Jacek Kłos

Albedo

Albedo to polska wytwórnia specjalizująca się w produkcji okablowania do systemów hi-fi i hi-end. Oferta nie jest przesadnie rozbudowana, ale kiedy przyjrzeć się bliżej, znajdziemy w niej wszystko, czego potrzeba do przesłania sygnału w tanim, drogim, a nawet bardzo drogim systemie hi-fi.

Kablarskich firm jest na świecie mnóstwo, ale – nie ujmując nikomu – Albedo to wytwórnia działająca według modelu autorskiego. Nie korzysta z przewodników produkowanych masowo przez wielkich producentów i nie ogranicza się, bynajmniej, do ich konfekcjonowania. Tutaj kable powstają od podstaw – od wytwarzanych według oryginalnej technologii przewodników.

Sejf na zapas srebra

Grzegorz Gierszewski – właściciel, a zarazem główny projektant firmy (zawód wyuczony złotnik-jubiler) pracę nad każdym, nawet najtańszym modelem rozpoczyna na etapie najwcześniejszym z możliwych. No, może sam nie wydobywa srebra, ale niemal wszystkie późniejsze działania firma wykonuje pod własnym dachem. Albedo jest jedyne w swoim rodzaju. Czy najlepsze – każdy ocenia indywidualnie, ale na pewno wyjątkowe. Temperatura i czas wytopu, masa wsadu, prędkość wyciągania i walcowania, kombinacje kształtów i przekrojów, wreszcie towarzysząca całemu procesowi dokładność, by nie powiedzieć: celebra, nawet u kablowego sceptyka wzbudzą zaufanie.

Pan Grzegorz wie, o czym mówi, ale też nie ukrywa, że cały czas doskonali swe umiejętności i próbuje nowych rozwiązań. Pomimo wielu lat w branży, wydaje się nadal szczerze zafascynowany tym, co robi. Kiedy się z nim rozmawia, wystarczy włączyć dyktafon i od czasu do czasu wtrącić krótkie pytanie. Opowiada z pasją, bez mędrkowania i obgadywania konkurencji. W jego słowach pobrzmiewa zarazem pewność sprawdzonych rozwiązań, jak i świadomość niepowodzeń: „Próbowaliśmy tego, ale nie wychodziło. Dopiero, kiedy zmieniliśmy określony parametr, zaczęło działać". Zdania o podobnej treści nie należą do rzadkości i obrazują, że droga do celu nie była usłana różami.

Bydgoska manufaktura gromadzi doświadczenia i na ich bazie opracowuje wyjątkową technikę pozwalającą wytwarzać coraz lepsze przewody. Ostatnio zwaliły mnie z nóg głośnikowe Metamorphosis, o których napiszę w którymś z kolejnych wydań „Hi-Fi i Muzyki". Zrobiły takie wrażenie, że nie mogłem się oprzeć pokusie obejrzenia miejsca, w którym powstają. Wizyta była krótka, ale treściwa. Po swojej manufakturze oprowadzał mnie Grzegorz Gierszewski.

JK: Jak powstają kable Albedo?

GG: Proces produkcji rozpoczyna się z chwilą, kiedy otrzymujemy dostawę

Odważanie surowca

Po lewej piec do wyżarzania przewodników; po prawej piec indukcyjny do wytopu.

srebrnego granulatu. Pochodzi z eksploatowanych w Polsce złóż. Dostawcą jest KGHM Polska Miedź. Jak wiadomo, srebro, a nawet złoto występują w złożach miedzi i są bardzo pożądanym „efektem ubocznym" jej wydobycia. Samorodków praktycznie się nie spotyka, a opowieści, że srebro z Australii jest lepsze od polskiego można między bajki włożyć. Surowiec praktycznie zawsze uzyskuje się w wyniku oczyszczenia rudy.

Następnie granulat wysyłamy do współpracującej z nami firmy, która oczyszcza go elektrolitycznie i uzyskuje rezultat 5N (99,999 %). Jest to jedna z nielicznych czynności, które zlecamy na zewnątrz. Jak się pan wkrótce przekona, nawet metalowe emblematy z logo firmy i strzałkami do oznaczania kierunkowości wykonujemy we własnym zakresie.

Oczyszczony surowiec też ma postać granulatu i zostaje poddany pierwszemu procesowi o fundamentalnym znaczeniu. Rozpoczyna się wytop. Granulat jest precyzyjnie odważany, żeby w trakcie procesu topienia w całej objętości wsadu można było zachować identyczną temperaturę.

Piec indukcyjny, z którego korzystamy, nie robi szczególnego wrażenia gabarytami. Ale nie jesteśmy w hucie i nie o rozmiary tu chodzi. Dla nas najistotniejsza jest dokładność. W dużych piecach temperatura wsadu może się rozjeżdżać o kilkanaście, a w skrajnych przypadkach nawet o kilkadziesiąt stopni. Oznacza to, że kiedy wnętrze wsadu ledwie zaczyna się topić, warstwa zewnętrzna dawno jest już za gorąca. Takie różnice prowadzą do przegrzania surowca i nie moglibyśmy go użyć. Nam chodzi o uchwycenie momentu, w którym granulat zaczyna się topić. Zależy nam na tym, żeby utrzymać zadaną temperaturę w całym procesie wytopu we w miarę najkrótszym czasie.

To pozwala osiągnąć optymalną krystalizację srebra. Tylko takie równomierne nagrzanie do ściśle oznaczonej temperatury gwarantuje zamierzony efekt.

Topienie odbywa się w osłonie argonu, a temperatura jest pilnie strzeżoną tajemnicą firmy. Proces topienia, masa wsadu i temperatura zostały wyznaczone metodą prób i błędów. Stopić srebro potrafi każdy, ale sekret polega na ustaleniu odpowiedniej procedury i właściwym doborze parametrów. Opracowanie autorskiej metody pochłonęło dużo czasu i funduszy. Teraz wiemy nieporównanie więcej o postępowaniu z materiałem i dysponujemy własną metodą jego obróbki.

Uzupełnienie komory pieca srebrnym śrutem przed rozpoczęciem topienia.

Walcarka do profilowania drutu

Myjka ultradźwiękowa do usuwania zanieczyszczeń z prętów przygotowanych do walcowania

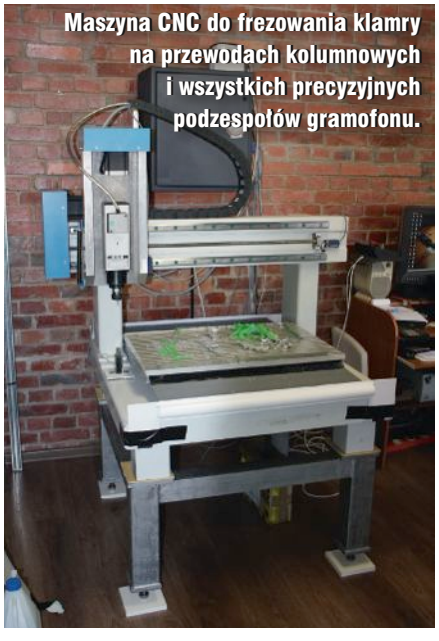
Z tej sztabki powstanie przewodnik.

Co się dzieje po wytopie?

Granulat jest przetapiany na długą sztabkę o oczekiwanym kształcie. Sztabka wcale nie musi być okrągła. Jesteśmy w stanie uzyskać przekrój kwadratowy czy sześciokątny. Gdyby zaistniała potrzeba, zrobimy nawet rurkę. Następnie taki surowy profil o określonym kształcie jest wstępnie obrabiany mechanicznie, czyli walcowany w specjalnej maszynie nazywanej walcarką – profilarką. Służy do uzyskiwania określonego przekroju drutu. Jeżeli konstrukcja przewiduje np. użycie drutów płaskich i okrągłych, to właśnie tutaj uzyskuje się żądany

Walcowanie srebra

Wyżarzanie


Maszyna CNC do frezowania klamry na przewodach kolumnowych i wszystkich precyzyjnych podzespołów gramofonu.

Wyfrezowane elementy

kształt. Poszczególne ryfy są tak dobrane, żeby obróbka nie powodowała gradacji materiału ani pękania warstwy wierzchniej. Maszyna jest sterowana procesorem i wyposażona w czytelny wyświetlacz cyfrowy, dzięki którym można uzyskać bardzo wysoką dokładność wykonania i pełną powtarzalność. Korzystając z tak precyzyjnych narzędzi można, po pierwsze, uzyskać kształt, jaki tylko zamarzy się konstruktorowi; po drugie zaś, utrzymać reżim technologiczny niezbędny przy produkcji przewodników najwyższej jakości.

Poza kształtem i średnicą zyskuje się wpływ na prędkość przesuwu surowego drutu, co dodatkowo zwiększa dokładność wykonania. Nie spieszymy się i robimy wszystko bardzo starannie. Lepiej, żeby klient poczekał dzień czy dwa dłużej, niż był nie do końca usatysfakcjonowany brzmieniem zbyt szybko wyciągniętego przewodu. Warto podkreślić, że tylko prawidłowo dobrane parametry pozwalają zachować strukturę materiału. Tutaj również każda firma opracowuje własną technologię tak, aby uzyskać optymalne efekty.

Jedna maszyna służy do obróbki geometrii okrągłej, a ta, przy której stoimy, jest wykorzystywana do uzyskiwania przewodników kwadratowych. Jej druga strona umożliwia walcowanie płaskich taśm. W przypadku taśmy najważniejsza jest powtarzalność grubości. Tutaj nieoceniony okazuje się wspomniany wyświetlacz, który umożliwia kontrolę obróbki z dokładnością do setnej części milimetra i szybkie nanoszenie ewentualnych korekt. Ta maszyna została przygotowana specjalnie dla nas i uwzględnia specyfikę działalności Albedo.

Co dalej?

Gotowy przewodnik o żądanym kształcie i średnicy jest nawijany na szpule i poddawany wyżarzaniu. Proces trwa bardzo długo i przebiega, podobnie jak topienie granulatu, w osłonie argonu. Chodzi o to, żeby uniknąć niepożądanych reakcji chemicznych z substancjami obecnymi w śladowych ilościach w powietrzu.

Jak wspomniałem, wyżarzanie trwa bardzo długo, ale ten czas jest niezwykle istotny, może nawet najważniejszy w całym przygotowaniu przewodnika. Podzieliliśmy je na etap wstępny i końcowy. Każdy ma właściwą temperaturę, krzywą jej narastania oraz czas, w którym przewodnik znajduje się w piecu. Po zakończeniu wyżarzania przewodniki stygną, a kiedy osiągną temperaturę pokojową, można przystąpić do nakładania izolacji.

Czym izolujecie?

Materiały są różne – zależnie od zastosowania. Może to być izolacja miękka albo twarda, ze względu na 20-procentową domieszkę teflonu. Czystego teflonu nie używamy, ponieważ w połączeniu ze srebrem brzmienie staje się zbyt jasne, natarczywe i jazgotliwe. Zewnętrzne koszulki są bardzo elastyczne i zrobione z czystego silikonu w przypadku większości naszych łączówek. Ich wykonanie zlecamy zewnętrznej firmie. Na wierzch nakładamy dwie warstwy siatki elektrostatycznej. Koniecznie dwie, bo tylko wtedy zabezpieczają dodatkowo przewód nie tylko przed uszkodzeniem mechanicznym, ale też przeciwdziałają gromadzeniu się ładunków elektrostatycznych na powierzchni. To bardzo ważne. W żadnym modelu nie postępujemy inaczej.

Produkcję izolacji musimy zlecać na zewnątrz, ponieważ przy naszej skali działalności wytwarzanie jej byłoby zupełnie nieopłacalne. Oprzyrządowanie i maszyny są bardzo drogie, a ich amortyzacja trwałaby zdecydowanie zbyt długo. Żeby taki zakup był opłacalny, musielibyśmy potrzebować kilku kilometrów koszulek dziennie, co jest po prostu niewykonalne. Manufaktury nawet znacznie większe od naszej kupują izolację od zewnętrznych dostawców. Resztę, wyłączając wtyki WBT i Furutecha, wykonujemy sami według autorskiej metody i z zachowaniem najdokładniejszej kontroli na każdym etapie. Przypuszczam, że w Polsce nie ma drugiej firmy, która zaczynałaby od tego, że sama wytapia przewodniki. Na świecie zapewne takowe się zdarzają, jednak i one należą do rzadkości. Regułą w branży kablowej jest korzystanie z gotowych przewodników kupowanych u dużych producentów. Przeważnie ich działalność rozpoczyna się od pomysłów na geometrię i łączenie różnych średnic bądź typów przewodników, jak skrętki, taśmy, druty. Nadal jednak korzystają z tego, co jest dostępne u dużych dostawców. My natomiast jesteśmy w stanie wpływać nawet na kształt wielkość przewodnika, a także łączyć je w dowolnych konfiguracjach. Możliwości są nieskończone.

Wtyki są wasze, czy kupujecie od innych?

Jeżeli chodzi o wtyki do kabli sygnałowych i banany do głośnikowych, to kupujemy je od renomowanych producentów zewnętrznych. Wybieramy takie, które cechują się bardzo niską opornością – są wytwarzane z miedzi berylowej. W przypadku złącz RCA rodowanych pin gorący i masowy ważą dokładnie tyle samo – 1,2 grama, a obudowa znajduje się całkowicie poza torem sygnałowym. Wtyki do przewodów zbalansowanych wykonuje ta sama firma co RCA. Materiałem również jest miedź berylowa, a kontakty są dodatkowo rodowane. Ten rodzaj złącz wykorzystuje np. Acrolink w wysokich modelach swoich kabli. Korzystamy także z WBT i Furutecha. Do najwyższego modelu łączówki, który cały czas jest w fazie przygotowań, będziemy prawdopodobnie stosować najwyższy model Furutecha z serii Carbon.

Natomiast wtyki widełkowe wykonujemy sami. Materiałem jest srebro poddawane obróbce identycznej jak w przypadku przewodników. Przechodzą więc wytapianie, odlewanie, walcowanie i wyżarzanie. Wtyki są wykrawane w prasie pneumatycznej, po czym wytłaczamy na nich logo firmy. Ostateczną gładkość i blask nadajemy poprzez szlifowanie. Odbywa się to tak, że nieobrobione widełki trafiają do maszyny zwanej wirówką, wyposażonej w dwa kosze. Szlifowanie jest podzielone na etap wstępny i końcowy. W pierwszym koszu znajdują się kształtki ceramiczne o większej średnicy, w drugim o mniejszej. Odpowiednia gradacja „kamyczków", czas i dozowanie płynu pozwalają oszlifować surowy wtyk. Następnie złącza są utwardzane powierzchniowo przez maszynę odśrodkową za pomocą stalowych kulek. Przy okazji uzyskujemy jeszcze gładszą powierzchnię.

Nowinki w technologii produkcji?

W trakcie wstępnego walcowania przewodników stosujemy od niedawna myjkę ultradźwiękową, wykonaną na nasze zamówienie. Podobne urządzenia stosuje się do czyszczenia płyt winylowych. Chodzi o to, żeby jak najdokładniej oczyścić zewnętrzną powierzchnię materiału, aby nie pozostały na niej żadne zabrudzenia.

Obróbka przewodów okrągłych odbywa się na tzw. ciągarce, która ma możliwość bardzo dokładnego ustawienia prędkości przeciągania. Aktualnie w naszej pracy wykorzystujemy głowice z naturalnego diamentu. Daje to możliwość uzyskania najgładszej powierzchni przewodnika, jaka współcześnie jest możliwa. Warto zaznaczyć, że przemysłowe przeciąganie drutów odbywa się bardzo szybko. Prędkości rzędu 500 m/min nie są niczym nadzwyczajnym. My schodzimy znacznie poniżej 50 m/min,

Wstępne szlifowanie srebrnych widełek

Wirówka korundowa do obróbki powierzchni srebrnych widełek i loga przewodów kolumnowych

Ceramiczne kształtki do obróbki srebrnych widełek.

Precyzyjna piaskarka do matowania powierzchni

Obróbka wtyków za chwilę się rozpocznie.

Izolacja

Prasa pneumatyczna do zaciskania wtyków

Człowiek pracy przy pracy, czyli Grzegorz Gierszewski konfekcjonuje kable.

czyli działamy dziesięciokrotnie wolniej. Dzięki temu struktura srebra zostaje zachowana. Szybkie przeciąganie jest efektywne ekonomicznie, ale, niestety, materiał się nagrzewa. Stosuje się wtedy chłodziwa na bazie rozpuszczalników, co, poza samą temperaturą, również nie wpływa korzystnie na strukturę metalu. Dodatkowo w tak szybkim procesie naprężane są łączenia międzycząsteczkowe w metalu, co niekorzystnie przekłada się na dźwięk. My stosujemy wyłącznie oleje silikonowe, które nie wchodzą w reakcję z powierzchnią metalu.

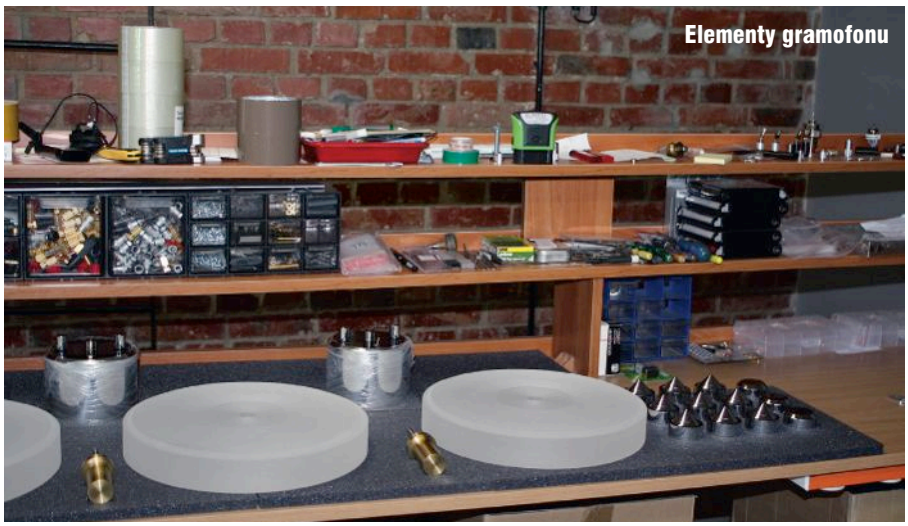
Sami wykonujemy elementy ozdobne, takie jak klamry spinające czy loga. Jako ciekawostkę dodam, że na logo w przewodach kolumnowych wykorzystujemy srebro próby 925 – takie samo jak używane do produkcji biżuterii. Służy do tego sterowana numerycznie obrabiarka CNC. Tej samej maszyny użyjemy do produkcji elementów ramienia naszego gramofonu, którego przygotowanie jest już zaawansowane.

Od niedawna w trakcie walcowania stosujemy także demagnetyzację. Jak wiadomo, srebro nie jest metalem magnetycznym, ale wpływ tego procesu jest zdecydowanie słyszalny. Nie rozumiemy tego zjawiska, ale w odsłuchu jest wyraźne. Niewykluczone, że silne pole magnetyczne w głowicach używanych do obróbki wpływa na przewodnik. To hipoteza i może chodzi o coś zupełnie innego, ale nie zmienia to faktu, że demagnetyzacja przynosi jednoznacznie pozytywne efekty. Dlatego wzbogaciliśmy technologię o ten proces i jesteśmy przekonani, że korzystnie wpływa na brzmienie. Demagnetyzowane są również wtyki i gotowe kable po konfekcjonowaniu.

Aktualnie jesteśmy w trakcie opracowywania procesu kriogeniki przewodników. Jeżeli próby wypadną pomyślnie, zastosujemy ten proces w naszej produkcji okablowania.

Tak wygląda ogólny zarys procesu produkcji w naszej firmie, ale jak wiadomo, diabeł zawsze tkwi w szczegółach. Czasem niewielka zmiana jednego parametru albo drobna modyfikacja geometrii w zaskakującym stopniu przekłada się na brzmienie. Dobre teoretyczne podstawy to jedynie początek działalności. Do całej reszty trzeba dojść samemu.

Dziękuję za rozmowę.


Elementy gramofonu

Marcin Kaldan pakuje kable.