

Podsumowanie

Dzięki zastosowaniu głowicy samocentrującej zamontowanej na wylocie wylączarki uzyskano możliwość powlekania poliamidowych linek warstwą następujących tworzyw termoplastycznych: polikaproamidu, ABS, polipropylenu, poliformaldehydu i poliuretanu. Produkty charakteryzowały się gładką powierzchnią, centrycznym ułożeniem otoczki wokół rdzenia i równomierną grubością otoczki na całej długości linki. Linki wykonane z poliamidowej przędzy kordowej (dtex 940 × 2 × 4), powleczone warstwą polikaproamidu o grubości otoczki 0,2 mm, zastosowano jako struny do rakiet tenisowych, a linki sporządzone z pocienionej przędzy poliamidowej (dtex 235 × 3 × 3) o identycznej otoczce – jako struny do rakiet badmintonowych.

Wyniki badań wskazują na możliwość wykorzystania głowicy samocentrującej do powlekania produktów mineralnych (np. kwarcowych lub szklanych) wspomnianymi tworzywami termoplastycznymi. Zatem przedstawioną technologię można zastosować do produkcji kabli światłowodowych.

Opracowano sposób wytwarzania strun tenisowych i badmintonowych, polegający na spiralnym oplataniu rdzenia wykonanego z polimeru włóknotwórczego pojedynczą warstwą żyłek polikaproamidowych. Skonstruowano urządzenie do oplatania.

W wyniku badań partii informacyjnych strun stwierdzono, że:

- optymalna struna do rakiet tenisowych ma rdzeń wykonany z żyłki poliamidowej o grubości 0,96 mm, spiralnie opleciony jedną warstwą opłotu złożoną z 18 żyłek poliamidowych o grubości 0,20 mm;
- optymalna struna do rakiet badmintonowych ma rdzeń wykonany z jedwabiu technicznego 1880 dtex (lub 1400 dtex) o grubości 0,80 mm (lub 0,75 mm), spiralnie opleciony jedną warstwą opłotu złożoną z 12 (lub 11) żyłek poliamidowych o grubości 0,15 mm.

Otrzymano 1990.10.19

LITERATURA

1. Pat. USA 3605399 (1967).
2. Pat. pol. 240867 (1983).
3. Pat. pol. 124012 (1980).

BRONISŁAW PITAK

Zakłady Włókien Chemicznych „Stilon” w Gorzowie Wielkopolskim

Rozwój produkcji magnetycznych nośników zapisu w Zakładach „Stilon”

Omówiono kierunki i warunki rozwoju techniki i technologii produkcji magnetycznych nośników zapisu w ZWCh „Stilon” w latach 1951 ÷ 1991.

W Zakładach Włókien Chemicznych „Stilon” problemami magnetycznych nośników informacji zaczęto się zajmować w pierwszej połowie lat sześćdziesiątych. Pierwszą taśmę magnetofonową wyprodukowano w końcu 1963 r. Była to taśma na podłożu acetylocelulozowym, otrzymana tzw. półsuchą techniką oblewu.

W tym czasie w świecie technika i technologia wytwarzania taśm magnetycznych były już znacznie rozwinięte, ale tajemnicę tej produkcji skrzętnie strzeżono. Upowszechniane informacje dotyczyły jedynie ogólnej zasady procesu wytwarzania. Wiadomo było, że przygotowanie lakieru odbywa się w młynach kulowych o różnej konstrukcji i że lakier nanosi się na podłoże w dwojaki sposób. W tzw. metodzie suchej lakier magnetyczny nanoszono na gotowe, suche podłoże wytworzone wcześniej w innej maszynie i w innym procesie, natomiast metoda półsucha

polegała na wylewaniu podłoża i nanoszeniu lakieru w tej samej maszynie i w tym samym procesie. Próbie czasu wytrzymał pierwszy sposób i obecnie jest on powszechnie stosowany.

W ZWCh „Stilon” od samego początku produkcji taśm magnetycznych podjęto prace doświadczalne nad techniką i technologią ich wytwarzania. Prace te, a także zaplecze umożliwiające ich prowadzenie, ciągle rozszerzano i doskonalono. Owocem tych prac było m.in. wprowadzanie na rynek nowych wyrobów, zwiększenie wielkości produkcji taśm i rozszerzenie wiedzy z zakresu techniki i technologii.

Cały okres produkcji nośników magnetycznych w „Stilonie”, od 1963 r. do dnia dzisiejszego, można podzielić na 4 etapy, często trudne do oddzielenia dokładną datą, lecz wyraźnie się różniące.

Produkcja taśmy acetylocelulozowej (lata 1963 ÷ 1970)

Początkowo technologia tej produkcji była oparta na projekcie opracowanym w Biurze Projektów „Chemitex” w Łodzi na podstawie informacji technicznych dotyczących oblewu taśmy uzyskanych z ORWO (NRD) i założeń do planu przygotowania lakieru otrzymanych z Filmowego Ośrodka Doświadczalno-Usługowego w Warszawie, gdzie wcześniej uruchomiono produkcję magnetycznej taśmy kinematograficznej (perforowanej) z zastosowaniem „suchej” techniki oblewu. Część urządzeń wykonano w kraju, a część zakupiono za granicą (np. maszynę oblewniczą w RFN i krajarkę w Anglii).

W czasie uruchamiania instalacji napotkano duże trudności związane zwłaszcza z nanoszeniem magnetycznego lakieru na podłoże i z cięciem wstęgi (dolnej) o szerokości 300 mm na taśmy użytkowe o szerokości równej 6,25 mm. W maszynie oblewniczej, zakupionej w firmie Hofman Schwabe, złe było usytuowanie rozlewnika lakieru w stosunku do rozlewnika podłoża. Odległość między rozlewnikami wynosiła 1 m, co uniemożliwiało odpowiednie osuszenie podłoża przed naniesieniem



Mgr Bronisław PITAK w roku 1956 ukończył Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Jest pełnomocnikiem dyrektora ds. kaset wizyjnych i dyskiek w Zakładach Włókien Chemicznych „Stilon” w Gorzowie Wielkopolskim. Specjalność – chemia nieorganiczna.

lakieru i często wywoływało zakłócenia w działaniu tego urządzenia. Po wielu próbach i analizie przyczyn zakłóceń zdecydowano się na przebudowę maszyny oblewniczej, polegającą na prawie trzykrotnym zwiększeniu odległości między rozlewnikami. Zmieniono też surowiec przeznaczony na podłoże: 2,5-octan celulozy rozpuszczalny w acetonie zastąpiono trioctanen celulozy rozpuszczalnym w dichlorometanie, który odparowuje znacznie łatwiej (szybciej) od acetonu. Dzięki tym zmianom ograniczono zakłócenia i ustabilizowano proces oblewu.

Jednocześnie prowadzono badania nad przygotowaniem lakieru, zwłaszcza nad rozcieraniem tlenków magnetycznych w młynach kulowych. Badano zależności między jakością taśmy a konstrukcją młyna kulowego, liczbą i wielkością kul, czasem rozcierania i dodatkami do rozcieranych tlenków. Uzyskane wyniki umożliwiły racjonalne przygotowanie lakieru.

Dosyć sprawnie przebiegało uruchomienie instalacji i opanowanie procesu przygotowania roztworu acetylcelulozy na podłoże i roztworu nitrocelulozy jako środka wiążącego do lakieru, przy czym bardzo się przydało doświadczenie zdobyte podczas uruchamiania produkcji trioctanowej folii fotochemicznej. Dosyć sprawnie przebiegało również uruchomienie produkcji magnetycznych tlenków żelaza z żółceni żelazowej.

W 1965 r. podjęto prace nad przygotowaniem produkcji taśmy magnetofonowej przeznaczonej do stosowania w studiach rozgłośni radiowych. W tym czasie w studiach radiowych używano taśm firmy Agfa lub BASF (z RFN) i ORWO (z NRD). Tym razem oprócz wielu problemów technicznych, które trzeba było rozwiązać, należało pokonać psychiczny opór pracowników rozgłośni, ponieważ początkowo wątpili oni w to, że „Stilon” potrafi wykonać taśmę spełniającą ich wymagania. Po wielu próbach, w 1967 r. wdrożono do produkcji taśmę, którą następnie stosowano w rozgłośniach radiowych. Stopniowo użytkownicy przekonali się o jej dobrej jakości i już w 1968 r. zupełnie zastąpiła ona taśmę firmy ORWO.

W latach sześćdziesiątych rozpowszechniły się magnetofony wielościeżkowe ze zmniejszoną szybkością przesuwu taśmy, w związku z czym znacznie się zwiększyły wymagania co do jakości taśm. Czołowi producenci wprowadzili kalandrowanie taśm. Podłoże acetylcelulozowe powszechnie zastępowano podłożem poliestrowym mającym znacznie lepsze właściwości mechaniczne.

W „Stilonie” brakowało środków dewizowych na zakup kalandra. Przystąpiono więc do zaprojektowania własnego urządzenia, którego eksploatację rozpoczęto w 1969 r. Podjęto też prace nad taśmą poliestrową. Podstawową trudność stanowiło opracowanie receptury i znalezienie optymalnych warunków przygotowania lakieru, który by się odznaczał – poza innymi niezbędnymi właściwościami – dobrą adhezją do podłoża poliestrowego. Po wielu próbach opracowano taką recepturę i, po przystosowaniu maszyny oblewniczej do „suchego oblewu”, w 1970 r. rozpoczęto produkcję taśmy magnetofonowej na podłożu poliestrowym.

W omawianym okresie opracowano i wdrożono do produkcji następujące taśmy:

- w 1963 r. *DA-55* (taśmę amatorską na podłożu z 2,5-octanu celulozy, grubości 55 μm);
- w 1964 r. *TA-55* (taśmę amatorską na podłożu z trioctanu celulozy, 55 μm);
- w 1966 r. *TA-35* (taśmę amatorską na podłożu z trioctanu celulozy, 35 μm);
- w 1967 r. *TRS-55* (taśmę radiową szlifowaną na podłożu z trioctanu celulozy);
- w 1969 r. *TAK-35* (taśmę amatorską kalandrowaną na podłożu z trioctanu celulozy, 35 μm);
- w 1969 r. *TRK-55* (taśmę radiową, kalandrowaną, na podłożu z trioctanu celulozy, 55 μm).

Rozwój produkcji sprzętu do zapisu magnetycznego wiązał się ze zmniejszeniem szybkości przesuwu taśmy i zmniejszeniem szerokości ścieżki zapisu. Jednocześnie musiała się zmniejszyć grubość taśmy i zwiększyć precyzyjność jej wykonania. Urządzenia, za których pomocą w „Stilonie” produkowano taśmy, ograniczały możliwości spełnienia tych wymagań. Należało urządzenia wymienić na nowocześniejsze maszyny dające większe możliwości technologiczne. Problem polegał na tym, że nie byłyby to urządzenia katalogowe, łatwe do nabycia. Każdy wytwórca taśm dostosowuje urządzenia do własnej technologii i technologię do urządzeń, które posiada. Tak więc gwarancję dobrej jakości wyrobu mógł dać zakup urządzeń wraz z technologią, do czego zaczęto się przygotowywać w 1969 r.

Produkcja taśmy poliestrowej według własnej technologii (lata 1970 ÷ 1973)

W 1970 r. póluchą technikę oblewu zastąpiono nową techniką polegającą na nanoszeniu lakieru magnetycznego na gotowe podłoże, w tym wypadku na podłoże poliestrowe. Opanowanie nowej techniki oblewu i technologii produkcji taśm poliestrowych, opracowanej w poprzednim okresie, było dużym krokiem do przodu. Można było teraz wytwarzać taśmę o mniejszej grubości, większej elastyczności i wytrzymałości, w związku z czym warstwa magnetyczna lepiej przylegała do głowicy. Po wprowadzeniu nowej technologii podwoiły się zdolności produkcyjne.

Po wielostronnej analizie oferowanych urządzeń i technologii, uwzględniwszy ich zalety techniczne i finansowe możliwości Zakładów, w 1970 r. podpisano kontrakt z firmą Agfa-Gevaert. Po zawarciu tego kontraktu skoncentrowano się na ustabilizowaniu procesu wytwarzania taśmy według własnej technologii, za pomocą posiadanych urządzeń, i wprowadzeniu nowych wyrobów odpowiadających potrzebom odbiorców. Jednocześnie przygotowywano się do sprawnego zainstalowania zakupionych urządzeń i zastosowania nowych technologii.

W omawianym okresie wdrożono do produkcji następujące wyroby:

- w 1970 r. *PAK-35* (amatorską taśmę kalandrowaną, poliestrową, o grubości 35 μm);
- w 1971 r. kasyety *C-60* (magnetofonowe kasyety o czasie zapisu 60 min);
- w 1972 r. kasyety nagrane (o różnym czasie odtwarzania);
- w 1972 r. *PAK-25* (amatorską taśmę kalandrowaną, poliestrową, o grubości 25 μm);
- w 1972 r. *PRK-55* (taśmę radiową kalandrowaną, poliestrową).

Podjęcie produkcji kaset magnetofonowych było związane z szybkim rozpowszechnianiem się sprzętu do zapisu dźwięku na taśmie w kasetach. System ten, opracowany i wprowadzony na rynek przez firmę Philips w 1963 r., wygrał konkurencję z innymi systemami. Produkcję magnetofonów tego typu przygotowano w Zakładach Radiowych im. Marcina Kasprzaka. W „Stilonie” produkcja kaset w tym okresie polegała na montowaniu ich z importowanych elementów. Niezbędne urządzenia do tego celu, tj. stoły montażowe z odpowiednim oprzyrządowaniem i przewijarki, wykonano w „Stilonie”.

Produkcja taśmy i kaset magnetofonowych na licencji Agfa-Gevaert (lata 1974 ÷ 1985)

W ramach kontraktu podpisanego w 1970 r. zakupiono m.in.: podstawowe urządzenia służące do przygotowania lakieru magnetycznego, maszynę oblewniczą z niezbędnym wyposażeniem, nowego typu krajarki do cięcia taśmy, podstawowe urządzenia do produkcji tlenków magnetycznych, urządzenia do produkcji elementów kaset (w tym wtryskarki i formy wtryskowe), podstawowe urządzenia do montażu kaset, aparaturę niezbędną do kontroli jakości wyrobów.

Po wykonaniu prac inwestycyjnych, polegających na adaptacji pomieszczeń i zainstalowaniu urządzeń, w 1974 r. uruchomiono produkcję taśm magnetycznych i kaset, zgodnie z kontraktem. Wiedza i doświadczenie zgromadzone wcześniej, a także zaangażowanie załogi, umożliwiły szybkie opanowanie nowej technologii po krótkim przeszkoleniu załogi u licencjodawcy.

Podstawowe nowości techniczne polegały na:

- zastąpieniu młynów perłowych młynami kulowymi w węźle przygotowania lakieru;
- wprowadzeniu systemu rastrowego (zamiast filierowego) podczas oblewania podłoża lakierem;
- wbudowaniu kalandra w maszynę i zastosowaniu kalandrowania w procesie oblewu;
- zastosowaniu innego sposobu ostrzenia noży i ich docisku w krajce taśmy oraz nawijaniu taśmy na gotowe szpule;
- wprowadzeniu w produkcji tlenków automatycznie sterowanego pieca obrotowego zamiast systemu kuwetowego.

Uruchomiono wówczas produkcję następujących wyrobów:

- *KN-18* (kasetowa taśma niskoszumowa o grubości 18 μm);
- *KN-12* (kasetowa taśma niskoszumowa, 12 μm);
- *KN-9* (kasetowa taśma niskoszumowa, 9 μm);
- *A-25* (amatorska taśma szpulowa, 25 μm);
- *A-35* (amatorska taśma szpulowa, 35 μm);
- *AN-25* (amatorska taśma niskoszumowa, 25 μm);

- AN-35 (amatorska taśma niskosumowa, 35 μ m);
- R-50 (radiowa taśma, 50 μ m);
- CY-50 (taśma cyfrowa komputerowa, 50 μ m);
- kasety C-60 (kasety magnetofonowe o czasie zapisu 60 min);
- kasety C-90 (kasety magnetofonowe o czasie zapisu 90 min);
- kasety C-120 (kasety magnetofonowe o czasie zapisu 120 min);

Wymienione tu wyroby znalazły uznanie na krajowym rynku, a także wśród specjalistów zagranicznych. W tym okresie na rynku krajowym popyt na taśmy i kasety szybko się zwiększał, w związku z czym zabroniono zakładowi eksportowania ich, mimo powstałych możliwości wejścia na rynki zagraniczne.

Na szczególną uwagę zasługuje taśma CY-50, przeznaczona do komputerów z pamięcią taśmową. Mimo początkowego oporu pracowników ośrodka komputerowego przetwarzania danych, później stosowano ją chętnie i z powodzeniem, na równi z taśmami renomowanych firm.

W połowie lat siedemdziesiątych popyt na magnetyczne nośniki informacji znacznie się zwiększył i okazało się, że dotychczasowa zdolność produkcyjna „Stilonu” jest zbyt mała. Możliwość zwiększenia produkcji ograniczał sposób przygotowania lakieru, sposób cięcia taśmy i produkcji elementów kaset (wtryskarki i formy wtryskowe). Dzięki nawiązaniu współpracy z Koziełską Fabryką Maszyn „Kofama” w Koźlu zastosowano w „Stilonie” krajowe młyny perłowe. Wydajność operacji przygotowania lakieru znacznie się wówczas zwiększyła, co — po przebudowie jednej z krajałek i przystosowaniu jej do cięcia taśmy szpulowej — umożliwiło znaczne zwiększenie wydajności produkcji taśm o szerokości równej 6,25 mm.

Jednocześnie prowadzono działania związane z rozbudową bazy doświadczalnej i wzmocnieniem kadry. Dzięki ciągłym pracom doświadczalnym nad techniką, technologią i nowymi wyrobami, były one stopniowo doskonalone i wdrażane do produkcji:

- w 1977 r. TS-1 (taśma magnetofonowa czyszcząca);
- w 1977 r. KS-1 (kaseta magnetofonowa czyszcząca);
- w 1979 r. kasety FF (kasety magnetofonowe *ferrum forte*);
- w 1984 r. kasety FM (kasety magnetofonowe *ferrum maxi*);
- w 1984 r. kasety VCR (kasety wizyjne).

W 1984 r. rozpoczęto produkcję kaset wizyjnych VCR, do czego przygotowywano się od 1978 r. Ten system zapisu obrazu był jednak bardzo niedoskonały i wkrótce został zastąpiony innym systemem. Dlatego po wyprodukowaniu kilkunastu tysięcy sztuk kaset VCR zaprzestano ich wytwarzania. Urządzenia produkcyjne i aparaturę pomiarową wykorzystano do intensyfikacji produkcji kaset magnetofonowych i podczas uruchamiania produkcji kaset wizyjnych VHS w następnym okresie.

wano do oblewu taśmy wizyjnej, zaprojektowano i wykonano specjalny kalander i krajarki do taśmy wizyjnej. Opracowano też technologie wytwarzania elementów kaset wizyjnych i wyposażono Zakład w nowoczesne precyzyjne maszyny i urządzenia (wtryskarki i formy wtryskowe). Zorganizowano specjalny warsztat do wykonywania i renowacji form wtryskowych.

Produkcję kaset wizyjnych, początkowo niewielką, podjęto na początku 1988 r. i stopniowo zwiększano ją do takiej wielkości, jaką w danym czasie można było sprzedać. W czerwcu 1990 r. rządowa komisja odbioru zadania, po zapoznaniu się na miejscu z produkcją i odpowiednimi dokumentami wydała następujące orzeczenie: „Komisja stwierdza wykonanie zamówienia rządowego nr 8.52 zgodnie z umową generalną i aneksem nr 1”.

Przygotowana baza techniczna i technologiczna stwarza znaczne możliwości dalszego postępu. Będzie to miało wpływ na postęp w produkcji innych wyrobów. Na przykład warsztat przygotowany do wykonywania i renowacji form wtryskowych, wyposażony w nowoczesne precyzyjne obrabiarki, będzie służył również do produkcji form do kaset magnetofonowych.

Prace prowadzone w „Stilonie” w związku z zamiarem podjęcia produkcji dyskietek 5,25", z powodu niewywiązania się kontrahenta zagranicznego ze zobowiązań, zakończyły się w tym okresie jedynie częściowym sukcesem. W 1989 r. uruchomiono produkcję dyskietek opartą na importowanym materiale typu *bulk*.

Duży wysiłek Zakładów, włożony w rozwój techniki i technologii wytwarzania magnetycznych nośników zapisu, przyniósł znaczne efekty. Mimo ograniczeń dewizowych i surowcowych doprowadził do możliwości zwiększenia produkcji wyrobów spełniających bardzo wysokie wymagania. Dalszy rozwój tej wytwórczości, nadążający za rozwojem światowym, będzie jednak wymagał sporych nakładów finansowych. Dlatego podjęto próbę znalezienia odpowiedniego kontrahenta zagranicznego (z kapitałem), z którym współpraca umożliwiłaby znaczne zwiększenie produkcji i wprowadzenie wyrobów „Stilonu” na rynki zagraniczne, a także zautomatyzowanie najbardziej pracochłonnych operacji, zwłaszcza montażu kaset. Obecnie prowadzi się rozmowy, których celem jest ustalenie zakresu i warunków współpracy.

Otrzymano 1990.10.19

Intensyfikacja działań związanych ze zwiększeniem produkcji i rozszerzeniem asortymentu nośników magnetycznych (lata 1986 ÷ 1990)

Okres ten charakteryzuje się koncentracją działań zmierzających do przygotowania i podjęcia produkcji kaset wizyjnych i dyskietek oraz zwiększenia produkcji kaset magnetofonowych. Po wyeliminowaniu systemu VCR stopniowo znaczną przewagę wśród innych systemów zapisu obrazu zdobył system VHS, opracowany w 1976 r. przez japońską firmę JVC. W 1984 r. magnetowidy VHS stanowiły 80% całej liczby magnetowidów sprzedanych w świecie, równej 28,2 mln.

W kraju produkcję magnetowidów VHS zaczęto przygotowywać w Zakładach Radiowych im. Marcina Kasprzaka (w 1985 r.) i w Zakładach Radiowych „Diora” (w 1986 r.). Koncepcja podjęcia produkcji kaset VHS w „Stilonie” powstała w pierwszej połowie 1986 r. Na początku grudnia tego roku na spotkaniu Prezydium Komitetu ds. Nauki i Postępu Technicznego przy Radzie Ministrów zaproponowano podpisanie rządowego zamówienia na kasety VHS. „Stilon” miał być generalnym wykonawcą i miał dostarczać 2 mln kaset rocznie (zamiast 500 tys./r., co wcześniej przyjmowano w planach rządowych). Propozycja została przyjęta i taką umowę podpisano w 1987 r. Zawarcie tej umowy było dla Zakładu ważne ze względu na możliwość pozyskania w ten sposób pewnej ilości dewiz na zakup niektórych urządzeń za granicą.

W ramach realizacji tego zadania opracowano recepturę i technologie wytwarzania taśmy wizyjnej, przygotowano specjalną instalację do przygotowania lakieru magnetycznego, maszynę oblewniczą zaadapto-

Centralna Biblioteka Techniczna NOT

Warszawa, ul. Mazowiecka 12, tel. 27-36-12, 26-85-88

Biblioteka posiada duży zestaw czasopism technicznych popularnonaukowych i hobbystycznych, polskich i obcojęzycznych. Dysponuje mikrofilmami z wybranych czasopism z krajów kapitalistycznych.

Prowadzi działalność wydawniczą i koordynacyjną ośrodków inte w Federacji SNT NOT na terenie całego kraju.

Wykonuje na zamówienie instytucji kserokopie z posiadanych wydawnictw.

Współpracuje z resortami, wyższymi uczelniami i zakładami pracy w zakresie informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej, udzielając odpowiedzi na pytania z zakresu inte.

Centralna Biblioteka Techniczna NOT
jest czynna

w poniedziałki i czwartki w godzinach 12⁰⁰ ÷ 18⁰⁰
oraz we wtorki, środy i piątki w godzinach 9³⁰ ÷ 15⁰⁰