

Czesława Kolmerowa
Katedra Technologii
i Metrologii Elektrycznej

WPLYW ELEKTRONIKI NA KULTURĘ MYŚLENIA TECHNICZNEGO

Streszczenie: Artykuł stanowi analizę pracy umysłowej elektronika i przedstawia wpływ elektroniki na rozwój technicznej kultury metodologicznej umysłu.

Elektronika zaledwie dorównuje wiekiem starszemu pokoleniu – a dokonała w okresie paru dziesiątek lat tak wielkiej technicznej rewolucji, że młodzież nie jest w stanie wyobrazić sobie życia bez jej usług. Stała się nieodzowna nie tylko naukowcom w laboratoriach, ale i każdemu człowiekowi w życiu codziennym. Wiara w skuteczność jej metod jest tak powszechna, że zapanował zwyczaj uciekania się do jej pomocy we wszelkich trudnych pomiarach i zagadnieniach. Jej penetracja w różne dziedziny naszego życia jest tak głęboka, że słusznie nazwano nasze stulecie wiekiem elektronowym. Warto wobec tego zastanowić się, jaki jest wpływ elektroniki na fachowców, którzy jej służą.

Kształcenie elektroników jest procesem długim i trudnym. Fakt ten jest powszechnie znany i kandydaci na ten kierunek przed podjęciem ostatecznej decyzji dobrze ważą swoje szanse, gdyż zamilowaniu i zainteresowaniu muszą towarzyszyć zdolności. Siła atrakcyjna tej specjalności jest duża – od szkoły zawodowej poprzez technikum aż do wyższej uczelni starających się o przyjęcie na ten kierunek jest zawsze więcej, aniżeli wolnych miejsc. Panuje pewnego rodzaju "moda" na elektronikę.

Istnieje szereg wymagań, które ta specjalność stawia swoim kandydatom. Przede wszystkim potrzebne jest bardzo dobre opanowanie przedmiotów podstawowych, którymi są: matematyka, fizyka i elektrotechnika. Sama nauka wymaga zarówno inteligencji abstrakcyjnej dla przeprowadzania skomplikowanych systemów operacji umysłowych (analizy, syntezy, uogólniania, porównywania, posługiwania się złożonymi symbolami, schematami, wykresami) – jak i również inteligencji konkretnej, potrzebnej do wszelkich praktycznych operacji (obliczeń, pomiarów, montażu, napraw). Ten związek abstrakcyjnego rozumowania z praktycznym stosowaniem wiadomości budzi produktywność myślenia, stanowi samokontrolę i prowadzi do dużej aktywności intelektualnej.

Zajęcia związane z elektroniką wyrabiają u dobrego studenta wiele dodatkowych cech. Będzie to staranność i precyzja w łączeniu układu pomiaro-

wego. Właśnie w laboratorium elektroniki rozsądne ustawienie przyrządów, łączenie ich odpowiednimi przewodami (dobór ich długości, konieczność ekranowania, uziemiania), należyty kontakt połączeń i końcówek jest warunkiem uzyskania poprawnych pomiarów. Ważna też jest staranność w pracach montażowych. Dużą rolę odgrywa tutaj właściwe umiejscowienie elementów układu, dobre uziemienie, ekranowanie od pól elektrycznych i magnetycznych, prawidłowe izolowanie, dokładne lutowanie. Często podanie samego schematu układu nie wystarcza - staranny montaż decyduje dopiero o działaniu. Wyrabia się również zmysł kombinacyjny konieczny przy bardziej skomplikowanych układach zarówno przy odczytywaniu schematu, jak i przy projektowaniu obwodów drukowanych, czy układów. Przy wszelkich niewłaściwych połączeniach i nieprawidłowej pracy elementów układu mierzonego lub mierzącego konieczna jest umiejętność samodzielnego logicznego rozumowania i systematycznego zacieśniania kręgu poszukiwań drogą eliminacji kolejnych ewentualnych przyczyn awarii. Strategia taka wymaga rozsądnego sceptycyzmu, podzielności i przerzutności uwagi oraz dużej dozy wyobraźni połączonej z intuicją. Właśnie w dziedzinie elektroniki wyobraźnia techniczna jest bardzo potrzebna, chociaż pojęcie takie wydaje się dziwne, skoro zagadnienia techniczne wiążą się zwykle z realnym konkretem. Jednak czynnik ten jest konieczny zarówno przy przyswajaniu sobie wiadomości, jak i przy projektowaniu wszelkich układów, zwłaszcza nietypowych. Wyobraźnia ta musi być elastyczna i dynamiczna, połączona z inwencją własną. Elektronika wykazuje bowiem tak szybki rozwój, że istnieją ogromne możliwości stosowania nowych elementów, czy układów do różnych zagadnień oraz rozwijania problemów, których ten rozwój stale dostarcza. Wszelkie pomysły, rzuty myśli, skojarzenia są dla elektronika gwarancją sukcesów w pracy. Ważną cechą jest również cierpliwość i opanowanie, gdyż układy i urządzenia elektroniczne dostarczają nieraz wielu różnych niespodzianek zwłaszcza w pomiarach i konstrukcji i zachowują równowagę należy spokojnie pokonywać trudności w doprowadzaniu układu do prawidłowego stanu. Przydaje się przy tym spostrzegawczość, dzięki której samodzielna obserwacja nagromadza dużą ilość potrzebnych informacji, nieraz trudnych do wykrycia i wyodrębnienia. Wymaga to dociekliwości i wytrwałości, posuniętej nieraz aż do oporu.

W sumie dobry elektronik powinien łączyć solidne przygotowanie teoretyczne z doskonałą umiejętnością pracy laboratoryjnej i z dużą rutyną konstrukcyjną, a wtedy będzie cennym fachowcem, dobrze przygotowanym do rozwiązywania trudnych problemów zawodowych. Ponieważ jednak elektronika należy do najbardziej dynamicznych specjalności technicznych, więc elektronik nie może poprzestać na eksploatacji wiadomości zdobytych, lecz musi je stale uzupełniać, konfrontować z najnowszą literaturą i prasą techniczną oraz z postępem przemysłu krajowego i światowego, wykazując nieustanną ruchliwość umysłową. W pracy zawodowej musi posiadać sztukę samorzutnego dostrzegania i precyzowania problemów. W konkretnym zagadnieniu uznysławia sobie trudności do pokonania i przystępuje do czynności przy-

gotowawczych: przeprowadza analizę danych wyjściowych, niekiedy opierając wnioskowanie na niepełnych przesłankach, rozбивa problem na szereg zagadnień, formułuje dodatkowe brakujące informacje i założenia. Często bada kilka możliwych wariantów, określając ich optymalność, modyfikuje szczegóły, a w końcu poddaje próbie i kontroli ostateczne rozwiązanie. Umie wyjść z torów przyjętej konwencji, odejść od utartych szablonów, przewyższając fiksjację funkcjonalną elementów, czy układów i tworzyć nowe struktury. Musi przy tym posiadać zdolność przewidywania: przewidzieć pewne typowe uszkodzenia, zapewnić łatwą dostępność elementów do wymiany lub remontu, zabezpieczyć układ przed niewłaściwą eksploatacją, uniedostępnić regulacje, mogące doprowadzić do zniszczenia urządzenia. Żadna inna gałąź techniki nie oddaje z równym zaufaniem w ręce laików urządzeń tak skomplikowanych, jak np. odbiornik telewizyjny!

O pracowitej, niespokojnej i stale poszukującej drodże myśli elektro nowej świadoczy rozwój technologii elementów i układów elektroniki. Każde ograniczenie w technice elektronicznej powoduje uparte tworzenie nowych rozwiązań i kombinacji. Uwidacznia to historia technologii lamp elektronicznych i elementów półprzewodnikowych, czy też rozwój układów - np. technika wzmacniania napięć stałych, wynalazek superheterodyny jako metody zapewnienia selektywności i czułości odbiorników, postępy techniki telewizyjnej. Można przy tym zaobserwować, jak twórcza myśl posługiwała się wszelkimi metodami:

- metodą kompleksu przez łączenie znanych elementów w nowe kombinacje np. przez przejście od wzmacniacza impulsów stałego napięcia do triggera,
- metodą integracji koncentrującej, dającej prostsze rozwiązanie przez eliminację elementów np. przez wprowadzenie automatycznego minusa do wzmacniaczy,
- metodą przestawienia przez zmianę miejsca i funkcji elementów na przykładzie wtórnika katodowego, czy kaskody,
- metodą analogii przez naśladowanie istniejących rozwiązań przy opracowaniu nowych - w przejściu z lampy oscyloskopowej do kineskopu,
- metodą zastępowania np. tyratronu tirstorem,
- metodą rozozłokowania i eliminacji przez dzielenie procesu pracy na operacje składowe np. zastąpienie ikonoskopu ortikonem, czy widikonem,
- metodą antytezy - w operacji oszkowienia i różniczkowania, modulacji i detekcji,
- metodą transformacji przez inowację bardziej celowej formy np. przejście z lamp elektronicznych na tranzystory, czy układy scalone,
- metodą reintegracji np. przez wykorzystanie własności złącza p-n do budowy tirstora.

W pracy badawczej elektronik wykazuje zdolność myślenia plastycznego, prowadzącego do aktywnego poszukiwania nowych rozwiązań, do wypróbowania szerokiego kręgu hipotez, do dostrzegania istotnych stosunków między zjawiskami, odróżniania związków istotnych od nieistotnych, sensownego łączenia szczegółów prowadzącego do wykrywania prawidłowości.

Taka twórcza reorganizacja elementów posiadanego doświadczenia jest rezultatem skomplikowanej i wytężonej aktywności, a nieustanna ofenzywa poznawcza przy wzmożonej inwencji praktycznej, wzbogaconej rozsądnym krytycyzmem stanowi tajemnicę sukcesów zawodowych. Następuje zaangażowanie całej osobowości, zaabsorbowanie intelektu nawet w godzinach przeznaczonych na odpoczynek, zainteresowania zawodowe stają się pasją życiową.

LITERATURA

- [1] Devey J. - Jak myślimy. Wyd. Książka i Wiedza Warszawa 1957.
- [2] Guillaume P. - Podręcznik psychologii. Wyd. PWN Warszawa 1958.
- [3] Pietrasiński Z. - Psychologia sprawnego myślenia. Wyd. Wiedza Powszechna Warszawa 1959.

Wpłynęło do redakcji w kwietniu 1971 r.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОНИКИ НА КУЛЬТУРУ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Резюме

Статья составляет анализ умственного труда электроники и представляет влияние электроники на прогресс технической методологической культуры интеллекта.

THE INFLUENCE OF ELECTRONICS ON THE CULTURE OF TECHNICAL THINKING

Summary

The article contains the analysis of the intellectual activities of electronic specialist and makes known the influence of electronics on the progress of the technical methodical culture of thinking.