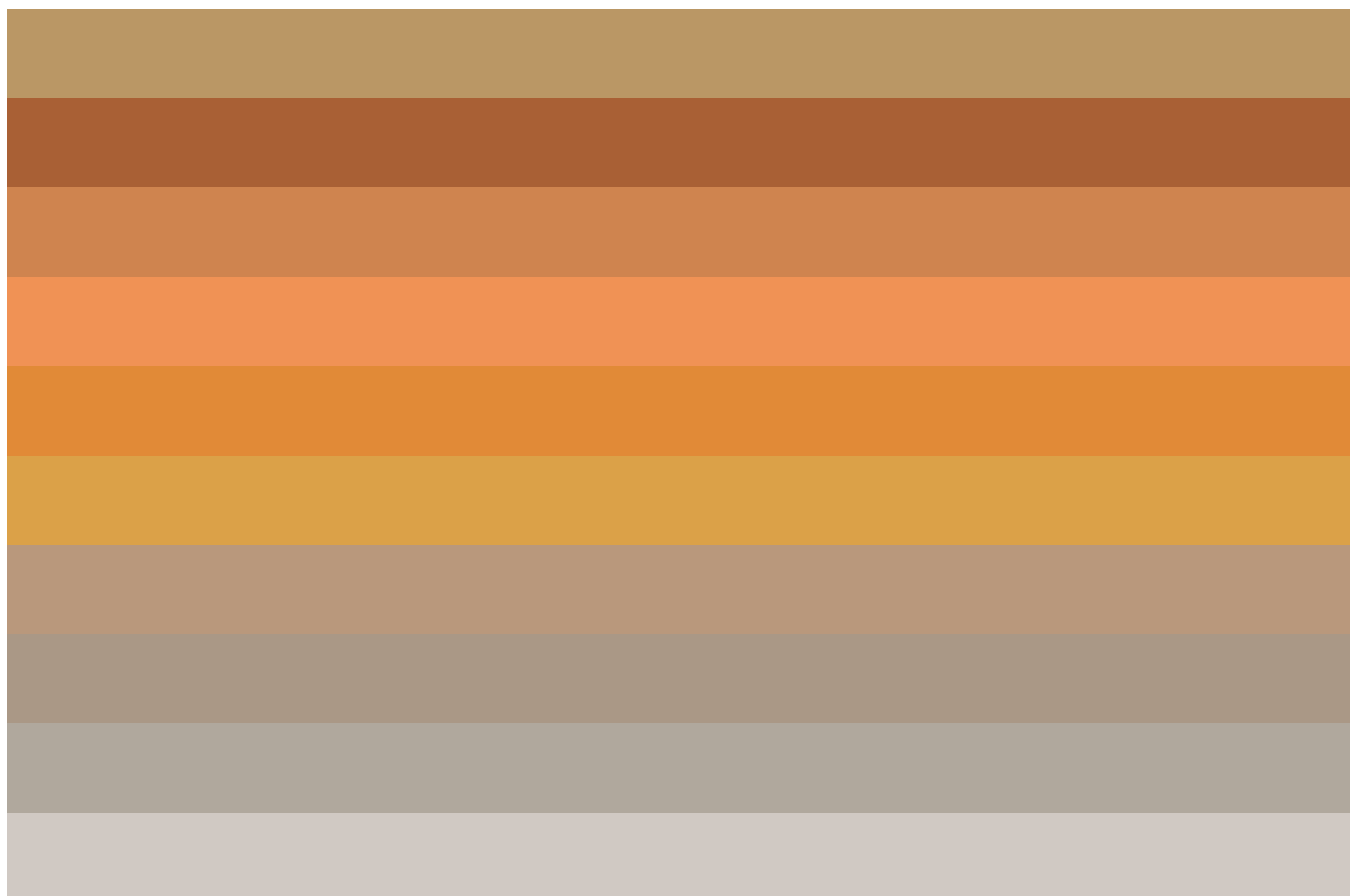

Stopy Miedzi Przeciwdrobnoustrojowej

Poradnik doboru

Publikacja CDA UK 214

2013

Antimicrobial
Copper



Stopy Miedzi Przeciwdrobnoustrojowej

Poradnik doboru

Publikacja CDA UK 214
Maj 2013

Copper Development Association jest organizacją non-profit, która promuje i wspiera stosowanie miedzi w oparciu o wykorzystanie jej wyjątkowych właściwości i parametrów technicznych oraz znaczeniu, jakie ma dla rozwoju gospodarki jak i dla podnoszenia jakości życia. Działalność Centrum obejmuje zapewnienie technicznego doradztwa i informacji, osobom bądź instytucjom, zainteresowanym wykorzystaniem miedzi i stopów miedzi we wszystkich ich aspektach. Zapewnia też łączność między jednostkami badawczymi oraz przemysłem i jest częścią międzynarodowej sieci stowarzyszeń handlowych, Copper Alliance™

Zastrzeżenie:

Pomimo, iż dokument ten został przygotowany z dołożeniem wszelkich starań, nie możemy dać żadnej gwarancji odnośnie treści i nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wynikłe w sposób bezpośredni lub przypadkowy w wyniku wykorzystania informacji zawartych w niniejszym dokumencie. Aby uzyskać pełne informacje na temat dowolnego materiału, należy sięgnąć do odpowiedniej normy.



**Copper Development
Association**
Copper Alliance

Spis treści

1.	Wprowadzenie	1
	Miedź Przeciwdrobnoustrojowa	1
2.	Zastosowanie miedzi przeciwdrobnoustrojowej	1
	Powierzchnie dotykowe	1
	Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja	2
	Przetwarzanie i przygotowywanie żywności	2
3.	Miedź i jej stopy	2
	Co to jest stop?	2
	Miedź do zastosowań inżynierskich	3
	Miedź do zastosowań elektrycznych	3
	Mosiądze	3
	Brązy cynowe i brązy fosforowe	3
	Brązy aluminiowe	4
	Miedzionikiel	4
	Trwałość koloru	4
4.	Formy produktowe, dostępność i kolory	8
	Formy produktowe i dostępność	8
	Standardy	8
	Standardy europejskie	
	Standardy amerykańskie	
	Gatunki i przeznaczenie w normach EN	
	Przedstawienie właściwości w normach EN	
5.	Znak rejestracyjny Cu ⁺	9
6.	Testy przeciwdrobnoustrojowe	9
7.	Kryteria wyboru stopów	10
8.	Redukcja kosztów	10
9.	Projektowanie produktów higienicznych	10
10.	Ekologia	11
	Zdolność do ponownego przetworzenia	11
	Dane o cyklu życia	11
	Bezpieczeństwo	11
11.	Wnioski	11
12.	O Copper Alliance	11
13.	Dodatkowe informacje	11

Tabele i rysunki

Tabela 1	Łatwo dostępne zarejestrowane stopy miedzi przeciwdrobnoustrojowej: przeznaczenie, skład, własności mechaniczne, dostępność	5
Tabela 2	Właściwości mechaniczne określone według kryterium R lub H	9
Rysunek 1	Rozszerzenie właściwości przez dodanie różnych składników stopowych	3
Rysunek 2	Uproszczony schemat produkcji elementu z miedzi i stopu miedzi	7

1. Wprowadzenie

Niniejsza publikacja ma na celu przedstawienie podstawowych grup miedzi i jej stopów oraz wskazówek dla projektantów, producentów i zamawiających, ułatwiających wybór najbardziej odpowiedniego stopu dla określonego produktu, w którym właściwości miedzi mogą przynieść korzyści. Informacje dotyczą przede wszystkim powierzchni dotykowych w obiektach służby zdrowia, ale można je odnieść także do innych środowisk lub zastosowań gdzie właściwości przeciwdrobnoustrojowe są istotne.

Miedź Przeciwdrobnoustrojowa

Przeciwdrobnoustrojowe właściwości miedzi są znane od dawna. Szybkość i skuteczność miedzi w walce z różnymi patogenami, które stanowią zagrożenie dla zdrowia zarówno w szpitalach, jak i w szeroko rozumianej społeczności, została dowiedziona naukowo. Niedawno przeprowadzono na świecie badania kliniczne, które potwierdziły, iż zastosowanie miedzi, jako materiału dla powierzchni dotykowych ogranicza ich skażenie drobnoustrojami oraz obniża ryzyko zakażenia. Przyczynia się to do poprawy wyników leczenia i redukcji kosztów.

Miedź i ponad 450 jej stopów, które przejmują naturalne właściwości przeciwdrobnoustrojowe miedzi, zostały zarejestrowane przez Agencję ds. Ochrony Środowiska w USA (EPA) i mogą być wprowadzone na rynek amerykański dla ochrony zdrowia publicznego. Określenie Miedź Przeciwdrobnoustrojowa to ogólna nazwa zarejestrowanych stopów i ich odpowiedników. Jest także marką powiązaną z programem nadzoru nad produktem, który wspomaga dostawców i nabywców w identyfikacji efektywnych stopów i produktów.

Rejestracja objęła ponad 450 stopów miedzi przeciwdrobnoustrojowej, zaś nasza publikacja prezentuje listę najłatwiej dostępnych stopów, podzielonych dogodnie wg koloru wraz z informacjami na temat składu, właściwości mechanicznych, dostępnymi formami oraz przydatnością do różnych procesów produkcyjnych. W sekcji 13 podajemy dodatkowe źródła informacji o właściwościach i zastosowaniu oraz dane kontaktowe lokalnego Centrum Miedzi.

2. Zastosowanie miedzi przeciwdrobnoustrojowej

Miedź przeciwdrobnoustrojową można stosować, by stale redukować skażenie mikrobiologiczne powierzchni, a także aby zapobiegać rozprzestrzenianiu się zakażeń w sytuacjach, gdzie higiena odgrywa istotną rolę, np. na powierzchniach dotykowych, w miejscach gdzie przygotowuje się żywności oraz w systemach ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC).

Powierzchnie dotykowe

W ostatnich latach przeprowadzono wiele kampanii rządowych i komercyjnych na rzecz podnoszenia świadomości zagrożeń dla zdrowia publicznego związanych z obecnością bakterii i wirusów na powierzchniach twardych, szczególnie wirusów grypy i norowirusów. Według badań 80% wszystkich zakażeń następuje przez dotyk, a zanieczyszczona dłoń może skażać kolejnych siedem powierzchni, których dotknie. Szczególnie ośrodki borykające się z problemem zakażeń szpitalnych (HCAI) uważnie przyglądają się znaczeniu środowiska w rozprzestrzenianiu się tych zakażeń, skoro same kampanie na rzecz mycia rąk nie rozwiązują problemu.



Powierzchnie dotykowe



Ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja



Przygotowanie i przetwarzanie żywności

Miedź przeciwdrobnoustrojowa to nowe możliwości. Może zostać użyta w kluczowych obszarach, zapewniając ciągle i skuteczne działanie przeciwdrobnoustrojowe powierzchni dotykowych. Jest to nowy sposób myślenia: zastosowanie materiałów o naturalnych właściwościach przeciwdrobnoustrojowych do ochrony zdrowia publicznego.

Jako uzupełnienie standardowych praktyk higienicznych, takich jak mycie rąk, sprzątanie, dezynfekcja, miedź obniża obciążenie mikrobiologiczne powierzchni dotykowych, a tym samym ryzyko zakażenia. W szpitalach zidentyfikowano, że sprzęt medyczny (np. poręczki łóżek, stojaki na kroplówki, stetoskopy), meble (np. krzesła, stoliki na posiłki, szafki przy łóżkach) oraz inne elementy (np. kurki,



Powierzchnie dotykowe w służbie zdrowia



Dzięki uprzejmości Cristiana Barahona

Powierzchnie dotykowe w transporcie zbiorowym



Powierzchnie dotykowe w szkołach

klamki, przełączniki światła) są powierzchniami dotykowymi wysokiego ryzyka. W innych środowiskach: szkołach, ośrodkach opieki, lotniskach lub dworcach za kluczowe powierzchnie uważa się takie punkty, których dotyka wiele osób, jak klamki, umywalki, poręcze.

Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja

Uważa się, że systemy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC) odgrywają rolę w 60% przypadków zagrożeń zdrowotnych w budynkach i są one kolejnym miejscem, gdzie użycie elementów z miedzi przeciwdrobnoustrojowej jest korzystne.

Zastosowanie miedzi na powierzchni np. filtrów, żeber chłodzących, rynienek i rur, eliminuje wzrost bakterii i grzybów zajmujących zwykle wilgotne powierzchnie wewnętrzne. Przyczynia się to do poprawy efektywności elektrycznej i termicznej oraz do podniesienia jakości powietrza. Jest to korzystne nie tylko dla budynków komercyjnych i publicznych, ale także innych systemów kontrolowanego przepływu powietrza, takich jak sale operacyjne i miejsca przygotowywania żywności.

Przetwarzanie i przygotowywanie żywności

Częstość zakażeń pokarmowych oraz wysoki poziom odpadów wskazują, że obecne środki nie zawsze są skuteczne w minimalizacji zanieczyszczeń w dostawach żywności. Higieniczne powierzchnie wykonane z miedzi i jej stopów można stosować w zakładach przetwórstwa żywności, redukując ryzyko zakażenia krzyżowego pleśniami, a nawet niebezpiecznymi patogenami przenoszonymi w żywności. Miedź w naturalny sposób szybko niszczy te niebezpieczne mikroorganizmy zarówno w warunkach chłodniczych (4°C), jak i w temperaturze pokojowej (20°C). Sugeruje się stosowanie jej na suchych powierzchniach, których dotyka żywność (np. miksery, blaty, podajniki, stoły robocze), oraz na powierzchniach dotykowych (np. drzwiczki mebli i klamki).

3. Miedź i jej stopy

Ta sekcja zawiera omówienie miedzi i jej stopów oraz ich właściwości. W Tabeli 1 wymieniono przykłady najłatwiej dostępnych stopów wraz z ich zastosowaniami, składem, właściwościami mechanicznymi i wskazówkami co do ich przydatności w różnych procesach wytwórczych. Więcej szczegółów zawierają publikacje techniczne oferowane przez Centra Miedzi.

Projektanci i producenci, którzy chcą używać stopów miedzi do produkcji komponentów przeciwdrobnoustrojowych przekonają się, że są one łatwe do wytworzenia przez obróbkę skrawaniem, obróbkę na zimno lub gorąco albo odlewaniem. Do produkcji mogą być użyte dotychczas stosowane przyrządy i sprzęt stosowany do innych materiałów. Przez lata wypracowano ogromną wiedzę i doświadczenie w zakresie produkcji i wykorzystania elementów z mosiądzu, brązu i innych stopów miedzi.

Jednym z kluczowych wymogów wobec zarejestrowanego stopu miedzi przeciwdrobnoustrojowej jest zawartość co najmniej 60% miedzi. Zawartość miedzi w różnych rodzajach stopów przedstawiono w Tabeli 1 oraz w poniższych opisach.

Co to jest stop?

Miedź jest znana ze swoich doskonałych właściwości termicznych i elektrycznych oraz znacznej ciągliwości. Jednakże z miedzi powstaje także wiele stopów z innymi pierwiastkami, które tworzą różne grupy stopów odlewniczych i przeznaczonych do obróbki plastycznej:

Miedź w połączeniu z:

- ◆ cyną daje brąz cynowy
- ◆ cyną i fosforem daje fosforobraz
- ◆ aluminium daje brąz aluminiowy
- ◆ cynkiem daje mosiądz

- ◆ cyną i cynkiem daje spisz
- ◆ niklem daje miedzionikiel
- ◆ niklem i cynkiem daje nowe srebro / mosiądz wysokoniklowy.

Łączenie metali w stopy poprawia ich wytrzymałość, twardość, giętkość, przydatność do obróbki i do łączenia, a także leżność i odporność na korozję, ale powoduje też obniżenie przewodnictwa elektrycznego i cieplnego.

Miedź do zastosowań inżynierskich

Miedź ogólnego przeznaczenia stosowana w celach inżynierskich (nie elektrycznych) to CuDHP - CW024A, czyli miedź odtleniona fosforem. Minimalna zawartość miedzi wynosi 99,90% z niewielkim dodatkiem fosforu, dzięki czemu ten typ miedzi poddaje się spawaniu i lutowaniu. Poniższe właściwości sprawiają, że miedź jest standardowym materiałem w inżynierii, architekturze i hydraulice:

- ◆ Przewodnictwo ciepłe – przewodnictwo ciepłe miedzi wynosi 394W/mK, czyli około 2x więcej niż aluminium i 30x więcej niż stali nierdzewnej. Miedź wykorzystuje się tam gdzie szybki transfer ciepła ma ogromne znaczenie, a takie przykłady jak dna garnków i wymienniki ciepła (np. przewody klimatyzacji lub chłodnice samochodowe) obrazują wszechstronność i potencjał miedzi.
- ◆ Odporność na korozję – miedź nie wchodzi w reakcje i nie rdzewieje tak jak stal konstrukcyjna.
- ◆ Odporność na promieniowanie UV – miedź nie staje się łamliwa pod wpływem światła słonecznego. Podobnie jak stopy miedzi, nie ma „terminu przydatności”.
- ◆ Łatwość łączenia – miedź można łatwo łączyć za pomocą lutowania lub klejenia.
- ◆ Wysoka plastyczność – rury i blachy można łatwo wyginać, nawet jeśli są twarde.

- ◆ Plastyczność- miedź może być walcowana do postaci bardzo cienkich arkuszy oraz folii.
- ◆ Wytrzymałość - miedź nie staje się krucha w ujemnych temperaturach.
- ◆ Odporność na ciepło – miedź jest ogniotrwała, jej temperatura topnienia wynosi 1083°C.
- ◆ Odnawialność – miedź można w całości wykorzystywać ponownie bez utraty jej właściwości.

Miedź do zastosowań elektrycznych

Dla wielu zastosowań elektrycznych właściwym gatunkiem miedzi jest elektrolityczna miedź ciągliwa (Cu-ETP – CW004A), w której zawartość miedzi także przekracza 99,90%. Jest ona powszechnie dostępna w różnych postaciach. Ten oraz inne gatunki miedzi do zastosowań elektrycznych mają równie wysoką skuteczność przeciwdrobnoustrojową, co miedź wykorzystywana w inżynierii, ale czystość i przewodnictwo nie są tu kluczowe.

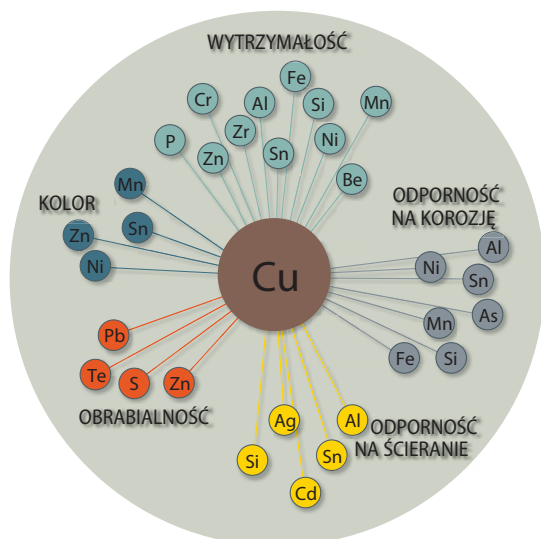
Mosiądze

Mosiądz to ogólna nazwa obejmująca całą gamę stopów miedzi i cynku o zawartości miedzi od 60 do 95%. Oprócz drugiego głównego składnika, cynku, mosiądze mogą też zawierać niewielkie ilości (1 do 3%) takich pierwiastków jak ołów, mangan, aluminium, krzem, nikiel, żelazo czy cyna. Stopy określane jako „mosiądz specjalny” zawierają więcej dodatków. Wszystkie te składniki zmieniają lub wzmacniają szeroki zakres właściwości mechanicznych i fizycznych, takich jak wytrzymałość, podatność na obróbkę, plastyczność, odporność na zużycie, twardość, kolor i odporność na korozję.

Mosiądze wyznaczają standardy, według których ocenia się podatność innych materiałów na obróbkę i są szeroko wykorzystywane do produkcji części złożonych. Łatwoobrabialny mosiądz może zawierać ołów jako naturalny czynnik smalny lub krzem, poprawiający własności odlewnicze. Mosiądz jest dostępny, jako produkty o różnych formach i rozmiarach, aby zminimalizować obróbkę niezbędną do osiągnięcia pożądanych efektów. Mosiądz daje się łatwo formować, a dzięki dobremu przewodnictwu ciepła i odporności na korozję staje się idealnym materiałem do produkcji wymienników ciepła (radiatorów).

Nowe srebro także można uznać za mosiądz specjalny (niezawierający srebra); wynaleziono je na początku XIX w. i miało wówczas wyglądać podobnie jak srebro. Zawiera dużo cynku i niklu, które zapewniają zwiększoną odporność na korozję i większą wytrzymałość. Jest powszechnie stosowane do małych części obrabianych i wybijanych, a także delikatnych detali, takich jak naczynia stołowe lub biżuteria.

Wszystkie stopy mosiężne są dostępne w wielu różnych formach kuty i odlewanych. Rozważając zastosowanie mosiądzu, należy wziąć pod uwagę, że ich granica sprężystości jest porównywalna z niskostopową stalą, niektórymi rodzajami stali nierdzewnej i niektórymi stopami aluminium. Mosiądze mają zróżnicowaną i atrakcyjną kolorystykę, od czerwieni przez żółć i złoto aż po srebro. Dzięki dodatkowi 1% manganu mosiądz nabiera koloru czekoladowego. Przy polerowaniu srebro wysokoniklowe nabiera srebrzystego połysku.



Rysunek 1 - Rozszerzenie właściwości przez dodanie różnych składników stopowych.

Brązy cynowe i brązy fosforowe

Kute brązy stopowe zawierają 4 do 8% cyny i 91 do 96% miedzi. Zwykle są twardsze, bardziej wytrzymałe i bardziej sztywne niż kute mosiądze. W postaci pasm i drutów te stopy łączą wysoką granicę sprężystości z odpornością na korozję, przez co są idealnym materiałem do produkcji sprężyn. Dodatek niewielkiej ilości fosforu (0,01 do 0,45%) w brązach fosforowych jeszcze podnosi twardość, odporność na przeciążenia i zużycie. Dzięki temu takie stopy nadają się na zasuwy, elementy łączące w kamieniarstwie, wały napędowe, trzpienie zaworów, przekładni i łożysk.

Wersje odlewane zawierają dodatkowe elementy, które ułatwiają formowanie delikatnych komponentów.

Stopy te są czerwonawo-brązowe, ciemniejsze niż żółto-złote mosiądze.

Brązy aluminiowe

Są to stopy zawierające 78 do 95% miedzi i 5 do 12% aluminium, czasem z dodatkiem żelaza, niklu, manganu i krzemu. Są dostępne w formie kutej i odlewanej. Są bardziej wytrzymałe niż mosiądze i brązy cynowe i bardziej odporne na korozję dzięki twardej powłoce ochronnej tlenku. Dzięki swojej wytrzymałości i odporności na korozję brązy aluminiowe są stosowane przede wszystkim w urządzeniach wodnych, takich jak pompy lub zawory. Mają też atrakcyjny złoty kolor, który z czasem nieco ciemnieje.

Miedzionikiel

Ten stop zawiera około 70 do 95% miedzi, a zawartość niklu wynosi 5 do 30%. Dodatek niklu poprawia wytrzymałość i odporność na korozję przy zachowaniu dużej plastyczności. Dwa najważniejsze stopy to 90-10 (90% miedzi, 10% niklu) i 70-30 (70% miedzi, 30% niklu). Stop 70-30 jest bardziej wytrzymały, ale 90-10 świetnie sprawdza się w większości zastosowań i jest używany częściej ze względu na niskie koszty. Oba stopy zawierają niewielkie, lecz ważne dodatki żelaza i manganu: te metale wybrano, aby skomponować najlepsze połączenie wytrzymałości i ogólnej odporności na korozję.

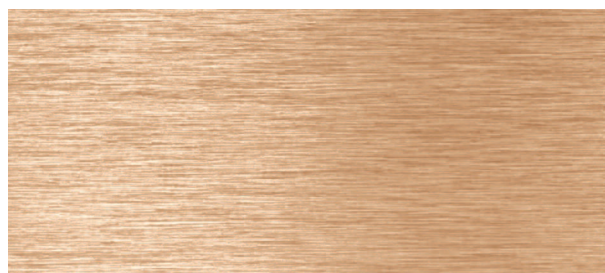
Stopy miedzioniklu są używane powszechnie w zastosowaniach kriogenicznych oraz środowisku morskim z powodu ich odporności na korozję, doskonałych właściwości mechanicznych i plastyczności. Typowe zastosowania to rury, wymienniki ciepła i kondensatory, klatki wodne i urządzenia do odsalania.

Stop 90-10 jest różowo-srebrny, zaś stop 70-30 srebrny: z wyglądu przypomina stal nierdzewną. Jeśli są używane we wnętrzach, zasadniczo nie ciemnieją.

Trwałość koloru

Powyżej opisaliśmy kolorystykę poszczególnych rodzajów stopów, a na tej stronie widać kilka przykładów. W przypadku szczególnych stopów, dostawcy zazwyczaj dostarczają próbki na życzenie.

Powierzchnie miedziane lub ze stopów miedzi muszą być aktywne, aby wywierać efekt przeciwdrobnoustrojowy – dlatego nie mogą być pokrywane ani powlekane. Oznacza to, że kolor metalu zmienia się lub pokrywa patyną przez pierwsze tygodnie / miesiące po montażu. W zależności od starannego planu czyszczenia powstaje patyna, a kolor stabilizuje się w nieco ciemniejszym odcieniu niż pierwotnie. Stopy miedzi nie ulegają uszkodzeniu pod wpływem prawidłowo używanych środków czyszczących i dezynfekujących.



Miedź (CW024A)



Mosiądz 90-10 (CW501L)



Mosiądz 70-30 (CW505L)



Miedzionikiel 90-10 (CW352H)



Nowe srebro (CW409J)

Kolory wybranych stopów wykończonych szczotkowo. W trakcie użytkowania i czyszczenia mogą pojawić się efekty ciemnienia. Aby zobaczyć dokładne kolory należy zamówić zestaw próbek od dostawców lub Centrum Miedzi.

Tabela 1 – Łatwo dostępne zarejestrowane stopy miedzi przeciwdrobnoustrojowej: przeznaczenie, skład, własności mechaniczne, dostępność

Oznaczenie		Skład nominalny (%)												Typowe właściwości mechaniczne (Patrz sekcja 4)		
Kolor	Nazwa/Opis	Numer EN	Symbol SO	UNS (najbl.)	Cu	Zn	Ni	Si	Sn	Fe	Al	Mn	Inne	Twardość (HV)	Granica plastyczności (N/mm ²)	Wydłużenie (%)
Brązowy	Brąz fosforowy/ brąz cynowy	CW452K	CuSn6	C51900	94				6				P: 0.2	80-240	140-950	60-1
	Miedź odtleniona fosforem	CW024A	CuDHP	C12200	99.9								P: 0.02	40-120	50-340	50-5
Czerwony/ różowy	Miedź niskostopowa	CW107C	CuFe2P	C19400	97.5					2.5				110-160	270-490	32-3
	Tombak	CW501L	CuZn10	C22000	90	10								60-165	120-560	45-2
	Miedzionikiel	CW351H	CuNi9Sn2	C72500	89		9		2.2					75-210	250-580	45-2
Zółty/złoty	Tombak	CW502L	CuZn15	C23000	85	15								65-170	120-590	50-2
	Mosiądz automatowy	CW724R	CuZn21Si3P	C69300	76	21		3					P: 0.05	152-222	300-450	35-10
	Mosiądz aluminiowy	CW703R	CuZn23Al3Co	C68800	74	22					3.5		Co: 0.4	200-250	600-800	36-2
	Mosiądz na elementy głęboko tłoczone	CW505L	CuZn30	C26000	70	30								65-200	130-810	55-1
Srebrny	Mosiądz	CW507L	CuZn36	C27000	64	36								80-190	170-600	50-1
	Miedzionikiel	CW352H	CuNi10Fe1Mn	C70600	88		10			1.5		1		70-170	100-590	35-8
	Nowe srebro	CW403J	CuNi12Zn24	C75700	64	24	12							80-210	180-800	50-2
	Nowe srebro	CW409J	CuNi18Zn20	C75200	60	20	18							85-230	380-900	40-2
	Miedź wysokoniklowa	CW354H	CuNi30Mn1Fe	C71500	68		30			1		1		90-130	130-330	35-12
	Stopy miedzi i manganu - w trakcie opracowywania		CuMnXX													

Kute stopy wymienione w tabeli są reprezentatywne dla rodziny w określonym zakresie kolorystycznym: brązowe, czerwone/różowe, żółte/złote i srebrne. Istnieje wiele innych dostępnych stopów, również odlewniczych, które odpowiadają tym kolorom, ale wybrano tych 15 najłatwiej dostępnych, jako ilustrację podstawowych właściwości.

Pełną listę zarejestrowanych stopów miedzi przeciwdrobnoustrojowej można pobrać ze strony www.antimicrobialcopper.org.

Dostępność								Łączenie					Łatwość produkcji				Uwagi
Taśmy	Blachy	Pręty	Odkówki	Druty	Profile	Tuleje	Rury	Spawanie (osłona gazu)	Lutowanie twarde	Lutowanie	Klejenie	Mechaniczne	Formowanie na zimno	Tłoczenie na gorąco	Obrabialność#	Gięcie	
✓	✓	✓	✓*	✓	✓*	✓*	✓*	2	2	1	1	4	1	4	3	1	Brązy są wytrzymalsze i twardsze od miedzi lub mosiądzu, doskonale odporne na korozję, zmęczenie i zużycie ślizgowe. Są one powszechnie dostępne w formie taśm i prętów.
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2	2	1	1	2	1	3	4	2	Wszystkie gatunki miedzi charakteryzuje maksymalna skuteczności przeciwdrobnoustrojowa oraz podobne właściwości mechaniczne i fizyczne.
✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	2	2	1	1	2	2	2	3	2	Niskostopowe gatunki miedzi . Wiele z nich zostało opracowanych dla zastosowań elektrycznych, ale sprawdzą się też w zastosowaniach przeciwdrobnoustrojowych.
✓	✓	✓	✓*	✓	✓*	✓*	✓	2	1	1	1	1	1	4	4	2	Jest to mosiądz o niskiej zawartości cynku, który zachowuje kolor czerwony i ma dobre właściwości dla obróbki na zimno
✓	✓	✓		✓*	✓	✓	✓	1	1	1	1	3	1	2	4	2	Ten stop miedzi z niklem również zachowuje czerwony kolor, ale jest wytrzymalszy i bardziej sprężysty niż większość innych czerwonych stopów.
✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	2	1	1	1	1	1	4	4	1	Tak, jak CuZn10, to też jest mosiądz, lecz ma barwę żółtą i jest szeroko stosowany do produkcji skomplikowanych elementów formowanych na zimno..
		✓	✓	✓*	✓	✓	✓	3	2	2	1	2	2	1	1	3	Żółte mosiądże automatowe są szeroko stosowane do produkcji skomplikowanych komponentów, są ogólnie dostępne.
✓	✓*	✓	✓*	✓	✓	✓	✓	2	2	2	1	1	1	2	2	2	Mosiądże specjalne mają dodatkowe składniki stopowe, aby zapewnić zwiększoną wytrzymałość i odporność na korozję, ale mogą nie być tak łatwo dostępne.
✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	2	1	1	1	1	1	4	3	1	Najbardziej ciągliwy mosiądz o dobrej wytrzymałości. Powszechnie dostępny i odporny na korozję, jest idealnym stopem do ciągnięcia na zimno i produkcji rur cienkościennych.
✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	3	1	1	1	3	1	2	3	2	Mosiądże o zawartości ponad 35% cynku mają doskonałe właściwości robocze do obróbki na gorąco, mogą być wytłaczane lub kute. Na ogół są one tańsze niż CuZn30.
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	1	1	1	2	1	2	3	2	Jest to stop o trwałym, srebrno-różowym kolorze. Doskonały do ciągnięcia i formowania na zimno.
✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	1	1	1	1	1	1	3	3	1	Nowe srebra nie zawierają srebra w swoim składzie, ale są do niego lującym podobne z lekkim żółtym odcieniem lub prawie białe przy wyższej zawartości niklu. Są wytrzymałe i łatwe do obróbki na zimno.
✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	1	1	1	1	1	1	3	2	1	Jak wyżej.
	✓	✓	✓	✓*	✓*	✓	✓	1	1	1	1	2	1	4	3	2	Stop ten jest wizualnie nie do odróżnienia od stali nierdzewnej i może być za nią uważany, jeżeli jest to pożądane. Jest bardzo odporny na korozję, trwały i plastyczny.
✓	✓	✓				✓											Stopy miedzi i manganu są w fazie badań i rozwoju, a ich celem jest opracowanie stopu o srebrnym kolorze, pozbawionego niklu.

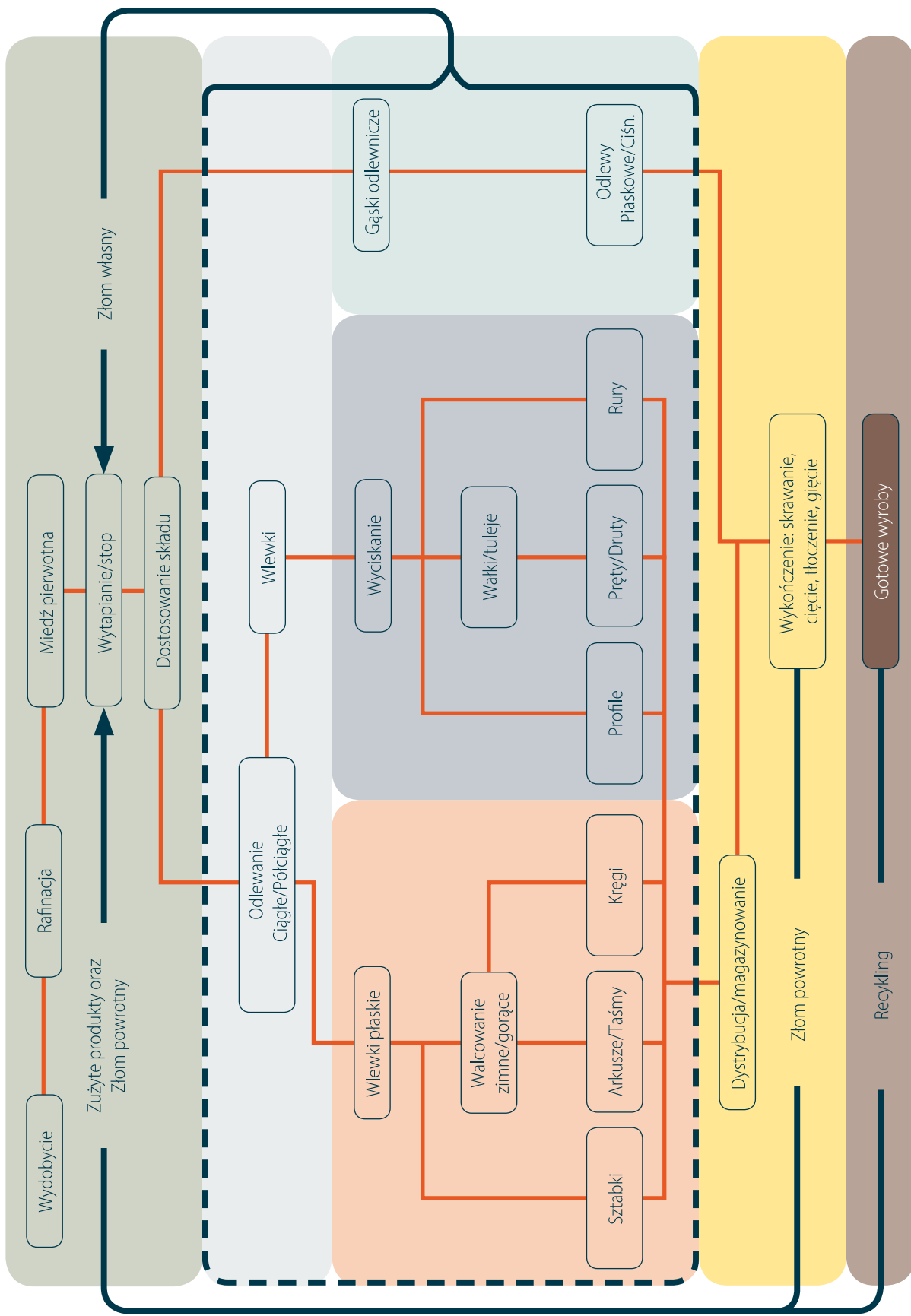
✓ powszechnie dostępne

1 = bardzo dobre

✓* dostępne, czasami na specjalne zamówienie

4 = złe

stopień przydatności do obróbki to sposób porównywania stopów miedzi, a nie stali nierdzewnej, która w najlepszym razie osiąga poziom 50% stopnia łatwoobrabialnych mosiądzów.



Rysunek 2 - Uproszczony schemat produkcji elementu z miedzi i stopu miedzi. Zalety miedzi dla zrównoważonego rozwoju wynikają ze stałej uwagi poświęconej recyklingowi, co widać na każdym etapie / w każdym procesie w diagramie.

Miedź jest bardziej aktywna niż jej stopy, dlatego szybciej ciemnieje, zaś zmiana w przypadku brązów i mosiądzów nie jest tak wyraźna. Na ich powierzchni wytwarza się jedynie matowa, utleniona powłoka. Miedź wysokoniklowa i miedzionikiel mają bardzo trwałe kolory, a patyna jest w zasadzie niewidoczna. Długoterminowe badania kliniczne wykazały, że patyna nie obniża skuteczności materiału.

Jeśli powstaje zielony tlenek, wskazuje to, że użyto silnych środków dezynfekujących i nie starto ich lub że powierzchnia była zanieczyszczona i nieoczyszczona przez wiele tygodni. W ten sposób miedź „sama pokazuje”, że proces czyszczenia nie był prowadzony prawidłowo.

4. Formy produktowe, dostępność i kolory

Do wyboru dostępnych jest ponad 450 zarejestrowanych stopów o zróżnicowanych właściwościach i cechach, więc zwykle łatwo jest dobrać odpowiedni stop do potrzebnego zastosowania i procesu produkcji. Właściwie zwykle jest kilka stopów spełniających określone wymogi projektanta.

Formy produktowe i dostępność

Miedź i stopy miedzi można obrabiać poprzez wyłaczanie, ekstrakcję, walcowanie, kucie i odlewanie, dzięki czemu można z nich produkować druty, pręty, rury, przekroje, blachy, płytki i taśmy. Producent stopu (huta) wytwarza duże ilości (mierzone w tonach), a sprzedaje je w mniejszych rozmiarach sklepom branżowym i innym dystrybutorom, którzy zwykle dostarczają materiał wytwórcom produktów i składników.

Tak jak w przypadku innych materiałów, niewielkie różnice składu chemicznego pozwalają osiągnąć optymalne własności dla określonego procesu obróbki. Na przykład mosiądz do obróbki plastycznej ma inny skład niż mosiądz odlewniczy, więc ma też inne zastosowania. Jeśli chodzi o dobór koloru, to różnice te nie są znaczące, więc nie mają większego wpływu na długoterminową odporność mechaniczną i kolorystykę.

Standardy

Produkty z miedzi i stopów miedzi muszą spełniać wiele różnych norm krajowych i międzynarodowych. Oprogramowanie „Copper Key” pozwala użytkownikom dobrać najbliższe odpowiedniki w systemach klasyfikacji miedzi i stopów miedzi brytyjskim, amerykańskim (ASTM), niemieckim (DIN), japońskim (JIS) i chińskim (GB). Oprogramowanie pozwala użytkownikom porównać kompozycje równoważnych sobie stopów i odnoszących się do nich norm krajowych. Jest dostępne online (www.copperkey.org). Przy zamawianiu stopów lub analizie norm międzynarodowych w innych celach – zwłaszcza poza Europą – należy zawsze odnieść się bezpośrednio do tekstu normy.

Standardy europejskie

Większość państw europejskich przestrzega systemu EN (EuroNorm) koordynowanego przez Europejski Komitet Normalizacji (CEN). Poniżej podajemy kilka istotnych norm:

- ◆ EN12449 Rury okrągłe bez szwu ogólnego przeznaczenia
- ◆ EN12163 Pręty ogólnego przeznaczenia
- ◆ EN12166 Druty ogólnego przeznaczenia

- ◆ EN1652 Płyty, blachy, pasy i kręgi ogólnego przeznaczenia
- ◆ EN12167 Profile i prostokątne sztabki ogólnego przeznaczenia

W publikacji 120 Copper Development Association pt. „Miedź i stopy miedzi – skład, zastosowanie i właściwości” zawarto istotne informacje techniczne. Normy krajowe posiadają strony internetowe, na których można znaleźć informacje, jak dotrzeć do poszczególnych dokumentów, np. The British Standards Institution (bsigroup.com) i Deutsches Institut für Normung (din.de). Użycie norm jest niezbędne do określenia typu, formy i stanu stopu. Normy są częścią złożonego technicznego języka komunikacji pomiędzy wytwórcami stopów, producentami, projektantami, dystrybutorami i wszystkimi innymi osobami, które zainteresowane są techniczną stroną materiałów.

Standardy amerykańskie

Amerycanie zwykle nie znają norm europejskich. Stosują Zunifikowany System Numerowania (UNS), zawierający uznawane w Ameryce Północnej określenia kutech i odlewanych produktów ze stopów miedzi i zarządzany przez ASTM International i SAE International. Porównując europejskie i amerykańskie normy dla poszczególnych stopów, należy zwrócić uwagę, że wymogi norm nie muszą być identyczne. Niewielkie różnice w składzie stopu sprawiają, że czasem bliskie europejskie odpowiedniki nie nadają się na rynek amerykański.

Gatunki i przeznaczenie w normach EN

Wszystkie gatunki miedzi i stopów w normach EN są opisane symbolami zgodnie z ISO 1190-1 oraz numerami według EN 1412. Np. popularny gatunek miedzi wykorzystywany w rurach hydraulicznych i innych zastosowaniach inżynierskich ma następujący kod:

- ◆ symbol pół-opisowy, np. Cu-DHP (Miedź – Odtleniona, Wysoka Zawartość Fosforu)
- ◆ sześciocyfrowy, alfa-numeryczny numer seryjny zaczynający się od C (miedź). Drugi znak wskazuje formę produktu (np. W – kuty, C – odlewany). Trzeci, czwarty i piąty znak to cyfry, które umożliwiają precyzyjną identyfikację stopu. Szósty znak wskazuje na grupę lub rodzinę stopów, np. CW024A.

C	W	024	A
Miedź	Do obr. plast.	Kod stopu	Grupa

Przedstawienie właściwości w normach EN

Stopy miedzi mają tę zaletę, że można zamawiać i określać gatunki i stopy wg norm za pomocą rozciągliwości (R) lub wytrzymałości (H) (ale nie obu jednocześnie). Określa się to jako „stan” stopu. Po literze R następuje liczba oznaczająca maksymalną wytrzymałość na rozciąganie w N/mm² (MPa), więc łatwo zapamiętać tę klasyfikację.

Dość często określa się stopy miedzi wyłącznie w oparciu o twardość (np. H050), a niektóre normy podają też granicę sprężystości, kluczowy wskaźnik w projektowaniu. Określenie stopu właściwościami ciągliwości (np. R450, co oznacza co najmniej 450 N/mm² rozciągliwości) czasem także wymaga osiągnięcia minimalnej lub maksymalnej granicy sprężystości.

W zależności od metody produkcji następują nieznaczne zmiany wymogów twardości lub mechaniczne, czyli stanu. Pręt CuNi18Zn20 jest dostępny w różnych i określonych stanach w zależności od tego, czy ma

Tabela 2 - Właściwości mechaniczne określone według kryterium R lub H

Opis	EN	Oznaczenie		Warunek	Odp. na rozciąganie (N/mm ²)		Granica plastyczności (N/mm ²)		Wydłużenie (%)		Twardość	
		Symbol	Numer		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Taśma miedziana	1652	Cu-DHP	CW024A	R240	240	300	180	-	8	-	-	-
Taśma miedziana	1652	Cu-DHP	CW024A	H065	-	-	-	-	-	65 HV	95 HV	-
Taśma brąz cynowy	1652	CuSn6	CW452K	R350	350	420	-	(300)*	45	-	-	-
Taśma brąz cynowy	1652	CuSn6	CW452K	H080	-	-	-	-	-	80 HV	110 HV	-
Pręt brąz cynowy	12163	CuSn6	CW452K	R420	420	-	220	-	-	-	-	-
Pręt mosiężny	12163	CuZn30	CW505L	R280	280	-	-	250	45	-	-	-
Taśma mosiężna	1652	CuZn30	CW505L	R270	270	350	-	(160)*	50	-	-	-
Taśma nowe srebro	1652	CuNi18Zn20	CW409J	H055	-	-	-	-	-	55 HV	90 HV	-
Pręt nowe srebro	12163	CuNi18Zn20	CW409J	R400	400	-	-	290	35	-	-	-
Pręt nowe srebro	12163	CuNi18Zn20	CW409J	H095	-	-	-	-	-	95 HB	135 HB	-
Taśma miedzionikiel	1652	CuNi10Fe1Mn	CW352H	R300	300	-	(100)*	-	30	-	-	-
Taśma miedzionikiel	1652	CuNi10Fe1Mn	CW352H	H070	-	-	-	-	-	70 HV	120 HV	-
Pręt miedzionikiel	12163	CuNi10Fe1Mn	CW352H	R280	280	-	90	-	30	-	-	-
Pręt miedzionikiel	12163	CuNi10Fe1Mn	CW352H	H100	-	-	-	-	-	100 HB	-	-

* Liczby w nawiasach są ujęte w normie wyłącznie w celach informacyjnych..

być poddawany wytłaczaniu czy ekstrakcji. Tabela 2 zawiera kilka przykładów stopów z określeniem twardości lub rozciągliwości. W razie trudności w określeniu stanu, można zwrócić się o radę do dostawcy.

5. Znak rejestracyjny Cu⁺

Jako globalny przedstawiciel branży, International Copper Association, Ltd. (ICA) we współpracy z nowojorską Copper Development Association Inc. ustanowiła markę Miedzi Przeciwdrobnoustrojowej i znak Cu⁺. Marka i znak mają zapewnić, że ICA i jej globalna sieć Centrów Miedzi, zwana Copper Alliance dbają o nadzór nad upowszechnieniem zastosowań miedzi i jej stopów.



Fakt, że organizacja wykorzystuje markę i znak Miedzi Przeciwdrobnoustrojowej wskazuje, iż ma ona takie uprawnienia oraz przestrzega określonych zasad wynikających ze zrozumienia źródłowej technologii oraz sposobów promocji, doradztwa i użytkowania zgodnie z bieżącym stanem wiedzy i obowiązującym ustawodawstwem. Warunki Użytkowania opisują kryteria kwalifikowalności do stosowania marki i znaku; zawierają także listę zaakceptowanych stopów. Te informacje oraz wnioski aplikacyjne są dostępne na stronie antimicrobialcopper.org. Aby omówić możliwość używania marki, należy skontaktować się z lokalnym Centrum Miedzi.

Znak symbolizuje naukowe potwierdzenie w oparciu o recenzowane i publikowane wyniki badań laboratoryjnych i klinicznych oraz niezależną weryfikację kompleksowych testów danych laboratoryjnych w systemie amerykańskiej EPA. Niektóre stopy nie podlegają nadzorowi EPA, ale ich działanie przeciwdrobnoustrojowe jest uznawane poza USA i zaliczono je

do list wg kryteriów Cu⁺. Marka i znak Cu⁺ ułatwiają autorom specyfikacji, projektantom i użytkownikom zamawianie produktów i usług związanych z miedzią przeciwdrobnoustrojową. Ze względu na stan prawny w USA jest bardzo ważne, żeby wszyscy dostawcy na rynek amerykański zarejestrowali się w federalnej agencji EPA oraz u władz stanowych. Należy tam stosować wyłącznie te stopy Cu⁺, które znajdują się na liście Warunków Użytkowania publikowanej przez EPA.

6. Testy przeciwdrobnoustrojowe

Poza protokołem EPA nie istnieje obecnie inny opublikowany protokół lub norma krajowa, które odzwierciedlałyby typowo użytkowe warunki powierzchni twardych i pozwalałyby na porównanie skuteczności materiałów w kontakcie z drobnoustrojami. Dlatego trudno jest prowadzić wiarygodne porównania, ale test opracowany na Uniwersytecie Southampton, podobny do protokołu EPA, stał się podstawą wielu publikacji na temat miedzi przeciwdrobnoustrojowej.

Powszechnie używana norma Japanese Industrial Standard, JIS Z 2801 (powiązana z ISO 22916) nie stanowi normy dla stanu powierzchni dostępnych w miejscach zamkniętych. Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) przebadła tę normę i uznała jej przydatność dla wielu zastosowań.

Brytyjska BSI we współpracy z OECD oraz amerykański ASTM pracują obecnie nad opracowaniem nowych standardowych testów z uwzględnieniem słabości dotychczas stosowanych norm, które pozwalają na nieuzasadnione twierdzenia marketingowe.

Laboratoria testujące skuteczność przeciwdrobnoustrojową w normalnych warunkach we wnętrzach można znaleźć za pomocą

książki adresowej w sekcji Usługi Copper Alliance na stronie antimicrobialcopper.org.

7. Kryteria wyboru stopów

Projekt produktu musi uwzględnić wiele czynników, m.in. estetykę, ekonomię, ergonomię i kwestie inżynieryjne. Łącznie determinują one wybór materiału i sposobu produkcji, które pozwolą osiągnąć pożądane rezultaty. Stopy miedzi stale są powszechnie wybierane, ponieważ są najbardziej odpowiednim materiałem dla poszczególnych zastosowań. Jednak wykorzystanie stopów miedzi dla kluczowych powierzchni dotykowych to stosunkowo nowa dziedzina projektowania i dlatego wymaga przemyślenia.

Choć zasadą jest, że wszystkie stopy zatwierdzone w ramach Cu⁺ osiągają minimalne wyniki w oparciu o test rejestracyjny EPA, skuteczność przeciwdrobnoustrojowa wzrasta wraz z rosnącą zawartością miedzi. Wybór stopu często stanowi kompromis między estetyką a skutecznością przeciwdrobnoustrojową – im więcej miedzi, tym silniejsze własności przeciwdrobnoustrojowe. W długoterminowych badaniach klinicznych wykorzystania miedzi i jej stopów w aktywnym środowisku szpitalnym nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy skutecznością poszczególnych stopów. Dzieje się tak zapewne dlatego, że takie czynniki jak ponowne zakażenie i czyszczenie mają częściej większy wpływ na skuteczność stopu niż te różnice. Ta informacja jest ważna, ponieważ pozwala oprzeć wybór na innych właściwościach, takich jak wytrzymałość, forma i kolor: stopy miedzi zwykle są bardziej wytrzymałe i łatwiejsze w obróbce niż czysta miedź.

W obszarach o obniżonej temperaturze wykazano, że miedź jest powierzchnią najbardziej aktywną i należy ją rozważyć jako pierwszą. W takich środowiskach, na oddziałach patologii lub w fabrykach żywności regularne czyszczenie jest normą, więc raczej nie wystąpi problem nadmiernego matowienia. Wiele stopów miedzi przy obróbce w złożone kształty osiąga wyniki takie same lub nawet lepsze niż stal. Mosiądz jest zalecany do skomplikowanych odlewanych kształtów, ponieważ może utrzymać ostre krawędzie i detale. Wiele z często używanych części wykonuje się specjalnie ze stopów miedzi, które są łatwiejsze w obróbce niż inne materiały i mają zalety zarówno techniczne, jak i ekonomiczne. Przykłady wszechobecnego zastosowania stopów miedzi to mosiężne zamki drzwiowe, wkłady do piór kulkowych z nowego srebra i krany do wody.

W przypadku przeciwdrobnoustrojowych powierzchni dotykowych często podstawowym kryterium wyboru jest kolor, co ogranicza wybór projektanta do niewielkiej grupy stopów – dlatego właśnie w Tabeli 1 uszeregowaliśmy stopy według kolorów. Jeśli natomiast kolor nie odgrywa istotnej roli, zwykle kryterium projektanta odpowiada jedna lub kilka rodzin stopów. Tabela uwidacznia przykłady typowych rodzin stopów, dając projektantowi możliwość opracowania prototypu z łatwo dostępnego stopu ze świadomością, że następnie można stop ten udoskonalić za pomocą różnych technik obróbki. Na przykład systemy ryglowania kabin WC można łatwo wytworzyć do testów rynkowych z łatwo dostępnych, typowych płyt mosiężnych, a następnie optymalizować za pomocą wytłaczanych profili. Podobnie pręt o typowym rozmiarze można wyginać w poręcz, a następnie zaprojektować z rury o standardowej średnicy.

W wyborze surowca można liczyć na pomoc producenta stopów, lokalnych sklepów branżowych lub Centrum Miedzi. Silna współpraca z dostawcami często przynosi korzyść projektantom o szerokich horyzontach, ponieważ ułatwia rozwój nowych procesów i pozyskiwanie nowych podwykonawców, co pozwala na wytwarzanie innowacyjnych produktów.

8. Redukcja kosztów

Stopy miedzi należą do najważniejszych metali w przemyśle, ponieważ zarówno pod kątem technicznym, jak i ekonomicznym w idealny sposób spełniają wymagania aplikacji, do których są przeznaczone. Wiele czynników, czasem przeoczanych, przyczynia się do niskich kosztów elementów ze stopów miedzi:

- ◆ Można stosować techniki wytwarzania bliskie tolerancji, aby zminimalizować koszty wykończenia produktu
- ◆ Koszty narzędzi mogą być zdecydowanie niższe niż w przypadku innych materiałów i procesów
- ◆ Łatwa obrabialność pozwala minimalizować koszty produkcji
- ◆ Dodatkowo możliwe jest ponowne wykorzystanie wszystkich odpadów produkcyjnych, co również obniża koszty produkcji
- ◆ Długa żywotność, której zwykle oczekuje się od dobrze zaprojektowanych elementów oznacza zminimalizowane koszty awarii i usług serwisowych
- ◆ Praca ze stopami miedzi jest łatwa przez to ogólne koszty produkcji mogą być niższe.

9. Projektowanie produktów higienicznych

Przy projektowaniu funkcjonalnych produktów z uwzględnieniem higieny, wybór miedzi przeciwdrobnoustrojowej to pierwszy krok, ale należy rozważyć optymalizację projektu poprzez:

- ◆ Unikanie szczelin, nierównych powierzchni, połączeń i trudno dostępnych krawędzi, gdzie może się zbierać brud
- ◆ Wykończenie powierzchni – generalnie im gładziej wykończenie, tym łatwiej utrzymać powierzchnię w czystości, choć wykończenie satynowe lub matowe zachowa wygląd na dłużej
- ◆ Zadbanie o to, aby produkt był łatwy do czyszczenia i dezynfekcji
- ◆ Inspirowanie do dotykania określonych obszarów, aby pracownicy sprzątający wiedzieli, gdzie szczególnie skupić swoją uwagę
- ◆ Zapewnienie zgodności z innymi wzorami projektowymi
- ◆ Dopasowanie kolorystyki do innych komponentów z palety produktów z Miedzi Przeciwdrobnoustrojowej (również tych z poza obszaru dotykowego)
- ◆ Spełnienie wymogów miejscowych przepisów związanych z osobami niepełnosprawnymi, które mogą wymuszać stosowanie określonej kolorystyki lub kontrastu barw

- ◆ Zgodność z obowiązującymi normami produktowymi, szczególnie w odniesieniu do służby zdrowia, gdzie należy uwzględnić dodatkowe wymagania.

10. Ekologia

Stosowanie miedzi ma korzystny wpływ na środowisko dzięki kluczowym cechom: zdolności do ponownego przetwarzania, pozytywnej analizie cyklu życia oraz bezpieczeństwu produktów.

Zdolność do ponownego przetworzenia

Zasoby miedzi są ograniczone. Jest ona wydobywana z zasobów rud, które kształtowały się w ziemi wiele milionów lat temu. Jednak wykorzystuje się je w niewielkim stopniu, ponieważ miedź można bez końca przetwarzać ponownie bez utraty właściwości. W ten sposób zachowujemy ją dla przyszłych pokoleń. Od dekad w Europie dobrze funkcjonuje złożona branża recyklingu, zwykle ponad 40% europejskiego zapotrzebowania na miedź jest zaspokajane z ponownie użytkowanych zasobów.

Recykling zużywa także jedynie 15% energii potrzebnej w kopalni do wyprodukowania takiej samej ilości miedzi, więc ponowne użytkowanie tego metalu pomaga oszczędzać zasoby paliw na ziemi i ograniczyć emisję dwutlenku węgla. Jak widać, recykling przynosi zarówno korzyści ekologiczne, jak i zyski ekonomiczne.

Dane o cyklu życia

W sektorze budownictwa rośnie popyt na dane o cyklu życia różnych materiałów, które mają ułatwić wybór ekologicznych produktów. Branża miedziowa opracowała aktualne dane o cyklu życia produktów typu rury, blachy i druty. Informacje zostały przygotowane we współpracy z uznanymi praktykami z tej dziedziny w oparciu o międzynarodowe technologie (normy ISO), wiodące oprogramowanie (GaBi) i własne dane produkcyjne zebrane w różnych przedsiębiorstwach. Szczegółowe dane są dostępne na stronie www.copper-life-cycle.org.

Bezpieczeństwo

Branża miedziowa przeprowadziła Dobrowolną Ocenę Ryzyka dla miedzi – proces oceny ustalony w imieniu Komisji Europejskiej i państw członkowskich Unii Europejskiej przez włoski rządowy Istituto Superiore di Sanità jako państwo referujące. Według wniosków „używanie produktów z miedzi jest ogólnie bezpieczne dla środowiska Europy i jej obywateli”. Ten dokument został przyjęty przez Komisję Europejską i ekspertów z państw członkowskich.

11. Wnioski

Miedź jest niezwykle efektywnym materiałem przeciwdrobnoustrojowym. Jej udowodnione działanie jest szybkie i obejmuje wiele patogenów zagrażających życiu ludzi. Zagrożenia występują w wielu środowiskach, np. w zakładach opieki zdrowotnej, przetwarzania żywności lub węzłach transportu zbiorowego. Stwierdzono, że zwłaszcza powierzchnie dotykowe, obszary przygotowywania żywności i systemy wentylacji przyczyniają się do skażeń krzyżowych oraz zakażeń, co jest ważnym powodem, aby wykorzystywać stopy miedzi.

Miedź i ponad 450 jej stopów, które cechują się naturalnymi i skutecznymi właściwościami przeciwdrobnoustrojowymi (razem zwane miedzią przeciwdrobnoustrojową), można wykorzystać do usprawnienia

i wzmocnienia obecnych projektów sprzętu. W tej publikacji przedstawiono kluczowe rodziny stopów. Marka Miedź Przeciwdrobnoustrojowa oraz znak Cu+ stanowią wiarygodne poświadczenie skuteczności działania przeciwdrobnoustrojowego.

Podobnie jak w przypadku innych materiałów, międzynarodowe normy gwarantują stałą jakość i dostępność. Stopy miedzi są dostępne w wieloletniej i wyspecjalizowanej sieci dostawców pierwotnych, a także poprzez organizację branżową. Udostępnia się próbki przedprodukcyjne, aby ułatwić wybór stopu, a dostawcy doradzają także w zakresie zalet kosztowych wybranego materiału. Dostępna jest sieć lokalnych Centrów Miedzi, które oferują informacje i wsparcie techniczne.

Stopy są wytrzymałe i nadają się do typowych technik obróbki, nie wymagając kosztownej wymiany narzędzi. Istnieje szeroka paleta kolorów stopów. Łatwo jest przerabiać miedź przeciwdrobnoustrojową w fabrykach, a także istnieje rozwinięta infrastruktura recyklingu miedzi, która może być bardzo skutecznie wykorzystywana ponownie. Stopy miedzi są trwałe i nie tracą naturalnej wartości przeciwdrobnoustrojowej w czasie, a ich użytkowanie jest bezpieczne.

Stopy miedzi zawsze były istotnym materiałem produkcyjnym ze względu na unikalne połączenie zalet. Dzięki właściwemu wyborowi stopu i projektu dają możliwość opracowania szerokiego asortymentu ekonomicznych i innowacyjnych komponentów higienicznych.

12. O Copper Alliance

Międzynarodowe Stowarzyszenie Miedzi International Copper Association, Ltd. (ICA) i jego Centra Miedzi na całym świecie, zwane łącznie Copper Alliance, to międzynarodowa sieć stowarzyszeń branżowych nienastawionych na zysk, których misją jest promocja i wsparcie użytkowania miedzi bazujące na doskonałych właściwościach technicznych i przydatność do podnoszenia jakości życia.



13. Dodatkowe informacje

Na poniższych stronach można znaleźć przydatne informacje dodatkowe oraz dane kontaktowe lokalnych Centrów Miedzi.

www.antimicrobialcopper.org - informacje naukowe o miedzi przeciwdrobnoustrojowej, studia przypadków, wiadomości, wydarzenia, produkty i usługi oraz dane kontaktowe krajowych Centrów Miedzi.

www.copperalliance.org.uk - informacje o właściwościach i zastosowaniu stopów miedzi.

www.copperkey.org - baza danych o odpowiednikach stopów miedzi na świecie, ich składzie chemicznym, przeznaczeniu materiałów i krajowych normach.

www.copper-life-cycle.org - dane o cyklu życia produktów z miedzi.

www.copperalliance.eu - informacja o Dobrowolnej Ocenie Ryzyka Miedzi.

www.copperalliance.org - o Copper Alliance.

Polskie Centrum Promocji Miedzi Sp. z o.o.
ul. Św. Mikołaja 8-11 (p. 408)
50-125 Wrocław

www.copperalliance.pl
e-mail: pcpm@copperalliance.pl

tel.: (+48) 71 78 12 502
fax: (+48) 71 78 12 504

www.antimicrobialcopper.com



**Polskie Centrum
Promocji Miedzi**
Copper Alliance

Antimicrobial
Copper

