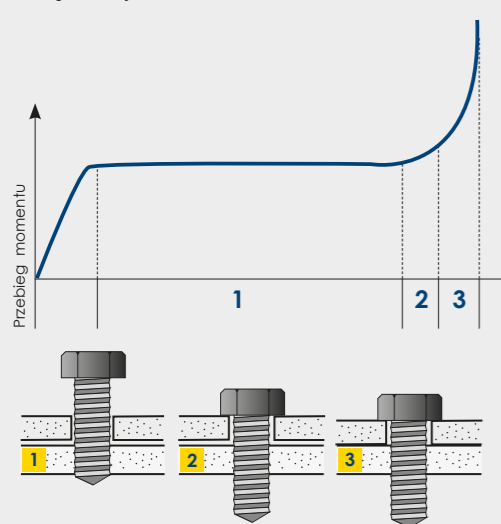
Adaptory i uchwyty

Najpopularniejsze końcówki wkrętakowe mocowane są w uchwytach sześciokątnych w rozmiarze 1/4 cala. Można umieszczać je bezpośrednio w uchwycie wiertarskim wiertarkowkrętarek i wiertarek, jednak taki sposób osadzania bitu jest czasochłonny, przez co producenci oferują specjalne adaptory i przejściówki pozwalające na szybką wymianę narzędzia, nawet przy użyciu tylko jednej ręki. To spore ułatwienie, zwłaszcza gdy praca wymaga trzymania narzędzia nad głową i błyskawicznej wymiany bitu. Przedłużacze, adaptory kątowe i elastyczne pozwalają dotrzeć w najciaśniejsze zakamarki. Adaptory kątowe przydatne są zwłaszcza dla pracowników branży meblarskiej, montażowej i mechanicznej. Adaptory magnetyczne pomagają utrzymać końcówkę wkrętakową w uchwycie, a jednocześnie umożliwiają w razie konieczności szybką wymianę. Pewny chwyt zapewniają też adaptory z tuleją blokującą bit. W celu wyjęcia bitu odciąga się tulejkę adaptera i wyciąga się narzędzie. Istnieją także adaptory łączące te dwie metody mocowania. Jeśli często dokonujemy wkręcania „twardego”, warto zaopatrzyć się w adapter z elastycznymi strefami absorbującymi zbyt duży moment obrotowy.



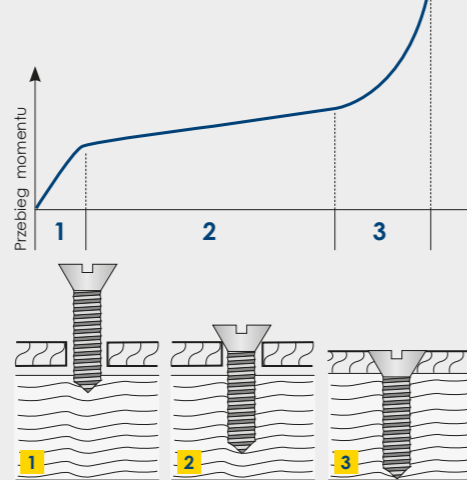
Wkręcanie „twarde” i „miękkie”

Przebieg momentu skręcającego – wkręcanie „twarde” śruby maszynowej



1. Wkręcanie; 2. Zakładanie; 3. Zacinanie

Przebieg momentu skręcającego – wkręcanie „miękkie” wkrętów do drewna



1. Przyłożenie; 2. Wkręcanie; 3. Zacinanie

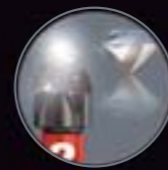
Pewna praca i długa żywotność



Uchwyt Impaktor



Uchwyt Rapidaptor



Powłoka diamentowa



Take it easy





TOP MODELE

Wiertarkowkrętarci bezударowe

akumulatorowe

750-2500 zł



Marka

Model	DS18DBSL WQ	DS36DA WR	DS36DA W2
Rodzaj akumulatora	Li-ion	Li-ion	Li-ion
Pojemność akumulatora [Ah]	3/5/6	2.5/5	2.5/5
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-1800	0-2100	0-2100
Maks. moment obrotowy [Nm]	70	138	138
Maks. średnica wiercenia stal/drewno [mm]	13/50	16/102	16/102
Strona www	www.hikoki-narzedzia.pl	www.hikoki-narzedzia.pl	www.hikoki-narzedzia.pl

Wiertarkowkrętarci bezударowe

akumulatorowe

330-750 zł



Marka

Model	DED7885B	DS10DAL WP	MT071E
Rodzaj akumulatora	Li-ion	Li-ion	Li-ion
Pojemność akumulatora [Ah]	2	1.5	1.1
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-1500	0-1300	0-1400
Maks. moment obrotowy [Nm]	60	36	42
Maks. średnica wiercenia stal/drewno [mm]	bd	10/29	13/36
Strona www	www.dedra.pl	www.hikoki-narzedzia.pl	www.maktec.pl

Wiertarkowkrętarci bezударowe

akumulatorowe

poniżej 330 zł



Marka

Model	DED7878B	DED7883-Li	CDB12-SF
Rodzaj akumulatora	Li-ion	Li-ion	Li-ion
Pojemność akumulatora [Ah]	1.5	1.3	1.5
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-1350	0-1500	0-1100
Maks. moment obrotowy [Nm]	26	30	28
Maks. średnica wiercenia stal/drewno [mm]	bd	bd	bd
Strona www	www.dedra.pl	www.dedra.pl	www.nac.com.pl

1/2

2/2



TOP MODELE



Model	DS18DJL WQ	DDF481RTJ	DDF484RFJ	DF332DSME
Rodzaj akumulatora	Li-ion	Li-ion	Li-ion	Li-ion
Pojemność akumulatora [Ah]	1.5-6	1.5/2/3/4/5/6	1.5/2/3/4/5/6	1.5/2/3/4
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-1250	0-2100	0-2000	0-1500
Maks. moment obrotowy [Nm]	53	115	54	35
Maks. średnica wiercenia stal/drewno [mm]	13/38	13/76	13/38	10/28
Strona www	www.hikoki-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.makita.pl



Model	TCV18L2	TUV10L	YT-82784	YT-82794
Rodzaj akumulatora	Li-ion	Li-ion	Li-ion	Li-ion
Pojemność akumulatora [Ah]	1.5	1.3	3	2
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-1500	0-1500	0-1650	0-2000
Maks. moment obrotowy [Nm]	28	12	40	42
Maks. średnica wiercenia stal/drewno [mm]	10/26	6/16	bd	10/25
Strona www	www.tryton-tools.pl	www.tryton-tools.pl	www.yato.com	www.yato.com



Model	78971	78105	VR08I	VR08IN
Rodzaj akumulatora	Li-ion	Li-ion	Li-ion	Li-ion
Pojemność akumulatora [Ah]	1.3	1.5	2.5	brak w zestawie
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-1200	0-1300	0-1400	0-1400
Maks. moment obrotowy [Nm]	28	24	28	28
Maks. średnica wiercenia stal/drewno [mm]	bd	bd	8/20	8/20
Strona www	www.yato.com	www.yato.com	www.vordon.pl	www.vordon.pl



Wiertarki udarowe

sieciowe

300-1000 zł

HIKOKI
HIGH PERFORMANCE POWER TOOLSHIKOKI
HIGH PERFORMANCE POWER TOOLSHIKOKI
HIGH PERFORMANCE POWER TOOLS

Marka

Model	DV22V WV	DV20VB2 WU	DV20VD WU
Moc urządzenia [W]	1120	790	860
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-3000	0-1800	0-3000
Maks. częstotliwość udarów [obr./min]	22000	0-26000	22000
Maks. średnica wiercenia beton/stal/drewno [mm]	16/40/22	13/40/20	8/25/13
Waga [kg]	3	2.2	3
Strona www	www.hikoki-narzedzia.pl	www.hikoki-narzedzia.pl	www.hikoki-narzedzia.pl

Wiertarki udarowe

sieciowe

100-300 zł



DEDRA

DEDRA

Makita
-mt-

Marka

Model	DED7960	DED7959	M8103
Moc urządzenia [W]	900	700	430
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-2800	0-2300	0-3000
Maks. częstotliwość udarów [obr./min]	bd	bd	0-33000
Maks. średnica wiercenia beton/stal/drewno [mm]	10/30/13	10/30/13	13/18/13
Waga [kg]	2.35	1.76	1.8
Strona www	www.dedra.pl	www.dedra.pl	www.maktec.pl

Wiertarki udarowe

sieciowe

100-300 zł



TRYTON

VULCAN
concept

YATO

Marka

Model	TDW850K	VZW801	YT-82036
Moc urządzenia [W]	850	800	810
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-3000	0-3000	0-2800
Maks. częstotliwość udarów [obr./min]	bd	bd	0-48000
Maks. średnica wiercenia beton/stal/drewno [mm]	10/25/13	10/20/13	13/25/bd
Waga [kg]	2	2.6	bd
Strona www	www.tryton-tools.pl	www.vulcan-tools.com.pl	www.yato.com

HIKOKI
HIGH PERFORMANCE POWER TOOLS

Makita

Makita

YATO

Model	FDV16VB2 U3	HP2071	HP2051H	YT-82044
Moc urządzenia [W]	550	1010	720	1050
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-2900	0-2900	0-2900	0-2800
Maks. częstotliwość udarów [obr./min]	0-46400	0-58000	0-58000	0-48000
Maks. średnica wiercenia beton/stal/drewno [mm]	12/25/16	16/40/20	13/40/20	13/30/bd
Waga [kg]	1.6	2.6	2.5	bd
Strona www	www.hikoki-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.makita.pl	www.yato.com



NAC

NAC

STHOR

TRYTON

Model	IDE105VS-GY	IDE80-GY	78997	TDW1050
Moc urządzenia [W]	1050	800	800	1050
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-2800	0-3000	0-3000	0-3000
Maks. częstotliwość udarów [obr./min]	44800	0-48000	bd	bd
Maks. średnica wiercenia beton/stal/drewno [mm]	13/30/20	13/25/13	bd	10/25/13
Waga [kg]	3.5	2.1	bd	3
Strona www	www.nac.com.pl	www.nac.com.pl	www.yato.com	www.tryton-tools.pl

Wiertarkowkrętarci kompaktowe

akumulatorowe

100-600 zł

HIKOKI
HIGH PERFORMANCE POWER TOOLS

Makita

VORDON

Marka

Model	DB3DL2 WC	DF012DSE	VR03
Rodzaj akumulatora	Li-ion	Li-ion	Li-ion
Pojemność akumulatora [Ah]	1.5	1/1.5	1.3
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	600	650	210
Maks. średnica wiercenia stal/drewno [mm]	5/3.8	5/6	bd
Waga [kg]	0.45	0.53	0.415
Strona www	www.hikoki-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.vordon.pl

Wiertarkokrętarci udarowe

akumulatorowe
powyżej 1600 zł



HiKOKI
HIGH PERFORMANCE POWER TOOLS

Makita

Makita

Marka

Model	DV36DA WR	BTP141RFJX	DHP481RTJ
Rodzaj akumulatora	Li-ion	Li-ion	Li-ion
Pojemność akumulatora [Ah]	5/6	1.3/3	1.5/2/3/4/5/6
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-2100	0-2700	0-2100
Maks. częstotliwość udarów [obr./min]	0-31500	0-32400	0-31500
Maks. średnica wiercenia beton/stal/drewno [mm]	20/16/102	5/10/21	16/13/76
Strona www	www.hikoki-narzedzia.pl	www.makita.pl	www.makita.pl

Wiertarkokrętarci udarowe

akumulatorowe
600-1600 zł



HiKOKI
HIGH PERFORMANCE POWER TOOLS

HiKOKI
HIGH PERFORMANCE POWER TOOLS

Makita

Marka

Model	DV18DBSL WP	DV14DJL WC	MT081E
Rodzaj akumulatora	Li-ion	Li-ion	Li-ion
Pojemność akumulatora [Ah]	5/6	1.5-5	1.1
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-1800	0-1400	0-1400
Maks. częstotliwość udarów [obr./min]	0-27000	0-19600	0-21000
Maks. średnica wiercenia beton/stal/drewno [mm]	bd/13/50	13/13/32	13/13/36
Strona www	www.hikoki-narzedzia.pl	www.hikoki-narzedzia.pl	www.maktec.pl

Wiertarkokrętarci udarowe

akumulatorowe
300-600 zł



VORDON

YATO

YATO

Marka

Model	VBT-10	YT-82796	YT-82788
Rodzaj akumulatora	Li-ion	Li-ion	Li-ion
Pojemność akumulatora [Ah]	2	2	2
Maks. prędkość obrotowa [obr./min]	0-2000	0-2000	0-1650
Maks. częstotliwość udarów [obr./min]	0-19500	0-36000	0-29700
Maks. średnica wiercenia beton/stal/drewno [mm]	13/13/35	12/10/25	12/14/36
Strona www	www.vordon.pl	www.yato.com	www.yato.com



Niezawodne narzędzia Z SILNIKIEM BEZSZCZOTKOWYM

**SZYBKOZACISKOWY
UCHWYT WIERTARSKI**

KOŃCÓWKA 1/2"



- KOŃCÓWKA NASADKI 1/2" KWADRAT
- MAX. MOMENT OBROTOWY 320 Nm
- ŚWIATŁO LED
- PRĘDKOŚĆ BEZ OBCIĄŻENIA 0-2600 RPM
- KLUCZ UDAROWY
- DWA KIERUNKI PRACY
- WSKAŹNIK NAŁADOWANIA AKUMULATORA

- TRYB PRACY: 21 POZYCJI
- MAX. MOMENT OBROTOWY 62 Nm
- ŚWIATŁO LED
- PRĘDKOŚĆ BEZ OBCIĄŻENIA 0-2000 RPM
- WKRĘCANIE/WIERCENIE/UDAR
- BATERIA (2SZT.)

**WKRĘTARKO VBT-10
-WIERTARKA ZEUS**

**KLUCZ UDAROWY VBT-09
TITAN**

**SILNIK
BEZSZCZOTKOWY
BRUSHLESS ENGINE**

+48 884 004 333
biuro@vordon.pl
www.vordon.pl

Profit Plus Sp. z o. o.
Solec 18 / B-21
00-410 Warszawa

Makita

www.makita.pl

NOWA SERIA

Akumulatorowych
młotowiertarek 2x18 V



Nowość!

DHR280 / 281 / 282 / 283

Z myślą o profesjonalistach
potęga techniki, potęga wydajności...

