

**Tarcze do cięcia to specjalistyczne narzędzia do szlifierek kątowych i przecinarek, przeznaczone do obróbki metali i materiałów mineralnych.**

### **Forma i wymiary tarcz do cięcia**

Mają dwie znormalizowane formy: (1) płaską zwaną także prostą i (2) wypukłą, tj. z odsadzoną częścią środkową. Średnice tarcz do cięcia są znormalizowane. W przypadku tarcz do szlifierek kątowych wynoszą one 100, 115, 125, 150, 180 i 230 mm, zaś do przecinarek – 300, 350 i 400 mm. Grubość tarcz do cięcia jest ściśle skorelowana z ich średnicą i wynosi od 0,8 do 4 mm. Tarcze do szlifierek kątowych mają znormalizowany otwór do mocowania o średnicy 22,23 mm, zaś w przypadku tego typu ściernic do przecinarek jej wielkość wynosi 20 lub 25,4 mm. Należy tu wspomnieć, że niektóre produkty np. **tarcze do cięcia Klingspor** o średnicy 115 i 125 mm wyposażone są w beznarzędziowe mocowanie Bosch X-LOCK.

### **Warstwowa konstrukcja tarcz do cięcia**

W zależności od swojej grubości składają się one z mieszanki ziarna ściernego i żywic sztucznych (spoiwa) oraz z okrągłej siatki lub siatek z włókna szklanego. Zadaniem siatki/siatek jest wzmocnienie tarcz do cięcia i zapewnienie bezpiecznej pracy. W procesie produkcji najpierw układa się siatkę, na nią trafia warstwa mieszanki ziarna i spoiwa, następnie układa się kolejną siatkę, etykietę oraz metalowy pierścień. Tarcze do cięcia mają więc budowę warstwową. Tak przygotowaną tarczę zaprasowuje się na specjalnych maszynach, a następnie wypala się w piecach przemysłowych w ściśle określonych temperaturach i warunkach ciśnieniowych.

Należy zauważyć, że proporcja poszczególnych składników tarcz do cięcia ma duży wpływ na ich właściwości i jest różna w zależności od przeznaczenia narzędzi. W zależności od przeznaczenia tarczy stosuje się również różne wielkości ziaren. Na ogół, tarcze do szlifowania zbudowane są w oparciu o ziarna znacznie grubszej granulacji, aniżeli tarcze do cięcia.

### **Tarcze do cięcia - spoiwo**

W narzędziach tych obecnie stosuje się spoiwo żywiczne. Ma ono dużą wytrzymałość mechaniczną i elastyczność. Głównie z tych względów wykorzystuje się je do cięcia metali. Obecnie w spoiwie tarcz do cięcia maksymalnie zredukowano (poniżej 0,1%) obecność związków żelaza, siarki oraz chlorków, które m.in. powodują korozję stali nierdzewnej (INOX). Na rynku dostępne są też tarcze nie zawierające tych pierwiastków. Ich bardzo dobrym przykładem są tarcze Kronenflex A 24 R/36 SPECIAL przeznaczone do cięcia stali szlachetnej. Klingspor opracował je specjalnie dla przemysłu nuklearnego.

Spoiwo stosowane w omawianych tarczach do cięcia jest stosunkowo mało trwałe i szybko starzeje się. Dlatego producenci umieszczają na metalowym pierścieniu wzmacniającym otwór mocujący datę przydatności tarcz do użycia. Generalnie, czas przydatności do użycia tarcz do cięcia wynosi 3 lata, o ile są one prawidłowo przechowywane w miejscu suchym i wentylowanym oraz w temperaturach 18-22°C.

### **Twardość tarcz do cięcia**

Jest określana przez podanie wielkości siły potrzebnej do wrywania ziarna ściernego ze spoiwa. Tarcze twarde mają większą ilość spoiwa niż miękkie i są bardziej od nich sprasowane. Na stopień twardości tarcz do cięcia ma również duży wpływ wielkość ziaren materiału ściernego. Ziarna drobne muszą być mocniej trzymane przez spoiwo niż ziarna grube i dlatego tarcze drobnoziarniste są z reguły bardziej twarde. Tarcze do cięcia dobiera się według następującej reguły: do obróbki materiałów bardzo twardych należy stosować tarcze o mniejszym stopniu twardości i odwrotnie. Stopień twardości tarcz określany jest na podstawie niemieckiej normy DIN ISO 525.

## Ziarna ściernie tarcz do cięcia

W tarczach do cięcia stosuje się wiele rodzajów ziarna ściernego, głównie elektrokorund zwykły, ale także elektrokorund ceramiczny lub cyrkonowy oraz węglík krzemu (karbokorund). Oprócz rodzaju ścierniwa, podstawowym parametrem tarcz do cięcia jest wielkość ziarna ściernego (tzw. granulacja). Warunkuje ona nie tylko efektywność cięcia (wydajność pracy), ale także jakość. W tarczach do cięcia stosuje się ziarno o wielkościach: 24, 30, 36, 40, 46 lub 60.

## Oznaczenia tarcz do cięcia

Narzędzia te oznaczane są zgodnie z normą EN 12413. Według niej najważniejsze cechy techniczne tarcz do cięcia to: rodzaj jej ziarna ściernego, jego wielkość oraz rodzaj i stopień twardości spoiwa. Norma ta wymaga także, aby każda taka ściernica posiadała etykietę z jej podstawowymi parametrami i informacjami. Na przykład oznaczenie tarczy do cięcia A 60 R BF 125 × 1,0 × 22,23 informuje o rodzaju ziarna ściernego (A), jego wielkości (60), stopniu twardości narzędzia (R), rodzaju spoiwa oraz wymiarach narzędzia (średnica – 125 mm, grubość – 1,00 mm, średnica otworu mocującego – 22,23 mm). Pierwsza litera w symbolu oznacza rodzaj ścierniwa (A – elektrokorund, C – karbokorund, Z – elektrokorund cyrkonowy itd.), poszczególne liczby – wielkość ziarna według FEPA (Stowarzyszenie Europejskich Wytwórców Wyrobów Ściernych), druga litera – twardość narzędzia (A-K – ściernice miękkie, L-O – średniej twardości, P-S – twarde, T-Z – bardzo twarde), litery „BF” – spoiwo z żywicy sztucznej wzmocnione włóknem szklanym.

Aby umożliwić bezpieczną i prawidłową pracę, na tarczach do cięcia podaje się też maksymalną dopuszczalną jej prędkość obwodową (m/s) oraz dopuszczalną prędkość obrotową wrzeciona szlifierki (r.p.m. lub  $\text{min}^{-1}$ ). Ponadto na etykiecie znajduje się kolorowy pasek wymagany przez DSA (niemiecki Komitet Tarcz Ściernych). Niebieski oznacza dopuszczalną prędkość obwodową 50 m/s, a żółty – 63 m/s, czerwony – 80 m/s, zielony – 100 m/s, niebiesko-żółty – 125 m/s. Na powierzchni tych narzędzi umieszcza się również piktogramy informujące o zastosowaniu materiałowym i podające zalecenia dotyczące bezpiecznej pracy i ograniczeń użycia.

Przykładem bardzo bezpiecznej i jednocześnie efektywnej tarczy dostosowanej do cięcia z prędkością 100 m/s są tarcze do cięcia Klingspor A924R o średnicy 356 mm. Przeznaczono je do cięcia „z ręki” z użyciem przecinarek spalinowych takich elementów ze stali i stali szlachetnej, jak rury, profile oraz materiały o pełnych przekrojach.

Należy tu wspomnieć, że z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy bardzo ważnym znakiem jest oSa. Informuje on, że tarcze do cięcia spełniają najwyższe światowe wymagania pod względem bezpieczeństwa pracy, zaś ich producent należy do Organizacji Bezpieczeństwa Narzędzi Ściernych (Organisation for the Safety of Abrasives, w skrócie - oSa). Znak oSa noszą wszystkie tarcze Kronenflex produkcji firmy Klingspor, co oznacza, że swoim użytkownikom zapewniają najwyższy poziom bezpieczeństwa pracy.

## Zastosowania tarcz do cięcia metalu

Narzędzia te przeznaczone są głównie do wysoko wydajnego zgrubnego cięcia stali, stali szlachetnej i stopowej, aluminium, metali nieżelaznych, gazobetonu i kamienia. Wśród nich są bardzo cienkie tarcze o grubości 0,8-1 mm i średnicach 115 i 125 mm. Przykładem takich narzędzi są tarcze Klingspor A 980 TZ SPECIAL o grubości 0,8 mm. Narzędzia te zapewniają znacznie większą prędkość cięcia, czego przyczyną są ich małe opory skrawania. Podczas ich użycia powstaje mniej ciepła i pyłów - są więc bardziej przyjazne dla obrabianych materiałów i środowiska pracy. Narzędzia te dają też bardziej gładką powierzchnię po przecięciu i mającą stosunkowo dużą dokładność wymiarową. Wszystkie te czynniki przyspieszają obróbkę i w efekcie zwiększają jej wydajność oraz opłacalność ekonomiczną. Ponieważ narzędzia te mają niewielką masę, pracują bardziej stabilnie i wytwarzają mniej wibracji niż tarcze grube, co ma pozytywny wpływ na żywotność szlifierek oraz jakość i wymiarowość cięcia.