AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA CYBERNETYKI

39

ppłk mgr inż. K. ŁĘCKI

MASZYNY LICZĄCE CZ. I

MASZYNY MAŁEJ, ŚREDNIEJ I DUŻEJ MECHANIZACJI

BIBLIOTEKA NAUKOWA AON im. gen. Broni K. Świerczewskiego
Nr S/659
BIBLIOTEKA GŁÓWNA * AON * Dział Zbiorów Niejawnych - Akademii
4208

WARSZAWA PAŹDZIERNIK 1969

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA CYBERNETYKI

39

ppłk mgr inż. K. ŁĘCKI

MASZYNY LICZĄCE CZ. I

MASZYNY MAŁEJ, ŚREDNIEJ I DUŻEJ MECHANIZACJI



WARSZAWA PAŹDZIERNIK 1969

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA CYBERNETYKI

39

ppłk mgr inż. K. ŁĘCKI

MASZYNY LICZĄCE CZ. I

MASZYNY MAŁEJ, ŚREDNIEJ I DUŻEJ MECHANIZACJI

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG
659
Broni K. Świerczewskiego
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Wydział Zbiorów Niejawnych - Akademii
Inw. 4208

WARSZAWA PAŹDZIERNIK 1969

OD AUTORA

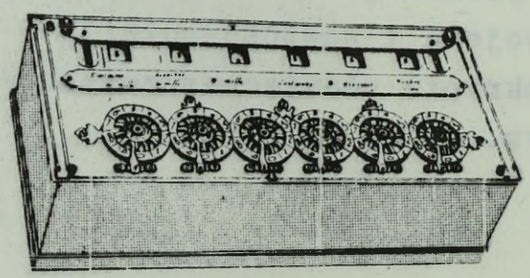
Skrypt niniejszy przeznaczony jest dla słuchaczy Podyplomowego Kursu Badań Operacyjnych. Jego treść obejmuje część problematyki przedmiotu "Maszynowe przetwarzanie danych", a mianowicie środki techniczne przetwarzania danych.

Skrypt składa się z dwóch części. W części I omawiane są maszyny liczące małej, średniej i dużej mechanizacji. W części tej zwrócono szczególną uwagę na takie zagadnienia jak: klasyfikacja maszyn, stosowane systemy mechanicznego liczenia, przeznaczenie oraz zasady działania i właściwości maszyn poszczególnych rodzajów, jak również ich perspektywy rozwojowe i zastosowanie.

Część II skryptu poświęcona zostanie elektronicznym maszynom cyfrowym.

1. PRZEGLĄD HISTORYCZNY

Idea zbudowania maszyny do liczenia zrodziła się przed wieloma wiekami. Jednakże po raz pierwszy urzeczywistnił ją francuski matematyk, fizyk i filozof B.Pascal, który w roku 1642 zbudował sumator mechaniczny wykonujący operacje dodawania i odejmowania /rys.1./. Jednym z podstawowych elementów sumatora Pascala było koło cyfrowe wyposażone w 10 zębów ponumerowanych kolejnymi cyframi systemu dziesiętnego. Wywodzące się od Pascala koło cyfrowe wykorzystywane było w latach późniejszych do budowy maszyn liczących i,w nieco zmodyfikowanej formie, stosowane jest także we współczesnych systemach mechanicznego liczenia.

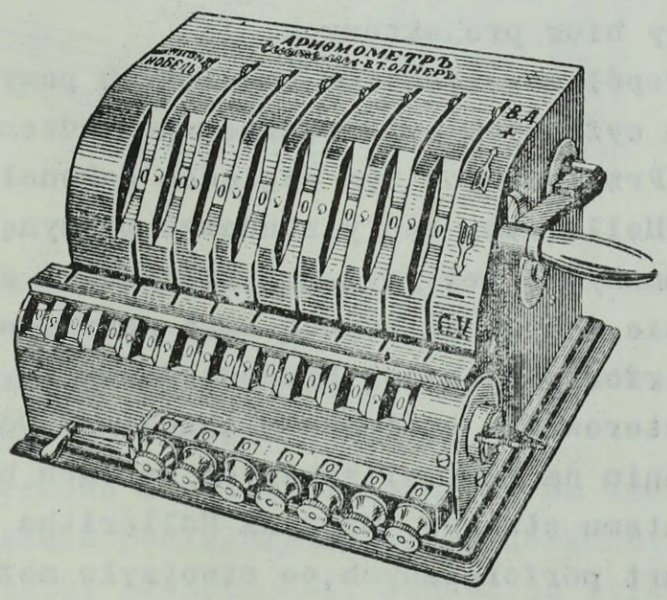


Rys.1. Arytmometr Blaise Pascala.

W 30 lat później /1672 r./ niemiecki matematyk i filozof G.W.Leibniz skonstruował arytmometr, za pomocą którego można było wykonywać 4 podstawowe działania arytmetyczne. W swoim arytmometrze Leibniz zastosował mechanizm liczący oparty na walcach schodkowych. Zasada walców schodkowych /rys.7/ przetrwała do czasów dzisiejszych i stanowi obecnie jeden z podstawowych systemów mechanicznego liczenia.

Zarówno sumator Pascala i arytmometr Leibniza, jak również inne, wzorowane na nich, maszyny cyfrowe, które zbudowane zostały w następnych dwóch stuleciach, były zawodne i nie znalazły zastosowania. Mimo prawidłowych założeń konstrukcyjnych nie rozpowszechniły się ze względu na zbyt niski poziom ówczesnej techniki. Produkcję seryjną arytmometrów uruchomił dopiero w 1822 r. Francuz C.T. de Colmar. Były to arytmometry działające na zasadzie walców schodkowych.

Inny system mechanicznego liczenia wprowadził do budowy arytmometrów w 1874 r. petersburski inżynier W.T.Odhner. System ten oparty został na kołach zębatych o zmiennej długości zębów /rys.6/ i znalazł zastosowanie w budowie arytmometrów /rys.2/, których produkcję rozpoczął Odhner w 1891 r.



Rys. 2. Arytmometr W.T.Odhnera.

System Odhnera bardzo szybko rozpowszechnił się i stanowi także obecnie podstawę budowy wielu arytmometrów.

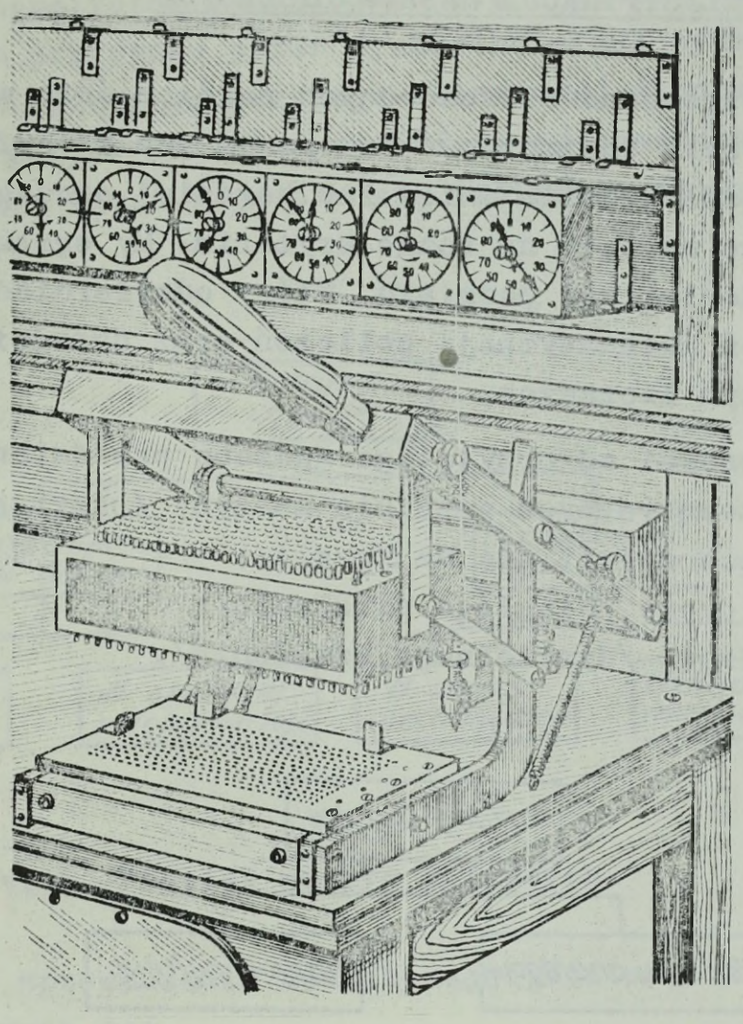
Następnego kroku w rozwoju maszyn cyfrowych dokonał W.S.Burroughs, budując w 1890r.sumator wyposażony w mechanizm zapisujący dane i wyniki obliczeń, a z kolei uruchamiając jego produkcję seryjną.

W rozwój maszyn cyfrowych dał swój wkład również Niemiec.T.Hamann,twórca zmechanizowanego systemu liczenia, opartego na zębatkach ruchomych /rys.8/. Zbudowana przez niego w 1905 r. maszyna cyfrowa, oparta na tym systemie, stała się prototypem późniejszych i współczesnych arytmometrów.

Przejawem udoskonalenia i unowocześnienia rozpowszechniających się różnych typów maszyn cyfrowych było wprowadzenie do nich, jeszcze przed I wojną światową,napędu elektrycznego.

W latach 30-tych bieżącego stulecia, w wyniku połączenia sumatora z maszyną do pisania, powstała maszyna księgująca, a w ślad za nią fakturująca. Maszyny tego typu są złożone w budowie, wymagają wysokiej precyzji wykonania i jako takie nie mogły być wytworem jednego wynalazcy lecz wynikiem pracy biur projektowych.

Cechą wspólną wszystkich omówionych powyżej wynalazków maszyn cyfrowych było ręczne wprowadzenie danych do obliczeń. Przełomu pod tym względem dokonał w 1888 r. Amerykanin H.Hollerith, który zbudował maszynę licząco-sortującą.W maszynie tej /rys.3./ zastosował on automatyczne wprowadzanie danych za pomocą kart perforowanych/wynalazcą kart perforowanych był Francuz Jacquard, który zastosował je do sterowania czółenkiem tkackim/. Dane te, podlegały kodowaniu na znormalizowanych kartach papierowych za pomocą systemu otworów. Maszyna Holleritha,umożliwiała sortowanie kart perforowanych,co stworzyło możliwość odpowiedniego grupowania danych, zgodnie z warunkami zadania, przed ich użyciem do obliczeń. Dzięki temu stało się realne prowadzenie obliczeń w wielu przekrojach. Własności maszyny Holleritha uczyniły z niej wygodne i szybkie narzędzie do prowadzenia różnych obliczeń statystycznych i stanowiły podstawę do wprowadzenia nowych metod obrachunkowych. Maszyna ta zapoczątkowała proces automatyzacji



Rys.3. Maszyna licząco-sortująca Holleritha.

przetwarzania danych i stała się pierwowzorem współczesnych maszyn analityczno-liczących.

Maszyny cyfrowe o działaniu opartym na systemach mechanicznego liczenia podlegały ciągłemu doskonaleniu w miarę rozwoju mechaniki precyzyjnej. Jednak od kilku już lat wyrażane są poglądy, że maszyny te osiągnęły szczyty swych możliwości i nie mają przed sobą perspektyw rozwojowych. Zdają się potwierdzać słuszność tych poglądów pojawiające się coraz częściej nowe modele elektronicznych arytmometrów, maszyn księgujących i fakturujących, kalkulatorów i innych. Ale trzeba również mieć na uwadze to, że zanim nastąpi u nas zupełna eliminacja mechanicznych i elektromechanicznych maszyn cyfrowych przez maszyny elektroniczne, upłynie jeszcze wiele lat.

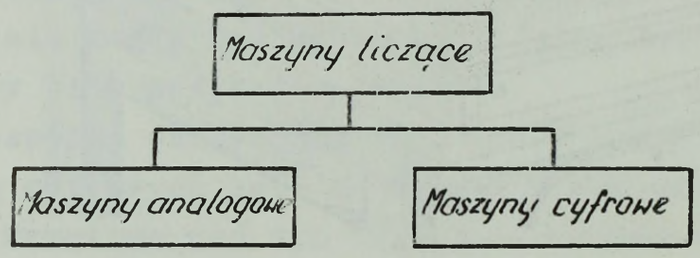
2. KLASYFIKACJA MASZYN LICZĄCYCH

Duża różnorodność stosowanych współcześnie maszyn liczących stwarza konieczność dokonania ich klasyfikacji. Maszyny te można dzielić mniej lub bardziej szczegółowo, jak również ze względu na różne kryteria. My ograniczymy się głównie do takiego podziału, który odzwierciedla zasadę i stopień automatyzacji obliczeń oraz dziedziny zastosowań maszyn liczących.

W zależności od przyjętego sposobu przedstawiania wielkości matematycznych wszelkie maszyny /przyrządy,urządzenia/ liczące dzieli się na /rys.4/:

a/ analogowe /ciągłego działania/;

b/ cyfrowe /dyskretnego działania/.



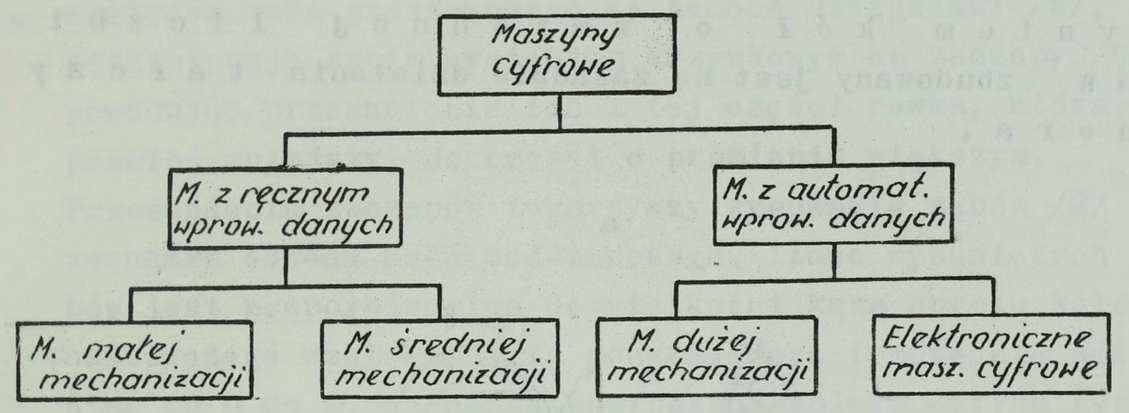
Rys. 4. Podział maszyn liczących.

A n a l o g o w y m i nazywamy maszyny, w których wielkości matematyczne wyrażane są za pomocą zmieniających się w sposób ciągły wielkości fizycznych /przykładem prostego analogowego przyrządu liczącego jest suwak logarytmiczny, w którym logarytmy liczb wyrażane są odpowiednimi odcinkami, a proces np. mnożenia sprowadza się do dodawania, a dzielenia - do odejmowania dwóch odcinków/.

C y f r o w y m i nazywamy maszyny, w których wielkości matematyczne przedstawiane są za pomocą cyfr.

Wielkości matematyczne zmieniające się w sposób ciągły wyrażane są w tym przypadku przez dyskretne ciągi cyfr /przykład najprostszego cyfrowego przyrządu liczącego stanowią liczydła, w których cyfry liczb wyrażane są za pomocą krążków/.

W dalszym ciągu zajmiemy się podziałem maszyn cyfrowych. /rys.5/.



Rys. 5. Podział maszyn cyfrowych.

Sposób wprowadzania danych daje podstawę do podziału maszyn cyfrowych na:

a/ maszyny z ręcznym wprowadzaniem danych;

b/ maszyny z automatycznym wprowadzaniem danych.

W przypadku pierwszym - mamy do czynienia z maszynami, do których dane wprowadza się ręcznie za pomocą dźwigni nastawczych lub klawiatury. W przypadku drugim dane do obliczeń nanoszone są w postaci kodów na odpowiednie nośniki informacji, z których podlegają automatycznemu odczytowi przez maszynę.

Maszyny z ręcznym wprowadzaniem danych podlegają z kolei podziałowi na:

a/ maszyny małej mechanizacji;

b/ maszyny średniej mechanizacji.

Maszynami tymi zajmiemy się kolejno po uprzednim zapoznaniu się ze stosowanymi systemami mechanicznego liczenia.

3. SYSTEMY MECHANICZNEGO LICZENIA

Zasady mechanicznego liczenia opierają się najczęściej na takich systemach jak:

a/ system kół o zmiennej liczbie zębów;

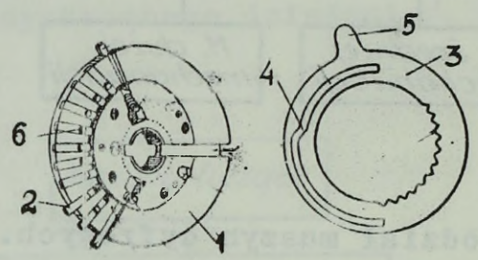
b/ system walców schodkowych;

c/ system zębatek ruchomych.

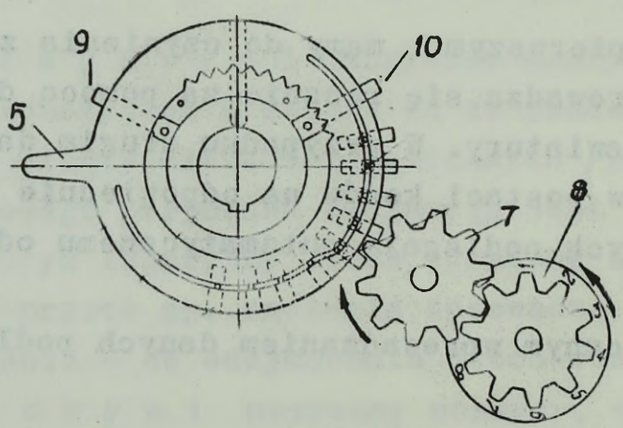
3.1. System kół o zmiennej liczbie zębów

S y s t e m k ó ł o z m i e n n e j l i c z b i e z ę b ó w zbudowany jest na zasadzie działania t a r c z y O d h n e r a .

a



b



Rys. 6. Zasada konstrukcji zmechanizowanego systemu liczenia opartego na tarczy Odhnera.

W skład takiej tarczy /rys.6 a/ wchodzą dwa zasadnicze elementy:

a/ koło podstawowe;

b/ koło nastawcze.

W kole podstawowym /1/ wykonanych jest 9 podłużnych rowków, w których umieszczone są wysuwne zęby /2/. Do koła podstawowego przylega koło nastawcze /3/ z wycięciem krzywkowym /4/. Koło nastawcze, obracane w prawo względem koła podstawowego za pomocą dźwigienki /5/, oddziaływuje swoim wycięciem krzywkowym na zaczepy /6/, powodując przesunięcie ich z tej części rowka, która ma promień mniejszy, do części o promieniu większym. Przesunięciu zaczepów towarzyszy wysuwanie zębów /2/ na zewnątrz obwodu koła podstawowego. Ilość wysuniętych zębów jest proporcjonalna do wielkości kąta obrotu koła nastawczego względem koła podstawowego i może się zmieniać od 0 do 9, co odpowiada poszczególnym cyfrom systemu dziesiętnego. Rejestracji nastawionej w ten sposób cyfry dokonuje się poprzez jeden obrót tarczy, która za pośrednictwem koła zębatego /7/ obraca na odpowiedni kąt koło cyfrowe /8/. Rys. 3b objaśnia zasadę rejestracji liczby 5. W maszynach działających na zasadzie tarczy Odhnera na każdą pozycję liczby przypada oddzielna tarcza. Wszystkie tarcze osadzone są na wspólnej osi napędzanej za pomocą korbki, Ilość zastosowanych tarcz odhnerowskich decyduje o zakresie liczb, na których można prowadzić działania arytmetyczne, i określa pojemność maszyny. Zespół dźwigni nastawczych tarcz odhnerowskich stanowi mechanizm nastawczy maszyny, a zespół kół cyfrowych - rejestr, zwany licznikiem wyników.

Przy dodawaniu liczb należy wykonać kolejno następujące czynności:

a/ nastawić pierwszy składnik /za pomocą dźwigni mechanizmu nastawczego/;

b/ wprowadzić pierwszy składnik do licznika wyników /przez wykonanie korbką jednego obrotu w prawo/;

c/ skasować pierwszy składnik /za pomocą odpowiedniego kasownika/;

d/ nastawić drugi składnik;

e/ wprowadzić drugi składnik do licznika wyników /przez wykonanie jednego obrotu w prawo/ itd.

Przy wprowadzaniu kolejnych składników do licznika wyników, koła cyfrowe poszczególnych pozycji podlegają dodatkowemu obrotowi, co odpowiada dodawaniu cyfr na tych pozycjach. Jeżeli suma cyfr na jakiejś pozycji osiąga liczbę 10, wówczas z koła podstawowego sąsiedniej, bardziej znaczącej pozycji, wysuwa się ząb dziesiątkowania /9/, który spowoduje dodatkowy obrót koła cyfrowego tej pozycji o jeden ząb, a tym samym przeniesienie jedynki z pozycji mniej na bardziej znaczącą.

Odejmując dwie liczby należy wykonać kolejno następujące czynności:

a/ nastawić odjemną;

b/ wprowadzić odjemną do licznika wyników;

c/ skasować odjemną;

d/ nastawić odjemnik;

e/ wprowadzić odjemnik do licznika wyników przez wykonanie korbką jednego obrotu w lewo.

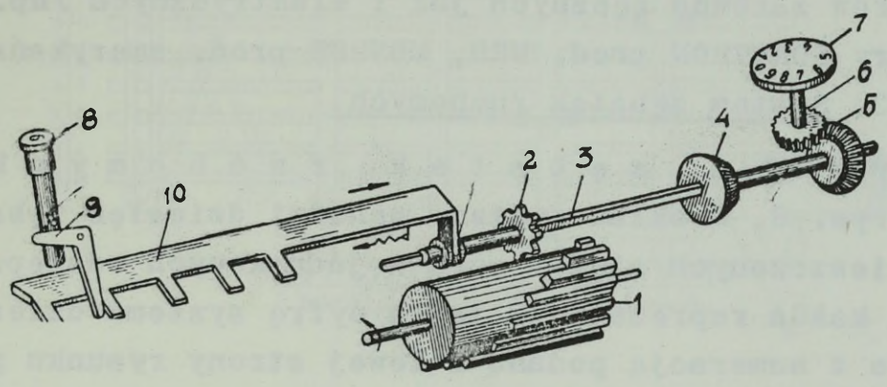
Podczas wprowadzania odjemnika do licznika wyników, koła cyfrowe poszczególnych pozycji obracają się w kierunku przeciwnym niż przy wprowadzaniu odjemnej, co odpowiada odjęciu cyfr na tych pozycjach. W przypadku odejmowania na jakiejś pozycji cyfry większej od mniejszej zadziała ząb dziesiątkowania /10/, który cofnie koło cyfrowe sąsiedniej bardziej znaczącej pozycji o jeden ząb, zmniejszając tym samym jej wartość o jedność.

System kół o zmiennej liczbie zębów stosowany jest zarówno w arytmometrach dźwigniowych /np. arytmometr TRIUMPHATOR prod.NRD, FELIKS prod. radzieckiej/ jak i klawiszowych /np. arytmometr FACIT prod.szwedzkiej, MESCO prod.polskiej, WK prod. radzieckiej/.

3.2. System walców schodkowych

S y s t e m w a l c ó w s c h o d k o w y c h rozpatrzymy na przykładzie rys.7, na którym podany jest zespół tylko

jednej pozycji liczbowej. Podstawowym elementem takiego zespołu jest walec schodkowy /1/ wyposażony w 9 zębów różnej długości.



Rys. 7. Zasada konstrukcji zmechanizowanego systemu liczenia opartego na walcach schodkowych.

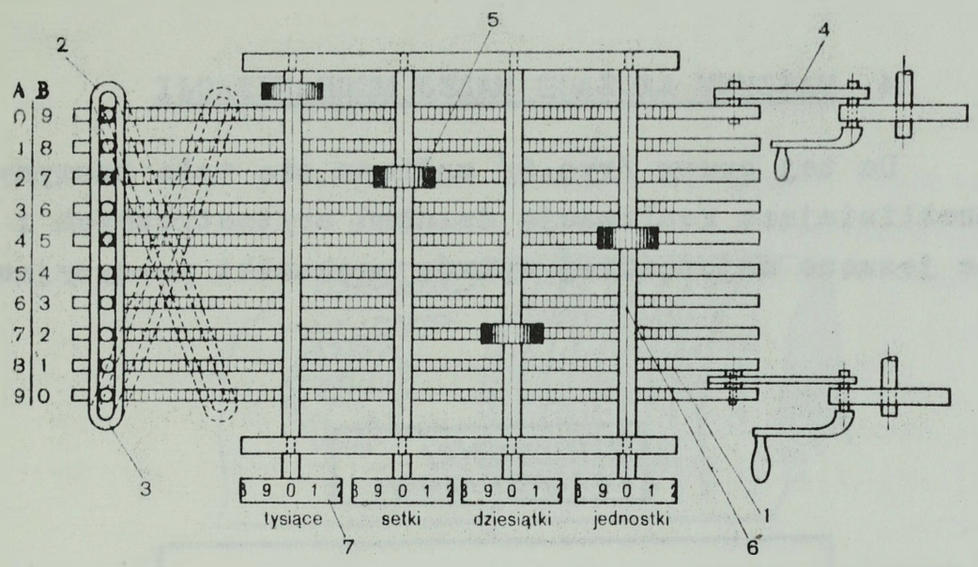
Od zębów tych otrzymuje napęd koło zębate /2/ osadzone przesuwnie na osi /3/ o kwadratowym przekroju. Oś ta przekazuje napęd na koła zębate /4 i 5/, a te z kolei na koło zębate /6/, które wprawia bezpośrednio w ruch obrotowy koło cyfrowe /7/, stanowiące element składowy /jedną pozycję/ licznika wyników. Jeśli koło zębate /2/ zostanie ustawione za pomocą klawisza /8/, dźwigni /9/ i zębatki /10/ w skrajne prawe położenie, a w ślad za tym zostanie obrócony na jeden obrót walec schodkowy /zgodnie z kierunkiem strzałki/, wówczas zapracują wszystkie zęby walca i koło cyfrowe zostanie obrócone z położenia zerowego, rejestrując przy tym liczbę 9. Po ustawieniu koła zębatego /2/ w skrajnym lewym położeniu i obróceniu walca schodkowego, koło cyfrowe zarejestruje liczbę 1. Inne położenia pośrednie koła zębatego /2/pozwalają rejestrować inne cyfry systemu dziesiętnego. Przy współpracy kół zębatych /5/ i /6/ realizuje się operację dodawania, natomiast połączenie do współpracy kół /4/ i /6/ umożliwia wykonanie operacji odejmowania.

W obu przypadkach walec schodkowy obraca się w tym samym kierunku.

Według systemu walców schodkowych działa szereg arytmometrów zarówno ręcznych jak i elektrycznych /np. arytmometry SOEMTRON prod. NRD, MONROE prod. amerykańskiej/.

3.3. System zębatek ruchomych

S y s t e m z ę b a t e k r u c h o m y c h objaśnia rys. 8. W skład systemu wchodzi dziesięć zębatek /1/, rozmieszczonych między sobą w jednakowych odstępach, z których każda reprezentuje jedną cyfrę systemu dziesiętnego, zgodnie z numeracją podaną z lewej strony rysunku pod literą B. Lewostronne końce zębatek połączone są przegubowo za pomocą czopów /2/ i opaski /3/. Na osiach /6/, odpowiadających poszczególnym pozycjom liczby, osadzone są przesuwnie koła zębate /5/ sterowane klawiszami oraz sztywno - koła cyfrowe /7/, stanowiące licznik wyników. Nastawienie jakiejś liczby wymaga wprowadzenia w zazębienie odpowiednich kół zębatych z odpowiednimi zębatkami tak, jak to ilustruje rysunek na przykładzie liczby 725. Aby nastawioną liczbę zarejestrować w liczniku wyników, należy unieruchomić zębatkę dolną /zerową/ i jednocześnie przesunąć w prawo, na określoną odległość, zębatkę górną /za pomocą cięgna /4/ napędzanego ręcznie lub mechanicznie/. Poszczególne zębatki przesuną się przy tym na odległości proporcjonalne do swej numeracji, a koła zębate obrócą koła cyfrowe, które zarejestrują nastawioną liczbę. Przed rozpoczęciem ruchu powrotnego zębatek, koła zębate zostają odłączone od nich, aby liczba zarejestrowana nie uległa skasowaniu. Dalsze powtarzanie czynności nastawiania i wprowadzania liczb umożliwia prowadzenie operacji dodawania. Operacja odejmowania realizowana jest za pomocą dodawania do odjemnej odjemnika wyrażonego w kodzie, który stanowi uzupełnienia poszczególnych cyfr odjemnika do dziewiątki. W tym celu odjemnik nastawia się zgodnie z numeracją listw zębatych podaną pod literą A.



Rys. 8. Zasada konstrukcji systemu liczenia opartego na zębatkach przesuwnych.

Wprowadzenie odjemnika do licznika wyników odbywa się przy unieruchomionej listwie górnej i uruchomionej w prawo, za pomocą cięgna /8/, listwie dolnej. Realizowaną w ten sposób metodę odejmowania ilustruje poniższy przykład:

a/ sposób normalny

537
- 348
189

b/ za pomocą uzupełnienia dzielnika

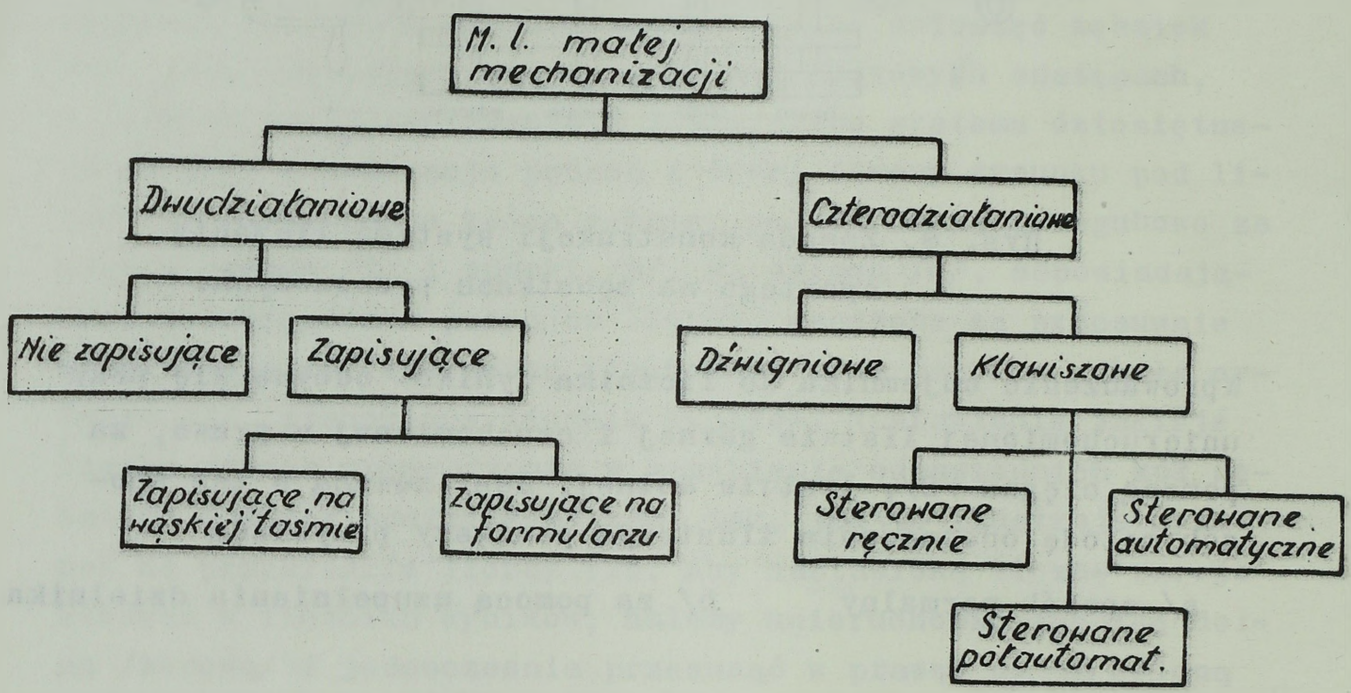
537
+ 651 odjemnik w postaci uzupełnienia
[1]188
+ └→1
189

Jak widać z przykładu, różnicę otrzymamy wówczas, jeżeli do najmniej znaczącej pozycji otrzymanej sumy dodamy jedynkę dziesiątkowania /ujętą w ramce/.

System zębatek ruchomych znalazł zastosowanie w szeregu półautomatycznych i automatycznych arytmometrów /np. arytmometry CELLATRON prod.„NRD/.

4. MASZYNY LICZACE MAŁEJ MECHANIZACJI

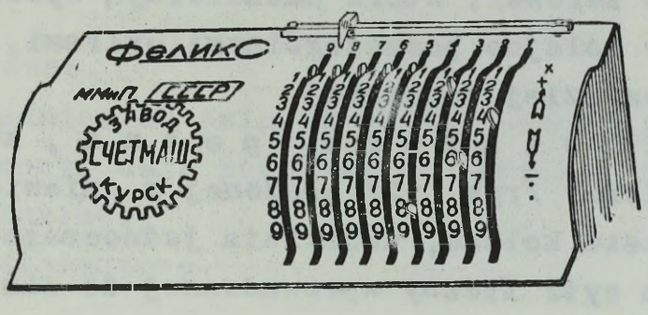
Do tej grupy /rys.9/ zalicza się małe maszyny liczące umożliwiające realizację działań arytmetycznych i stanowiące jeszcze najczęściej wytwór mechaniki precyzyjnej.



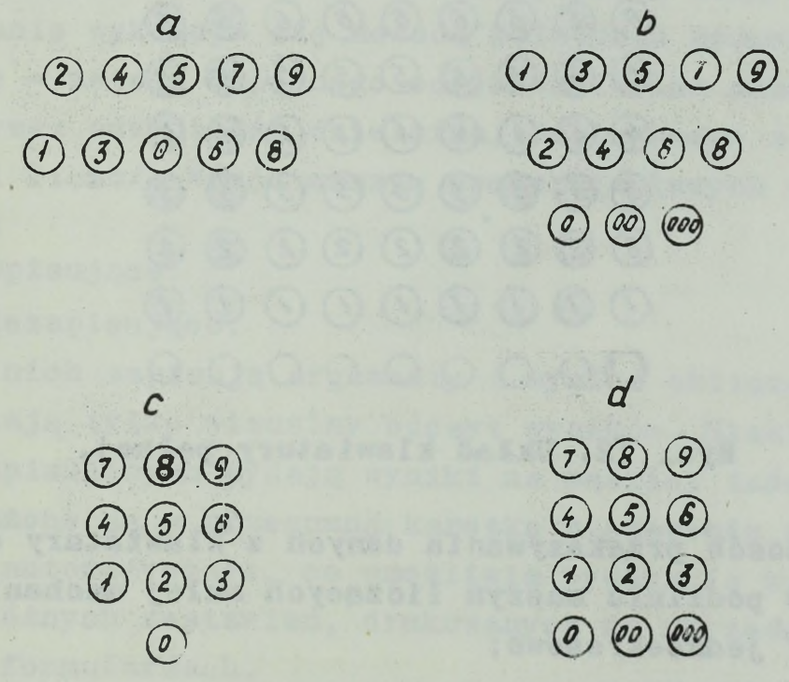
Rys. 9. Klasyfikacja maszyn liczących małej mechanizacji.

Starsze modele tych maszyn, a zwłaszcza maszyny czterodziałaniowe, wyposażone są w dźwignie nastawcze /rys.10/ do wprowadzania liczb. W nowszych modelach stosuje się w tym celu klawiaturę, wśród której rozróżnia się:

a/ klawiaturę skróconą;
b/ klawiaturę pełną.



Rys. 10. Przykład dźwigniowego mechanizmu nastawczego.

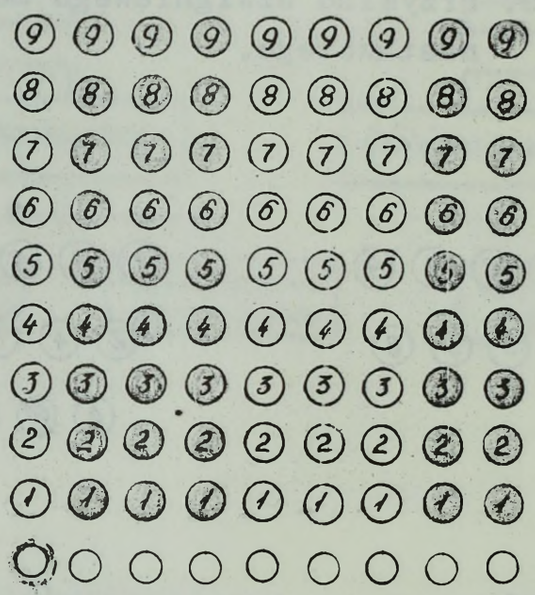


Rys. 11. Układy klawiatur skróconych.

/a - maszyny Facit, Mesco, WK; b - maszyny Ascota, Burroughs ; c - maszyny Soemtron, Addax; d - maszyny Olivetti.

K l a w i a t u r a s k r ó c o n a , zwana też dziesiętną /rys. 11 przedstawia układy skróconych klawiatur maszyn różnych firm/, posiada dziesięć klawiszy ponumerowanych od 0 do 9 /niektóre klawiatury posiadają po 3 klawisze zerowe/, które umożliwiają wprowadzanie liczb do maszyny kolejno poszczególnymi cyframi, poczynając od cyfry najbardziej znaczącej.

K l a w i a t u r a p e ł n a , zbudowana w postaci macierzy /rys. 12/, złożonej z dziewięciu wierszy i do kilkunastu kolumn, umożliwia jednoczesne nastawienie wszystkich cyfr liczby wprowadzanej do maszyny.



Rys. 12. Układ klawiatury pełnej.

Sposób przekazywania danych z klawiatury daje podstawę do podziału maszyn liczących małej mechanizacji na:

a/ jednookresowe;

b/ dwuokresowe.

J e d n o o k r e s o w y m i nazywamy maszyny, w których cyfra przekazywana jest do maszyny w momencie naciskania klawisza.

D w u o k r e s o w y m i nazywane są maszyny, w których na klawiaturze nastawia się całą liczbę, a z kolei

przekazuje się ją do maszyny za pomocą oddzielnego klawisza wykonawczego.

Ze względu na sposób napędzania maszyny liczące małej mechanizacji można podzielić na:

a/ ręczne;

b/ elektryczne.

Rodzaj zasadniczych działań arytmetycznych, realizowanych przy ich pomocy, daje podstawę do podziału ich na:

a/ dwudziałaniowe;

b/ dzterodziałaniowe.

4.1. Maszyny dwudziałaniowe

M a s z y n y d w u d z i a ł a n i o w e , zwane też s u m u j ą c y m i lub sumatorami, dostosowane są głównie do dodawania i odejmowania. Można na nich wykonywać również operacje mnożenia i dzielenia, ale z małą wydajnością /mnożenie wykonuje się metodą kolejnego dodawania, a dzielenie - metodą kolejnego odejmowania lub mnożenia dzielnej przez odwrotność dzielnika, dobieranego z tablic odwrotności liczb/. Wśród maszyn dwudziałaniowych spotyka się modele:

a/ zapisujące;

b/ niezapisujące.

Pierwsze z nich zapisują argumenty i wyniki obliczeń, drugie zapewniają tylko wizualny odczyt wyników. Niektóre z maszyn zapisujących wydają wyniki na wąskiej taśmie, inne wyposażone są w przesuwną karetkę z szerokim wałkiem sterowanym automatycznie, co umożliwia wydawanie wyników w postaci różnych zestawień, drukowanych na uprzednio przygotowanych formularzach.

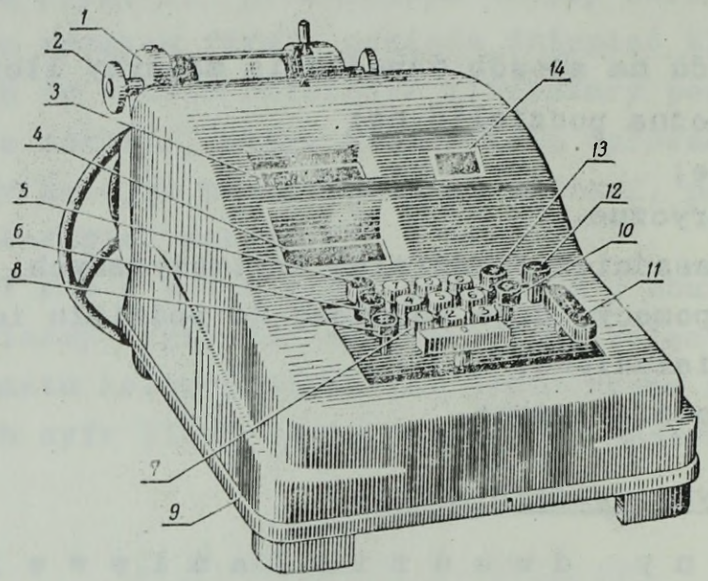
Pod względem funkcjonalnym w maszynie sumującej, zapisującej wyodrębnia się następujące elementy zasadnicze:

a/ mechanizm nastawczy;

b/ mechanizm liczący;

c/ mechanizm drukujący;

d/ mechanizm napędowy.



Rys. 13. Elektryczna maszyna sumująca "Ascota SDM-107" z wąską nieprzesuwną karetką /system zębatek ruchomych/.

1 - dźwignia ustawienia przerwy międzywierszowej; 2 - pokrętka wałka; 3 - okienko kontrolne licznika wyników; 4 - okienko kontrolne licznika nastawień; 5 - klawisz korekcyjny /kasownik nastawionej liczby i zwalniacz klawisza powtarzania/; 6 - klawisz powtarzania /wielokrotne przekazywanie do licznika nastawionej liczby w celu realizacji mnożenia/; 7 - klawiatura numeryczna; 8 - klawisz wyróżniający liczby, które nie biorą udziału w obliczeniach, a podlegają zapisowi na taśmie; 9 - obudowa; 10 - klawisz wyniku pośredniego /zabezpiecza zapis liczby na taśmie bez kasowania jej w liczniku wyników/; 11 - klawisz dodawania; 12 - klawisz odejmowania; 13 - klawisz wyniku końcowego /zabezpiecza zapis liczby na taśmie z jednoczesnym kasowaniem jej w liczniku wyników/; 14 - okienko kontrolne licznika operacji.

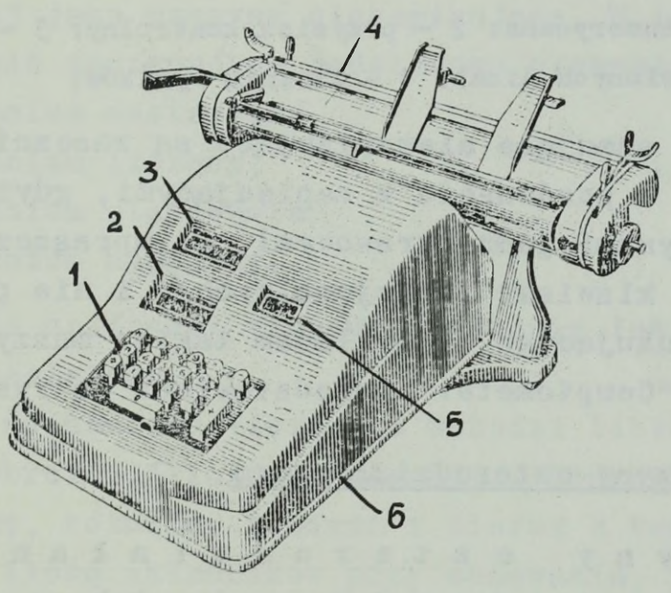
W skład mechanizmu nastawczego wchodzą klawisze numeryczne do wprowadzania liczb, klawisze sterujące pracą poszczególnych mechanizmów oraz rejestr kontrolny nastawionych liczb, zwany licznikiem nastawień.

Mechanizm liczący zapewnia realizację dodawania i odejmowania liczb przekazywanych z klawiatury. Wyniki obliczeń wskazuje licznik wyników, a ilość operacji - licznik operacji.

Mechanizm drukujący wyprowadza na taśmę lub formularze znaki wyróżniające poszczególne operacje, argumenty i wyniki.

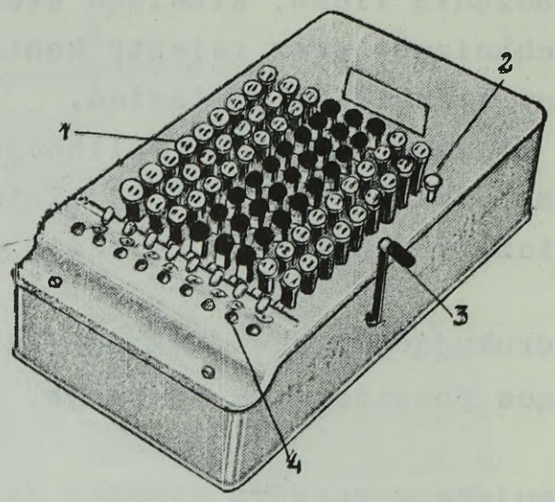
Maszyny sumujące z ręcznym napędem /za pomocą korbki/ wyparte zostały przez maszyny z napędem elektrycznym.

Na rysunkach 13 i 14 przedstawione są przykładowo dwie maszyny sumujące.



Rys. 14. Elektryczna maszyna sumująca "Ascota SDM-133" z szeroką przesuwną karetką.

1 - klawiatura; 2 - okienko kontrolne licznika nastawień; 3 - okienko kontrolne licznika wyników; 4 - karetka; 5 - okienko kontrolne licznika operacji; 6 - obudowa.



Rys. 15. Jednookresowa, niezapisująca maszyna sumująca typu "Comptometer"

1 - klawiatura numeryczna; 2 - przycisk kontrolny; 3 - korbka kasowania nastawionych liczb; 4 - licznik wyników;

Maszyny sumujące niezapisujące są znacznie prostsze w konstrukcji w porównaniu z zapisującymi, gdyż są najczęściej maszynami jednookresowymi, co upraszcza ich klawiaturę /brak klawiszy funkcjonalnych/, i nie posiadają mechanizmu drukującego. Przykładem takiej maszyny jest maszyna typu "Comptometer" przedstawiona na rys. 15.

4.2. Maszyny czterodziałaniowe

M a s z y n y c z t e r o d z i a ł a n i o w e , zwane też a r y t m o m e t r a m i lub m a s z y n a m i k a l k u l a c y j n y m i, są małymi maszynami liczącymi, umożliwiającymi realizację 4 działań arytmetycznych z tym, że najbardziej racjonalnie wykonują operacje mnożenia i dzielenia. Można też za ich pomocą, stosując odpowiednie metody, prowadzić takie działania, jak potęgowanie i wyciąganie pierwiastka drugiego stopnia. Np. wyciąganie pierwiastka drugiego stopnia z liczby całkowitej może być oparte na tej zasadzie, że kwadrat liczby całko-

witej n równy jest sumie n pierwszych kolejnych liczb nieparzystych. Pierwiastkowanie stopnia drugiego w takim przypadku można realizować przez kolejne odejmowanie od liczby pierwiastkowanej kolejnych liczb nieparzystych, poczynając od 1, tak długo, dopóki nie uzyska się reszty równej zero. Ilość /i/ operacji odejmowania stanowić będzie wynik pierwiastkowania /n^2 = 144; 144 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9 - 11 - 13 - - 15 - 17 - 19 - 21 - 23 = 0; i = 12/.

W zależności od poziomu technicznego arytmometry mogą być sterowane:

a/ wyłącznie ręcznie;

b/ półautomatycznie;

c/ automatycznie.

W arytmometrach p ó ł a u t o m a t y c z n y c h samoczynnie wykonywana jest operacja dzielenia, a w automatycznych - również operacja mnożenia. Arytmometry buduje się najczęściej jako maszyny niezapisujące. W ich budowie można wyodrębnić następujące podstawowe elementy funkcyjne:

a/ mechanizm nastawczy;

b/ mechanizm liczący;

c/ mechanizm sterowania;

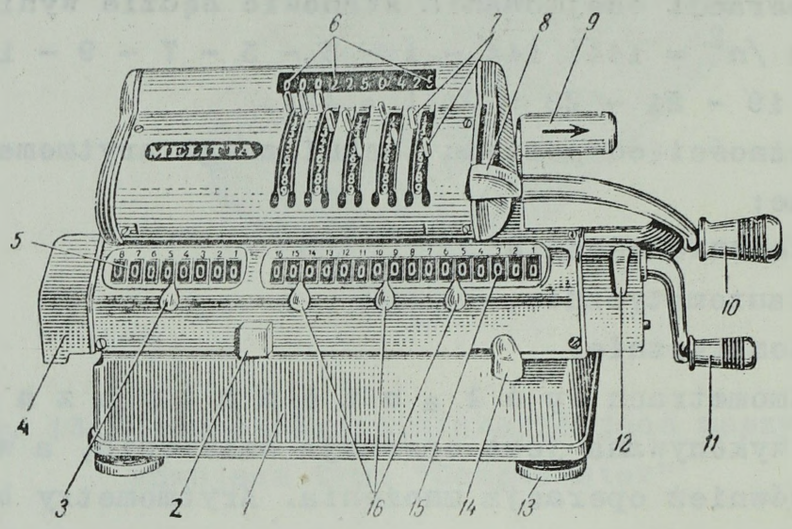
d/ mechanizm napędowy.

Mechanizm nastawczy stanowią dźwignie lub klawiatura oraz licznik nastawień.

W skład mechanizmu liczącego wchodzi licznik wyników oraz licznik obrotów /licznik operacji/. Licznik wyników rejestruje sumę, różnicę, iloczyn i iloraz z resztą, a licznik obrotów - ilość składników przy sumowaniu, jeden z czynników przy mnożeniu oraz iloraz przy dzieleniu. Ostatni licznik zapewnia również przenoszenie jedynek podczas dodawania i mnożenia.

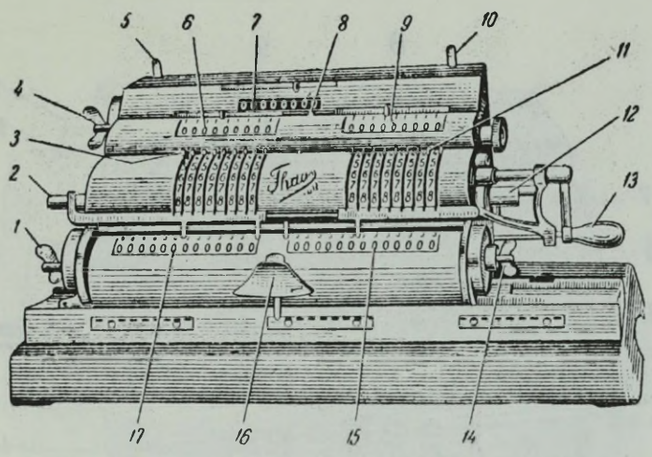
Mechanizm sterowania kieruje pracą poszczególnych mechanizmów maszyny.

Napęd ręczny maszyn stanowi korbka operacyjna, a napęd mechaniczny - silnik elektryczny.



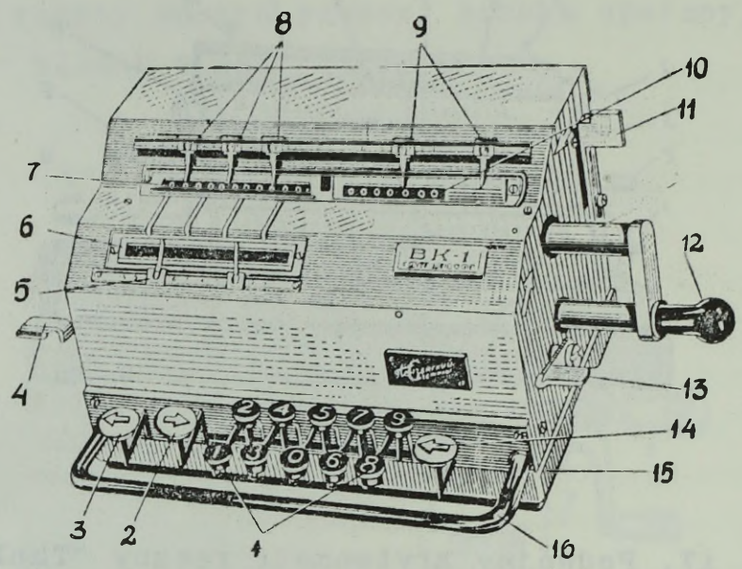
Rys. 16. Ręczny, dźwigniowy arytmometr "Melitta" /system kół o zmiennej liczbie zębów/.

1 - podstawa; 2 - zwalniacz karetki; 3 - wskaźnik przecinkowy licznika obrotów; 4 - karetka; 5 - okienka licznika obrotów; 6 - okienka kontrolne licznika nastawień; 9 - kasownik dźwigni nastawczych; 10 - korbka operacyjna; 11 - kasownik licznika wyników i licznika obrotów; 12 - przełącznik kasownika 11; 13 - przyssawka; 14 - przekaźnik liczby z licznika wyników do mechanizmu nastawczego; 15 - okienka licznika wyników; 16 - wskaźniki przecinkowe licznika wyników.



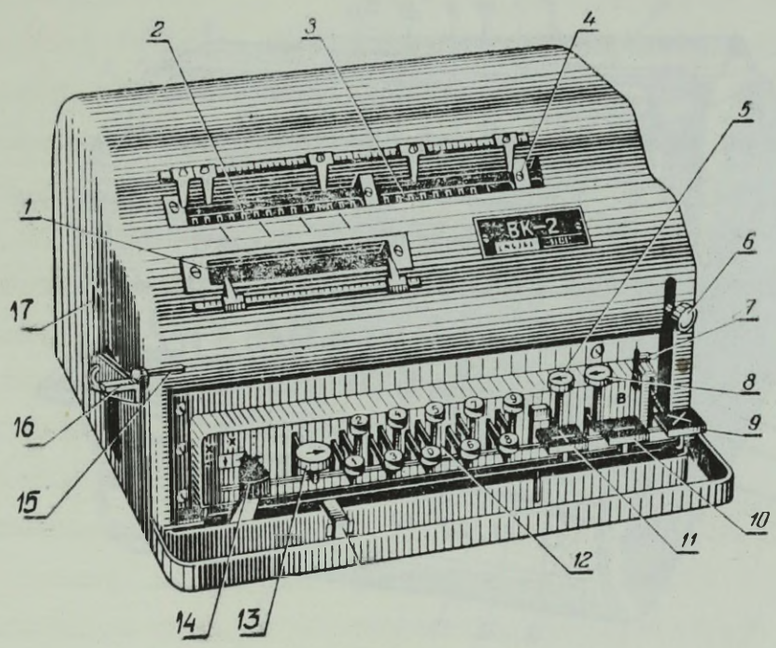
Rys. 17. Podwójny arytmometr ręczny "Thales-Geo".

1- kasownik lewego licznika wyników; 2 - kasownik lewego mechanizmu nastawczego; 3 - dźwignie lewego mechanizmu nastawczego; 4 - kasownik licznika obrotów; 5 - lewy przełącznik pracy na "plus" lub "minus"; 6 - okienka lewego licznika nastawień; 7 - okienka licznika obrotów; 8 - wskaźnik położenia karetki; 9 - okienka prawego licznika nastawień; 10 - prawy przełącznik pracy na "plus" lub "minus"; 11 - dźwignie prawego mechanizmu nastawczego; 12 - kasownik prawego mechanizmu nastawczego; 13 - korbka operacyjna; 14 - kasownik prawego licznika wyników; 15 - okienka prawego licznika wyników; 16 - dźwignia przesuwu karetki; 17 - okienka lewego licznika wyników.



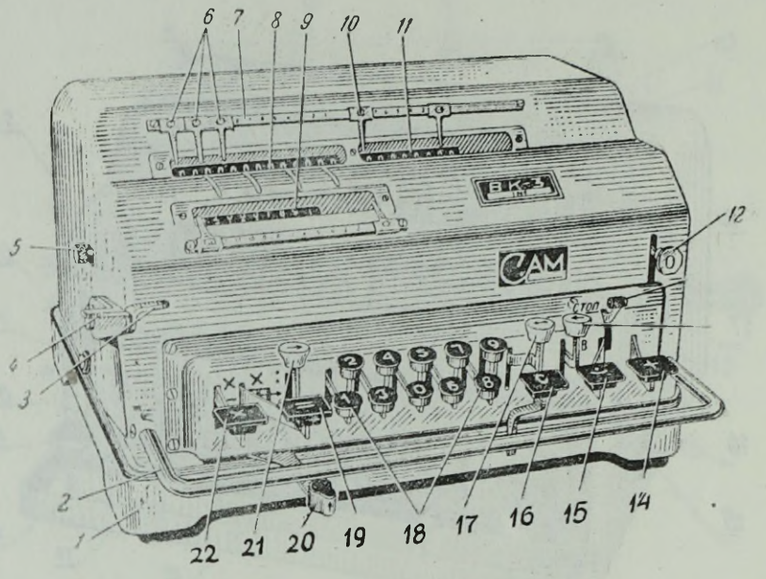
Rys. 18. Ręczny, 10 klawiszowy arytmometr "WK-1" /system kół o zmiennej liczbie zębów/.

1 - klawiatura numeryczna; 2 - przesuwacz karetki w prawo /o jedną pozycję/; 3 - przesuwacz karetki w lewo/ o jedną pozycję/; 4 - kasownik licznika wyników; 5 - wskaźnik przecinkowy licznika nastawień; 6 - okienko kontrolne licznika nastawień; 7 - okienka kontrolne licznika wyników; 8 - wskaźniki przecinkowe licznika wyników; 9 - wskaźniki przecinkowe licznika obrotów; 10 - okienka kontrolne licznika obrotów; 11 - kasownik licznika obrotów; 12 - korbka operacyjna; 13 - kasownik nastawionej liczby; 14 - przesuwacz nastawionej liczby w skrajne lewe położenie; 15 - podstawa; 16 - osłona.



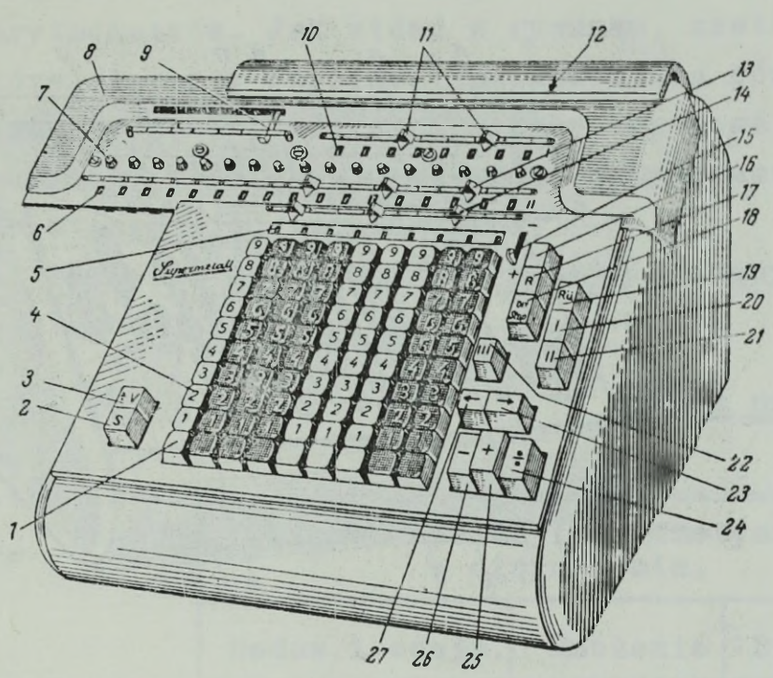
Rys. 19. Półautomatyczny, 10 klawiszowy arytmometr "WK-2" /system kół o zmiennej liczbie zębów/.

1 - okienko licznika nastawień; 2 - okienko licznika wyników; 3 - okienko licznika obrotów; 4 - wskaźnik kierunku obrotów; 5 - przesuwacz nastawionej liczby w skrajne lewe położenie; 6 - kasownik nastawionej liczby; 7 - blokada nastawionej liczby; 8 - przesuwacz karetki w lewo; 9 - klawisz mnożenia; 10 - klawisz odejmowania i automatycznego dzielenia; 11 - klawisz dodawania; 12 - klawiatura numeryczna; 13 - przesuwacz karetki w prawo; 14 - dźwignia sterująca; 15 - kasownik licznika obrotów; 16 - kasownik licznika wyników; 17 - przełącznik kierunku ruchu licznika obrotów.



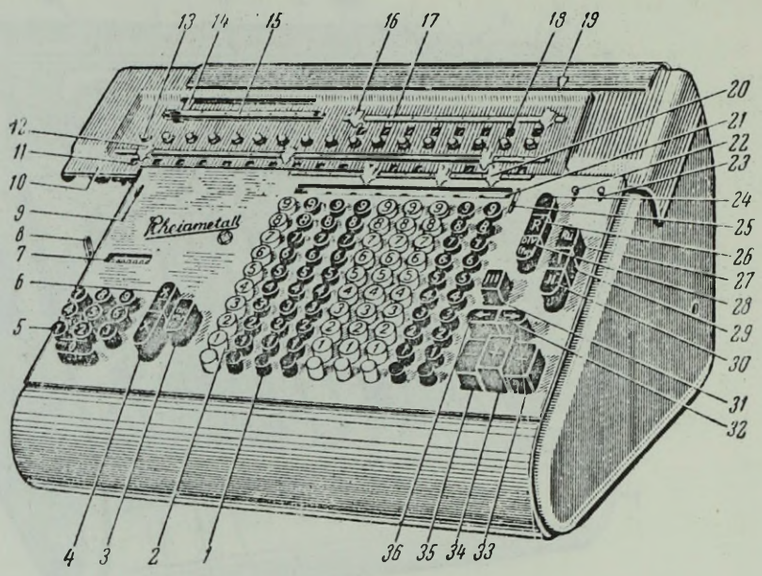
Rys. 20. Automatyczny, 10 klawiszowy arytmometr "WK-3" /system kół o zmiennej liczbie zębów/.

1 - podstawa; 2 - osłona; 3 - kasownik licznika obrotów; 4 - kasownik licznika wyników; 5 - przełącznik kierunku ruchu licznika obrotów; 6 - wskaźniki przecinkowe licznika wyników; 7 - listwa przesuwna wskaźników przecinkowych; 8 - okienka licznika wyników; 9 - okienka licznika nastawień; 10 - wskaźnik przecinkowy licznika obrotów; 11 - okienka licznika obrotów; 12 - kasownik nastawionej liczby; 13 - przesuwacz karetki w lewo; 14 - klawisz dodawania; 15 - klawisz odejmowania i automatycznego dzielenia; 16 - klawisz dodawania i automatycznego kasowania licznika obrotów; 17 - przesuwacz nastawionej liczby w skrajne lewe położenie; 18 - klawiatura numeryczna; 19 - I klawisz mnożenia automatycznego; 20 - dźwignia sterująca; 21 - przesuwacz karetki w prawo; 22 - II klawisz mnożenia automatycznego.



Rys.21. Półautomatyczny arytmometr "Supermetall" z pełną klawiaturą /system walców schodkowych/.

1 - klawisz kasowania jednej pozycji klawiatury; 2 - klawisz przechowywania wyników; 3 - klawisz automatycznego przeniesienia nastawionej liczby do licznika wyników; 4 - klawiatura cyfrowa; 5 - okienka licznika nastawień; 6 - okienka licznika wyników; 7 - pokrętki ręcznego nastawiania licznika wyników; 8 - karetka; 9 - ogranicznik ruchu karetki w prawo przy dzieleniu; 10 - okienka licznika obrotów; 11 - wskaźniki przecinkowe licznika obrotów; 12 - wskaźnik położenia karetki; 13 - wskaźniki przecinkowe licznika wyników; 14 - wskaźniki przecinkowe nastawionych liczb; 15 - przełącznik kierunku ruchu licznika obrotów; 16 - klawisz wyłączenia powtarzania; 17 - klawisz powtarzania; 18 - klawisz przerywania dzielenia automatycznego; 19 - klawisz przeniesienia zwrotnego; 20- kasownik licznika obrotów; 21 - kasownik licznika wyników; 22 - kasownik całej klawiatury; 23 - przesuwacz karetki w prawo; 24 - klawisz dzielenia automatycznego; 25 - klawisz dodawania; 26 - klawisz odejmowania; 27 - przesuwacz karetki w lewo.



Rys. 22. Automatyczny arytmometr "Rheinmetall" z pełną klawiaturą /system walców schodkowych/

1 - klawisz kasowania jednej pozycji klawiatury; 2 - klawiatura numeryczna; 3 - klawisz wprowadzania dzielnej do licznika wyników; 4 - I klawisz mnożenia; 5 - klawiatura nastawcza mnożników; 6 - II klawisz mnożenia; 7 - okienka licznika nastawień; 8 - kasownik mnożnika; 9 - wyłącznik wstecznego biegu karetki; 10 - karetka; 11 - okienka licznika wyników; 12 - wskaźniki przecinkowe licznika wyników; 13 - pokrętki ręcznego nastawienia licznika wyników; 14 - ogranicznik ruchu karetki przy dzieleniu; 15 - listwa ogranicznika ruchu karetki; 16 - wskaźniki przecinkowe licznika obrotów; 17 - listwa wskaźników przecinkowych; 18 - okienka licznika obrotów; 19 - wskaźnik położenia karetki; 20 - wskaźniki przecinkowe licznika nastawień; 21 - okienka licznika nastawień; 22 - automatyczny kasownik licznika wyników; 23 - automatyczny kasownik licznika obrotów; 24 - klawisz wyłączania powtarzania; 25 - przełącznik kierunku ruchu licznika obrotów; 26 - klawisz powtarzania; 27 - klawisz przeniesienia zwrotnego; 28 - klawisz przerywania dzielenia automatycznego; 29 - kasownik licznika obrotów; 30 - kasownik licznika wyników; 31 - kasownik całej klawiatury; 32 - przesuwacz karetki w prawo; 33 - klawisz dzielenia automatycznego; 34 - klawisz dodawania; 35 - klawisz odejmowania; 36 - przesuwacz karetki w lewo.

Rysunki 16-22 przedstawiają przykładowo arytmometry różnych typów i firm. Arytmometr z rys.17 stanowi sprzężenie dwóch arytmometrów. Jak widać z rysunku, zestaw taki posiada niektóre elementy wspólne. Spotkać można również zestawy złożone z trzech i większej liczby arytmometrów. Zestawy arytmometrów pozwalają uprościć i przyśpieszyć rozwiązywanie wielu zagadnień rachunkowych.

Szybkości liczenia różnych typów maszyn liczących małej mechanizacji podaje tabela nr 1.

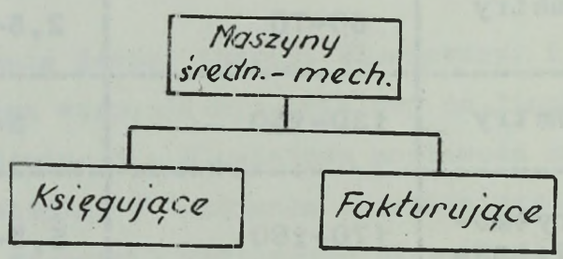
Tabela nr 1

Typy maszyn	Liczba operacji arytmetycznych w ciągu 1 min.		
	Dodaw.i odejm.	Mnożenie	Dzielenie
Elektryczne maszyny sumujące	ok. 150		
Ręczne arytmometry dźwigniowe	60-70	2,5-3,5	1-2
Ręczne arytmometry 10 klawiszowe	130-150	5-6	3-3,5
Elektryczne arytmometry 10 klawiszowe	170-180	5,5-6,5	5-6
Półautomatyczne arytmometry z klawiaturą pełną	130-150	5,5-6,5	4-5
Automatyczne arytmometry z klawiaturą pełną	130-150	6,5-7,5	4-5

5. MASZYNY LICZĄCE ŚREDNIEJ MECHANIZACJI

Ujemną stroną maszyn liczących małej mechanizacji jest nieprzystosowanie ich do zapisu danych, wyników obliczeń i tekstów, jak to ma miejsce w przypadku arytmometrów, bądź wyposażenie ich tylko w mechanizmy zapisujące dane liczbowe na wąskiej taśmie lub gotowych formularzach, jak to ma miejsce w przypadku maszyn sumujących. W celu wyeliminowania tych niedostatków skonstruowano maszyny stanowiące połączenie maszyny liczącej małej mechanizacji z maszyną do pisania. Ze względu na znaczniejszą rozbudowę tych maszyn, wprowadzenie elementów programowania i szersze możliwości ich zastosowania, nazwano je **maszynami liczącymi średniej mechanizacji**. Zasadnicze przeznaczenie tych maszyn daje podstawę do podziału ich na:

a/ księgujące;
b/ fakturujące.



Rys. 23. Podział maszyn liczących średniej mechanizacji.

5.1. Maszyny księgujące

Księgującymi nazywamy maszyny dwudziałaniowe /dodawanie i odejmowanie/, wykorzystywane do wykonywania prac z zakresu księgowości. Maszyny te wyposażone są w klawiaturę numeryczną, symbolowo-numeryczną /oprócz klawiszy numerycznych występują klawisze z umownymi symbolami do oznaczania

skrótów takich nazw jak: przychód, rozchód, kredyt, procent, jednostki miary itp/ lub alfanumeryczną /literowo-cyfrową, która umożliwia pisanie dowolnych tekstów. Poniżej /tabela nr 2/ przytoczony jest przykład dokumentu, jaki może być sporządzony za pomocą maszyny księgującej /lista płacy/.

Tabela nr 2

Lp.	Nazwisko i imię	Etat	Dodatki			Razem brutto	Potrącenia	Razem netto
			Rodz.	Kwal.	Inne			
1	Soluch Antoni	2100	270	300	350	3020	105	2915
2	Pluta Jan	1850	180	200	250	2480	80	2400

Niektóre wzory maszyn księgujących wyposażone są w przystawkę umożliwiającą wykonywanie operacji mnożenia /w mnożarkę elektromechaniczną lub elektroniczną/.

5.2. Maszyny fakturujące

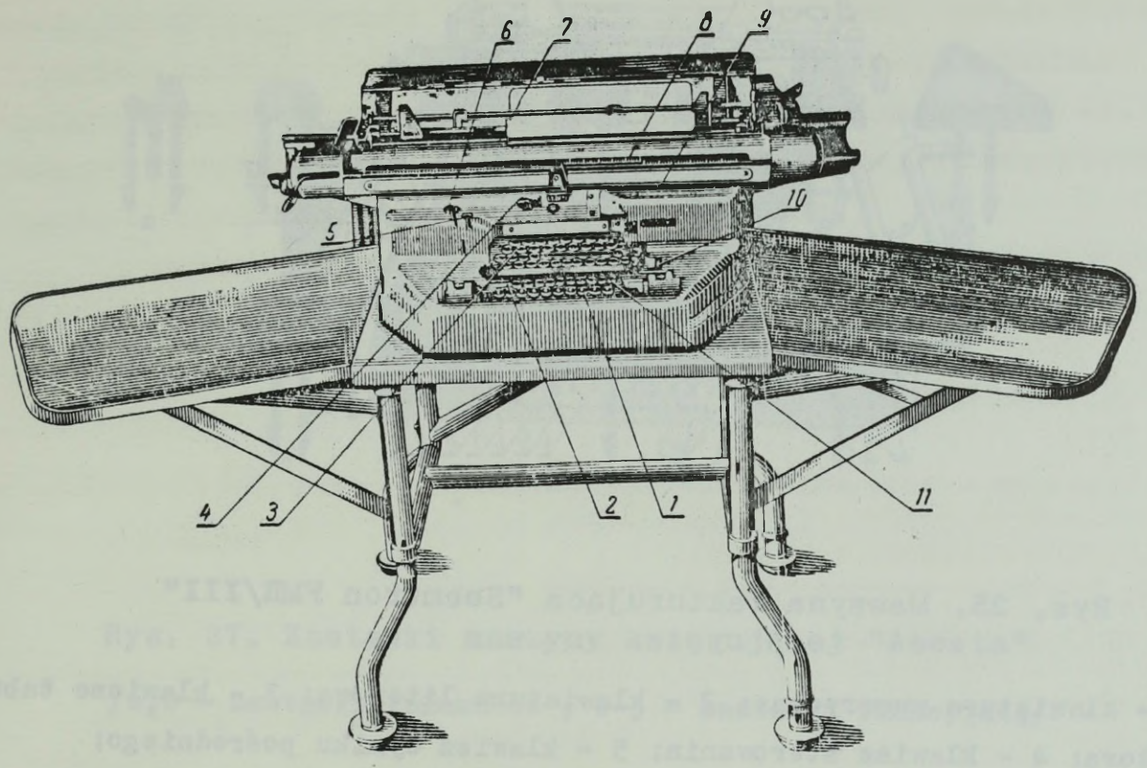
Do f a k t u r u j ą c y c h zaliczamy maszyny przystosowane do sporządzania różnorodnych zestawień, wymagających trzech działań arytmetycznych /dodawania, odejmowania i mnożenia/ oraz zapisu dowolnych tekstów. Przykładem dokumentu zestawionego za pomocą maszyny tego typu może być faktura przytoczona w tabeli nr 3.

Tabela nr 3

Nazwa towaru	Jedn. miary	Ilość	Cena	Suma zł	Suma zł
Rower wz.108	szt.	10	500	5000	
Łyżwy wz.235	para	15	180	2700	
			Razem	7700	
marża			5%	385	
ogółem					7315

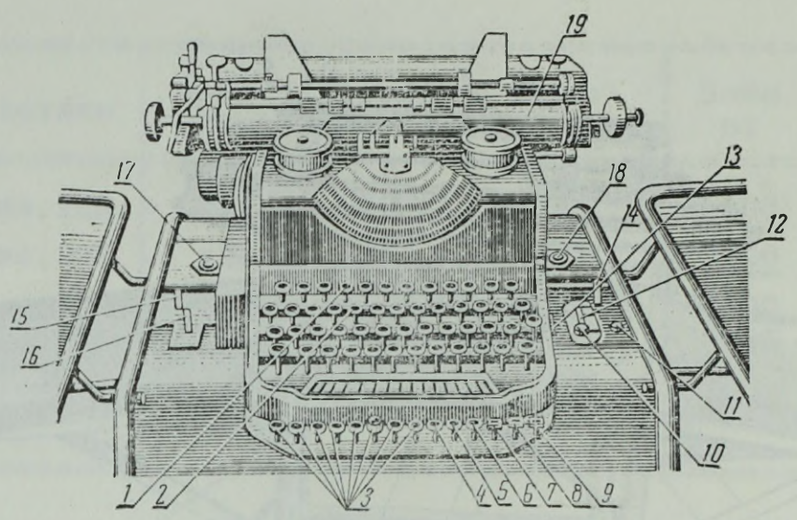
Cechą charakterystyczną maszyn liczących średniej mechanizacji jest wyposażenie ich w dużą ilość liczników /do kilkudziesięciu/, które umożliwiają jednoczesne sumowanie różnych liczb i wydawanie gotowych zestawień z sumami poziomymi i pionowymi. Ponadto maszyny te wyposażono w elementy sterowania automatycznego. Elementy te sterują uruchamianiem poszczególnych działań arytmetycznych oraz ustawianiem karetki w żądanych kolumnach formularza, zawierającego dane i wyniki obliczeń. Czynności sterujące realizacją poszczególnych zadań podlegają uprzedniemu zaprogramowaniu. Programowanie to polega na odpowiednim ręcznym rozmieszczeniu dwóch typów zastawek /kolumnowych - sterujących ruchem karetki oraz funkcyjnych - sterujących uruchamianiem działań arytmetycznych/ w odpowiednich otworach tablicy programowej. Rys. 24 i 25 przedstawiają przykładowo maszyny liczące średniej mechanizacji, rys. 26 - widok tablicy programowej, a rys. 27 - kształty stosowanych zastawek.

Szybkość działania maszyn liczących średniej mechanizacji określa się ilością znaków drukowanych w dokumencie w ciągu jednostki czasu. Szybkość ta wynosi około 2000 znaków na godzinę.



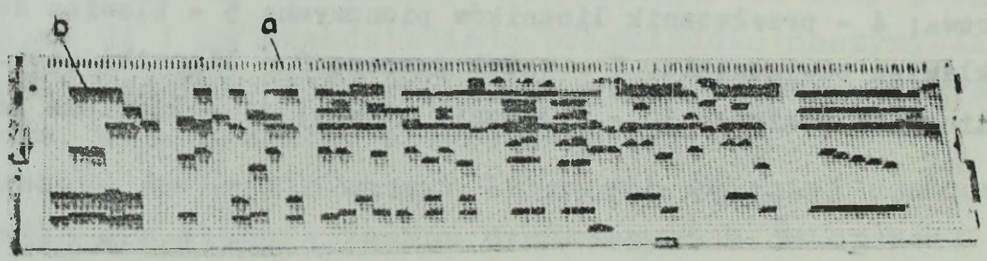
Rys. 24. Maszyna księgująca "Cellatron SR-22".

1 - klawiatura numeryczna; 2 - wyłącznik obliczeń; 3 - klawiatura literowa; 4 - przełącznik liczników pionowych; 5 - klawisz dodawania; 6 - klawisz odejmowania; 7 - wałek gumowy; 8 - liczniki pionowe; 9 - liczniki poziome; 10 - wyłącznik główny; 11 - klawisze tabulatora.



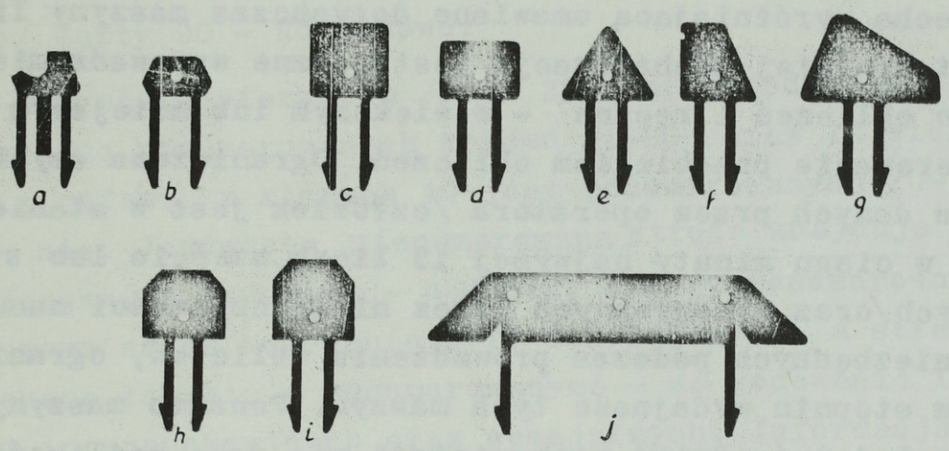
Rys. 25. Maszyna fakturująca "Soemtron FMR/III"

1 - klawiatura numeryczna; 2 - klawiatura literowa; 3 - klawisze tabulatora; 4 - klawisz sterowania; 5 - klawisz wyniku pośredniego; 6 - klawisz wyniku końcowego; 7 - przesuwacz karetki w lewo; 8 - przesuwacz karetki w prawo; 9 - klawisz wysuwania papieru; 10 - klawisz korekcyjny; 11 - klawisz odejmowania; 12 - ruchoma podstawa przecinka; 13 - suwak podstawy przecinka; 14 - wyłącznik główny; 15 - wyłącznik licznika I; przełącznik liczników II-III; 17 - wtyczka na prąd sieciowy; 18 - wtyczka na prąd stały; 19 - wałek gumowy.



Rys. 26. Tablica programowa maszyny księgującej "Ascota" /a- otwory na zastawki kolumnowe, b - zastawki funkcyjne/.

/a - zastawki kolumnowe, b - zastawki funkcyjne/.



Rys. 27. Zastawki maszyny księgującej "Ascota"

/a,b - zastawki kolumnowe , c-j - zastawki funkcyjnej/

6. MASZYNY LICZACE DUŻEJ MECHANIZACJI

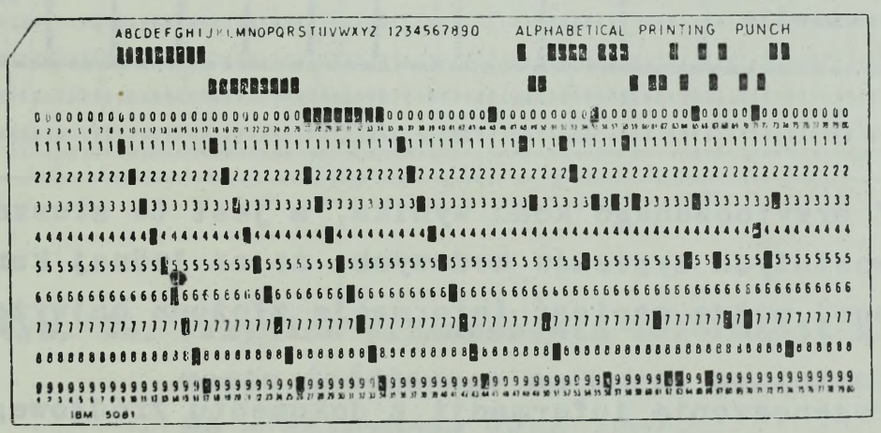
Cechą wyróżniającą omawiane dotychczas maszyny liczące małej i średniej mechanizacji jest ręczne wprowadzanie danych do obliczeń i ręczne - w większym lub mniejszym stopniu-kierowanie przebiegiem obliczeń. Ograniczona szybkość odczytu danych przez operatora /człowiek jest w stanie odczytać w ciągu minuty najwyżej 13 liczb sześcio lub siedmiocyfrowych/oraz wykonywanych przez niego czynności manualnych, niezbędnych podczas prowadzenia obliczeń, ogranicza w dużym stopniu wydajność tych maszyn. Ponadto maszyny liczące małej i średniej mechanizacji nie dają możliwości wielokrotnego przetwarzania tych samych danych i grupowania ich w różny sposób, aby otrzymać wyniki obliczeń o różnej treści i w różnych przekrojach. Podwyższenie wydajności maszyn liczących, działających w oparciu o systemy zmechanizowane, nastąpiło z chwilą wprowadzenia m a s z y n l i c z ą c y c h d u ż e j m e c h a n i z a c j i. Maszyny te, znane również pod nazwą m a s z y n l i c z ą c o - a n a l i t y c z n y c h /MLA/, stanowią zestaw kilku różnych maszyn charakteryzujący się tym, że zapewnia on rozdzielenie wprowadzania danych od procesu liczenia i wyprowadzania wyników. W tych jednostkach zestawu maszyn licząco-analitycznych, które realizują proces obliczeniowy, i w tych, które dają możność dokonywania odpowiednich przegrupowań informacji, dane wprowadza się w sposób całkowicie zmechanizowany. Zmechanizowanie to osiągnięte zostało dzięki zastosowaniu maszynowych nośników informacji w postaci kart perforowanych.

6.1. Karty maszynowe

W zestawie maszyn licząco-analitycznych używane są trzy rodzaje kart maszynowych /dany zestaw może pracować tylko na jednym rodzaju kart/ a mianowicie:

a/ karty 80 - kolumnowe;
b/ karty 45 - kolumnowe;
c/ karty 90 - kolumnowe.

W przypadku pierwszym /rys. 28/ karta podzielona jest na 80 kolejno ponumerowanych kolumn /1-80/ oraz 12 wierszy, zwanych strefami, z których 10 jest ponumerowanych /0-9/, a dwie - nie. Jedenasta nienumerowana strefa znajduje się nad strefą zerową, a dwunasta - nad nią. Strefy ponumerowane wykorzystywane są do kodowania cyfr dziesiętnych, a strefy nieponumerowane łącznie z ponumerowanymi - do kodowania liter i znaków interpunkcyjnych oraz specjalnych. Informacja, nanoszona na karty maszynowe, podlega zakodowaniu za pomocą prostokątnych otworów. Karty 80 - kolumnowe są najbardziej rozpowszechnione, a informacja na nie nanoszona jest za pomocą różnych systemów kodowych jak np: IBM, ICT, Bull i innych.



Rys. 28. 80 - kolumnowa karta maszynowa z kodem IBM.

Rys. 28 przedstawia przykładowo kartę maszynową z wyperforowanym na niej kodem stosowanym przez firmę IBM /karta maszynowa z naniesionym nań kodem zwana jest kartą perforowaną/. Jak wynika z rysunku, cyfry w tym kodzie wyrażane są za pomocą jednego otworu, a litery - za pomocą dwóch.

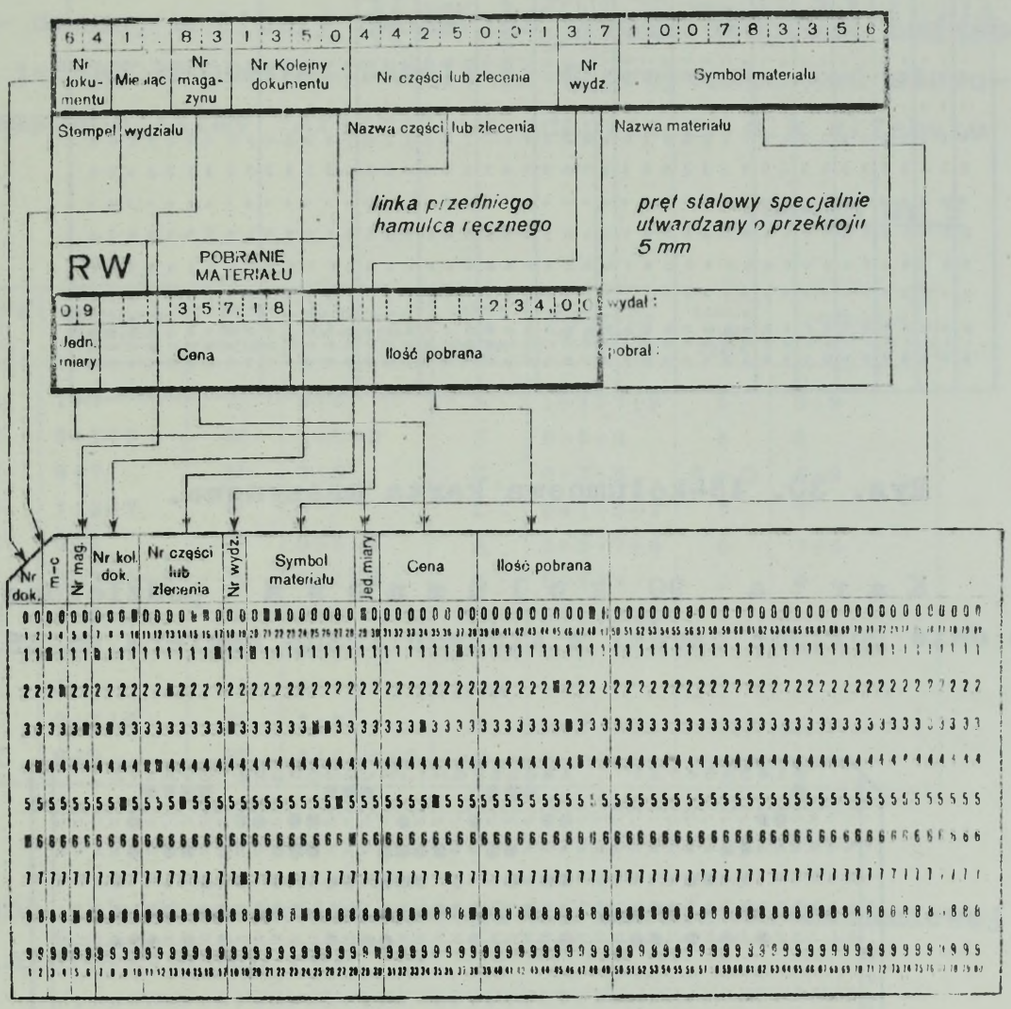
Znaki interpunkcyjne i specjalne przedstawiane są w tym przypadku za pomocą trzech otworów wykonanych w jednej kolumnie. Pełny asortyment znaków, używanych w tym najpowszechniej stosowanym kodzie, przedstawia tabela nr 4.

Tabela nr 4

Perforacje w strefach		1	2	3	4	5	6	7	8	9	8i3	8i4	-
Dodatkowe perforacje w strefach	12	A	B	C	D	E	F	G	H	I	.	¤	&
	11	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	$	*	—
	0	/	S	T	U	V	W	X	Y	Z	,	%	0
Bez dodatkowej pozycji w strefie 12,11,0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	@	

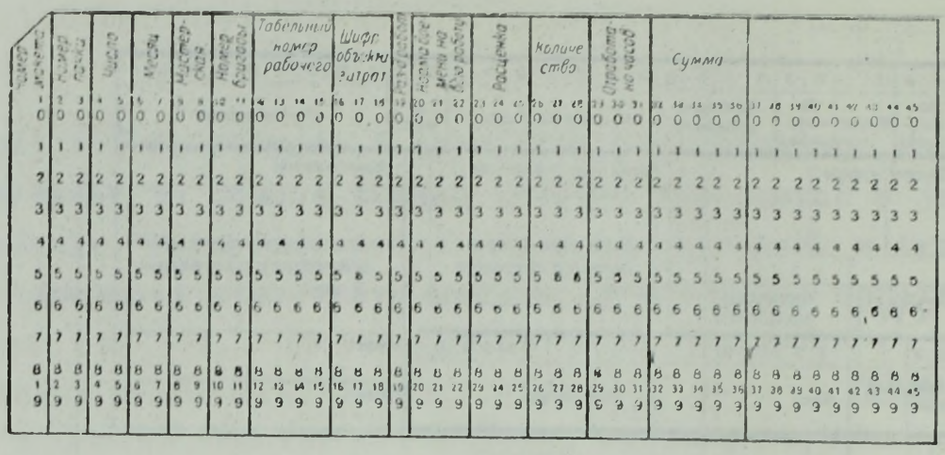
Z przytoczonego kodu wynika, a jest to słuszne także dla pozostałych systemów kodowych, że na jednej karcie 80-kolumnowej można zapisać informację złożoną najwyżej z 80 znaków.

Przenoszenie informacji z dokumentu źródłowego na kartę maszynową odbywa się w takiej kolejności, w jakiej ta informacja rozmieszczona jest w dokumencie źródłowym /rys.29/. W celu ułatwienia odczytywania dokumentu źródłowego, ta informacja, która podlega przenoszeniu na kartę maszynową, objęta jest grubszą linią. Bardzo często poszczególne rubryki karty maszynowej zaopatruje się w nagłówki objaśniające treść występujących pozycji. Oczywiście treść nagłówków nie posiada żadnego znaczenia dla maszyny, a ułatwia tylko pracę personelowi ośrodka obliczeniowego.



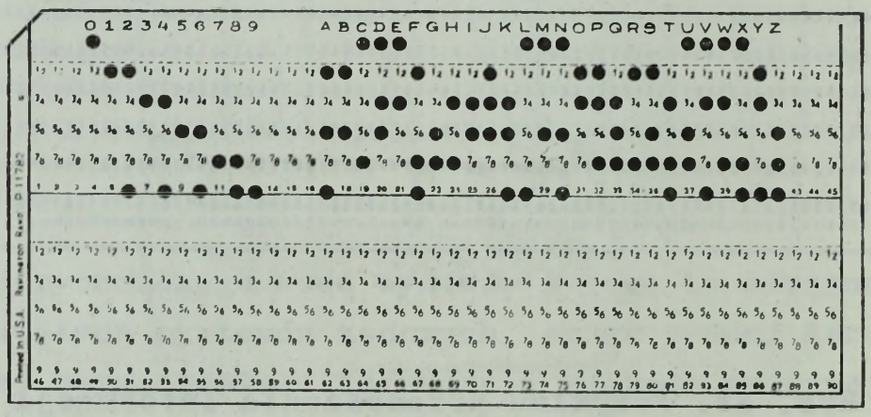
Rys. 29. Przykład przenoszenia informacji z dokumentu źródłowego na kartę perforowaną 80 - kolumnową /kod IBM/.

Karty 45 - kolumnowe nie znalazły szerokiego rozpowszechnienia. Mają one podobną budowę jak karty 80 - kolumnowe, co widać na rys. 30, z tym, że pojemność ich jest dwa razy mniejsza.



Rys. 30. 45-kolumnowa karta maszynowa.

K a r t a 90 k o l u m n o w a podzielona jest na dwie poziome części z których każda zawiera po 45 kolumn.



Rys. 31. Kod Remington - Rand.

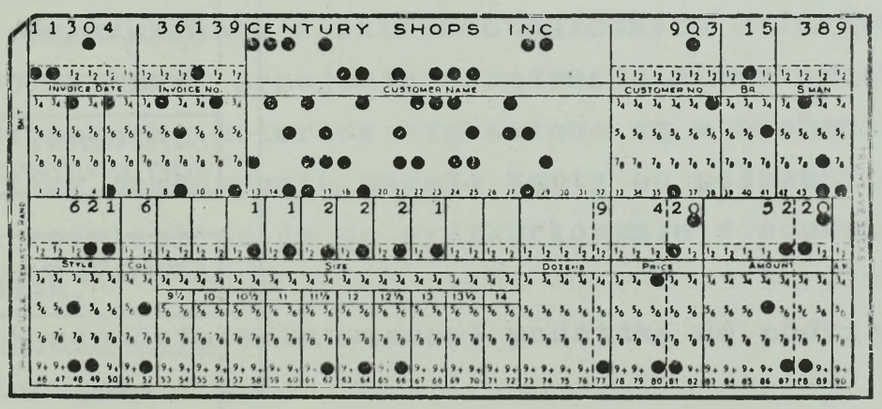
Kolumny części górnej ponumerowane są kolejno od 1 do 45, a dolnej - od 46 do 90. Każda z wymienionych połówek posiada po 5 stref oznaczonych kolejnymi nieparzystymi liczbami od 1 do 9. Do kodowania informacji za pomocą kart 90 kolumnowych stosowane są także różne kody jak np.Powersa, Remington - Rand,Aritma i inne, przy czym kodowanie to odbywa się za pomocą otworów okrągłych. W kodzie Remington - Rand, przytoczonym przykładowo na rys. 31, zero i nieparzy-

ste cyfry dziesiętne oznaczane są pojedynczym otworem, cyfry parzyste - dwoma, a litery dwoma lub trzema otworami umieszczonymi w jednej kolumnie. Tabela nr 5 przytacza kod stosowany w maszynach firmy "Aritma", a adaptowany dla alfabetu polskiego.

Tabela nr 5

Litera lub cyfra	Perforacje w strefie	Litera lub cyfra	Perforacje w strefie	Litera lub cyfra	Perforacje w strefie	Litera lub cyfra	Perforacje w strefie
A	1+7	L	0+5	X	1+3+7+9	4	3+9
B	5+7+9	M	1+7+9	Y	0+5+9	5	5
C	5+7	N	0+3	Z	0+3+5	6 = G	5+9
D	1+3+7	O	0	Ł	0+1+3+7	7	7
E	0+1	P	0+3+9	Ą	0+5+7+9	8	7+9
F	0+3+5+9	R	0+1+7	Ę	0+7+9	9	9
G	5+9	S	5+7	Ż	0+1+7+9		
H	0+3+7	T	0+7	O = O	0		
I	1	U	0+1+9	1 = I	1		
J	3+7+9	V	3+7	2	1+9		
K	0+9	W	0+3+7+9	3	3		

Sposób zakodowania informacji na karcie 90-kolumnowej przedstawia przykładowo rys. 31.



Rys. 31. Przykład rozmieszczenia informacji na karcie 90-kolumnowej /kod Remington-Rand/.

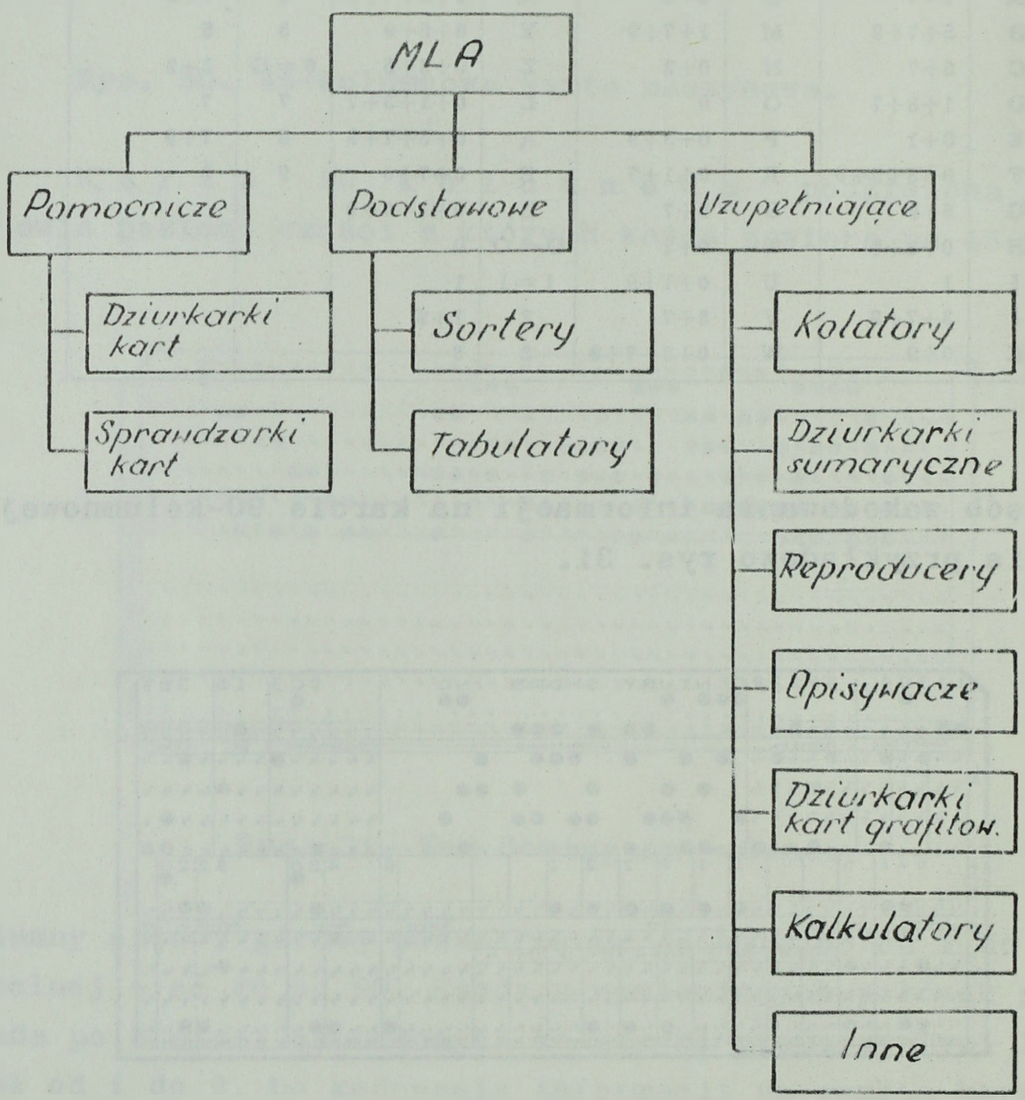
6.2. Zestaw maszyn licząco-analitycznych /MLA/

Maszyny wchodzące w skład zestawu maszyn licząco-analitycznych można podzielić pod względem funkcjonalnym /rys. 32/ na:

a/ pomocnicze;

b/ podstawowe;

c/ uzupełniające.



Rys.32. Klasyfikacja maszyn liczących dużej mechanizacji.

6.2.1. Maszyny pomocnicze

Do maszyn pomocniczych, które wykorzystywane są przy nanoszeniu informacji na karty maszynowe, zaliczamy:

a/ dziurkarki kart;

b/ sprawdzarki kart;

6.2.1.1. Dziurkarki kart

Dziurkarki kart; zwane również perforatorami kart, przeznaczone są do kodowania informacji na kartach maszynowych za pomocą odpowiednio rozmieszczonych otworów, zgodnie z przyjętym kodem.

W maszynach tych wybieranie znaku, podlegającego zakodowaniu w postaci otworu lub systemu otworów, odbywa się ręcznie za pomocą klawiszy.

Ze względu na stopień mechanizacji czynności związanych z dziurkowaniem rozróżnia się dziurkarki:

a/ mechaniczne;

b/ elektromechaniczne;

c/ motorowe.

W dziurkarkach mechanicznych proces przebijania otworów i transportu kart odbywa się ręcznie.

W dziurkarkach elektromechanicznych dziurkowanie i transport karty przejmują urządzenia elektromechaniczne.

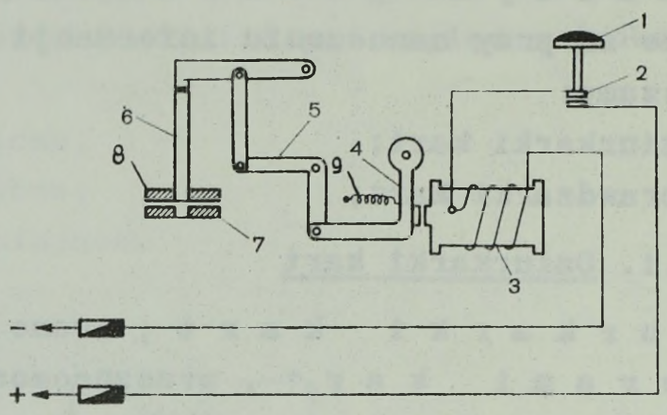
Dziurkarki motorowe wyposażone są w mechanizm motorowy, który samoczynnie podaje karty do położenia dziurkowania i rozmieszcza je po wydziurkowaniu w odpowiednich magazynach.

Zasada działania stanowi podstawę do podziału dziurkarek kart na:

a/ jednookresowe;

b/ dwuokresowe.

Do jednookresowych zaliczane są takie dziurkarki, w których proces dziurkowania karty odbywa się w momencie naciskania na klawisz. Zasadę działania dziurkarek tego typu objaśnia rys. 33.



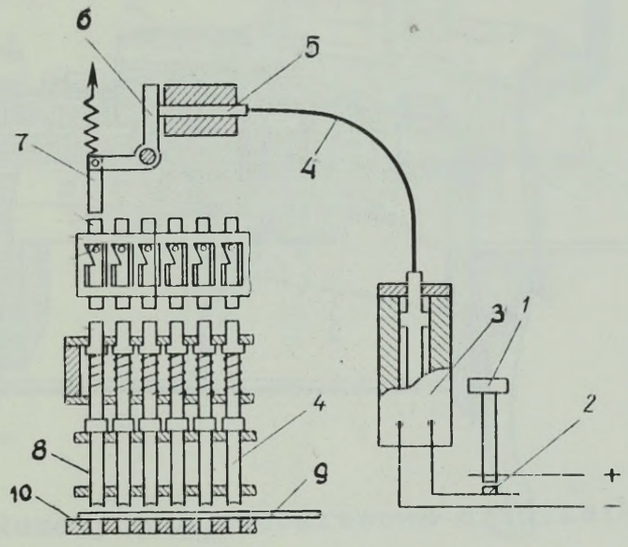
Rys. 33. Zasada działania dziurkarki jednookresowej.

Karta podlegająca dziurkowaniu znajduje się między matrycą /7/ i szczęką /8/. Po naciśnięciu klawisza /1/ następuje zwarcie kontaktów /2/ i zamknięcie obwodu elektrycznego. Pod wpływem prądu elektrycznego elektromagnes /3/ przyciąga dźwignię /4/, a ta za pośrednictwem dźwigni /5/, wywiera nacisk na wybijak /6/. Wybijak pchnięty w dół perforuje otwór w karcie. Z chwilą zwolnienia klawisza następuje rozwarcie styków, elektromagnes przestaje przyciągać dźwignię /4/, która pod działaniem sprężyny /9/ cofa wybijak do góry. W ślad za tym zadziała mechanizm przesuwa karetki, powodując przesunięcie karty na kolejną kolumnę.

W dziurkarkach d w u o k r e s o w y c h pierwszą czynnością jest nastawienie na klawiaturze wszystkich znaków nanoszonych na całą kartę, a drugą naciśnięcie na klawisz wykonawczy, który uruchamia jednocześnie dziurkowanie całej karty. Zaletą dziurkarek dwuokresowych jest to, że umożliwiają one sprawdzenie nastawionych danych przed naciśnięciem na klawisz wykonawczy i usunięcie ewentualnych błędów.

Ponadto dziurkarki dwuokresowe wyposażone są w mechanizm umożliwiający automatyczne dziurkowanie informacji powtarzających się /tzw. informacji stałych/.

Prześledzenie zasady działania dziurkarek dwuokresowych umożliwia rys.34, na którym pokazany jest tylko jeden klawisz. Po naciśnięciu klawiszy /2/ zwierają się styki /2/, powodując zamknięcie obwodu elektrycznego zasilającego uzwojenie elektromagnesów /3/.



Rys. 34. Zasada działania dziurkarki dwuokresowej.

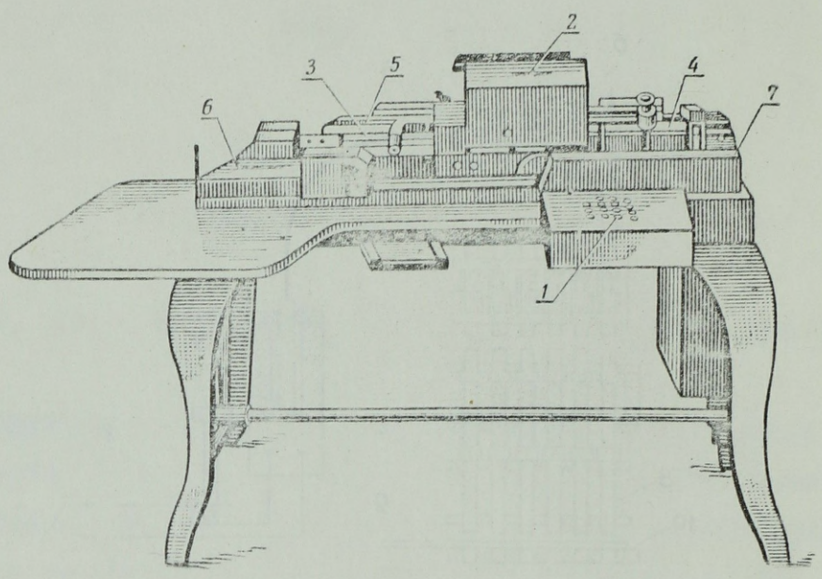
Elektromagnesy, oddziaływując za pośrednictwem giętkich cięgn /4/ i końcówek /5/ na dźwignie /6/, przesuwają w dół rygle /7/ powodujące blokadę ruchu do góry wybijaków /8/. Na tym kończą się czynności wchodzące w zakres pierwszego okresu. W drugim okresie operator naciska na klawisz wykonawczy /nie uwidoczniony na rysunku/, wskutek czego zostaje wprawiona w ruch ku górze matryca /10/, powodująca dociśnięcie karty perforowanej /9/ do dobijaków. Zablokowane dobijaki dziurkują przy tym kartę, a swobodne unoszą się do góry pod naciskiem karty. Z kolei matryca opada, karta perforowana zostaje przeniesiona do magazynka odbiorczego, a na jej miejsce zostaje podana z magazynka podającego karta następna.

Rodzaj zastosowanej klawiatury daje podstawę do podziału dziurkarek na:

a/ numeryczne;

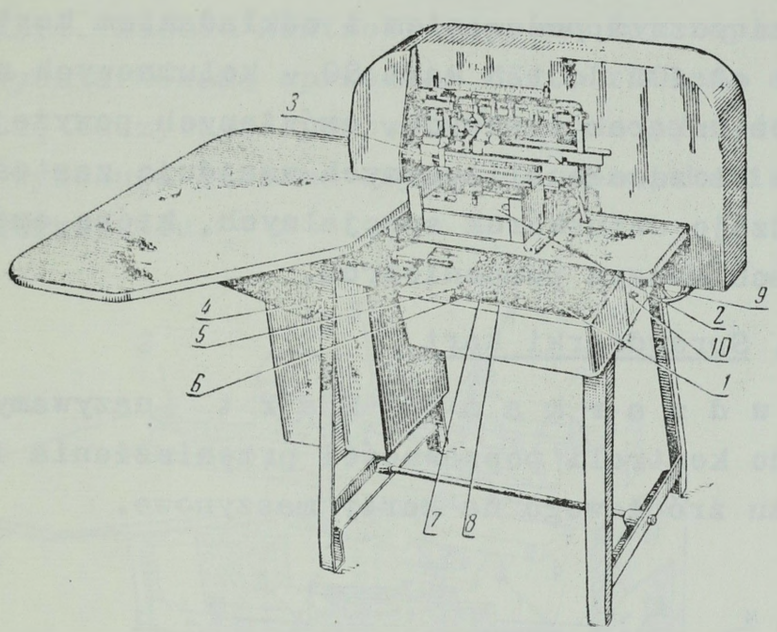
b/ alfanumeryczne.

Rys. 35 i 36 przedstawiają przykładowo jednookresową i dwuokresową dziurkarkę numeryczną.



Rys. 35.Numeryczna,jednookresowa dziurkarka kart 80-kolumnowych "P-80-2".

1 - klawiatura numeryczna; 2 - mechanizm dziurkujący; 3 - karetka; 4 - magazynek podawczy ; 5 - magazynek odbiorczy ; 6 - urządzenie dublujące; 7 - wyłącznik.



Rys. 36. Numeryczna,dwuokresowa dziurkarka kart 45 - kolumnowych "PD 45-5".

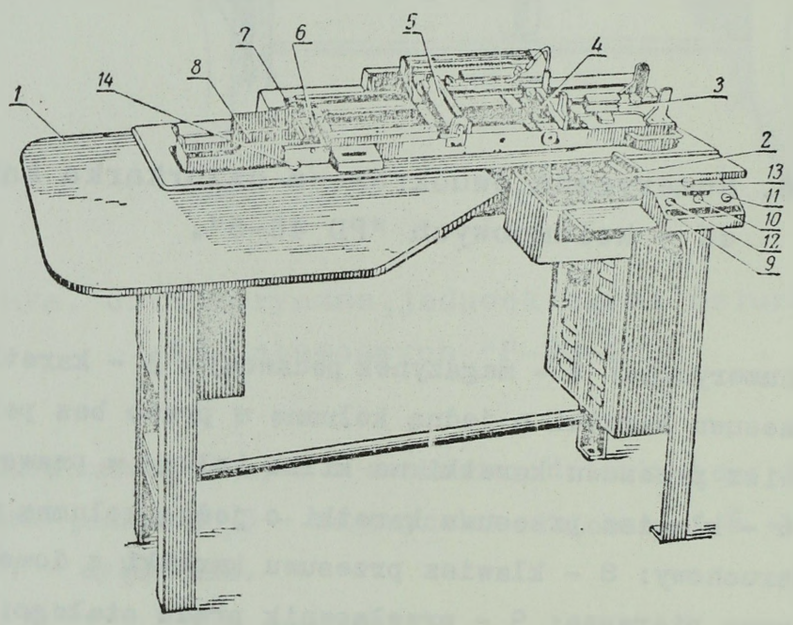
1- klawiatura numeryczna; 2 - magazynek podawczy; 3 - karetka; 4 - klawisz przesuwu karetki o jedną kolumnę w prawo bez perforowania; 5 - klawisz przesuwu karetki na kilka kolumn w prawo bez perforowania; 6 - klawisz przesuwu karetki o jedną kolumnę w lewo; 7 - klawisz rozruchowy; 8 - klawisz przesuwu karetki z dowolnej kolumny na kolumnę pierwszą; 9 - przełącznik prądu stałego; 10 - wyłącznik perforacji wielokrotnej.

Szybkość dziurkowania kart maszynowych uwarunkowana jest stopniem zmechanizowania poszczególnych czynności oraz umiejętnościami operatora. W przypadku dziurkarek jednookresowych z automatycznym podawaniem i odkładaniem kart szybkość ta wynosi od 100 do 125 kart 80 - kolumnowych na godz.

Oprócz dziurkarek typowych, omówionych powyżej, w zestawach maszyn liczącо-analitycznych znajdują zastosowanie także inne rodzaje dziurkarek specjalnych, które omówione zostaną w ramach maszyn pomocniczych.

6.2.1.2. Sprawdzarki kart

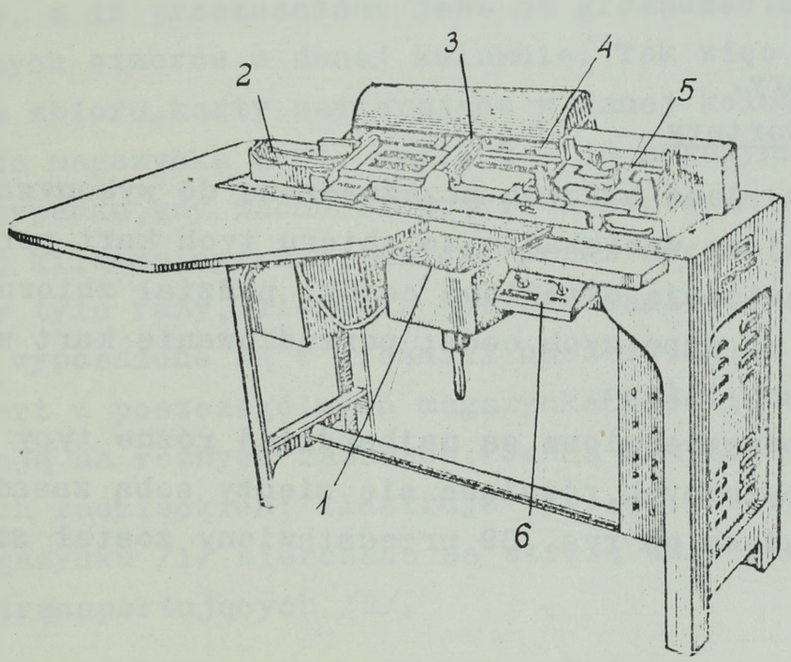
S p r a w d z a r k a m i k a r t nazywamy maszyny stosowane do kontroli poprawności przeniesienia informacji z dokumentu źródłowego na karty maszynowe.



Rys. 37. Sprawdzarka kart 45 - kolumnowych "K 45-5".

1 - stół; 2 - klawiatura cyfrowa; 3 - magazynek podawczy kart; 4 - rolki transportujące; 5 - mechanizm kontrolny; 6 - rolki; 7 - karetka; 8 - magazynek kart sprawdzanych; 9 - tablica sterująca; 10,11 - przełączniki; 12 - klawisz powtarzania; 13 - lampka sygnalizująca włączenie maszyny; 14 - lampka sygnalizująca wykryty błąd.

Sprawdzarki kart w swej budowie, wyglądzie zewnętrznym, w zasadzie działania i technice pracy są bardzo podobne do dziurkarek kart. Zasada kontroli poprawności zapisu polega na tym, że wydziurkowaną uprzednio kartę zakłada się do sprawdzarki i, odczytując ponownie informację z dokumentu źródłowego, wykonuje te same czynności /naciskanie klawiszy/ jak przy dziurkowaniu.



Rys. 38. Sprawdzarka kart 80 - kolumnowych "K-80-6."

1 - klawiatura numeryczna; 2 - magazynek podawczy kart; 3 - mechanizm kontrolny; 4 - rolki transportujące; 5 - magazynek odbiorczy; kart; 6 - tablica wyłączników i przełączników.

Maszyna jednak nie dziurkuje po raz drugi kart lecz sygnalizuje, poprzez zablokowanie karetki /sygnał świetlny/, niezgodność informacji naniesionej na kartę z informacją źródłową. W celu wyeliminowania możliwości popełniania tego samego błędu, operacji sprawdzania dokonuje nie operator, który dziurkował kartę, lecz inna osoba.

Na rys. 37 i 38 przedstawione są przykładowo dwie sprawdzarki kart perforowanych. Pierwsza na karty 45 - kolumnowe, druga - na 80 - kolumnowe.

Wydajność sprawdzarek kart jest zbliżona do wydajności dziurkarek kart.

6.2.2. Maszyny podstawowe

Do p o d s t a w o w y c h zaliczane są te spośród maszyn licząco-analitycznych, które realizują zasadnicze procesy związane z przetwarzaniem danych takie jak: grupowanie danych, liczenie, wydawanie wyników w odpowiedniej formie i inne. Należą do nich dwa rodzaje maszyn a mianowicie:

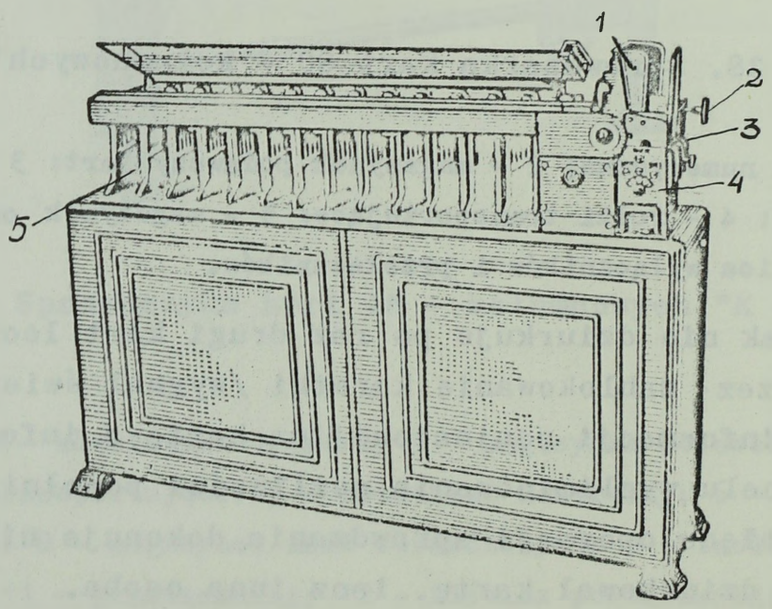
a/ sortery;

b/ tabulatory.

6.2.2.1. Sortery

S o r t e r jest maszyną przeznaczoną do wykonywania takich czynności jak: wybieranie ze zbioru tych kart perforowanych, które posiadają określone cechy; podział zbioru kart na podzbiory wg wspólnych cech; porządkowanie kart w zbiorach czy podzbiorach i inne.

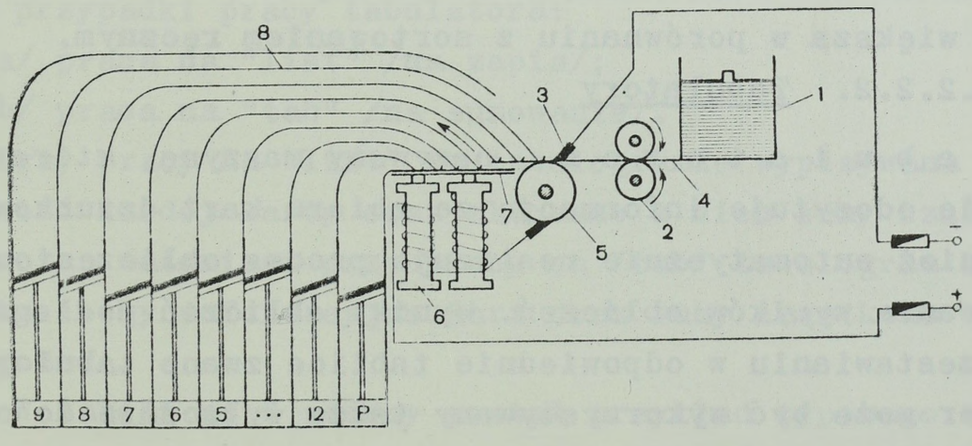
Obecnie rozpowszechnione są najbardziej różne typy sorterów elektromechanicznych, różniące się między sobą zasadą działania. Przykładowo na rys. 39 przedstawiony został sorter "S 80-5".



Rys. 39. Elektromechaniczny sorter "S 80-5".

1 - magazynek podawczy; 2 - rączka do obracania wału głównego; 3 - komutator; 4 - przełącznik rodzaju pracy; 5 - magazynki odbiorcze.

Jak widać z rysunku, sorter wyposażony jest w magazynek podawczy /1/, w którym umieszcza się zbiór kart podlegających sortowaniu, oraz w 13 magazynków odbiorczych /5/, w których gromadzą się karty po rozsortowaniu. W jednym przebiegu proces sortowania prowadzony jest ze względu na jedną kolumnę. 12 magazynków odbiorczych odpowiada 12 wierszom jednej kolumny, a 13 przeznaczony jest na gromadzenie kart nie posiadających otworów w danej kolumnie. Tak więc, podczas sortowania zbioru, karty zawierające w danej kolumnie cyfrę 1 trafią do magazynku nr 1, cyfrę 2 - do magazynku nr 2 itd. W przypadku, gdy zachodzi potrzeba sortowania wg cechy wyrażonej kilkoma cyframi, należy przez sorter przepuszczać karty tyle razy, ile cyfr posiada dana cecha. Niektóre sortery wyposażone są w liczniki umożliwiające zliczanie ilości kart w poszczególnych magazynkach odbiorczych. Sortery pracują na różnych zasadach. Jedną z nich, stosowaną w sorterach radzieckich, ilustruje rys. 40. Karty umieszczone w magazynku /1/ kierowane są strefą dzielącą w stronę wałków transportujących /2/.



Rys. 40. Zasada działania sortera elektromechanicznego.

Podczas sortowania zbioru karty podawane są automatycznie, kolejno poprzez szczelinę kontrolną /4/ na wałki transportujące. Wałki wsuwają kartę między wałek kontaktowy /5/, szczotkę sortującą /3/ i końcówki szyn sortujących /8/. Szczotka sortująca ustawiona jest na kolumnę, wg której prowadzone jest sortowanie. Jeżeli w trakcie przesuwu karty szczotka sortująca natrafi na otwór w kolumnie, wówczas nastąpi zamknięcie obwodu elektrycznego i przez uzwojenie elektromagnesu /6/ popłynie prąd elektryczny. Elektromagnes zadziała przyciągając kotwiczkę /7/, z którą opadną również końce szyn sortujących. W ślad za tym karta zmieni kierunek dalszego ruchu, podążając między dwiema sąsiednimi szynami sortującymi do magazynku odbiorczego o numerze zgodnym z liczbą wydziurkowaną w danej kolumnie karty perforowanej. Rys. 40 dotyczy przypadku wysortowania karty, która ma wyperforowaną liczbę 6. Jeżeli w danej kolumnie karty nie została wyperforowana żadna liczba, wówczas karta przejdzie pod wszystkimi szynami sortującymi i trafi do magazynku 13 - tego, oznaczonego na rysunku literą P.

Szybkość działania sorterów wyrażana jest ilością kart przepuszczanych przez maszynę w ciągu jednostki czasu. Dla stosowanych obecnie sorterów wyraża się ona liczbą z zakresu od 400 do 600 kart /min. Jest to szybkość około 20 do 25 razy większa w porównaniu z sortowaniem ręcznym.

5.2.2.2. Tabulatory

T a b u l a t o r e m nazywamy maszynę, która automatycznie odczytuje informację ze zbioru kart dziurkowanych, jak również automatycznie realizuje proces obliczeniowy i drukowanie wyników obliczeń. Wyniki obliczeń podlegają zwykle zestawianiu w odpowiednie tablice zwane tabulogramami. Tabulator może być wykorzystywany także wyłącznie do obliczeń, bez sporządzania tabulogramu.

Większość tabulatorów będących w użyciu realizuje tylko dwie operacje arytmetyczne - dodawanie i odejmowanie, chociaż spotyka się także tabulatory wykonujące również operację

mnożenia /ale z małą wydajnością/. Proces obliczeniowy w tabulatorze poprzedzany jest operacją sortowania zbioru i odbywa się zgodnie z kolejnością rozsortowanych kart, a jego przebieg oraz postać tabulogramu podlegają uprzedniemu zaprogramowaniu. Programowanie działania tabulatora realizowane jest przy użyciu wymiennych t a b l i c p r o g r a m o w y c h , stanowiących system gniazd,które można odpowiednio łączyć za pomocą kabli.Połączenia te zamykają obwody elektryczne sterujące działaniem poszczególnych zespołów tabulatora. Tabulatory, stosowane obecnie w stacjach maszyn licząco-analitycznych, dzieli się na:

a/ numeryczne;

b/ alfanumeryczne.

Pierwsze z nich mogą odczytywać z kart dziurkowanych i drukować na tabulogramach tylko dane liczbowe, drugie natomiast - także teksty literowe. Tabulatory alfanumeryczne są bardziej złożone i droższe, ale posiadają dużą przewagę nad numerycznymi, gdyż wydają wyniki przetwarzania na tabulogramach opisanych tekstem, a więc przejrzystych i wygodnych dla użytkownika. Tabulogramy mogą być wykonywane w dwóch wariantach, którym odpowiadają dwa przypadki pracy tabulatora:

a/ praca na "list" /na zapis/;

b/ praca na "tab" /na sumowanie/.

Przy pracy na "list" na tabulogramie wypisywana jest treść każdej karty oraz zliczane z nich sumy cząstkowe i zbiorcze, natomiast przy pracy na "tab" tabulogram zawiera tylko cechy informacyjne kart oraz sumy cząstkowe i zbiorcze.

W tabeli nr 6 podany został przykład typowego tabulogramu sporządzonego na tabulatorze. Treść tego tabulogramu stanowi zestawienie materiałów za okres jednego miesiąca. Przy sporządzaniu takiego dokumentu do tabulatora wprowadza się karty perforowane posortowane wg numerów magazynów, a w ramach poszczególnych magazynów - wg symboli materiałów.

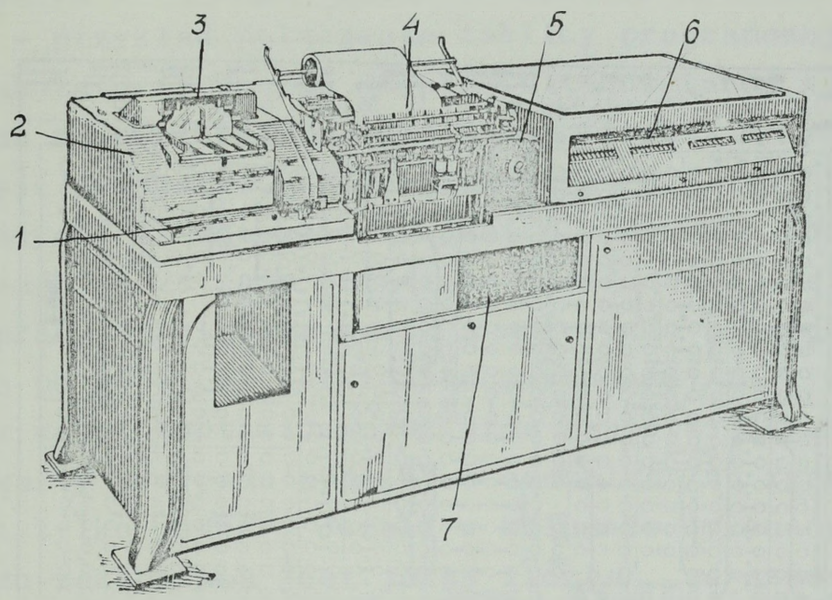
Tabulator przenosi na tabulogram treść poszczególnych kart oraz wyniki obliczeń. Po wykorzystaniu informacji zawartej w ostatniej karcie danego symbolu materiału, tabulator wstrzymuje podawanie kart i drukuje w tabulogramie sumy cząstkowe odpowiednio wyróżnione/np. gwiazdka/ oraz ilości i wartości materiału tego symbolu, zerując przy tym stany liczników. Po tej czynności tabulator uruchamia odczytywanie kart perforowanych o kolejnym numerze symbolu materiałowego.

Tabela nr 6

Miesiąc	Nr magazynu	Symbol materiału	Cena za jednostkę	Wg symbolu materiału		Wartość materiału wg numeru magazynu
				Ilość	Wartość	
06	15	1025	80	300	24 000	
06	15	1025	80	250	20 000	
06	15	1025	80	100	8 000	
				650x	52 000x	
06	15	1026	120	80	9 600	
06	15	1026	120	200	24 000	
06	15	1026	120	120	14 400	
06	15	1026	120	50	6 000	
				450x	54 000x	106000

Z chwilą zakończenia odczytu wszystkich kart perforowanych danego magazynu tabulator oblicza sumę zbiorczą, stanowiącą wartość materiałów dla tego magazynu.

Tabulator zwykle sprzęgany jest z dziurkarką, zwaną sumaryczną, która podczas sporządzania tabulogramu dziurkuje jednocześnie na kartach, zwanych s u m a r y c z n y m i, sumy wynikowe.

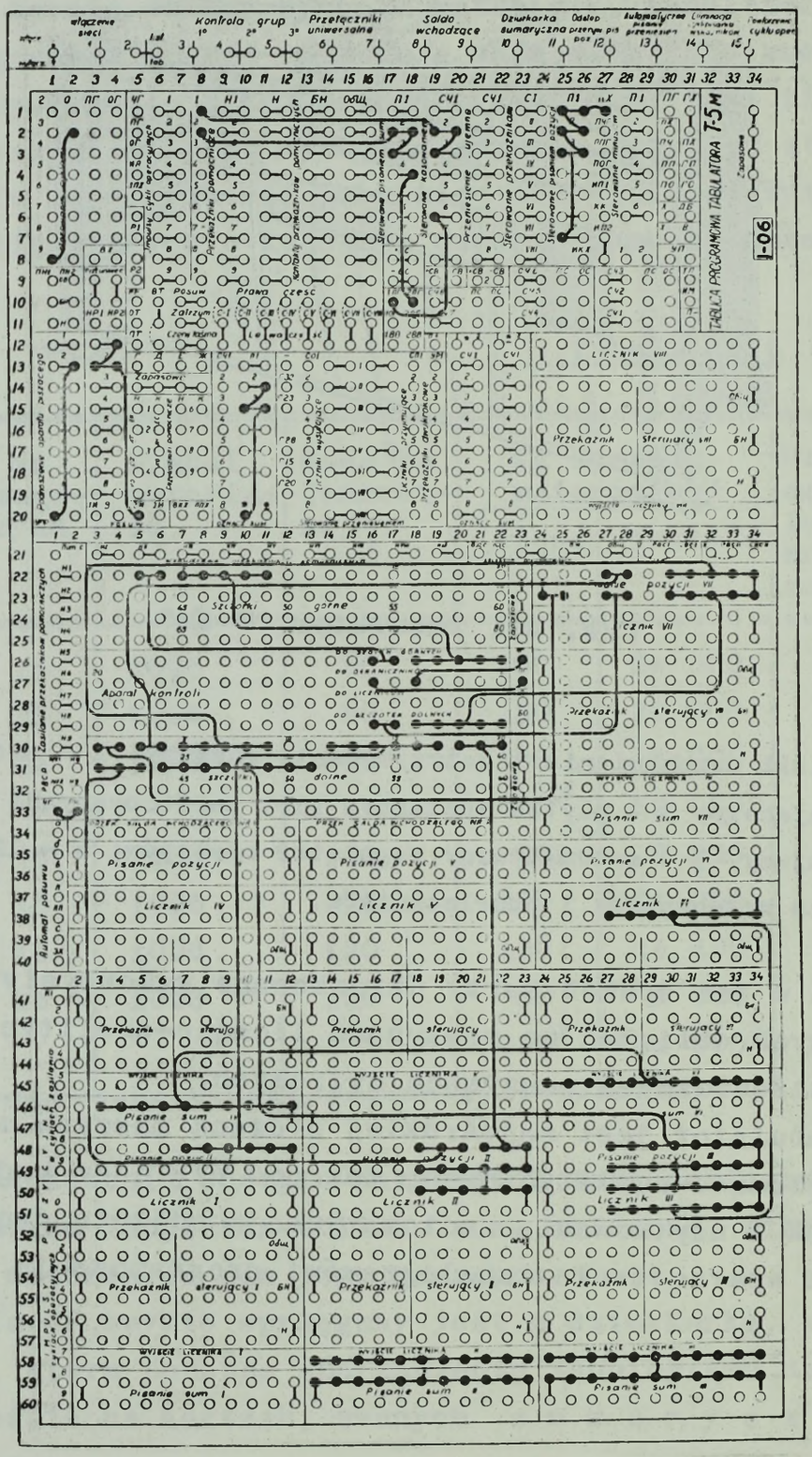


Rys. 41. Tabulator "T-5M"

1 - przyciski uruchamiania i zatrzymywania maszyny; 2 - stolik mechanizmu podającego; 3 - płytka dociskowa kart perforowanych; 4 - mechanizm drukujący; 5 - automatyczny regulator odstępów; 6 - liczniki; 7 - tablica wyłączników i przełączników.

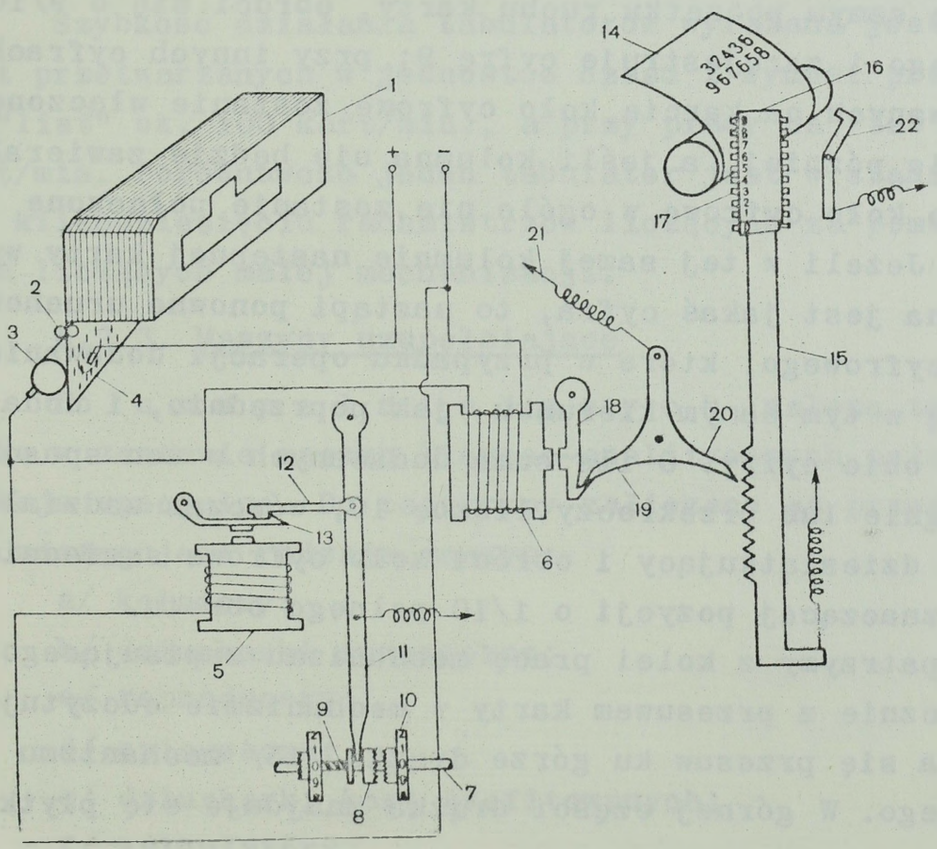
Uzyskane w ten sposób karty dziurkowane wykorzystywane są do dalszych obliczeń na maszynach licząco-analitycznych lub elektronicznych maszynach cyfrowych.

Tabulator jest najbardziej złożoną maszyną z zestawu maszyn licząco-analitycznych, tak pod względem budowy, działania jak i użytkowania /automatyzacja odczytu danych, liczenia i sporządzania tabulogramów; programowanie zadań/.



Rys.42. Przykład połączenia tablicy programowej tabulatora "T-5M".

Rys. 41 ilustruje wygląd zewnętrzny tabulatora "T-5M", a rys.42 - przykład połączenia tablicy programowej dla tego samego tabulatora. Zasada działania tabulatorów zostanie objaśniona na przykładzie tabulatora "T-5M". W tym celu posłużymy się schematem przedstawionym na rys. 43. Zbiór kart perforowanych /1/ umieszczany jest w magazynku podawczym w ten sposób, że strefa dziewiąta kart znajduje się na dole. Podczas pracy tabulatora karty z magazynku podawczego kierowane są po kolei na wałki transportujące /2/ i w szczelinę między wałek kontaktowy /3/ oraz szczotki /4/. Na każdą kolumnę karty przypada oddzielna szczotka /na rysunku pokazana jest tylko jedna/. Jeżeli w kolumnie wykonany jest otwór /tzn zakodowana jest jakaś liczba/, wówczas w momencie znalezienia się tego otworu między wałkiem kontaktowym a szczotką, zostaną zamknięte dwa obwody elektryczne, z których jeden zasila elektromagnes /5/ mechanizmu liczącego, a drugi - elektromagnes /6/ mechanizmu drukującego.



Rys. 43. Zasada działania zabulatora "T-5M".

Rozpatrzymy wpierw zasadę działania mechanizmu liczącego na przykładzie jednej pozycji liczbowej. W trakcie pracy tabulatora napędzany jest wałek /7/, a wraz z nim element sprzęgła zębatego /8/. Na wałku osadzone jest swobodnie koło liczbowe /10/, które może być z nim związane za pomocą sprzęgła włączanego sprężyną /9/. W momencie zamknięcia obwodu elektrycznego elektromagnesu /5/ zostaje przyciągnięta kotwiczka/13/ i następuje zwolnienie dźwigni /12/. Wskutek tego dźwignia licznika /11/ pod działaniem swej sprężyny włączy sprzęgło /8/. Szybkość obrotu wału /7/ jest ściśle zsynchronizowana z szybkością przesuwu karty w ten sposób, że przy przesuwie karty o jedną strefę wałek obróci się o 1/10 kąta pełnego. Gdy karta przesunie się do strefy zerowej, nastąpi samoczynne wyłączenie sprzęgła /8/i koło cyfrowe zatrzyma się. Wielkość cyfry, jaka zostanie przy tym zarejestrowana na kole cyfrowym, zależy od tego, w którym momencie nastąpi sprzęgnięcie koła cyfrowego z wałkiem /np. przy cyfrze 9, wyperforowanej w kolumnie karty, koło cyfrowe zacznie się obracać na samym początku ruchu karty, obróci się o 9/10 kąta pełnego i zarejestruje cyfrę 9; przy innych cyfrach wyperforowanych na karcie, koło cyfrowe zostanie włączone odpowiednio później, a jeśli kolumna nie będzie zawierała otworu, to koło cyfrowe w ogóle nie zostanie połączone z wałem/. Jeżeli w tej samej kolumnie następnej karty wyperforowana jest jakaś cyfra, to nastąpi ponowne uruchomienie koła cyfrowego, które w przypadku operacji dodawanie obróci się w tym samym kierunku, jak poprzednio, i doda do siebie obie cyfry. O ile suma dodawanych w ten sposób cyfr osiągnie lub przekroczy liczbę 10, wówczas zadziała mechanizm dziesiątkujący i obróci koło cyfrowe sąsiedniej bardziej znaczącej pozycji o 1/10 pełnego obrotu.

Rozpatrzymy z kolei pracę mechanizmu zapisującego. Synchronicznie z przesuwem karty w mechaniźmie odczytującym odbywa się przesuw ku górze drążka /15/ mechanizmu zapisującego. W górnej części drążka znajduje się płytka

/16/, w której umieszczone są trzcionki cyfr systemu dziesiętnego w kolejności zgodnej z oznaczeniami na rysunku /u góry 9 u dołu 0/. Przesuwowi karty o jedną strefę odpowiada przesuw drążka o jedną pozycję, w związku z czym zawsze w tym samym momencie naprzeciwko szczotki znajduje się dana strefa /np.5/, a naprzeciwko młoteczka /22/ trzcionka z cyfrą odpowiadającą tej strefie /z cyfrą 5/. Z chwilą odczytu z karty jakiejś cyfry i zamknięcia obwodu elektrycznego magnesu /6/ zostaje przyciągnięta kotwiczka /18/, która uwalnia z zaczepu dźwignię trójramienną /19/. Pod działaniem sprężyny /21/ dźwignia /19/ zaczepem /20/ obróci się i zablokuje drążek /15/ w pozycji odpowiadającej cyfrze odczytanej z karty. Po przejściu karty przez mechanizm odczytujący następuje uderzenie młoteczka w trzcionkę powodujące zapis cyfry na tabulogramie /14/. Przed wprowadzeniem następnej karty do mechanizmu odczytującego elementy mechanizmu drukującego powracają do położenia wyjściowego.

Szybkość działania tabulatorów wyrażana jest ilością kart przetwarzanych w jednostce czasu i wynosi przy pracy na "list" ok. 100 kart/min., a przy pracy na "tab" ok.150 kart/min. Porównawczo jeden tabulator jest w stanie zastąpić kilkudziesięciu rachmistrzów liczących za pomocą maszyn liczących małej mechanizacji.

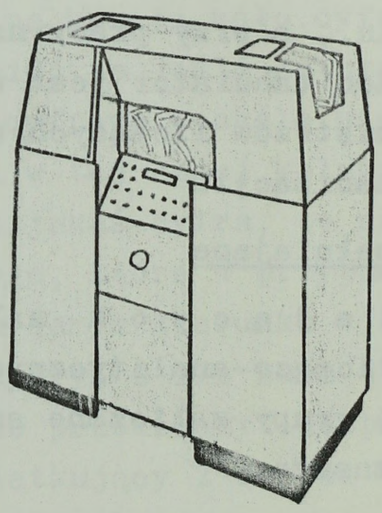
6.2.3. Maszyny uzupełniające

Do u z u p e ł n i a j ą c y c h należą te maszyny, które w zestawie maszyn licząco-analitycznych pełnią różne funkcje specjalne. Do tej grupy zaliczane są przede wszystkim następujące rodzaje maszyn:

a/ kolatory;
b/ dziurkarki sumaryczne;
c/ reproducery;
d/ opisywacze;
e/ dziurkarki kart grafitowanych;
f/ kalkulatory.

6.2.3.1. Kolatory

K o l a t o r jest maszyną uzupełniającą sorter, przeznaczoną głównie do łączenia dwóch jednakowo uporządkowanych zbiorów kart w jeden zbiór o tym samym uporządkowaniu. Taki sposób łączenia zbiorów stosowany jest wówczas, gdy do obliczeń bierze się dane zmienne zawarte na kartach jednego zbioru i odpowiadające im dane stałe wydziurkowane na kartach drugiego zbioru /np. w celu obliczenia wartości zaprzychodowanych i rozchodowanych pozycji materiałowych magazynu należy połączyć zbiór kart zawierających dane liczbowe o przychodach i rozchodach poszczególnych pozycji materiałowych ze zbiorem kart cennikowych odpowiadających tym samym pozycjom materiałowym/. Oprócz tej podstawowej kolator może wykonywać szereg innych funkcji o charakterze porządkowania, grupowania i wybierania. W porównaniu z sorterem kolator wyróżnia się dwoma magazynkami podawczymi czteroma lub pięcioma magazynkami odbiorczymi, dwiema drogami odczytu i możliwością porównywania dwóch kart na 40 kolumnach jednocześnie. Wygląd zewnętrzny przykładowego kolatora pokazany jest na rys.44.

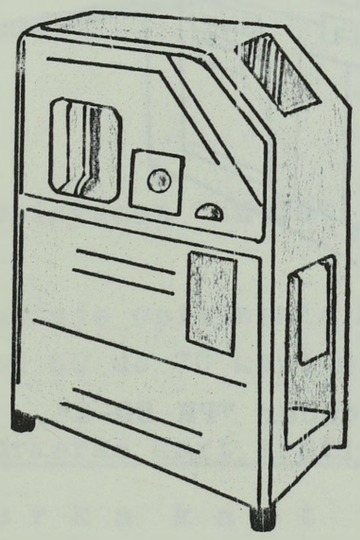


Rys. 44. Kolator "RPM 80-2 M".

Szybkość działania kolatorów uwarunkowana jest rodzajem wykonywanej czynności i wyraża się liczbą 15 tys. do 30 tys. kart przepuszczanych przez maszynę w ciągu jednej godziny.

6.2.3.2. Dziurkarki sumaryczne

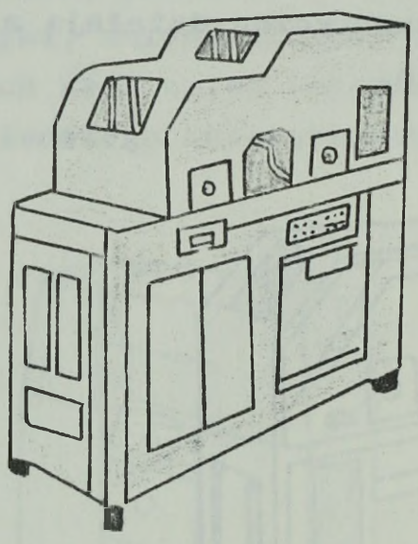
D z i u r k a r k a s u m a r y c z n a jest specjalną dziurkarką współpracującą z tabulatorem. Dziurkarka ta podczas sporządzania tabulogramu dziurkuje jednocześnie sumy wynikowe na kartach maszynowych, zwanych k a r t a m i s u m a r y c z n y m i . Uzyskane w ten sposób karty dziurkowane wykorzystuje się do dalszych obliczeń na maszynach liczące-analitycznych lub elektronicznych maszynach cyfrowych. Niektóre typy dziurkarek podłączone są do tabulatorów mechanicznie, inne za pomocą kabli elektrycznych. Rys.45 ilustruje widok zewnętrzny przykładowej dziurkarki sumarycznej. Dziurkarki sumaryczne działają z szybkością dochodzącą do 120 kart/min.



Rys. 45. Dziurkarka sumaryczna "IP-80".

6.2.3.3. Reproducery

R e p r o d u c e r jest specjalną dziurkarką przeznaczoną do automatycznego przenoszenia informacji z jednej karty dziurkowanej na inne. Maszyny te wykorzystuje się do powielania kart dziurkowanych, jak również do odtwarzania kart zniszczonych. Podczas wykonywania obu operacji można przenosić z kart oryginalnych całkowitą informację bez zmian, można wprowadzać zmiany w jej rozmieszczeniu, jak również można przenosić tylko część informacji. Reproducery stosowane są także do automatycznego dziurkowania na kartach informacji stałych, co w znacznym stopniu przyspiesza proces dziurkowania kart. Na rys. 46 przedstawiony jest widok zewnętrzny przykładowego reproducera. Reproducery pracują z szybkością 5 tys. do 8 tys. kart/godz.

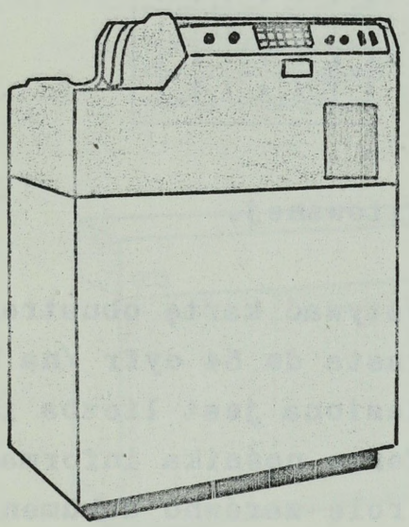


Rys. 46. Reproducer "PR 80-2".

6.2.3.4. Opisywacze

O p i s y w a c z jest maszyną stosowaną głównie do wypisywania treści informacji zakodowanej na kartach perforowanych. Informację tę opisywacz drukuje w wydzielonych miejscach karty, najczęściej w wolnym polu nad kolumnami karty.

Opisywanie wprowadzone zostało do kart perforowanych wykorzystywanych jednocześnie jako dokumenty pierwotne i nośniki maszynowe. Niektóre modele opisywaczy, oprócz podstawowej funkcji opisywania, mogą wykonywać inne czynności takie jak: zapis na specjalnej karcie treści kilku kart perforowanych, automatyczne wykrywanie zmiany symbolu dwóch sąsiednich kart, liczenie kart itd. Widok zewnętrzny przykładowego opisywacza pokazany jest na rys. 47.



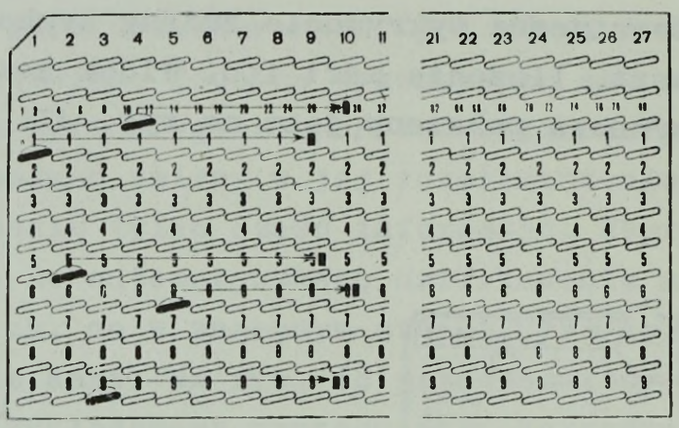
Rys. 47. Opisywacz "RM-80".

Podstawową funkcję opisywania kart wykonują opisywacze z szybkością od 50 do 70 kart/min.

6.2.3.5. Dziurkarka kart grafitowanych

D z i u r k a r k a k a r t g r a f i t o w a n y c h jest maszyną przeznaczoną do automatycznego dziurkowania danych na kartach maszynowych, na których dane te zakodowane są w postaci ukośnych kresek, wypełnianych ołówkiem grafitowym. Kreski grafitowane nanosi się /rys.48/

na karty 80 - kolumnowe w miejscach oznaczonych owalnymi polami. Każda kreska zajmuje 3 kolumny karty, w związku z czym na jednej karcie 80 - kolumnowej można nanieść 27 cyfr.



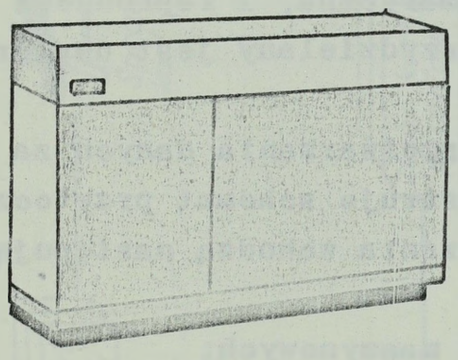
Rys. 48. Wzór karty grafitowanej.

W rzeczywistości można wykorzystywać kartę obustronnie, dzięki czemu jej pojemność wzrasta do 54 cyfr /na karcie przedstawionej na rys. 48 naniesiona jest liczba 15906/. Karty grafitowane są wygodną formą nośnika informacji, który po wydziurkowaniu pełni rolę zarówno dokumentu źródłowego jak i nośnika maszynowego. Nadają się one szczególnie do wykorzystania jako dokumenty jednorazowego wypełniania, jak np. asygnaty. W trakcie przepuszczania kart grafitowanych przez dziurkarkę następuje odczyt danych i ich perforacja - na tych samych miejscach bądź w innych kolumnach. Rys. 49 przedstawia widok przykładowej dziurkarki kart grafitowanych. Szybkość perforacji dziurkarek tego typu wynosi około 100-120 kart/min.

6.2.3.6. Kalkulatory

K a l k u l a t o r, zwany także m n o ż a r k ą, jest maszyną przeznaczoną głównie do realizacji 4 podstawowych działań arytmetycznych. Kalkulatory produkowane są obecnie jako elektroniczne, chociaż spotykane są

jeszcze w wykonaniu elektromechanicznym. Wersje elektroniczne wyposażone są w urządzenia pamięciowe, dzięki czemu zapewniają także realizację prostych operacji logicznych. Do wprowadzania danych z kart perforowanych i wyprowadzania wyników na kartach perforowanych wykorzystywane są przystawki dziurkujące lub inne maszyny, takie jak reproducer i tabulator. Praca kalkulatora elektronicznego sterowana jest zgodnie z programem wprowadzanym do maszyny na kartach perforowanych lub taśmie perforowanej. Widok przykładowego kalkualtora elektronicznego przedstawia rys.50.



Rys.50. Kalkulator elektroniczny "Odra 1103" /bez urządzeń zewnętrznych/.

Szybkość liczenia kalkulatorów elektronicznych charakteryzują czasy trwania poszczególnych operacji arytmetycznych, które wynoszą: dodawanie, odejmowanie, porównywanie - ułamek milisekundy do kilku milisekund; mnożenie i dzielenie - kilka do kilkudziesięciu milisekund.

6.3. Przebieg procesu przetwarzania danych za pomocą MLA.

Przetwarzanie danych za pomocą MLA składa się z wielu różnorodnych operacji wzajemnie uzależnionych i powiązanych w jednolity proces technologiczny.

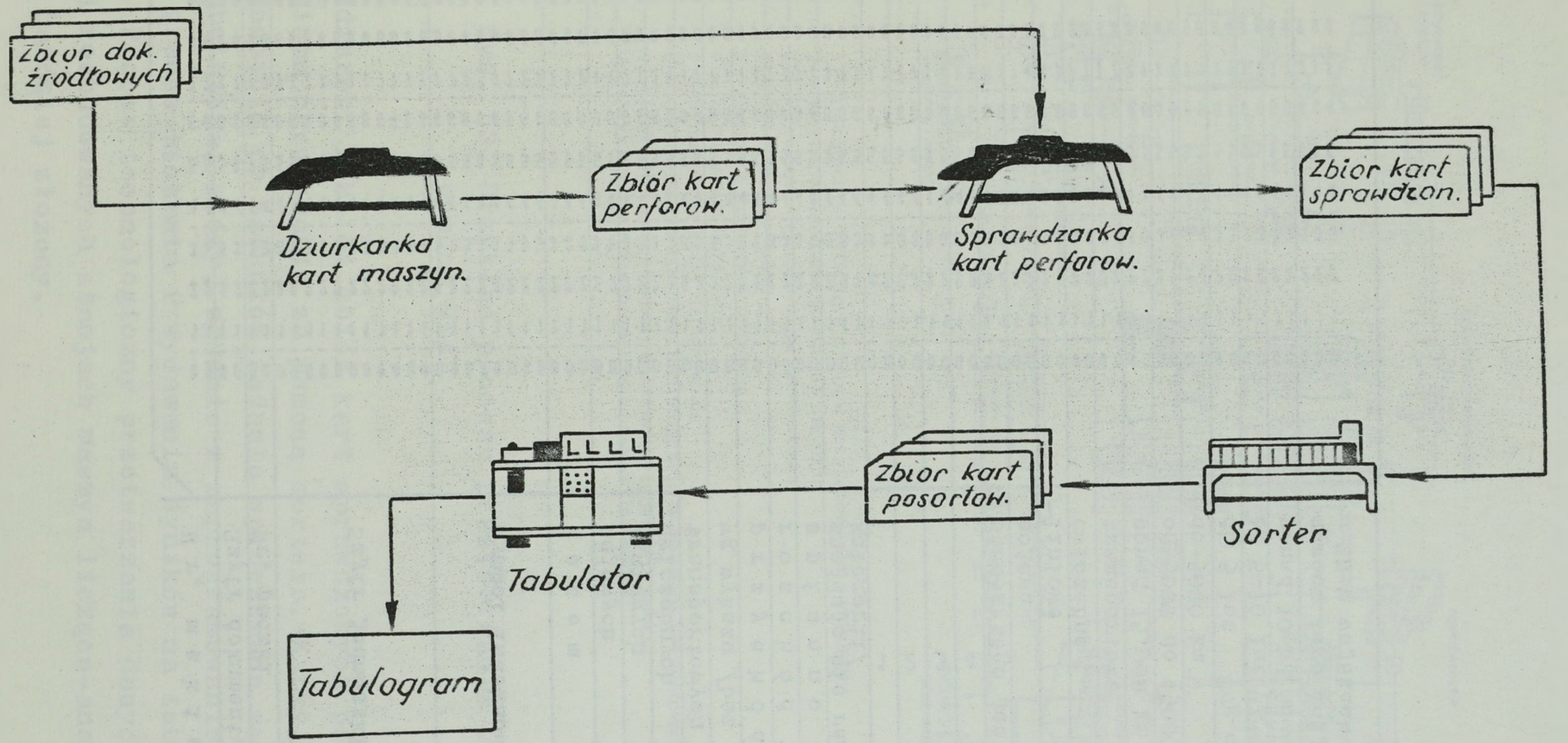
Proces ten jest znacznie bardziej złożony od przetwarzania danych za pomocą maszyn liczących średniej mechanizacji. Składają się na to takie czynniki jak: wykorzystywanie w przetwarzaniu zestawu różnorodnych maszyn, większa złożoność rozwiązywanych problemów, duże ilości danych podlegających przetwarzaniu, konieczność kodowania i przegrupowywania danych przed użyciem ich do obliczeń, trudniejsze programowanie poszczególnych zadań itp. Ilość i asortyment maszyn wchodzących w skład ośrodka obliczeniowego, zwanego w tym przypadku stacją maszyn licząco-analitycznych, zależy od wielkości stacji i typu rozwiązywanych zadań. W skład jednego zestawu stacji wchodzi 1 tabulator, 1 sorter, 2 dziurkarki i 2 sprawdzarki. Na każde takie 2-3 zestawy przypada 1 dziurkarka sumaryczna, 1 reproducer i 1 kalkulator, natomiast kolator przydzielany jest dopiero na 5-6 zestawów.

Przebieg procesu przetwarzania danych za pomocą pojedynczego zestawu MLA ilustruje schemat przytoczony na rys.51. W skład procesu przetwarzania wchodzą następujące kolejne etapy:

a/ perforacja kart maszynowych;
b/ kontrola perforacji;
c/ sortowanie kart perforowanych;
d/ tabulacja.

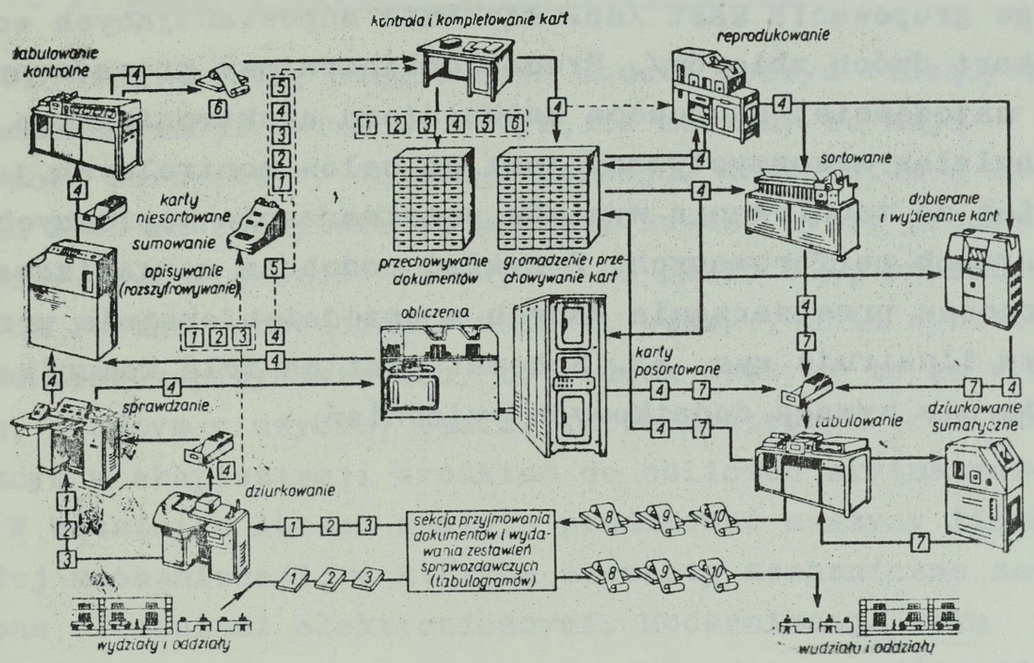
Perforacja kart prowadzona jest ręcznie przez operatora, który dane odczytuje z dokumentu źródłowego lub z zapisów naniesionych uprzednio na karty.

Celem ułatwienia perforacji stosuje się m a k i e t y k a r t p e r f o r o w a n y c h, opracowywane dla każdego typu zadania. Makieta stanowi plan rozmieszczenia danych na karcie perforowanej, a poza tym wykorzystywana jest jako klucz przy odczytywaniu informacji zakodowanej na karcie. Rys.52 przedstawia przykład makiety karty perforowanej, dotyczącej meldunku o ilości i stanie technicznym sprzętu samochodowo-traktorowego. Po perforacji następuje operacja kontroli kart perforowanych, prowadzona ręcznie za pomocą



Rys.51. Uproszczony schemat procesu przetwarzania danych za pomocą MLA.

Rys. 52. Przykład makiety karty perforowanej.



1 — Dokumenty wyjściowe z pionu przygotowania produkcji
2 — Wyjściowa dokumentacja planistyczna
3 — Pierwotna dokumentacja rachunkowa
4 — Karty dziurkowane
5 — Taśma z liczbami kontrolnymi
6 — Tabulogram kontrolny
7 — Sumaryczne karty dziurkowane
8 — Całkowita (sumaryczna) dokumentacja w zakresie przygotowania produkcji
9 — Całkowita (sumaryczna) dokumentacja planistyczna
10 — Wykazy dla rozrachunku wewnątrzzakładowego

Rys. 53. Przykład procesu przetwarzania danych za pomocą MLA.

sprawdzarek. Z kolei zbiór kart sprawdzonych podlega odpowiedniemu ugrupowaniu za pomocą sortera. Karty posortowane stosownie do warunków zadania wprowadzane są kolejno do tabulatora, który, zgodnie z zaprogramowaniem, realizuje proces liczenia i wydawania wyników na tabulogramie.

Proces technologiczny przetwarzania danych w bardziej rozbudowanych stacjach maszyn licząco-analitycznych jest bardziej złożony.

Prócz perforacji ręcznej prowadzona jest również automatyczna perforacja kart maszynowych za pomocą reproducerów, dziurkarek kart grafitowanych lub dziurkarek sumarycznych. Oprócz sortera wykorzystywany jest kolator do bardziej złożonego grupowania kart /np. łączenia odpowiadających sobie par kart dwóch zbiorów/. Proces obliczeniowy prowadzony jest najczęściej za pomocą kalkulatora elektronicznego, a tabulator wykorzystywany jest do celów kontrolnych, jak również do tabulowania wyników przetwarzania zapisanych na kartach perforowanych. Przykład podobnie zorganizowanego procesu przetwarzania danych w przedsiębiorstwie przemysłowym ilustruje rys. 53. Schemat jest na tyle komunikatywny, że nie wymaga dodatkowych wyjaśnień.

7. PERSPEKTYWY ROZWOJOWE I ZASTOSOWANIE MASZYN LICZACYCH MAŁEJ, ŚREDNIEJ I DUŻEJ MECHANIZACJI.

7. 1. Maszyny liczące małej mechanizacji

Pojawiające się ciągle nowe modele maszyn liczących małej mechanizacji świadczą o tym, że maszyny te mają przed sobą perspektywy dalszego rozwoju. Aczkolwiek w maszynach tych zmechanizowaniu poddany został tylko proces liczenia, gdyż większość czasu, bo aż około 85%, operator traci na ręczne wprowadzanie danych, odczytywanie wyników i ewentualne zapisywanie ich, to jednak maszyny te są wygodnym, prostym w użyciu, tanim, łatwo dostępnym oraz ekonomicznym w eksploatacji środkiem do obliczeń arytmetycznych. W ostatnich latach zaczęto produkować maszyny liczące małej mechanizacji, w których elementy mechaniczne zastąpiono elementami elektronicznymi. Modernizacja taka pozwala zmniejszyć czas wykonywania jednej operacji arytmetycznej do rzędu milisekund, zwiększa niezawodność działania, eliminuje hałaśliwość pracy oraz zmniejsza ciężar i wymiary maszyn.

Ze względu na wymienione powyżej zalety, maszyny liczące małej mechanizacji znajdują szerokie zastosowanie w biurach, urzędach, zakładach produkcyjnych i wielu innych instytucjach. Maszyny dwudziałaniowe używane są głównie do celów ewidencyjnych, natomiast czterodziałaniowe nadają się do wykonywania uniwersalnych prac obliczeniowych o niewielkim zakresie. W wojsku maszyny liczące małej mechanizacji stosowane są do tych samych celów, a ponadto, ze względu na mały ciężar, niewielkie wymiary, możliwość łatwego przewożenia i przenoszenia, mogą być użyte w warunkach polowych do obliczeń taktyczno-operacyjnych. Do tych celów nadają się szczególnie arytmometry elektryczne, za pomocą których można prowadzić takie obliczenia jak: gęstości ognia, prawdopodobieństwa zniszczenia celów, czasu na wykonanie marszu, ilości min ustawionych w określonym czasie,

dawek promieniowania, zapotrzebowań na części zamienne itp.[x]

7.2. Maszyny liczące średniej mechanizacji

Obserwacja najnowszych modeli maszyn liczących średniej mechanizacji pozwala wnioskować, że dalszy rozwój tych maszyn zdąża głównie w kierunku:

a/ eliminacji urządzeń mechanicznych poprzez zastępowanie ich urządzeniami elektronicznymi;

b/ wyposażenia maszyn w przystawki umożliwiające perforację maszynowych nośników informacji /w postaci taśmy perforowanej lub kart perforowanych/ podczas sporządzania dokumentów źródłowych;

c/ przystosowania maszyn do automatycznego odczytu danych z kart perforowanych.

Elektronizacja maszyn liczących średniej mechanizacji daje takie same efekty, jak elektronizacja maszyn liczących małej mechanizacji. Wyposażenie maszyn w przystawki perforujące umożliwia dostosowanie ich do współpracy z maszynami licząco-analitycznymi oraz elektronicznymi maszynami cyfrowymi. Ostatnia sprawa nabiera szczególnego znaczenia w aspekcie wprowadzania kompleksowego przetwarzania danych w systemach zautomatyzowanych. Przystosowanie maszyny liczącej średniej mechanizacji do odczytu danych, zakodowanych na kartach perforowanych, przekształca taką maszynę w mały tabulator. Dodatkowe ukompletowanie takiej maszyny w mały, lekki sorter posiadający kilka magazynków odbiorczych, daje zestaw o własnościach zestawu maszyn licząco-analitycznych. Zestaw taki jest bardzo ekonomiczny do stosowania tam, gdzie przetwarzanie odbywa się w wielu przekrojach, a ilość przetwarzanych danych jest na tyle mała, że nie daje podstawy do stosowania drogiego zestawu maszyn licząco-analitycznych.

---

x/ Liczne przykłady zastosowania w wojsku maszyn liczących małej mechanizacji znajdzie czytelnik w instrukcji "Obliczenia operacyjno-taktyczne przy pomocy maszyny do liczenia "Soemtron 214" /tłumaczenie z języka niemieckiego wydane w 1968 r. przez Instytut Dowodzenia ASG/.

Tabela nr 7

ZESTAWIENIE I ANALIZA STANU ZAPASÓW

w związkach (taktycznych) zaopatrywanych

przez ..... na dzień ..... godz. .....

Nazwa materiałów i związków	Norma ZR	Wielkość 1 jko (ton)	Stan zapasów		Analiza zabezpieczenia			Ogółem				
			w jko	w tonach	% zabezp. do ZR	Brak do ZR		Wielkość 1 jko	Stan zapasów w		Brak do ZR	
						jko	ton		tonach	jko	ton	jko
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Właściwości i możliwości maszyn liczących średniej mechanizacji kwalifikują je do wykonywania szeregu prac o charakterze ewidencyjno-planistycznym takich np. jak: obliczenia statystyczne; prowadzenie ewidencji materiałowej; sporządzanie spisów inwentaryzacyjnych, zapotrzebowań, faktur, kosztorysów, list wynagrodzeń itp. Pozwalają one zmechanizować około 50% czynności wykonywanych przy pracach tego rodzaju i rozpowszechniły się w takich jednostkach organizacyjnych jak: wojewódzkie urzędy statystyczne, wydziały finansowe rad narodowych, oddziały banków, resort handlu wewnętrznego itp. W wojsku maszyny liczące średniej mechanizacji stosowane są z powodzeniem w pracy organów tyłowych, zarówno w warunkach stacjonarnych jak i polowych. Nadają się do sporządzania takich dokumentów jak: zestawienie i analiza stanu zapasów, kalkulacja przydziałów materiałowych, kalkulacja potrzeb i możliwości transportu, prognozowanie zużycia MPS, plan zabezpieczenia materiałowego operacji itp. Przykład dokumentu wykorzystywanego w służbie kwatermistrzowskiej, a wykonywanego na maszynie księgującej "Ascota", uzupełnionej w mnożarkę elektroniczną, a więc pełniącej rolę maszyny fakturującej, przytacza tabela nr 7. Dokument ten sporządzony jest na gotowym formularzu. Za pomocą klawiatury wypełniana jest rubryka 1 i wprowadzane są dane liczbowe do rubryk 2 i 3. W pozostałych rubrykach maszyna ewidencjonuje wyniki, przy czym zarówno proces liczenia jak i rozmieszczania wyników odbywa się automatycznie, zgodnie z zaprogramowaniem za pomocą tablicy programowej.

Maszyny liczące średniej mechanizacji mogą być stosowane w wojsku nie tylko w organach tyłowych ale także w pracy sztabów do obliczeń taktyczno-operacyjnych. Przy tym, w porównaniu z maszynami małej mechanizacji, mają nad nimi tę przewagę, że zestawiają wyniki obliczeń w przejrzystych tabulogramach opisanych tekstem, które mogą być sporządzane w kilku egzemplarzach.

7.3. Maszyny licząco-analityczne

Maszyny licząco-analityczne, jako środek do zmechanizowanego przetwarzania danych, rozwijały się intensywnie w okresie od swego powstania do czasu, gdy rolę przetwarzania danych poczęły przejmować elektroniczne maszyny cyfrowe, które są w stanie realizować wszelkie zadania wykonywane dotychczas przez zestawy MLA i to szybciej i wszechstronniej. Nasuwa się więc pytanie, czy MLA mają przed sobą perspektywy rozwojowe. Trudno jest odpowiedzieć na to pytanie, gdyż zdania na ten temat są podzielone. Jedni twierdzą, że MLA osiągnęły granicę swoich możliwości i jedynie EMC zapewniają rozszerzenie automatyzacji przetwarzania danych. Inni wyrażają opinię, że EMC powinny być wprowadzane tylko tam, gdzie dotychczas stosowane maszyny liczące nie są w stanie wykonywać nowych zadań, że EMC nie mogą być wykorzystywane do kopiowania prac wykonywanych dotychczas przez MLA. Nie sugerując się tymi krańcowymi ocenami MLA trzeba stwierdzić, że zainteresowanie MLA w skali światowej znacznie spadło, co obserwuje się między innymi na międzynarodowych targach, tym niemniej ich produkcja w skali światowej nie spada. Poszczególne maszyny wchodzące w skład zestawu MLA są doskonalone a wiele z nich, jak np. sortery i niektóre maszyny pomocnicze, weszło w skład zestawów EMC, jako ich urządzenia peryferyjne. Ten fakt, jak również elektronizacja niektórych maszyn wchodzących w skład zestawu MLA, znajdująca wyraz we wprowadzaniu kalkulatorów elektronicznych, przystawek elektronicznych do sorterów itp, spowodowały zacieranie się różnic między zestawem MLA a zestawem EMC. W tej chwili trudno jest zakwalifikować taką np.maszynę liczącą jak "Univac 1004", czy jest ona tabulatorem, z którego wywodzi się, czy też EMC. Wydaje się więc prawdopodobne przypuszczenie, że zestawy MLA znajdą w przyszłości swoje miejsce w systemach kompleksowego przetwarzania danych, a o tym miejscu będą decydować takie czynniki, jak: wielkość materiału przetwarzanego, złożoność przetwarzania,

względy ekonomiczne itp. Obecnie w tych krajach, gdzie nie jest jeszcze szeroko stosowana elektroniczna technika obliczeniowa, a więc także w Polsce, MLA odgrywają poważną rolę w procesie przetwarzania danych. Znajdują one zastosowanie tam, gdzie przetwarza się duże ilości danych i w wielu przekrojach, a więc w urzędach statystycznych, biurach rozliczeniowych, zakładach przemysłowych itp. Przy ich pomocy można realizować w gospodarce narodowej różne prace o charakterze rachunkowo-statystycznym, jak również rozwiązywać proste zagadnienia inżynieryjno-techniczne. Zwykle stacje MLA wyposażone są dodatkowo w zespoły maszyn liczących małej i średniej mechanizacji, które wykorzystywane są do wykonywania prac obliczeniowych o mniejszym zakresie, nie wymagających zestawień wieloprzekrojowych.

W wojsku MLA mogą być stosowane tylko w warunkach stacjonarnych i na wyższych szczeblach. O takiej przydatności przesądza ich duży zestaw, wymiary i ciężar, jak również konieczność angażowania stosunkowo licznego personelu obsługującego. W takich przypadkach MLA wykorzystywane są najczęściej do prowadzenia wielkich ewidencji /np. rozlokowania i stanu obiektów o znaczeniu wojskowym, rozlokowania i składu jednostek wojskowych, ilości i stanu sprzętu technicznego, danych personalnych kadry oficerskiej, wydatków itp./; do wyszukiwania, za pomocą sorterów, informacji zarejestrowanej na kartach perforowanych; w planowaniu, kontroli i analizie zaopatrzenia materiałowo-technicznego; w sprawozdawczości; w organizacji przedsięwzięć mobilizacyjnych; do prowadzenia różnorodnych obliczeń statystycznych itp. Przykład tabulogramu sporządzonego w stacji MLA, zawierającego wyniki obliczeń statystycznych, przedstawia tabela nr 8. Przytoczony w tabeli dokument zawiera dane dotyczące stanu socjalno-demograficznego szeregowców. Jak widać, dokument posiada zwartą budowę, a dane zawarte w nim zestawione zostały w wielu przekrojach, dzięki czemu stanowią wszechstronną informację o szeregowcach.

Tabela nr 8

(pełna nazwa jednostki wojskowej)

(dywizja, brygada, OW, rodzaj Sił Zbrojnych)

Nr wych. .....

Dnia „ ” ..... 196.... r.

(mp. jednostki)

MELDUNEK

o stanie socjalno-demograficznym SZEREGOWCÓW

na dzień ..... **196** .... **r.**

WZÓR Nr 3/SD

(cecha tajności)

SZ	OW	R W S	N lub PN	Rodzaj jedn.	

Wg wcieleń	I. Wg pochodzenia społecznego					II. Wg przynależności partyjno-organiz.				III. Wg lat życia					
	robotnicy	chłopi	inteligencja prac.	rzemieślnicy	inni	PZPR	organizacje młodzieżowe	inni	niezorganizowani	19 lat i młodsi	20 lat	21 lat	22 lata	23 lata	24 lata i starsi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
jesień 196... 1															
wiosna 196... 2															
jesień 196... 1															
wiosna 196... 2															
jesień 196... 1															
wiosna 196... 2															
R a z e m															

Wg wcieleń	IV. Wg wykształcenia cywilnego									V. Wg stopni wojskowych	VI. wyszkolenia wojskowego				
	średnie		niepełne średnie		ukończona szk. podst. + ukończona zasadn. szkoła zawodowa	ukończona szk. podst. i więcej	6-5 klas	4 klasy i mniej	z rubryk 24 i 25 uzupełnia wykształcenie w wojsku		ukończyło szkoły i kursy		szkoli się		
	ogólne	zawodowe	ogólne	zawodowe						st. szeregowców (st. marynarzy)	ukończona szk. podoific. lub kursy równorzędne	ukończone kursy spec. wojsk. nieuprawn. do mian. na stop. podoific.	w szkołach podoific. lub kursach równorzędnych	na kursach spec. wojsk. nieuprawn. do mian. na stop. podoific.	pozostali
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
jesień 196... 1															
wiosna 196...															
jesień 196... 1															
wiosna 196... 2															
jesień 196... 1															
wiosna 196... 2															
R a z e m															

SZ	OW	R W S	N lub PA	Rodzaj jedn.	

Wg wcieleń	VII. Posiadają kat. zdrowia			VIII. Wg zajmowanych stanowisk		IX. Posiadali przerwę w odbyw. zasadniczej sł. wojsk. z powodu			X. Karani sądownie					XI. Kierowcy sam. z zawod. prawem jazdy wyszk. przez:		
	kat. „A"	kat. „C"		wyznaczeni rozkazem na stanowiska		czasowej niezdoln. do służby wojskowej	korzystania z odrocz. z tyt. jedyn. żyw., rodz.	odbywania kary pozbawienia wolności	przed wcieleniem		w czasie sł. wojsk.		w tym recydywiści (z rubr. 42 : 45)	LOK	inne cywilne instytucje, zakłady pracy	jednostki wojskowe
		wcieleni z taką kategorią	zmieniono kat. „A" na „C" w wojsku	podofic. zawodowych	podofic. sł. zasadn.				do 6 m-cy	powyżej 6 m-cy	do 6 m-cy	powyżej 6 m-cy				
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
jesień 196... 1																
wiosna 196... 2																
jesień 196... 1																
wiosna 196... 2																
ń 196... 1																
wiosna 196... 2																
R a z e m																

Wg wcieleń	XII. Narodowość niepolska	XIII. Żonaci	XIV. Rodziny zamieszk. na wsi	XV. Alumni	XVI. Ogółem
50	51	52	53	54	55
...sień 196... 1					
wiosna 196... 2					
jesień 196... 1					
wiosna 196... 2					
jesień 196... 1					
wiosna 196... 2					
R a z e m					

Uwagi:

(odcisk pieczęci służbowej)

.....
(podpis dowódcy)

Wydrukowano w ..... egz.

.....
(wykonał, sprawdził – stopień, imię, nazwisko)

.....
(podpis)

8. WYKAZ WAŻNIEJSZYCH MASZYN LICZACYCH MAŁEJ, ŚREDNIEJ I DUŻEJ MECHANIZACJI, ROZPOWSZECHNIONYCH w POLSCE

Model maszyny	Produkcja	Typ maszyny	Szybkość	Wymiary	Ciężar	Cena
1	2	3	4	5	6	7
Maszyny dwudziałaniowe						
Soemtron /Rheinmetall, Supermetall/ model AES	NRD	Elektromechaniczne, zapisujące; szer.papieru do zapisu danych : 60 mm	140obr/min	48x25x22/cm/	10,8 kG	5,2tys.zł
model AES We		szer.papieru do zapisu danych: 235 mm lub 325 mm	140obr/min	49x48x25/cm/	16 kG	7,2tys.zł
Ascota /Astra/ model 110	NRD	Elektromechaniczne, zapisujące; szer.papieru do zapisu danych: 60 mm	140obr/min	37x24x20/cm/	11,5kG	6,4tys.zł
model 113		szer.papieru do zapisu danych: 235 mm lub 325 mm	140obr/min	49x48x25/cm/	16 kG	9tys.zł
Maszyny czterodziałaniowe						
KR - 19	Polska	Mechaniczna, klawiszowa	ręczna	260x230x165cm	10 kG	9tys.zł
Soemtron	NRD					
model KEL 2ciKEL IIcr		Elektromechaniczne	400obr/min	400x330x240cm	16 kG	13tys.zł
model SAR II c			400obr/min	475x400x290cm	23 kG	17,7tys.zł
model SAR II cr			470obr/min	440x330x240cm	23 kG	19,8tys.zł
model SAR II cs			470obr/min	440x330x240cm	25 kG	19,8tys.zł
Cellatron /Mercedes/ model R-37 i R-37M	NRD	Elektromechaniczna	400obr/min	310x370x190cm	19 kG	21 tys.zł
Maszyny księgujące						
Cellatron model SR-20 i SR-42	NRD	Elektromechaniczne, z klawiaturą tekstową, z wałkiem o szer.30-85 cm	500 uderzeń na min.	190x60x106cm		Zależna od modelu 16-80tys zł.

1	2	3	4	5	6	7
Ascota 170	NRD	Elektromechaniczna,z klawiaturą tekstowo-symbolową , z wałkiem o szer 47,42 cm	135obr/min	163x85x75/cm/	-	15-205 tys.zł
Optimatic 9000	NRD	Elektromechaniczna, z klawiaturą tekstowo-symbolową,z wałkiem o szer. 47,62 cm	135obr/min	163x85x75/cm/	-	113-164 tys.zł
		Maszyny fakturujące				
Soemtron model FMR/II model FMR/III	NRD	Elektromechaniczne,z klawiaturą tekstową szerokość wałka : 32 cm szerokość wałka : 45 cm				
		Tabulatory				
Soemtron model 401 model 402	NRD	Elektromechaniczne,numeryczne na karty 80 kolumnowe,ze 100 znakami w wierszu tabulogramu	150kart/min 150kart/min	160x85x125/cm/ 175x86x106/cm/	800kG 750kG	1794tys zł.
SAM model T-5M	ZSRR	Elektromechaniczny,numeryczny, na karty 80 kolumnowe, z 283 znakami w wierszu tabulogramu	150kart/min	230x80x130/cm/	1000kG	1150tys zł
Bull model BST	Francja	Elektromechaniczny,alfanumeryczny, na karty 80 kolumnowe,ze 102 znakami w wierszu tabulogramu	150kart/min	180x75x120/cm/	800kG	1650tys. zł.
Aritma model T-300 model T-320	CSRS	Elektromechaniczne,alfanumeryczne, 90 kolumnowe: model pierwszy posiada 86, a model drugi - 120 znaków w wierszu tabulogramu.	100kart/min 120kart/min	83x65x140/cm/ 180x80x140/cm/	265kG 900kG	470tys zł. 1920tys zł.

9. PRZYKŁADY ELEKTRONICZNYCH ARYTMOMETRÓW I MASZYN FAKTURUJĄCYCH

Model maszyny	Typ maszyny	Szybk.działania	Wymiary	Ciężar	Cena	Uwagi
CANOLA-130	Arytmometr elektroniczny	Dod.100 ms mnoż. 250ms dziel.500 ms	39x21x56 /cm/	18 kG	4500 DM	
CS-10	Arytmometr elektroniczny	Dod. 13 ms mnoż. 400 ms dziel.830 ms	44x25x42 /cm/	25 kG	350 dol.	
CONTI-66	Arytmometr elektroniczny z drukarką	Dod.1 ms mnoż.80 ms dziel. 80 ms	38x20x49 /cm/	25 kG	6850 DM	
ELKA	Arytmometr elektroniczny współpracujący z maszyną elektr.	Dod.10 ms mnoż.1000 ms dziel. 1000 ms	53x45x20 /cm/	16 kG	2000 rubli	prod. bułgarska
FRIEDEN-130	Arytmometr elektroniczny	Dod.20 ms mnoż.40 ms	46x53x25 /cm/	20 kG	6750 DM	prod.NRD
IME-84	Arytmometr elektroniczny	Dod.20 ms mnoż.300 ms dziel.30 ms	47x45x15 /cm/	13,6 kG	4600 DM	prod. włoska
CELLATRON D-4a	Arytmometr-kalkulator elektroniczny z wejściem na taśmę perforowaną i wyjściem na taśmę perforow.oraz drukarkę	Dod.3 ms mnoż.12-18 ms dziel.30-40 ms	49x50x68 /cm/	80 kG	-	prod. NRD
SOEMTRON 381/41 SOEMTRON 381/81	Elektroniczna maszyna fakturująca	Dod.4 ms odejm.4 ms mnoż.40-500 ms perfor.12-30 zn/s.	130x70x77 /cm/	100 kG	-	prod. NRD

Bibliografia

1. T. Walczak: Maszyny liczące.
2. S. Mitin: Zastosowanie maszyn liczących w planowaniu operatywnym przedsiębiorstwa.
3. W.Domaszewicz,L.Letki: Zasady działania stosowanych w wojsku urządzeń mechanizacji i automatyzacji prac obliczeniowych.
4. L.S.Hrenow: Małyje wyczyslitielnyje maszyny.
5. A. Waleksiejew, P.Borochowicz: Szczotnyje maszyny i ich primienienie w uczotie
6. W.I.Isakow, W.S. Rożnow: Osnowy miechanizacji i programirowania wyczyslitelnych rabot.

Spis treści

1. Przegląd historyczny 2
2. Klasyfikacja maszyn liczących 6
3. Systemy mechanicznego liczenia 8
   3.1. System kół o zmiennej liczbie zębów 8
   3.2. System walców schodkowych 10
   3.3. System zębatek ruchomych 12
4. Maszyny liczące małej mechanizacji 14
   4.1. Maszyny dwudziałaniowe 17
   4.2. Maszyny czterodziałaniowe 20
5. Maszyny liczące średniej mechanizacji 30
   5.1. Maszyny księgujące 30
   5.2. Maszyny fakturujące 31
6. Maszyny liczące dużej mechanizacji 36
   6.1. Karty maszynowe 36
   6.2. Zestaw maszyn licząco-analitycznych 42
      6.2.1. Maszyny pomocnicze 43
         6.2.1.1. Dziurkarki kart 43
         6.2.1.2. Sprawdzarki kart 48
      6.2.2. Maszyny podstawowe 50
         6.2.2.1. Sortery 50
         6.2.2.2. Tabulatory 52
      6.2.3. Maszyny uzupełniające 59
         6.2.3.1. Kolatory 60
         6.2.3.2. Dziurkarki sumaryczne 61
         6.2.3.3. Reproducery 62
         6.2.3.4. Opisywacze 62
         6.2.3.5. Dziurkarki kart grafitowanych 63
         6.2.3.6. Kalkulatory
   6.3. Przebieg procesu przetwarzania danych za pomocą MLA 64
7. Perspektywy rozwojowe i zastosowanie maszyn liczących małej, średniej i dużej mechanizacji. 71
   7.1. Maszyny liczące małej mechanizacji 71
   7.2. Maszyny liczące średniej mechanizacji 72
   7.3. Maszyny licząco-analityczne. 75
8. Wykaz ważniejszych maszyn liczących małej, średniej i dużej mechanizacji rozpowszechnionych w Polsce 79
9. Bibliografia 81

Wykonano w 60 egz
Wykonał pplk mgr inż K. ŁĘCKI
Egz. 1-10 Katedra Cybernetyki
Egz. 11-60 Biblioteka Jawna
Poz. nr. 2456/ww

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Działu Zbiorów Niejawnych Akademii ON
4208
BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG
694
Jerzewskiego