

18.XI.53

122

Referat Komisji powołanej do zaopiniowania  
spraw związanych z budową nowoczesnych  
aparatów Matematycznych.

Nowoczesne maszyny matematyczne znalazły i znajdują bę-  
dą w nauce, technice i życiu gospodarczym coraz większe i po-  
wszechniejsze zastosowanie. Zjawisko to ma dwojakie uzasadnienie.  
Po pierwsze pozostaje w związku z coraz głębszym stosowaniem ma-  
tematyki do techniki i nauk przyrodniczych, po drugie w związku  
z niezbędnością szybkiego otrzymania wyników liczbowych, okre-  
ślających parametry istotne dla problemu naukowego lub wskaźniki  
o poważnym znaczeniu technicznym, ekonomiczno-technicznym lub  
gospodarczym.

Z tych względów w ostatnich dziesięcioleciach nader szyb-  
ko postępuje rozwój konstrukcyjny i produkcyjny maszyn matema-  
tycznych. Nprz. w ostatnim pięćcioleciu maszyny matematyczne zna-  
lazły, zwłaszcza w związku Radzieckim, szereg poważnych zastoso-  
wań w technice. Przyczyną wzrostu praktycznego znaczenia maszyn  
matematycznych są następujące tendencje rozwojowe nowoczesnej  
techniki:

- a/ dążenie do oszczędzania czasu i pracy ludzkiej przy wykonywaniu obliczeń matematycznych, potrzebnych w produkcji i eksploatacji,
- b/ wzrost roli statystyki i sprawozdawczości zbiorczej w gospodarce technicznej. Wynika to między innymi z konieczności szybkiego i dokładnego ujmowania przez kierownictwo Zakładu zjawisk techniczno-gospodarczych tego typu, jak procent wykonania planu, przestoje i t.p
- c/ ścisłe powiązanie wzajemne rozmaitych wyników, wpływających na ekonomię gospodarki socjalistycznej, powo-  
dzące komplikację wielu dziedzin technicznych. Kro-  
nie danieli problemy wymagają obecnie uwzględnienia szeregu skomplikowanych parametrów technicznych i ekono-  
micznych. Nprz. równania matematyczne, określające minimum kosztów własnych, stają się nadzwyczaj skompli-  
kowane,
- d/ zwiększenie wydajności i mocy maszyn oraz reżim oszczędności materiałów wymaga bardziej dokładnego niż dotychczas ujęcia zjawisk technicznych, zachodzących w urządzeniach technicznych, nprz. uwzględnienia nieliniowości lub zmian reologicznych. Prowadzi to do skomplikowania równań matematycznych, stosowanych przy pro-  
jektowaniu konstrukcji,
- e/ skomplikowanie procesów technologicznych powoduje konieczność posługiwania się złożonymi metodami automa-  
tycznej regulacji. Funkcja urządzenia regulującego po-  
lega na rozwiązaniu pewnej liczby równań, określają-  
cych parametry procesu technologicznego,

wymaga również użycia maszyn matematycznych dla znalezienia wypadkowej z czynników przekazywanych urządzeniu sterującemu niemal momentalnie.

W szczególności zakres stosowań maszyn matematycznych w technice jest ogromny, przyczyną wypracowanie metod zastosowania maszyn w problematyce technicznej jest poważnym zagadnieniem naukowym. - Jako przykłady wymienić można następujące zastosowania:

- a/ - Budownictwo. Rozwiązywanie zagadnień statystycznych, związanych z bezpieczeństwem budowli. Wprowadzenie ściślejszych metod obliczeniowych konstrukcji budowlanych, uwzględniających zjawiska plastyczności i reologii. Rozwiązywanie, występujących w teorii sprężystości, równań o skomplikowanych warunkach brzegowych. Ujęcie obliczeniowe zagadnień filtracji wody.
- b/ - Lotnictwo. Zwiększenie prędkości samolotów postawiło jako zadania techniczne, skomplikowane i dawniej uważane za czysto akademickie, nowe problemy aerodynamiki. Skomplikowało to również sposoby obliczania konstrukcji samolotowych. Wieloparametrowa regulacja automatyczna stała się nieodzownym warunkiem kierowania samolotem na odległość i obsługi dużych tuneli aerodynamicznych. Przeliczenia wyników badań modelowych na rzeczywiste profile wymaga bardzo długich i żmudnych obliczeń.
- c/ - Geodezja. Typowym dla zagadnień geodezji wielkopowierzchniowej jest rozwiązywanie kilkuset współzależnych równań, również przy posługiwaniu się fotogrametrią i wymagane są bardzo długie rachunki.
- d/ - Energetyka. Typowym zastosowaniem metody analogii matematycznej są analizatory sieciowe, służące do wyznaczenia rozpręgu prądów w skomplikowanych sieciach. Również rozwiązywanie wieloparametrowych równań, wyznaczających optymalny rozkład obciążeń elektrowni, nadaje się do użycia maszyn matematycznych.
- e/ - Telekomunikacja i automatyka. Do skomplikowanych matematycznie zagadnień, wymagających użycia maszyn, należy wyznaczanie przebiegów nieustalonych i obliczenie filtrów elektrycznych. Maszyny matematyczne jako elementy sterujące znajdują zastosowanie w szeregu urządzeń sterowania.



zdalnego i automatyki przemysłowej.

- f/ - Chemia. Maszyny liczące nadają się szczególnie do obliczania układów krystalograficznych na podstawie zdjęć rentgenowskich. Urządzenia matematyczne do automatycznej regulacji są szczególnie ważne w inżynierii chemicznej, gdzie mamy do czynienia z wieloczynnikowymi reakcjami. Również przy obliczaniu stanu równowagi układów wieloczynnikowych potrzebna jest pomoc tych maszyn.
- g/ - Optyka i mechanika precyzyjna. Aparaty matematyczne sterujące wykorzystuje się w szeregu urządzeń np. przy kierowaniu ogniem artylerii. Typowym zastosowaniem rachunkowych maszyn jest obliczenie krzywizny soczewek w złożonych układach optycznych.
- h/ - Gospodarka przemysłowa. Obliczenie minimum kosztów inwestycyjnych dla wielkich zakładów przemysłowych, lub wprowadzenie metod kompleksowej oszczędności w produkcji, wymaga rozwiązania skomplikowanych układów równań.
- i/ - Górnictwo. Obliczanie systemów wentylacyjnych jest analogiczne do obliczenia sieci energetycznej i da się znacznie usprawnić przy pomocy maszyn. Sprawa szybkiego i oszczędnego obliczania urobku węgla jest zagadnieniem państwowej wagi. i może być usprawnione użyciem odpowiednich maszyn cyfrowych.

Z przytoczonych przykładów wynika fakt, wyraźnie występujący w ostatnich latach, silnego zwrócenia uwagi na metody numeryczne analizy wyższej, podczas gdy w poprzednich okresach nauki spoczywał na metodach rozwiązywania liczbowego równań algebraicznych.

W Polsce w okresie międzywojennym nie mieliśmy żadnych prób w dziedzinie konstrukcji maszyn matematycznych.

Dopiero od powstania Instytutu Matematycznego w 1948 r. rozpoczęła się działalność naukowa w zakresie maszyn matematycznych. PRL powstaje grupa naukowa - GAN, która jako planowe zadanie postawiła konstrukcję i wykonanie pierwszych w Polsce maszyn matematycznych elektronowych: analizatorem równań różniczkowych i cyfrowej maszyny elektronowej. Zrozumiałym jest, że pionierski charakter pracy tej grupy przy kompletnym braku doświadczenia w tej dziedzinie w całej naszej technice - nastroczał ogrom trudności zarówno koncepcyjnych jak i technicznych.

Jest niewątpliwie poważnym osiągnięciem pracowników tej grupy, że obecnie nie tylko dysponują wypracowanym projektem konstrukcyjnym obu zaplanowanych maszyn, ale doprowadzili montaż do stanu pozwalającego przewidywać jego zakończenie na kwiecień 1954 r.

W tej fazie pracy zagadnienie maszyn matematycznych nabiera znaczenia pierwszorzędowego zarówno z punktu widzenia dalszych prac

konstrukcyjnych jak i z punktu widzenia użytkowania maszyn skonstruowanych. Nie ulega bowiem wątpliwości, że posiadanie maszyn matematycznych, poprawnie funkcjonujących, stanowić może i powinno o ogromny postęp w dziedzinach np. techniki pilnie potrzebujących maszyn matematycznych. Dlatego wydaje się niezbędnym przedstawienie następujących uwag w sprawie maszyn matematycznych.

W fazie rozpoczynania prac przez grupę GAM /1948 r./ pracownik tej grupy, inżynierowie o bezwzględnie dużym talencie, nie mogliby otrzymać zdecydowanej odpowiedzi na pytanie skierowane np. do techników, jaki problem uważają za najważniejszy i zasługujący w pierwszym rzędzie na to, aby zbudować maszynę rozwiązującą ten problem. Być może, że otrzymaliby szereg odpowiedzi. Nie mieli też, jak już powiedziano, żadnych pierwowzorów, które stanowiłyby punkt wyjścia dla ulepszeń czy też nowości konstrukcyjnych.

W tych warunkach konstruktorzy i matematycy zgrupowani w GAM zajęli się konstrukcją maszyn matematycznych - analizatora różniczkowych i elektronicznej maszyny cyfrowej - o możliwie dużym programie pracy. Droga, na którą weszli, droga konstrukcji maszyn dość uniwersalnych, była wówczas naturalna. Obecnie maszyny te są konstrukcyjnie gotowe a montaż jest tak daleko posunięty, że spodziewać się można dokończenia montażowego na kwiecień 1954 r. Jednocześnie pracownicy GAM rozporządzają 4-ro letnim doświadczeniem konstrukcyjnym i montażowym.

W tym stanie rzeczy wykłania się w sposób konieczny zagadnienie następujące.

Biorąc pod uwagę niewątpliwe znaczenie maszyn matematycznych dla techniki i problematyki gospodarczej, znaczenie niewątpliwie państwowe - w <sup>naszym</sup> Zespole profesorów przedyskutować, opierając się na skonstruowanych maszynach:

- 1/ do rozwiązania jakich problemów istotnie ważnych nadają się skonstruowane maszyny,
- 2/ w jakim kierunku pójść powinny dalsze prace konstrukcyjne /prace ew. nawiązanie programów pracy maszyn usługowych /, aby otrzymać maszynę do rozwiązywania konkretnych zagadnień ściśle określonego typu,
- 3/ przedstawić problematykę istotnie ważną, dla której trzeba skonstruować maszynę ew. odmiennego typu konstrukcyjnego.

Jeżeli P.A.N. uważała będzie zagadnienie budowy maszyn matematycznych za szczególnie ważne, należy zapewnić grupie pracowników zajmujących się konstrukcją maszyn:



- 1/ jak najlepsze zaopatrzenie technologiczne,
- 2/ zorganizowanie współpracy z pracownikami naukowymi z dziedzin techniki, a więc z I.I.P.T. Współpraca ta powinna objąć zarówno analizę systematyczną zastosowań maszyn matematycznych w technice i życiu gospodarczym jak i wymianę doświadczeń w zakresie technologicznym i montażowym.

W przypadku decyzji o podjęcie montażu masowego maszyny określonego i wypróbowanego typu - należy tę sprawę powierzyć specjalnemu zespołowi technicznemu.

### WNIOSKI

1. Praca nad nowoczesnymi aparatami matematycznymi powinna być skoncentrowana, jak dotychczas, w Instytucie Matematycznym.
2. Opracowania modeli prototypów maszyn matematycznych dla potrzeb techniki i życia gospodarczego, które dokonywać się będą na podstawie modeli laboratoryjnych opracowanych w Inst. Mat., powinno być skoncentrowane w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki.
3. I.I.P.T. przeprowadzi w r. 1954 systematyczną analizę możliwości zastosowań maszyn matematycznych w technice na podstawie odpowiednich ankiet, konferencji i t.p.
4. W celu zorganizowania jak najwydatniejszej współpracy obu wymienionych Instytutów P.A.N. w zakresie planowania, konstrukcji i eksploatacji maszyn matematycznych, powołany będzie przy kierownictwie Grupy Aparatów Matematycznych I.M. - stały zespół opiniodawczy, w skład którego wejdą przedstawiciele I.I.P.T.

*J. Bonder*  
/prof. J. Bonder/

*A. Groczkowski*  
/prof. A. Groczkowski/

*A. Kuratowski*  
/prof. A. Kuratowski/

*W. Olaszek*  
/prof. W. Olaszek/

*W. Olaszek*  
/prof. W. Olaszek/

*A. Turalski*  
/prof. A. Turalski/

Krzyszów, dnia 10. XI. 1953 r.