

1 9 6 2
Nr 2 (3)

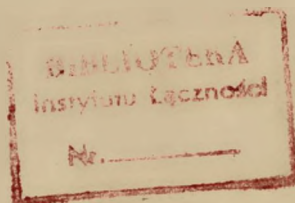
INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
WARSZAWA — MIEDZESZYN

PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI



MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI



ROK 2

WARSZAWA 1962

NR 3

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Ośrodek Informacji Techniczno-Ekonomicznej

Kolegium Redakcyjne:

Przewodniczący - mgr inż. Zenon Szpigler

Członkowie:

mgr inż. Władysław Cetner, inż. Edmund Janowski,
doc. Stefan Jasiński, mgr Kazimierz Kotowski,
mgr inż. Adam Moniuszko, mgr inż. Józef Możejko

Sekretarz Redakcji - Irena Kulko

Adres Redakcji:

Instytut Łączności

Ośrodek

Informacji Techniczno-Ekonomicznej

Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

Na prawach rękopisu - do użytku służbowego

Dział Wydawniczy OKW Instytutu Łączności
Format B5. Nakład 450. Druk ukończono

w. maju 1962 r

PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

TREŚĆ

Zb. Żochowski - Metody automatycznego
licowania i stemplowania przesyłek li-
stowych

Mgr inż. ZBIGNIEW ŻOCHOWSKI

METODY AUTOMATYCZNEGO LICOWANIA
I STEMPLOWANIA PRZESYŁEK LISTOWYCH

1. WSTĘP

Czynności, których celem jest także ułożenie przesyłek, które umożliwiłoby przeprowadzenie stemplowania korespondencji w sposób zmechanizowany, a następnie przekazanie jej do dzielenia w pozycji dogodnej do odczytania adresu, objęto w niniejszym opracowaniu terminem " l i c o w a n i e ". Istotą procesu licowania, zwanego potocznie "układaniem do stemplowania" lub "podkładaniem" jest po pierwsze określenie miejsca znaczka pocztowego na kopercie i po drugie uporządkowanie na tej podstawie całej korespondencji w taki sposób, aby znaczki pocztowe znalazły się we wszystkich przesyłkach w tej samej pozycji. Ponieważ w prawidłowo ofrankowanych przesyłkach znaczki umieszcza się po stronie adresowej w prawym górnym rogu przesyłki, korespondencja w wyniku procesu licowania zostaje uporządkowana tak, że wszystkie przesyłki zwrócone są swoją stroną licową /adresową/ w jednym kierunku.

W zagranicznej literaturze fachowej omawiane czynności objęto nazwą:

- Лущобка - w języku rosyjskim
- facing - w angielskim

- Aufstellung - w niemieckim
- redressage - w francuskim

W obu pierwszych przypadkach źródłosłów tego terminu jest identyczny: *Λύω* tak jak i face oznacza stronę frontową, przednią przedmiotu; w tłumaczeniu dosłownym terminy: niemiecki - Aufstellung - ustawianie i francuski - redressage - wyprostowanie nie oddają tak bezpośrednio istoty zagadnienia.

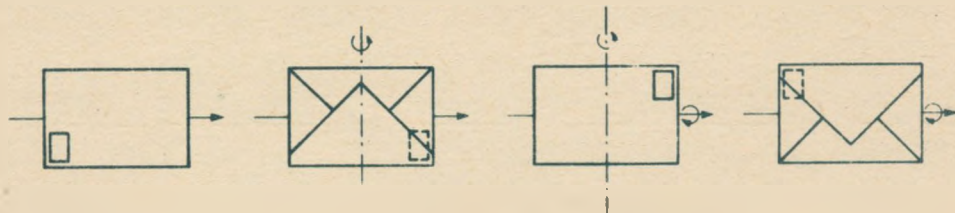
Wydaje się, że najbardziej związkym i jednocześnie odpowiednim znaczeniowo terminem w języku polskim jest wyraz "licowanie" pochodzący od słów "lice" lub "lico". "Słownik Języka Polskiego" Karłowicza, Kryńskiego i Niedźwiedzkiego jako jedno ze znaczeń wyrazu "licować" podaje: "obracać sztukę drzewa zdrowym bokiem do góry a wadliwym na spód", a dla wyrazu "lico": "płaszczyzna frontowa, strona prawa". U Lindego pod hasłem "licowy" znajduje się między innymi określenie: "od prawej strony np. sukna". "Słownik Ilustrowany Języka Polskiego" Arcta zawiera dla hasła "lico" między innymi określenia: "strona frontowa, strona prawa, dobra /wierzchnia/ tkaniny", a Szobera "Słownik Poprawnej **Polsz**czyzny": "front jakiegoś przedmiotu, np. lico szafy".

Na marginesie powyższego należałoby tu podkreślić konieczność uporządkowania i uzupełnienia terminologii pocztowej. W miarę rozwoju mechanizacji i automatyzacji poczty luki w zakresie słownictwa będą coraz dotkliwiej odczuwane zarówno w dziedzinie przyswajania materiałów zagranicznych jak i w rodzimych opracowaniach fachowych.

Zagadnienia związane z automatycznym licowaniem korespondencji są przedmiotem wieloletnich studiów Zarządów Pocztowych i w szeregu przypadków znalazły rozwiązanie w postaci przekazanych do eksploatacji pocztowej gotowych urządzeń licujących.

We wszystkich istniejących obecnie maszynach licujących jako kryterium prawidłowego licowania przyjmuje się, że znaczek pocztowy powinien znajdować się w prawym, górnym rogu licowej strony przesyłki.

Przy takim założeniu ogranicza się powierzchnię listu która musi podlegać automatycznemu rozeznawaniu miejsca położenia znaczka, a za tym upraszcza się sam system rozeznawania. Jeżeli uwzględni się dodatkowo warunek, aby każda przesyłka podawana do maszyny była ustawiona pionowo na swej dłuższej krawędzi, ilość punktów prawdopodobnego położenia znaczka zostaje ograniczona do czterech. W wyniku automatycznego rozeznawania część przesyłek musi ulegać odwróceniu o 180° względem osi równoległej do ich dłuższych krawędzi /i równoległej do kierunku przesuwu przesyłek w maszynie/ względem osi prostopadłej lub kolejno względem obu osi /rys. 1/.



Rys. 1

2. SYSTEMY AUTOMATYCZNEGO LICOWANIA

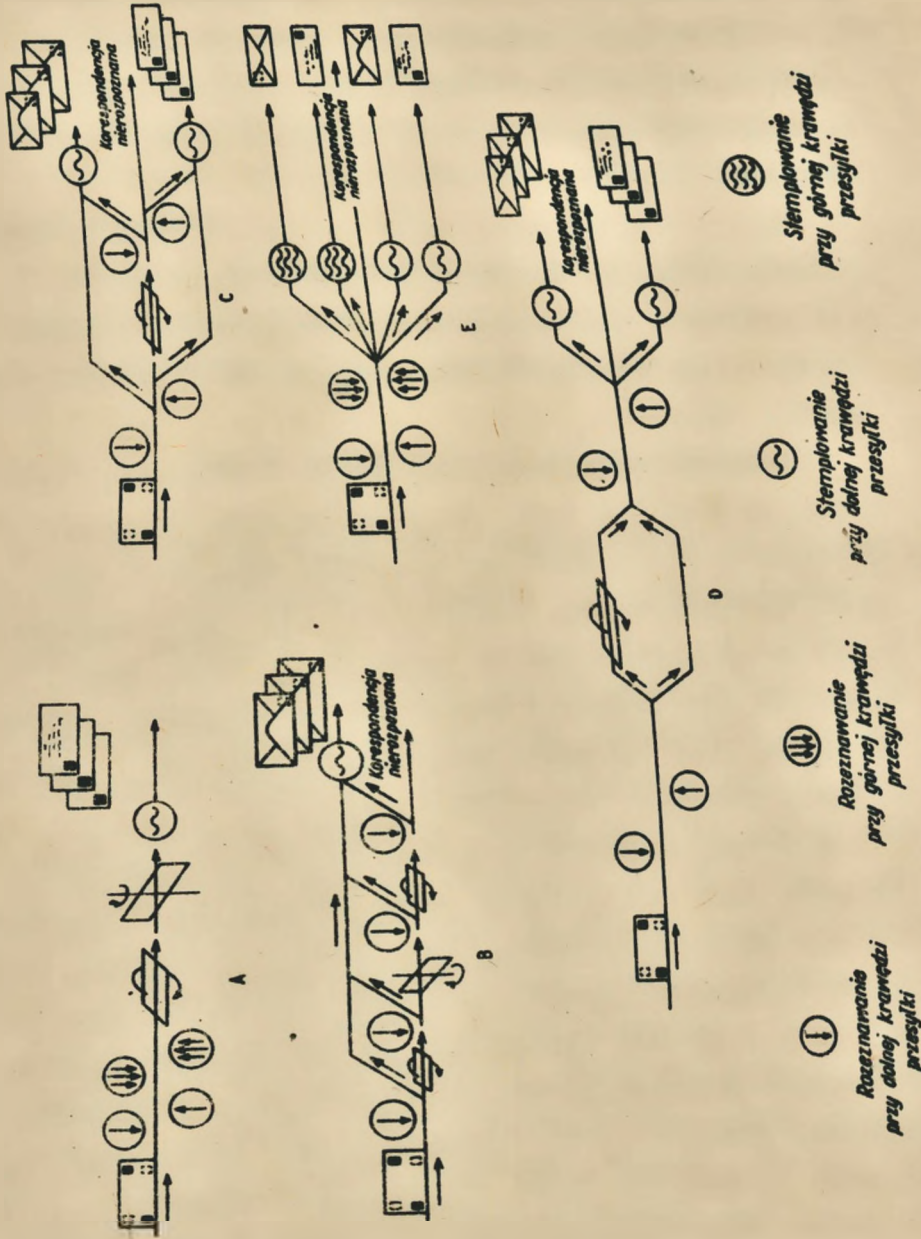
Na rysunku 2 podano schematycznie kilka możliwych systemów licowania:

Każdy z podanych systemów opiera się na założeniu, że materiał jest dostarczany do maszyny w postaci pojedynczego strumienia pionowo ustawionych przesyłek z zachowaniem odpowiednich odstępów, przy czym dłuższe krawędzie przesyłek są równoległe do kierunku ruchu.

W wyniku procesu według schematu A i B cała korespondencja zostaje uporządkowana jednakowo, poddana stemplowaniu w jednym punkcie i układana w stosy w jednym punkcie zbiorczym. Różnica polega tu na nieco odmiennym układzie rozpoznawania i odwracania. Wadą obydwu systemów jest konieczność odwracania przesyłek względem osi pionowej, co pociąga za sobą znaczną komplikację mechanizmów układu odwracającego i transportowego maszyny.

W rozwiązaniach według schematów C i D korespondencję dzieli się w zależności od rozeznaczonych pozycji znaczków na dwa strumienie osobno stemplowane i osobno gromadzone w stosach na wyjściu; unika się w ten sposób konieczności odwracania względem osi pionowej.

System E nie wymaga odwracania w ogóle; strumień przesyłek zostaje w zależności od położenia znaczków rozdzielony na cztery grupy osobno stemplowane i gromadzone w osobnych zasobnikach zbiorczych. Wadą tego systemu jest konieczność stemplowania znaczków przy górnej krawędzi listów. Wobec możliwości występowania przesyłek o różnej wysokości, urządzenia stemplujące musiałyby zawierać



Rys. 2

specjalne układy korekcyjne, zapewniające umieszczenie odcisku stempla na właściwej wysokości /dotyczy to również urządzeń rozeznających/. Stemplowanie przy dolnych krawędziach nie nastręcza takich trudności, gdyż można je w prosty sposób wyrównać na taśmie przenośnika poziomego.

Każdy z wymienionych wyżej systemów licowania wydzielają w osobnym zasobniku zbiorczym korespondencję nie ofrankowaną i nie rozpoznaną /o znaczkach w niewłaściwym miejscu, zbyt słabo kontrastujących z powierzchnią koperty itp./.

Stosunkowo najbardziej korzystny okazał się system według schematu D, który przy uniknięciu niedogodności systemów A, B i E odznacza się dość dużą prostotą systemu transportowego. Schemat ten może być uzupełniony przez dwa dodatkowe punkty zbiorcze w celu wydzielenia przesyłek ofrankowanych znaczkami podstawowej wartości nominalnej /dla warunków polskich byłaby to wartość 60 gr/ i znaczkami o wartości innej.

W pierwszej kolejności korespondencja w systemie D poddawana jest rozeznawaniu przy dolnej krawędzi po obu stronach każdej przesyłki ; przesyłki, w których urządzenia rozeznające wykazują obecność znaczków, są kierowane na tor, którym przechodzą do następnego punktu rozeznawania bez odwracania; przesyłki nie rozpoznane podlegają odwróceniu o 180° /względem osi równoległej do kierunku ruchu/. Oba tory, jednakowej długości, łączą się przed następnym punktem rozeznawania /detekcji/formując powtórnie pojedynczy strumień przesyłek, w którym

wszystkie znaczki powinny znajdować się przy dolnych krawędziach przesyłek. Zadaniem kolejnych urządzeń detekcyjnych jest ustalenie, czy znaczek znajduje się w pobliżu przedniej czy tylnej krawędzi przesyłki i ewentualnie, czy jest to pojedynczy znaczek podstawowej wartości nominalnej, czy znaczek wartości wyższej bądź kombinacja znaczków.

Na podstawie elektronicznej analizy sygnałów urządzeń detekcyjnych przesyłka zostaje skierowana poprzez urządzenia stemplujące do właściwego zasobnika zbiorczego.

3. METODY ROZEZNAWANIA /DETEKCJI/

Istnieje szereg metod rozeznawania położenia znaczka pocztowego na przesyłce listowej, z których najbardziej podstawowe znaczenie ma o p t y c z n a m e t o d a d e t e k c j i . Oparta jest ona na wykorzystaniu różnicy współczynnika odbicia światła powierzchni znaczka i jego otoczenia /koperty/. Jeżeli natężenie światła odbitego od powierzchni papieru białego przyjmie się za 100%, to dla powierzchni znaczka otrzymuje się 40 - 60%. Ponieważ przy kopertach barwnych ta różnica ulega obniżeniu, bierze się pod uwagę również białe obrzeże znaczka. Detekcja odbywa się na drodze fotoelektrycznej. Urządzenie rozeznające zawiera fotokomórkę, obudowaną w światkoszczelnej obudowie z wąską szczeliną wejściową, lampę projekcyjną i odpowiedni układ optyczny soczewek i filtrów. Wzajemne usytuowanie i dopasowanie elementów jest takie, że fotokomórkę może osiągnąć tylko światło odbite od powierzchni przylegającej bezpośrednio do szczeliny wej-

ściowej; wymiary i kształt samej szczeliny powinny być dobrane w ten sposób, aby czułość fotokomórki ograniczała prawdopodobieństwo detekcji napisów i nadruków na kopercie, a jednocześnie była wystarczająca dla prawidłowej detekcji znaczka. Ponieważ urządzenie musi reagować na obniżenie poziomu natężenia światła poniżej określonej wartości, czułość układu powinna być stabilizowana. Osiąga się to drogą stabilizacji napięcia zasilającego obwód fotoelektryczny oraz obniżenia i stabilizacji napięcia źródła światła. Możliwość występowania różnego rodzaju nadruków, napisów i nalepek na kopertach ogranicza skuteczność optycznej metody detekcji do ca 90%. Dlatego obok optycznej, podstawowej wprowadza się metody dodatkowe, uzupełniające.

Zadowolające rezultaty techniczne uzyskano przy zastosowaniu metalizacji znaczków pocztowych po ich odwrotnej stronie, pod warstwą gumowaną /metoda Van Marle/. Rozeznawanie w tym przypadku oparte było na detekcji zmian w polu wielkiej częstotliwości przy wprowadzeniu doń działającej ekranizująco, metalizowanej warstwy znaczka. Metoda ta nie znalazła jednak zastosowania w eksploatacji, głównie ze względu na wysokie koszty produkcji znaczków.

Niemniej dobre wyniki, przy decydująco obniżonych kosztach, osiągnięto na drodze grafitowania znaczków. Po odwrotnej stronie znaczka nanosi się odpowiednio spreparowanym tuszem grafitowym jedną lub dwie, w zależności od wartości nominalnej znaczka, linie o dużej przewodności elektrycznej. W urządzeniu rozeznanym przesyłki

przechodzą między dwoma rolkami, z których jedna wykonana jest całkowicie z materiału izolacyjnego, a druga posiada na rdzeniu izolacyjnym szereg metalowych pierścieni ślizgowych. Do pierścieni sąsiednich doprowadza się napięcie rzędu 2 kV za pomocą szczotek. W chwili gdy między rolkami znajdzie się znaczek pocztowy, następuje pod wpływem tego napięcia przebicie papieru znaczka i przepływ prądu elektrycznego drogą od pierścienia ślizgowego przez papier, linię grafitową i powtórnie przez papier do drugiego pierścienia przeciwnej biegunowości. Pojawienie się impulsu prądu w obwodzie sygnalizuje obecność znaczka. Na podstawie ilości impulsów można wnioskować czy rozpoznawana przesyłka ofrankowana jest jednym znaczkiem podstawowej wartości nominalnej, czy znaczkiem wartości wyższej lub kombinacją znaczków. Detekcję mylną mogą w tym rozwiązaniu powodować np. przesyłki zawierające w cienkiej kopercie korespondencję spiętą metalowymi spinaczami. Inną niedogodność stanowi możliwość przzerwania grafitowej linii przewodzącej w trakcie nalepiania znaczka, zwłaszcza zawilgoconego; zdarza się to szczególnie wtedy, gdy już po dociśnięciu zwilżonej powierzchni gumowanej znaczka do koperty poprawia się jego położenie.

Dalszej poprawy skuteczności detekcji poszukiwano na drodze produkcji znaczków z papieru fluoryzującego. Ponieważ zjawisko fluorescencji występuje jedynie w momencie naświetlania powierzchni fluoryzującej promieniami ultrafioletowymi, detekcja promieniowania fluorescencyjnego musi zachodzić jednocześnie z naświetleniem ba-

danej powierzchni. Wprowadza to konieczność zastosowania specjalnych układów filtracyjnych w celu oddzielenia odbitych od powierzchni badanej promieni naświetlającego promiennika fal ultrafioletowych od emitowanego przez tę powierzchnię promieniowania fluorescencyjnego, stanowiącego kryterium detekcji. Odsetek mylnie rozeznaczonych przesyłek jest przy tej metodzie dość znaczny. Okazało się bowiem, że przy produkcji papieru przeznaczonego na koperty używa się niejednokrotnie substancji fluoryzujących w celu uzyskania białej i lśniącej powierzchni.

Z tych względów rozwiązania problemu poszukano na drodze wykorzystania zjawisk fosforescencyjnych. Fosforescencja utrzymuje się, jak wiadomo, przez czas dłuższy od chwili naświetlenia promieniami ultrafioletowymi. Naświetlanie nie musi więc odbywać się jednocześnie z detekcją, a wobec tego nie zachodzi obawa naświetlenia fotokomórki promieniowaniem odbitym, a za tym odpada konieczność stosowania filtrów. Z chwilą opracowania technologii produkcji odpowiednich substancji fosforescencyjnych, pozbawionych własności toksycznych, przezroczystych, odpornych na wilgoć, nadających się do sporządzenia specjalnego tuszu i jednocześnie niezbyt drogich, metoda fosforescencyjna znajduje coraz szersze zastosowanie, gdyż skuteczność detekcji osiąga tu 98%. Przez naniesienie na zewnętrzną powierzchnię znaczka pocztowego odpowiedniej ilości linii fosforescencyjnych można jednocześnie ustalić jego wartość nominalną.

Należy podkreślić, że żadna z opisanych metod nie może całkowicie wyeliminować metody optycznej z uwagi na

możliwość występowania przesyłek frankowanych przy użyciu znaczków niepreparowanych. Dlatego z reguły powinny być stosowane równoległe dwie metody detekcji, przy czym sygnały detekcji optycznej powinny być brane pod uwagę jedynie w przypadkach braku sygnałów detekcji innego rodzaju.

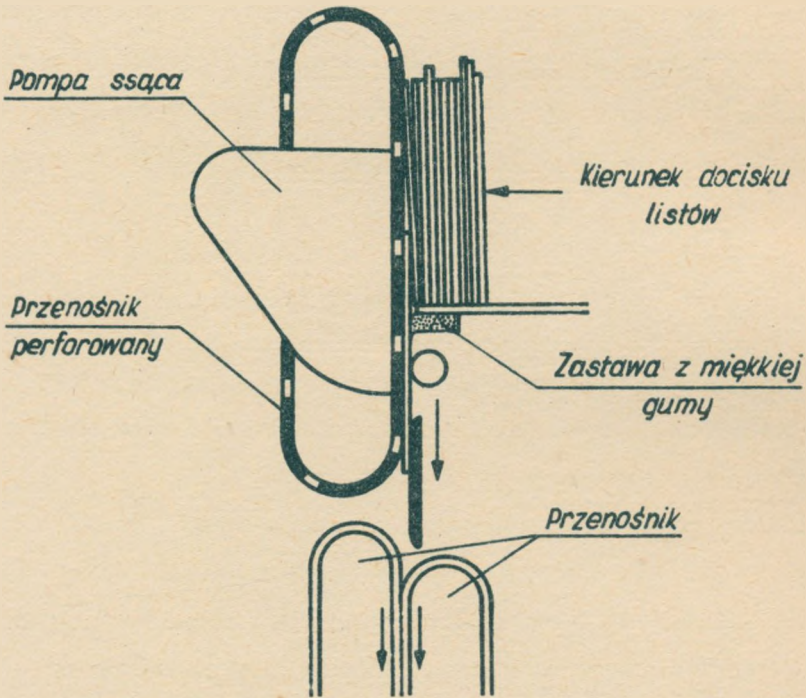
4. UKŁAD TRANSPORTOWY MASZyny DO LICOWANIA

W skład układu transportowego maszyny wchodzi urządzenie zasilające, układ przenośnikowy, urządzenia odwracające i urządzenia zwrotnicowe.

Korespondencja przeznaczona do automatycznego licowania jest dostarczana do maszyny w postaci stosu przesyłek listowych uporządkowanych względem dłuższych ich krawędzi /podobnie jak w znanych stemplownicach elektrycznych/.

Zadaniem urządzenia zasilającego jest sformowanie pojedynczego strumienia przesyłek i przekazanie ich z zachowaniem odpowiednich odstępów do układu przenośnikowego. Działanie urządzenia wyjaśnia schematycznie rys. 3.

Czołowy list stosu zostaje przyssany do powierzchni taśmy przenośnika perforowanego dzięki podciśnieniu wytworzonemu przez pompę ssącą i wprowadzony między taśmę układu przenośnikowego. Zastawa z miękkiej gumy zapobiega możliwości jednoczesnego wysunięcia kilku przesyłek. Docisk sprężynowy zapewnia przesuw listów do czoła stosu w trakcie pracy urządzenia oraz powoduje przyleganie czołowego listu w stosie do taśmy perforowanej.



Rys. 3

W układzie przenośnikowym maszyny przesyłki przenośzone są w pozycji pionowej między dwoma taśmami przenośnika. Wadą przenośników dwutaśmowych w zastosowaniu do transportu papieru jest powstawanie ładunku elektrostatycznego w czasie tarcia dwóch taśm o siebie. Można tego uniknąć przez uformowanie przenośnika podwójnego z taśmy pojedynczej przy zastosowaniu skręcenia jej o 360° przed złączeniem końców w sposób analogiczny jak w opisanych poniżej urządzeniach odwracających; odcinek przenośnika, na którym następuje odwrócenie, wydzielony jest przy tym poza część roboczą układu. Prędkość odcinków

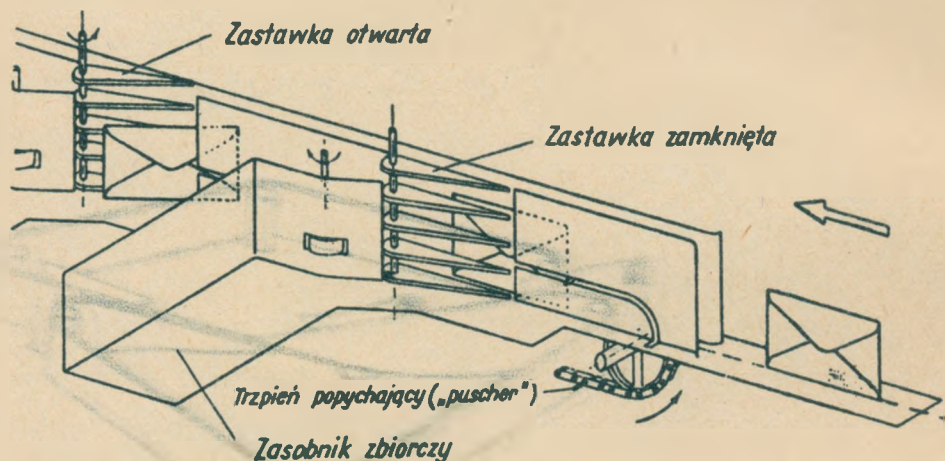
taśmy formujących przenośnik podwójny jest jednakowa i nie zachodzi obawa występowania tarcia.

Na zakrętach toru transportowego odcinki taśmy zostają od siebie odsunięte i przesyłki przechodzą między pojedynczą taśmą a odpowiednim układem rolek. Przy właściwie dobranych promieniach zagięcia toru tarcie między rolkami a taśmą nie przekracza dopuszczalnych granic.

W podobny sposób taśmy przenośnika są odsunięte od siebie w tych punktach, w których zainstalowane są urządzenia detekcyjne i stemplujące maszyny.

Ponieważ w urządzeniach detekcyjnych rozeznawaniu powinna podlegać określona część powierzchni każdej przesyłki w pobliżu jej dolnej krawędzi, detekcję musi poprzedzać wyrównanie dolnych krawędzi strumienia korespondencji. Realizuje się to w ten sposób, że na pewnym odcinku wzajemny docisk taśm przenośnika maleje do tego stopnia, aby przesyłka mogła opaść swoją dolną krawędzią na taśmę, biegnącego z tą samą prędkością, przenośnika płaskiego umieszczonego bezpośrednio pod dolną krawędzią taśmy przenośnika podwójnego. Ponieważ dla prawidłowej pracy maszyny niezbędne jest zachowanie ścisłego synchronizmu między biegiem przesyłki a dyspozycjami urządzeń sterowniczych odnośnie urządzeń odwracających, zwrotnicowych i stemplujących, docisk taśm na pozostałych odcinkach toru jest na tyle silny, aby zapobiec możliwościom zmiany pozycji poszczególnych przesyłek w strumieniu korespondencji. Niekiedy dla polepszenia warunków synchronizmu wprowadza się specjalny typ przenośnika, tzw. "pusher conveyor", stosowany zwłaszcza w

punktach zainstalowania zwrotnic. Zasadę działania tego przenośnika wyjaśnia rys. 4.

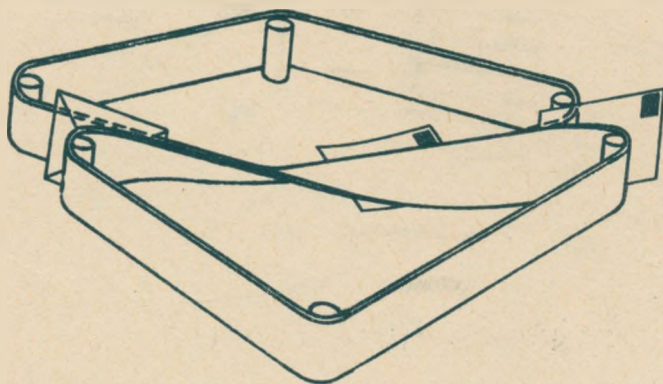


Rys. 4

Urządzenia zwrotnicowe maszyny do licowania wykonywane bywają w postaci zastawek osadzanych obrotowo w płaszczyźnie strumienia przesyłek i napędzanych za pośrednictwem sterowanych elektromagnetycznie sprzęgiek przez silnik przenośnika podwójnego. Zastawki nie mają określonej pozycji wyjściowej i pozostają zawsze w położeniu odpowiadającym ostatniej dokonanej operacji. Ogranicza się w ten sposób ilość operacji zwrotnic do niezbędnego minimum. Na rysunku 4 jest podany przykład rozwiązania układu zwrotnicowego maszyny w połączeniu z przenośnikiem "pusher" i zasobnikami zbiorczymi, w których jest gromadzona korespondencja po zakończeniu procesu licowania.

Urządzenia odwracające, których zadanie polega na zmia-

nie pozycji przesyłek w strumieniu korespondencji o 180° , są wykonane w postaci przenośnika podwójnego z odpowiednio ułożoną taśmą. Dzięki skręceniu taśmy przed połączeniem jej końców o 360° uzyskuje się pożądany efekt odwracania. Zasadę działania urządzenia odwracającego ilustruje rys. 5.



Rys. 5

Elementami nie wchodzącymi zasadniczo w skład układu transportowego, ale bezpośrednio z nim związanymi są urządzenia stemplujące. Są one wykonywane w postaci rolek stemplujących napędzanych, podobnie jak zwrotnice, za pośrednictwem sprzęgieł elektromagnetycznych przez silnik układu transportowego. W momencie nadejścia przesyłki listowej do urządzenia stemplującego zostaje automatycznie uruchomiona rolka stemplująca, która wykonując pełny obrót odbija odcisk stempla na przesyłce.

Prędkość układu transportowego wynosi około 100 m/min, co przy średnich długościach przesyłek 100 - 175 mm i

minimalnych odstępach między przesyłkami około 75 mm daje przeciętną wydajność maszyny do licowania w granicach 20 - 30 tysięcy przesyłek listowych w ciągu godziny.

Prędkość urządzenia zasilającego jest nieco niższa i dobrana pod kątem widzenia uzyskania odpowiednich odstępów między przesyłkami. Ponieważ długość tych odstępów jest wprost proporcjonalna do długości przesyłek, maksymalne obciążenie układu przenośnikowego, a za tym i największą wydajność maszyny osiąga się wtedy, gdy wszystkie przesyłki są w przybliżeniu tej samej długości. Z tego powodu układ napędowy maszyny jest zaopatrzony w skrzynię biegów pozwalającą na przystosowanie prędkości do zakresu długości licowanych przesyłek. Najczęściej stosowane bywają dwie prędkości dla przesyłek typowych o długości 100 - 175 mm i dla przesyłek dłuższych.

5. OBWOODY AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA

Układ automatycznego sterowania maszyny składa się z dwóch sekcji rozeznawania; w pierwszej, zgodnie ze schematem D /rys. 2/, dokonuje się kontroli obecności znacznika przy dolnej krawędzi każdej przesyłki po jej obydwu stronach i w zależności od wyników detekcji skierowuje przesyłkę do drugiej sekcji bądź bezpośrednio, bądź za pośrednictwem urządzenia odwracającego; celem rozeznawania w drugiej sekcji jest ściśle zdefiniowanie pozycji znacznika, ustalenie czy znajduje się on

przy krawędzi przedniej /po tylnej stronie przesyłki/ czy tylnej /po stronie przedniej/ przesyłki.

Określenia "krawędź przednia", "krawędź tylna", "strona przednia", "strona tylna" przesyłki użyte są z punktu widzenia obserwatora ustawionego w ten sposób, żeby jego polem widzenia objęta była jedna strona strumienia przesyłek przesuwających się zgodnie z kierunkiem ruchu układu transportowego.

Struktura budowy obu sekcji rozeznawania jest jednokowa. Różnice, wynikające z odmiennych zadań sekcji, dotyczą obwodów dyspozycyjnych działania zwrotnic: w pierwszym przypadku powinny być ustalone dyspozycje tylko dla jednej zwrotnicy kierującej przesyłki bądź na tor odwracający, bądź na bezpośredni; dyspozycje drugiej sekcji rozpoznawania dotyczą czterech zwrotnic kierujących korespondencję do właściwych zasobników zbiorczych.

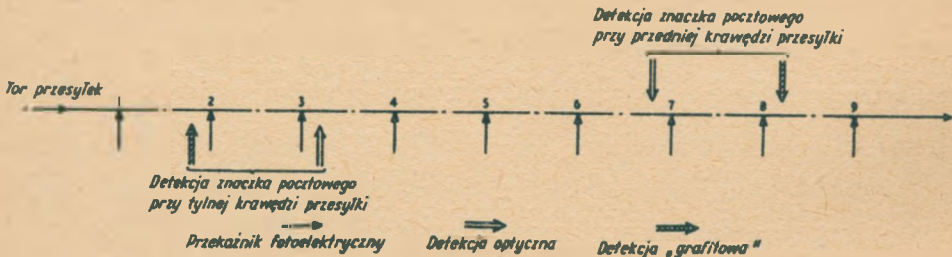
Podany poniżej opis pracy urządzeń może wobec tego odnosić się zarówno do pierwszej jak i drugiej sekcji,

Z punktu widzenia prawidłowej pracy urządzeń detekcyjnych jest niezbędne, aby pozycja każdej przesyłki była w czasie detekcji ściśle zdefiniowana. Pozwala to na przekazanie do elektronicznych układów logicznych maszyny tylko tych impulsów urządzeń rozeznajających, które są generowane w momencie, gdy w polu widzenia urządzeń znajduje się część powierzchni przesyłki, na której obecność znaczka jest prawdopodobna /róg przesyłki w pobliżu jej przedniej lub tylnej krawędzi/.

Ustalenie pozycji przesyłki pozwala uniknąć mylnych informacji wynikających z detekcji wszelkich nadruków,

napisów i nalepek na kopertach oraz zanieczyszczeń i plam na kopertach i taśmie przenośnika /która znajduje się w polu widzenia urządzenia detekcyjnego w przerwach między przesyłkami/.

Określenie położenia przesyłki uzyskuje się za pośrednictwem przekaźników fotoelektrycznych rozmieszczonych odpowiednio do urządzeń detekcyjnych wzdłuż toru strumienia przesyłek, jak to schematycznie podaje rysunek 6. Projektor i fotokomórka każdego przekaźnika są ustawione po obu stronach trasy listów w ten sposób, aby każda przechodząca przesyłka przerywała wiązkę światłą projektora.



Rys. 6

Jeżeli w układzie według rys. 6 wystąpi np. sytuacja, w której przzerwana jest wiązka światłna przekaźnika 3, podczas gdy w przekaźniku 2 fotokomórka jest naświetlona, to dzięki odpowiedniemu ustawieniu urządzenia detekcji optycznej w jego polu widzenia znajdzie się lewy dolny róg przesyłki - przy jej tylnej krawędzi. Analogicznie stan, w którym przekaźnik fotoelektryczny 7

jest zaciemniony a przekaźnik 8 naświetlony, oznacza, że w polu widzenia urządzenia "optycznej detekcji przedniej krawędzi /przesyłki/" znajduje się prawy dolny róg przesyłki.

W maszynach zaopatrzonych dodatkowo w urządzenia detekcji linii grafitowych działanie przekaźników przebiega w sposób analogiczny: jeżeli np. fotokomórka przekaźnika 1 jest oświetlona a przekaźnika 2 jeszcze zaciemniona, w polu "detekcji grafitowej tylnej krawędzi" znajduje się lewy dolny róg przesyłki; rozeznawanie prawego rogu odbywa się w urządzeniu "grafitowej detekcji przedniej krawędzi", w momencie gdy przekaźnik 8 jest zaciemniony a przekaźnik 9 oświetlony.

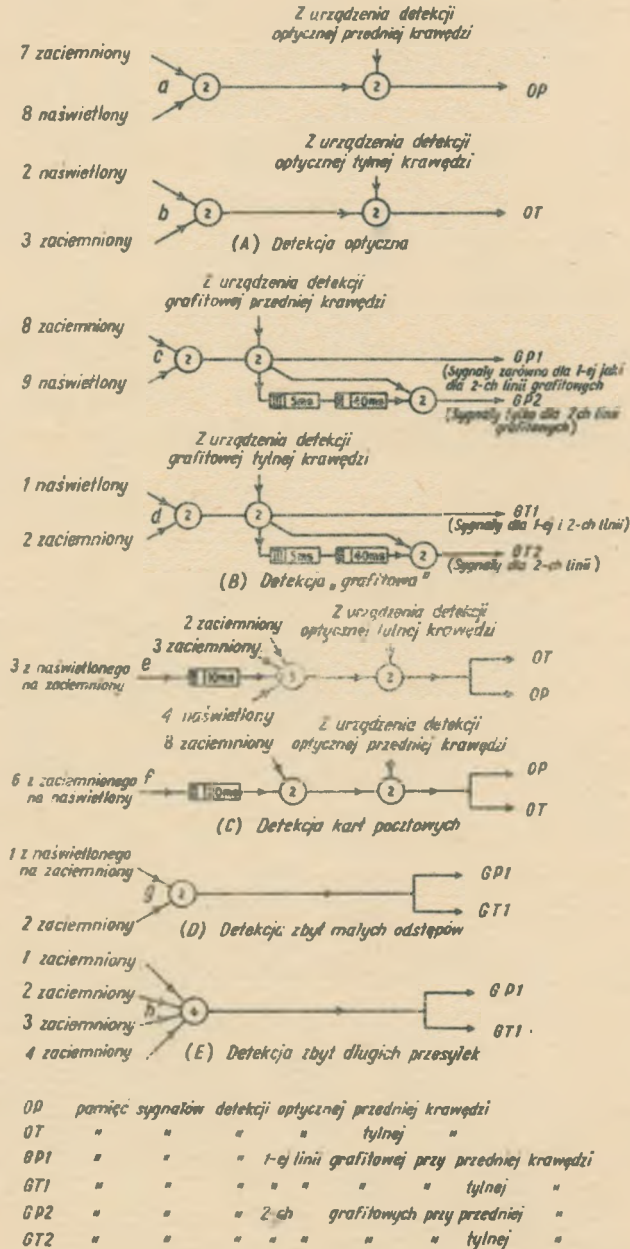
W podobny sposób przebiega interpretacja sygnałów detekcji grafitowej, jeżeli maszyna ma wydzielić osobno korespondencję frankowaną znaczkami podstawowej i osobno wyższej wartości nominalnej /odnosi się to wyłącznie do drugiej sekcji rozeznawania/. Odpowiednie układy zwłoczne pozwalają ustalić ilość linii grafitowych /lub fosforescencyjnych przy fosforescencyjnej metodzie detekcji/. Jeżeli na przykład po upływie określonego czasu /np. 5 ms/ od początku sygnału pojawi się w ciągu również ustalonego okresu czasu /np. 40 ms/ następny sygnał detekcji grafitowej, interpretacja wyniku detekcji prowadzi do wniosku, że rozeznawaniu podlegał znaczek opatrzony dwoma liniami przewodzącymi.

Odrębny obwód interpretacyjny jest przeznaczony do detekcji kart pocztowych; działanie jego zostanie dokładniej omówione poniżej.

W opisywanym systemie przekaźników fotoelektrycznych możliwe jest wyłączenie ze strumienia korespondencji przesyłek zbyt długich lub zbyt blisko po sobie następujących. Jak wspomniano poprzednio, maszyna przystosowana jest do licowania przesyłek określonej długości; pojawienie się przesyłki dłuższej może wobec tego oznaczać nałożenie się dwóch listów na siebie i jest sygnalizowane w układzie, jeżeli jednocześnie zaciemnione są przekaźniki 1, 2, 3 i 4. Przerwanie strumienia świetlnego przekaźnika 1, w momencie, gdy przekaźnik 2 jest jeszcze zaciemniony, oznacza, że odstęp między krawędzią tylną przesyłki, przesłaniającą przekaźnik 2, i krawędzią przednią następnej przesyłki, która przesłania przekaźnik 1, jest zbyt mały. Zarówno w jednym jak i w drugim przypadku przesyłki powinny być skierowane do zasobnika korespondencji nie rozpoznanej, inaczej bowiem mogłyby wystąpić zakłócenia w pracy urządzeń detekcyjnych i stemplujących w pierwszym oraz zwrotnicowych w drugim przypadku /gdyby odstęp między przesyłkami okazał się niewystarczający na przestawienie zwrotnic/.

Na podstawie sygnałów przekaźników fotoelektrycznych obwody interpretacyjne maszyny przyjmują spośród nieprzerwanie generowanych impulsów urządzeń detekcyjnych tylko te, które są związane z obecnością znaczka na określonym wycinku powierzchni każdej przesyłki.

Na rysunku 7 podane są schematy ideowe pracy obwodów interpretacyjnych. Po lewej stronie rysunku oznaczono cyframi przekaźniki fotoelektryczne zgodnie z ich numeracją na rysunku 6; kółkami oznaczono obwody, których



Rys. 7

sygnał wyjściowy pojawia się tylko przy spełnieniu podanej wewnątrz symbolu obwodu ilości kryteriów wejściowych.

Sygnały urządzeń detekcyjnych i przekaźnikowych odnoszące się do tej samej przesyłki są generowane kolejno w miarę przesuwania się przesyłki w układzie transportowym. Względy konstrukcyjne nie pozwalają bowiem na takie rozmieszczenie tych urządzeń, które umożliwiłoby jednocześnie rozeznawanie przy przedniej i tylnej krawędzi i to po obu stronach przesyłki. Rozmieszczenie urządzeń wzdłuż trasy przesyłek na przestrzeni większej od długości najmniejszej z przesyłek podlegających automatycznemu licowaniu powoduje konieczność zastosowania elektronicznych układów pamięciowych, w których są magazynowane sygnały odnoszące się do każdej przesyłki. W celu uniknięcia wzajemnego mieszania informacji dotyczących różnych przesyłek pamięć powinna być przewidziana w postaci elektronicznych rejestrów przesuwanych, w których rytm przesuwu jest ściśle zsynchronizowany z biegiem przesyłek. Impulsy synchronizujące można uzyskać na drodze sprzężenia z obwodami pamięci przekaźnika fotoelektrycznego, w osi optycznej którego umieszczona jest perforowana tarcza wirująca; dzięki powiązaniu napędu tarczy z ruchem taśmy przenośnika i odpowiedniemu rozstawieniu otworów perforacji przekaźnik generuje impulsy w odstępach czasu odpowiadających określonym odcinkom drogi przebytej przez przenośnik /np. 1 impuls na 50 mm drogi przenośnika/.

W momencie gdy proces rozeznawania przesyłki jest całkowicie zakończony, tzn. w chwili gdy jej tylny skraj

wychodzi z pola widzenia ostatniego urządzenia detekcyjnego /zaciemniony przekaźnik 9/ wszystkie uprzednio uzyskane i odpowiednio zinterpretowane informacje dotyczące tej przesyłki są zawarte w obwodach pamięciowych. Ostateczna decyzja, do którego zasobnika zbiorczego należy przesyłkę skierować, musi być poprzedzona analizą tych informacji w obwodach logicznych maszyny. Wyniki analizy, w postaci sygnałów sterujących, są przekazywane do obwodów pamięciowych sterowania zwrotnic. Obwody te, podobnie jak obwody pamięciowe interpretowanych sygnałów detekcji, stanowią rejestry przesuwne impulsowane zgodnie z przesuwem przesyłek w układzie transportowym.

W chwili nadejścia przesyłki do odpowiedniego urządzenia zwrotnicowego dyspozycje sterowania napędu zwrotnicy są przygotowane w obwodzie pamięciowym. Ponieważ jednak, jak wspomniano przy opisie urządzeń zwrotnicowych, zastawki zwrotnic nie mają określonej pozycji wyjściowej, decyzja uruchomienia zwrotnicy musi być uzależniona od aktualnej pozycji zastawki; jest ona kontrolowana przez przekaźnik fotoelektryczny, którego fotokomórka jest naświetlona przy jednym a zaciemniona przy drugim położeniu zastawki. Dla uzyskania całkowitej synchronizacji działania urządzenia zwrotnicowego z nadejściem przesyłki, bezpośrednio przed zwrotnicą jest umieszczony dodatkowy przekaźnik; w chwili gdy przednia krawędź przesyłki przecina jego oś optyczną, przekaźnik generuje uruchamiający impuls sterowania zwrotnicy. Tak więc uruchomienie zwrotnicy jest uzależnione od trzech

impulsów sterowniczych: sygnału obwodów logicznych, impulsu kontroli położenia zwrotnicy i impulsu synchronizacyjnego.

W rezultacie opisanego procesu licowania każda przesyłka zostaje skierowana do odpowiedniego zasobnika zbiorczego, przechodząc po drodze przez urządzenie stemplujące, sterowane podobnie jak zwrotnice, przez impulsy synchronizacyjne przekaźnika fotoelektrycznego.

W celu zapobieżenia możliwości niszczenia korespondencji w razie powstania zatorów w układzie transportowym wzdłuż trasy przesyłek ustawiony jest szereg przekaźników fotoelektrycznych; jeżeli którykolwiek z nich pozostaje zaciemniony dłużej niż np. 0,5 sekundy, następuje automatyczne zatrzymanie całej maszyny.

Dla pełniejszego zilustrowania przebiegu pracy obwodów sterowniczych zostanie opisany całkowity proces licowania określonej przesyłki, przy założeniu, że jest to widokowa karta pocztowa ustawiona na początku toru transportowego w ten sposób, że znaczek pocztowy, opatrzone dwoma liniami grafitowymi, znajduje się w lewym górnym rogu tylnej strony przesyłki.

Przy wejściu przesyłki do pierwszej sekcji rozeznawania zostają kolejno zaciemnione przekaźniki 1, 2 i 3 tej sekcji /patrz rys. 6/. Po upływie 10 ms od chwili zaciemnienia przekaźnika 2 w polu detekcji optycznej tylnej krawędzi znajduje się p r z e d n i skraj przesyłki /po jej przedniej stronie/. Zwłoka 10 ms jest niezbędna dla uniknięcia recepcji sygnałów generowanych na skutek detekcji taśmy przenośnika. Ponieważ rozeznawaniu

podlega w tym momencie strona widokowa przesyłki, urządzenie detekcji generuje sygnał, który dzięki spełnieniu kryteriów odpowiedniego obwodu interpretacji /obwód e wg rys. 7/ zostaje przekazany do obwodów pamięci sygnałów detekcji optycznej zarówno przedniej jak i tylnej krawędzi.

W chwili gdy tylna krawędź przesyłki przesunie się na tyle, że zostanie oświetlony przekaźnik 2, w polu detekcji optycznej znajdzie się lewy dolny róg widokowej strony karty. Sygnał detekcji zostanie przekazany do obwodu pamięci sygnałów detekcji optycznej tylnej krawędzi za pośrednictwem obwodu interpretacyjnego b.

Ponieważ zgodnie z przyjętym założeniem, znaczek znajduje się przy górnej krawędzi karty, obwody pamięci sygnałów detekcji grafitowej oraz detekcji optycznej przedniej krawędzi nie otrzymają sygnałów /jeżeli nie wystąpią mylne sygnały detekcji treści korespondencji/.

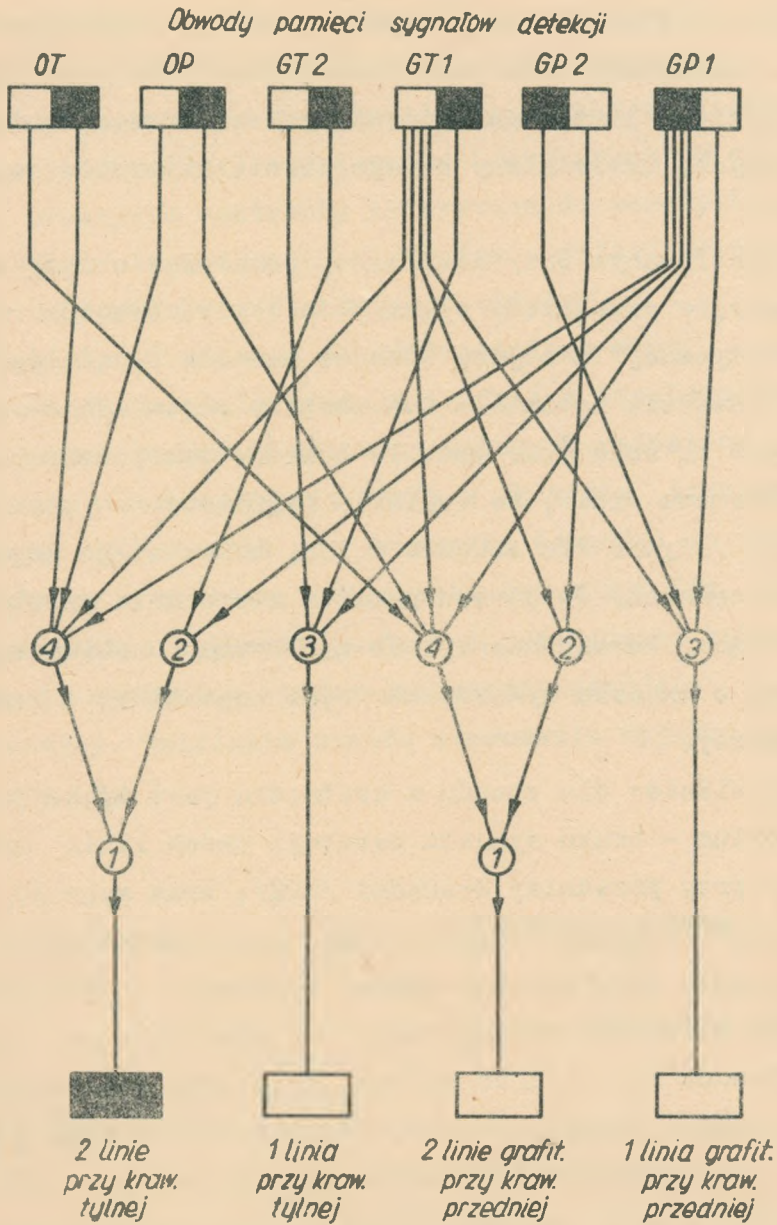
W momencie gdy przedni skraj przesyłki przesłoni fotokomórkę przekaźnika 9, zostanie podany impuls startowy obwodów analizy. W wyniku analizy oba sygnały detekcji optycznej /dla obu krawędzi tej samej strony przesyłki/ zostaną odrzucone i karta zostanie skierowana na tor odwracający.

Bezpośrednio przed wejściem karty w pole drugiej sekcji rozeznawania znaczek pocztowy będzie się znajdował w lewym dolnym rogu przesyłki /po stronie przedniej/. Jeżeli wobec tego nie wystąpią sygnały detekcji optycznej pochodzące od napisów na karcie, obwód interpretacyjny detekcji optycznej tylnej krawędzi kart poczto-

wych /obwód e/ nie powinien przekazać żadnych sygnałów; gdyby jednak mylna detekcja wystąpiła, to zgodnie z kryteriami pracy tego obwodu zostałyby przekazane sygnały do obu obwodów pamięci sygnałów optycznych.

W chwili spełnienia kryteriów obwodu interpretacji d, a następnie b zostaną przekazane odpowiednio sygnały detekcji optycznej do obwodu pamięci tylnej krawędzi i detekcji grafitowej do obwodów pamięci grafitowej podstawowej i wyższej wartości nominalnej znaczka. Obwód interpretacyjny f detekcji kart pocztowych przedniej krawędzi przekaże, analogicznie jak obwód e w pierwszej sekcji, sygnały do obu obwodów pamięci sygnałów optycznych. Urządzenie detekcji grafitowej przedniej krawędzi oczywiście obecności znaczka nie wykaże.

Kiedy proces detekcji zostanie zakończony, tzn. w chwili gdy przednia krawędź przesyłki przetnie wiązkę świetlną przekaźnika 9, zostaną uruchomione obwody analizy sygnałów zawartych w pamięci. Przebieg analizy zostanie omówiony na podstawie schematu ideowego wg rys. 8. Po lewej stronie rysunku oznaczono prostokątami obwody pamięci. Zakreskowanie górnej części prostokąta oznacza obecność, zakreskowanie dolnej - brak sygnału detekcji. W symbolach umieszczonych obok prostokątów pierwsza litera oznacza rodzaj detekcji: G - grafitowej, O - optycznej; druga litera określa krawędź przesyłki, do której odnoszą się sygnały detekcji: P - przednią i T - tylną. Symbole cyfrowe przy obwodach pamięci "grafitowej" oznaczają ilość linii grafitowych. Umieszczone po prawej stronie rysunku symbole prostokątne oznaczają obwody pamięciowe sterowania zwrotnic.



Rys. 8

Analiza sygnałów jest przeprowadzana za pośrednictwem obwodów /oznaczonych na schemacie kółkami/ których impuls wyjściowy jest, analogicznie jak w obwodach interpretacyjnych, uzależniony od spełnienia kryteriów wejściowych.

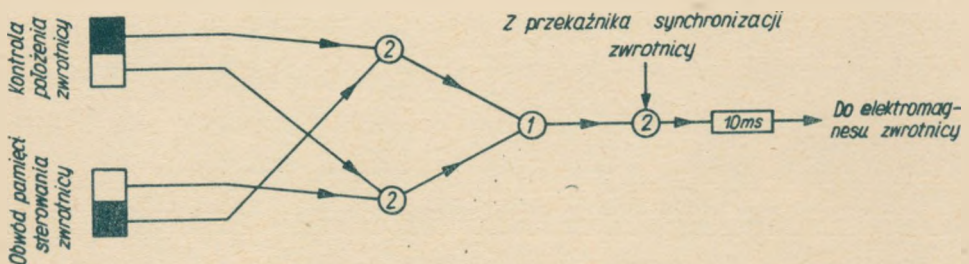
W rozpatrywanym przypadku karty pocztowej obwody interpretacyjne przekazały sygnały do obydwu obwodów pamięci "optycznej" i obydwu obwodów pamięci "grafitowej" tylnej krawędzi. Zgodnie z tym zostały odpowiednio zakreskowane na schemacie symbole obwodów pamięciowych.

Ze schematu widać, że kryteria wejściowe zostały spełnione jedynie dla obwodów f i h, wobec czego impuls został przekazany do obwodu pamięci sterowania zwrotnicy kierującej korespondencję do zasobnika zbiorczego przesyłek o znaczkach wyższej wartości nominalnej w lewym rogu koperty.

Rzeczywiście: dla obwodu a spełnione jest tylko jedno kryterium - braku sygnału detekcji dwóch linii grafitowych przy przedniej krawędzi /GP2/; brak sygnału detekcji grafitowej linii pojedynczej oraz obecność takiego sygnału dla krawędzi tylnej wyklucza możliwość działania obwodu a; analogicznie nie spełnione są kryteria obwodów b i c /i co za tym idzie - d/ oraz e i g; brak natomiast sygnału detekcji pojedynczej linii grafitowej przy przednim i obecność sygnału dwóch linii przy tylnym skraju przesyłki stanowi warunek działania obwodu f; ponieważ dla obwodu h wystarczające jest spełnienie jednego z kryteriów wejściowych, przekazuje on sygnał do odpowiedniego obwodu pamięci.

Jak widać z opisanego przebiegu analizy, sygnały detekcji optycznej pochodzące ze strony widokowej karty pocztowej zostały wobec istnienia sygnałów detekcji grafitowej odrzucone; w przypadku braku sygnałów grafitowych przesyłka zostaby skierowana do zasobnika korespondencji nie rozpoznanej /kryteria wejściowe nie byłyby wtedy spełnione dla żadnego obwodu/.

Sygnały przekazane do odpowiedniego obwodu pamięci sterowania zwrotnic zostają zgodnie z impulsami synchronizującymi podawane do coraz dalszych rejestrów pamięci w miarę przesuwania się karty w układzie transportowym maszyny. W momencie gdy przesyłka dochodzi do pierwszej zwrotnicy w obwodzie sterowania tej zwrotnicy zostaje na podstawie sygnałów pamięci i przekaźnika kontroli położenia zwrotnicy wydana dyspozycja odnośnie napędu zwrotnicy. Działanie obwodu sterowania wyjaśnia schemat na rys. 9.



Rys. 9.

Jeżeli założy się:

- po pierwsze, że przekaźnik kontroli położenia zwrotnicy generuje sygnał przy takim jej położeniu, które kie-

ruje przesyłkę do zasobnika zbiorczego /w drugim położeniu zwrotnica przepuszcza korespondencję do następnej zwrotnicy/

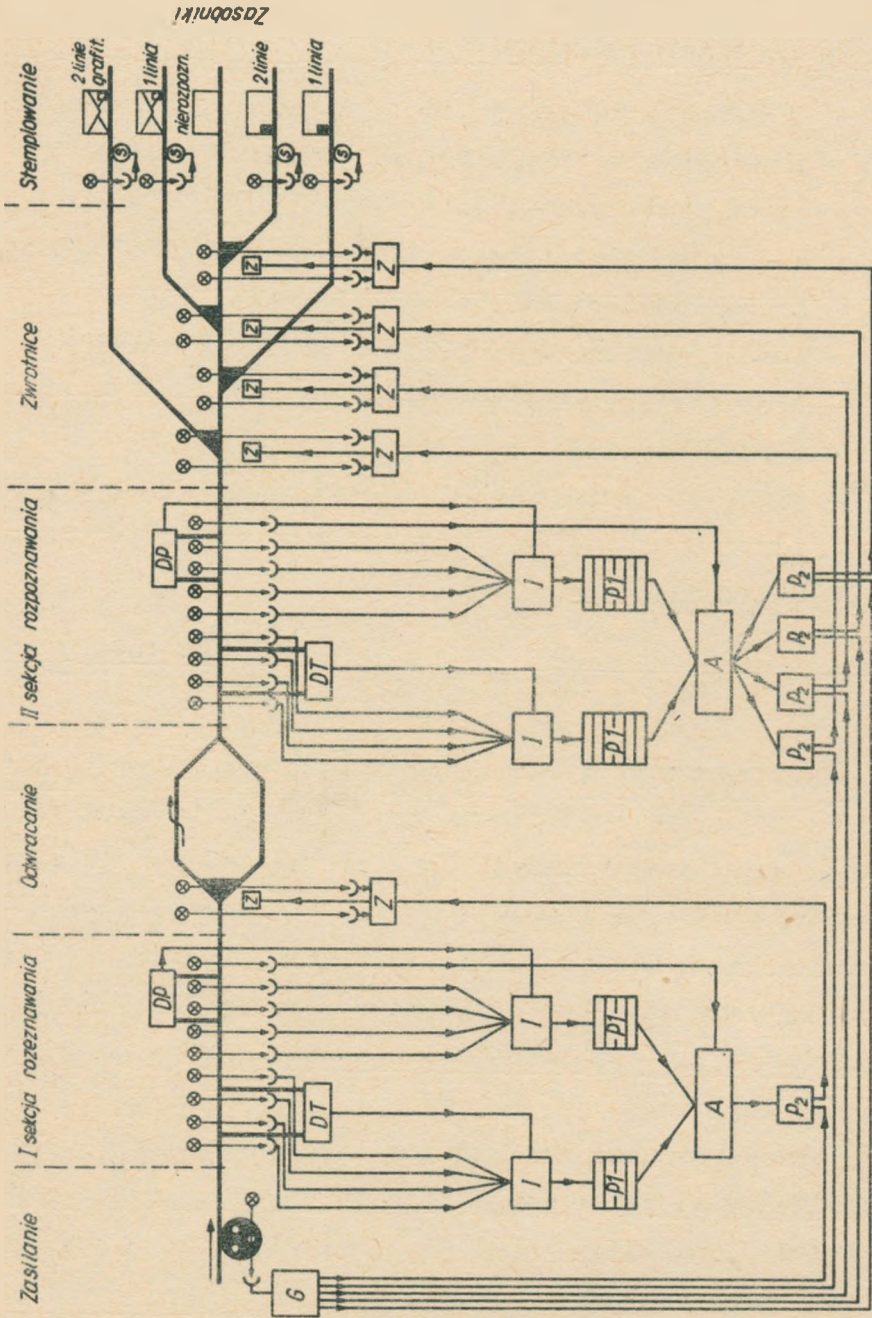
- po wtóre, że zwrotnica ustawiona jest właśnie w takim położeniu,
- po trzecie, że rozpatrywana karta pocztowa powinna minąć pierwszą zwrotnicę /zgodnie z zamieszczonym na końcu rozdziału schematem ideowym maszyny/

Otrzymamy sytuację jak na rys. 9, tzn. brak sygnału detekcji w obwodzie pamięci i obecność sygnału kontroli położenia zwrotnicy. Wobec tego, że spełnione są wtedy kryteria działania obwodu a sterowania zwrotnicy, które stanowi warunek wystarczający pracy obwodu c, sygnał sterowniczy zostaje przekazany do obwodu d /gdyby zwrotnica była ustawiona w drugiej pozycji, kryteria obwodów a i b nie byłyby spełnione wobec braku impulsu kontrolnego/.

W momencie nadejścia sygnału synchronizującego zwrotnicy sygnał sterowniczy zostaje za pośrednictwem układu zwłocznego przekazany do uzwojenia elektromagnesu sprzęgła zwrotnicy. /Zwłoka 10 ms jest potrzebna na przebycie drogi między przekaźnikiem synchronizacyjnym a zwrotnicą/.

W podobny sposób będzie przebiegała praca obwodów sterowania dalszych zwrotnic. Ostatecznie rozpatrywana karta pocztowa zostanie skierowana do tego zasobnika zbiorczego, którego obwód sterowania zwrotnicy zawiera sygnał detekcji - w tym przypadku detekcji dwóch linii grafitowych przy tylnej krawędzi przesyłki.

Na rysunku 10 podany jest ogólny schemat ideowy maszyny do licowania opisanego systemu.



Zasobniki

Rys. 10

Oznaczenia do rys. 10.

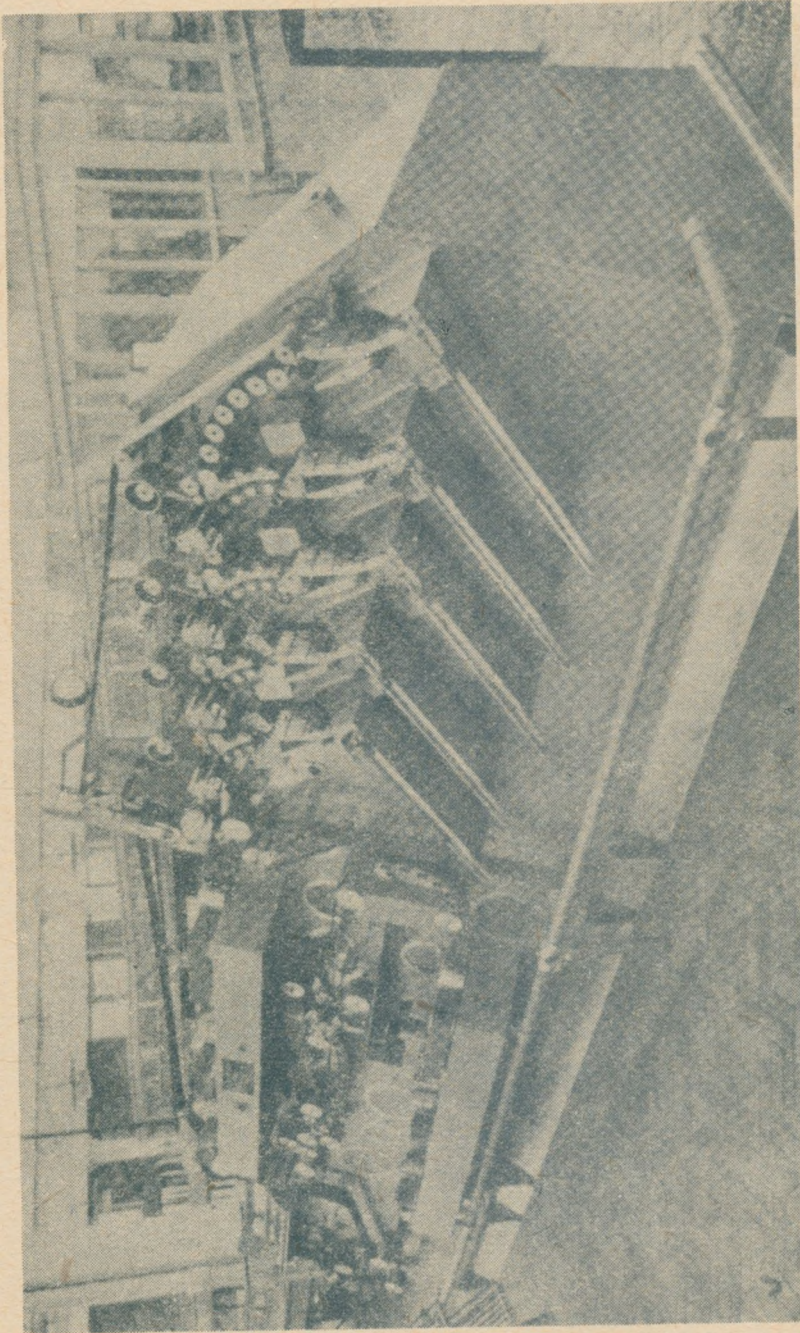
- DP - urządzenie detekcji przedniej krawędzi przesyłki
- DT - urządzenie detekcji tylnej krawędzi przesyłki
- I - obwody interpretacyjne
- P₁ - obwody pamięci interpretowanych sygnałów detekcji
- P₂ - obwody pamięci sterowania zwrotnic
- A - obwody analizy interpretowanych sygnałów
- Z - obwody sterowania zwrotnic
- z - napędy zwrotnic
- G - generator impulsów synchronizujących obwody pamięci
- s - urządzenia stemplujące

6. ZAKOŃCZENIE

Opisany wyżej system licowania korespondencji dotyczy w zasadzie opracowania Brytyjskiego Zarządu Poczto-
wego. Rozwiązania innych Zarządów są jednak w ogólnych
zarysach podobne i różnią się raczej w szczegółach kon-
strukcyjnych niż co do istoty systemu. Dlatego niniej-
szy artykuł może być traktowany jako bardziej ogólny,
naświetlający problem licowania od strony zasad dzia-
łania urządzeń.

Dla porównania zostaną poniżej zestawione pokrótce
wyniki opracowań Brytyjskiego Zarządu Poczty oraz Za-
rządów Niemieckiej Republiki Federalnej i Stanów Zjed-
noczonych.

Ogólny widok maszyny brytyjskiej podany jest na
rys. 11.



Rys. 11

Wymiary:

- długość 20 stóp /ok. 6 m/
- szerokość 5 stóp /ok. 1,5 m/
- wysokość 6 stóp /ok. 1,8 m/

Wydajność: 18 tysięcy przesyłek w ciągu godziny.

Schemat licowania przyjęty w maszynie niemieckiej jest modyfikacją schematu E wg rys. 2: rozeznawanie przeprowadza się tu zarówno dla krawędzi dolnej jak i górnej każdej przesyłki; różnica w stosunku do schematu E polega na tym, że przesyłki są gromadzone na wyjściu w dwóch tylko zasobnikach zbiorczych; w celu ułatwienia stemplowania część przesyłek zostaje na podstawie wyników detekcji poddana odwróceniu w końcowych odcinkach toru. W związku z przyjętym systemem licowania maszyna musi być wyposażona w układ kontroli wysokości przesyłek /zbędny przy licowaniu względem dolnej krawędzi/.

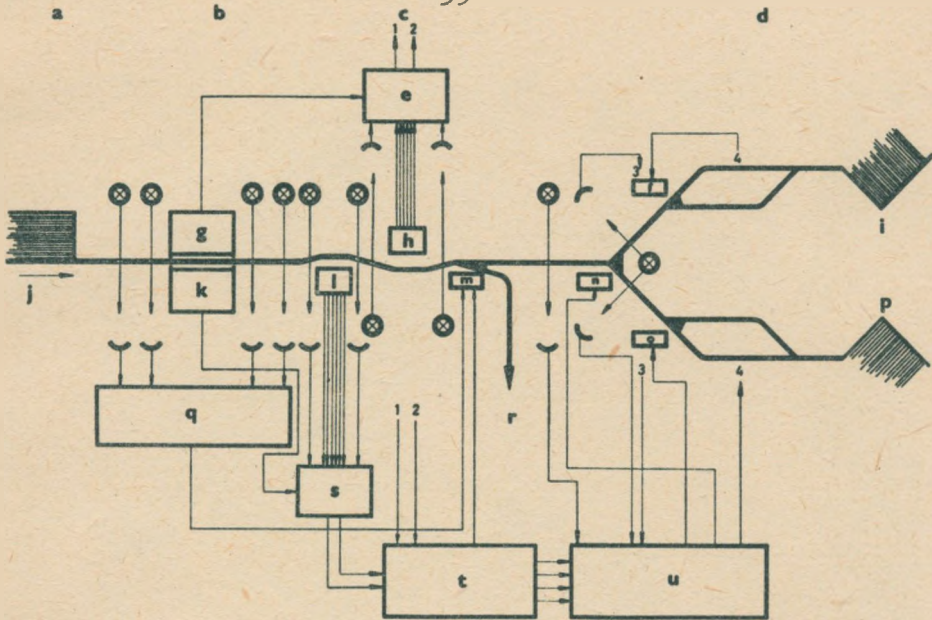
Układ automatycznego sterowania, jak można się zorientować z ogólnego schematu ideowego maszyny /rys. 12/, jest w zasadzie zbliżony do rozwiązania brytyjskiego.

Wymiary maszyny:

- długość - około 5,8 m
- szerokość - około 1 m
- wysokość - około 1,2 m

Wydajność: 20 - 25 tysięcy przesyłek na godzinę.

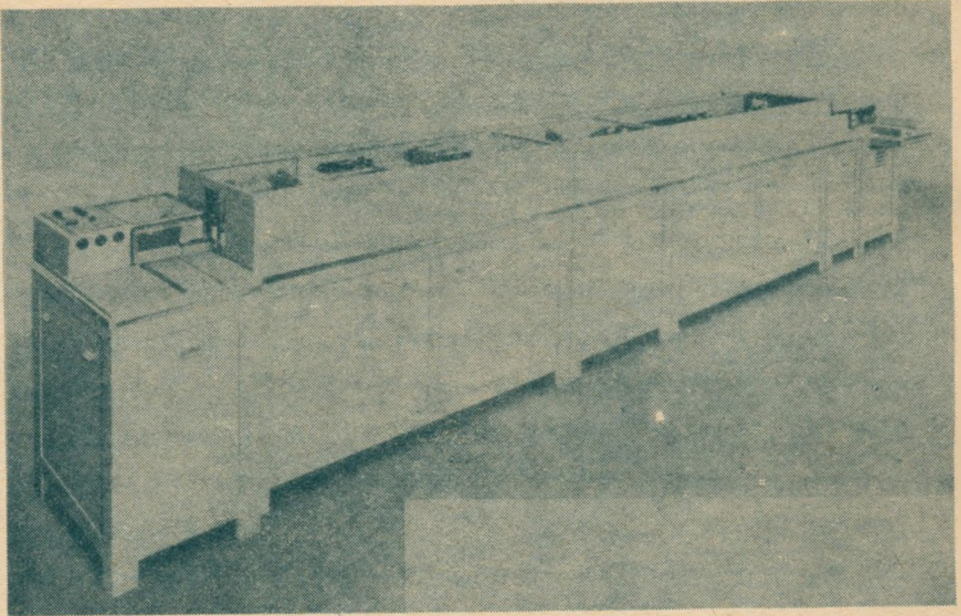
Na rys. 13 pokazany jest widok zewnętrzny maszyny.



Rys. 12

Oznaczenia:

- a - odcinek zasilania
- b - odcinek kontroli wymiarów przesyłek
- c - odcinek detekcji
- d - odcinek zwrotnic i rozdziału korespondencji
- e - urządzenie selekcji 2
- f - nz /napęd zwrotnicy/
- g - urządzenie detekcji zgrubnej
- h - urządzenie detekcji 2
- i - zasobnik zbiorczy
- j - kierunek przesuwu korespondencji
- k - urządzenie detekcji zgrubnej
- l - urządzenie detekcji 1
- m, n, o - nz /napęd zwrotnicy/
- p - zasobnik zbiorczy
- q - kontrola wymiarów
- r - tor przesyłek **nie** rozeznaczonych
- s - urządzenie selekcji 1
- t - główny obwód dyspozycyjny
- u - obwody pamięci i sterowania zwrotnic



Rys. 13

W maszynach amerykańskich rozeznawanie pozycji znaczka oparte jest na zasadzie detekcji kontrastów barw znaczka i powierzchni przesyłki w uczulonych na kolor układach fotoelektrycznych. Rozwiązania poszczególnych wytwórni różnią się przede wszystkim wydajnością i wymiarami; zestawienie tych danych zawarte jest w poniższej tabelicy:

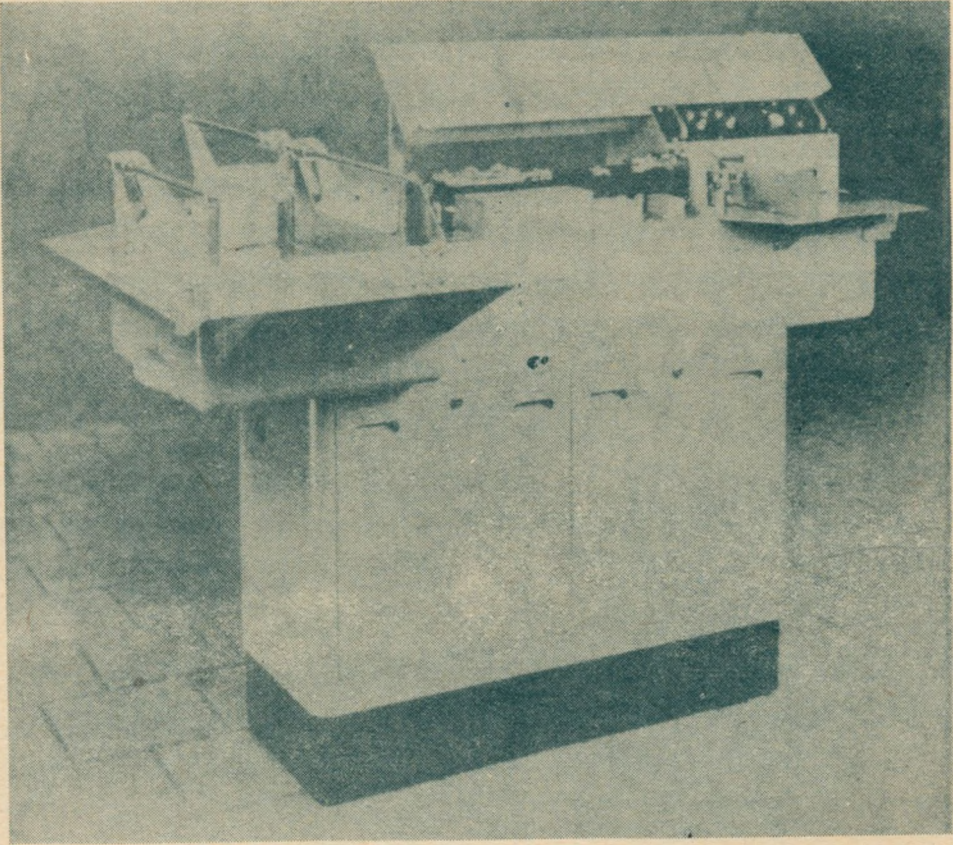
Typ maszyny	Wymiary	Wydajność
American Machine and Foundry	24 / 4 stóp / 7/1,2 m/	30 tys.przesyłek na godzinę
Emerson	16 / 4 stóp 4,8 / 1,2 m	30 tys.przesyłek na godzinę
Pitney Bowes	5 / 3,5 stóp 1,5 / 1,1 m	15 tys.przesyłek na godzinę

W rozwiązaniu Pitney Bowes przesyłki poddawane są rozeznawaniu przy dolnych krawędziach; korespondencja nie rozpoznana zostaje skierowana do odpowiedniego zasobnika zbiorczego; reszta przesyłek zostaje w zależności od wyników detekcji rozdzielona na dwie części, które po stemplowaniu gromadzone są w osobnych zasobnikach; stos korespondencji nie rozeznanej w pierwszej operacji zostaje odwrócony ręcznie i powtórnie poddany licowaniu. W razie potrzeby można zasobnik korespondencji nie rozpoznanej połączyć za pośrednictwem odwracającego układu przenośnikowego z drugą identyczną maszyną, uzyskując w rezultacie pełny układ licowania.

Wygląd zewnętrzny maszyny Pitney Bowes jest pokazany na rys. 14.

Automatyczne metody opracowania korespondencji pociągają za sobą konieczność normalizacji przesyłek listowych jako przedmiotu obróbki automatycznej zarówno pod względem wymiarów jak i kolorów i gatunku papieru. Z problemem licowania w szczególności wiążą się wymagania odnośnie wymiarów i zwłaszcza kolorów znaczków pocztowych. Prace w zakresie normalizacji przesyłek są obecnie intensywnie prowadzone zarówno w ramach Światowego Związku Pocztowego, jak i w poszczególnych Zarządach Poczty. Aczkolwiek jednak przedmiot i wyniki tych prac są z punktu widzenia omawianych zagadnień niezmiernie ważne, bliższe ich omówienie przekracza zakres niniejszego opracowania.

Na zakończenie warto podkreślić, że w miarę rozwoju techniki w ogóle, a techniki i automatyki pocztowej w



Rys. 14.

szczególności, dotychczasowe metody opracowania materiału listowego będą wkrótce przestarzałe. Dlatego, zwłaszcza wobec stosunkowo szczupłej informacji technicznej w zakresie automatyki poczty, należałoby już teraz podjąć kroki w kierunku głębszego opanowania problematyki i unowocześnienia tych operacji, które w języku pocztowym składają się na pojęcie "listówki".

WYKAZ LITERATURY

1. Albrecht - Automatic Facing Installations of the German Federal Republic's Postal Administration - Union Postale Nr 5, 1959.
2. Automatische Briefaufstellanlage mit Formattrennanlage - Standard Elektrik Lorenz.
3. Automatic facing for the purpose of obliterating the correspondence /Study A2 - First Report/ - Union Postale Nr 10, 1961.
4. Bautz G., Lilienthal W. - Erfahrungen mit automatischen Formattrenn und Aufstellanlagen bei der Bearbeitung von Kastenleerungspost - Zeitschrift für das Post und Fernmelde Wesen Nr 18, IX, 1960.
5. Copping G.P., Gerard P.S., Andrews J.D. - Mechanization of the initial stages of processing mail - The Post Office Electrical Engineers Journal, IV, 1960.
6. Copping G.P. - The system evolved and adopted by the British Post Office for the automatic segregation, facing and cancelling of mail-box collection matter - Union Postale Nr 4, 1960.
7. Collection d'etudes postales Nr 39 - Bureau International De L'Union Postale Universelle 1962.
8. Levy H. - The facing problem - Union Postale Nr 10, 1956.

9. Liske G. - Nachrichtenverarbeitung bei der Postautomation - Fernmelde Praxis Nr 23, XII, 1961.
10. Mark II Facer-Canceler - Pitney Bowes, Werkspoor N.V.
11. Mechanization in the British Postal Service-Union Postale Nr 5, 1958.



