

Eugeniusz Brzuchowski

Instytut Techniki Ciepłej i Mechaniki Płynów
Politechnika Wrocławska

GEOMETRYCZNY MODEL DZIAŁAŃ TWÓRCZYCH

Streszczenie. Proponowany model odwzorowuje działania konstrukcyjne i technologiczne w przestrzennym układzie: elementy nowości-jakość-czas wzdłuż trzech prostopadłych do siebie osi. Dowolny punkt w przestrzeni przedstawia element działania. Wytwór powstaje w wyniku współdziałania konstruktorów i wytwórców w wielu punktach, co odzwierciedlają linie przenikania odpowiednich powierzchni. Eksponując elementy nowości /wyrażone w jednostkach wag/ oraz jakość /w procentach od ideału/ model wyzwala inicjatywy twórcze w pożądanym kierunku. Zastosowanie geometrii wykresinowej daje pogląd, aplikacje zaś komputerów kreślarskich przyspieszają analizę. Autor nawiązuje do poprzednich propozycji zapisu konstrukcji ze wspomaganie techniki cyfrowej.

1. Symbole i oznaczenia

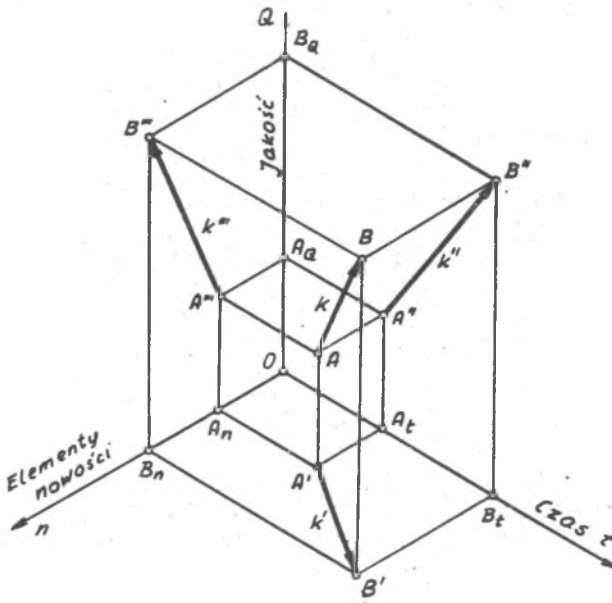
- A, B, C, ... Punkt działania. Element odwzorowania przestrzennego, charakteryzujący stan.
- a, b, c, ... Linia działania. Zbiór punktów opisujący przebieg działania. Ze względu na powstawanie linii przez ruch punktu występuje ona jako odwzorowanie rozwoju działań.
- Π, Ω, Σ , ... Powierzchnia przedstawiająca nie jedno działanie, lecz wielość działań.
- α, β, τ , ... Płaszczyzna jako geometryczne miejsce prostych linii działania.
- $\pi_1 = n \wedge t$ Rzutnia pozioma /płaszczyzna odniesienia dla stanu jakości Q/.
- $\pi_2 = Q \wedge t$ Rzutnia pionowa, przechodząca przez oś przyrostu jakości Q i oś czasu t.
- $x = \pi_1 \vee \pi_2$ Krawędź przecięcia płaszczyzny odniesienia π_1 z rzutnią pionową π_2 .
- $y = \pi_1 \vee \pi_3$ Oś elementów nowości n. Krawędź przecięcia płaszczyzny odniesienia z rzutnią boczną.
- $z = \pi_2 \vee \pi_3$ Oś pionowa, odwzorowująca przyrost jakości Q.
- H_a, H_b, H_c, \dots Ślad poziomy linii działania /a, b, c, .../, czyli punkt przecięcia tej linii z rzutnią poziomą π_1 . Punkt wyjścia z płaszczyzny odniesienia.

- v_a, v_b, v_c, \dots Ślad pionowy linii działania /a, b, c, .../, czyli punkt przebiecia tej linii z rzutnią pionową π_2 .
- $h_\alpha, h_\beta, h_\tau, \dots$ Ślad poziomy płaszczyzny działania, czyli krawędź przecięcia tej płaszczyzny / $\alpha, \beta, \tau, \dots$ / z rzutnią π_1 .
- $v_\alpha, v_\beta, v_\tau, \dots$ Ślad pionowy płaszczyzny działania, czyli krawędź przecięcia tej płaszczyzny / $\alpha, \beta, \tau, \dots$ / z rzutnią π_2 .

2. Nowości jako źródło działań twórczych

Wysoką jakość wszelkich dóbr materialnych i niematerialnych społeczeństwo uzyskuje dzięki działaniom twórczym. Najbardziej charakterystycznym znamieniem działań twórczych jest wprowadzanie nowości. Oczywiście nowości mogą wpływać na jakość pozytywnie lub negatywnie /rys.1/. Przyjawszy przestrzenny układ trzech wzajemnie prostopadłych osi, przyrost jakości można wyznaczać na pionowej osi współrzędnych, przy czym:

- wartości dodatnie odmierzamy w górę od płaszczyzny odniesienia n-t,
- wartości zaś ujemne, czyli ubytek, odmierzamy w dół.



Rys.1 Geometryczne odwzorowanie linii działań technicznych.

Nie sposób mierzyć nowości od bezwzględnego zera, jak również nie znamy absolutnego zera czasu. Dla porównania trzeba przyjąć dogodną wartość charakterystyczną, np. moment rewelacyjnego wynalazku.

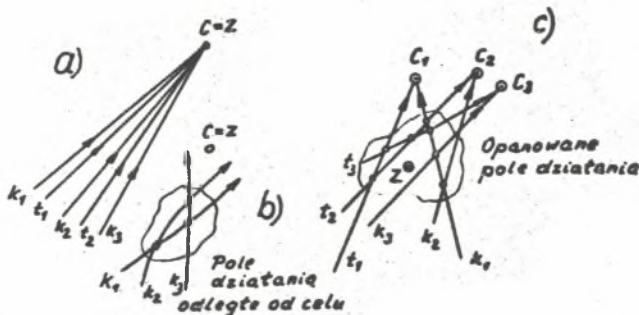
W graficznym odwzorowaniu płaszczyzna odniesienia usłana jest zadaniami wg stanu w początkowym momencie analizy. Wszelkie nowości pozytyw-

ne powodują podniesienie aktualnego stanu wiedzy na wyższy poziom jakości. Odkładając na osi wprowadzane elementy nowości, należy uwzględnić ich wagi. Uwzględnienie wag polega na przyjęciu odpowiedniej długości odcinka wzdłuż osi n.

Nowości w funkcji czasu określają kierunek rozwoju konstrukcji, zgodnie z chronologicznym porządkiem wydarzeń. W przenośni można powiedzieć, że każdy wynalazek charakteryzuje się pewnym okresem panowania, dłuższym lub krótszym - zależnie od swej doniosłości czy żywotności. Oczywiście, w tym samym czasie panują inne, być może mniej rewelacyjne pomysły konstrukcyjne lub środki produkcji, jednak w ujęciu globalnym podlegają one integracji. Tyk czy inaczej; każdy odcinek równoległy do osi n /czyli nowość/, w paśmie swego oddziaływania podnosi w górę pole odwzorowujące zadanie techniczne. Z tych maleńkich pól, po pewnym czasie składają się dwie powierzchnie działania. Powierzchnie te są inne dla działań konstrukcyjnych, inne zaś dla działań wytwórczych. Skojarzenie odpowiedniej konstrukcji z technologią odwzorowuje się w liniach przenikania wspomnianych powierzchni.

3. Planowanie działań technicznych

Znikome jest prawdopodobieństwo, aby linie działania przecięły się wszystkie w punkcie docelowym /rys.2/.



Rys.2 Schemat działań planowych: a/ działania idealnie docelowe, b/działania rzeczywiste, których trajektorie krzywoliniowe powodują odchylenie kierunku od zamierzonego celu, c/ planowe zróżnicowanie celów, aby zwiększyć prawdopodobieństwo przecinania się linii na polu działania

Myśli bowiem nie dają się ukierunkować wzdłuż linii prostej przez dłuższy czas. Wobec naturalnej tendencji do rozpraszania myśli warto stosować zasadę maksymalnego wyzyskania uzdolnień, dobierając również cele

różne - ale usytuowane obok siebie. W ten sposób zamiar Z znajduje się na opanowanym polu działania.

Kiedy znaczne grupy konstruktorów współpracują z odpowiednio licznymi grupami technologów nad tym samym zadaniem, pola ich działań zasłane są liniami dostatecznie gęsto. Przy dobrej organizacji pracy pole działań winno mieć postać trójkąta, którego najwyższy wierzchołek oznacza cel.

4. Gęstość linii działania

Planowanie zaczyna się od wyznaczania celów. W dalszej konsekwencji prowadzi ono do zagęszczania linii działań według tworzących stożka lub krawędzi bocznych ostrosłupa. W planowaniu dalekosiężnym odwzorowanie zbliża się do równoległościianów. Przy dostatecznie małej odległości między liniami projektowania i wytwarzania, ilość punktów wzajemnego przecinania się tych linii wzrasta tak dalece, że można mówić o przenikaniu pól działania. Na wykresie przestrzennym linie przenikania odpowiadających sobie brył stają się zwarte i dostatecznie bliskie - tak, że świadczą o wystarczającym zapełnieniu pola badań.

Luki między sąsiednimi punktami działań są nieuniknione, nawet wówczas gdy są one plamkami, ponieważ nie ma absolutnie doskonałych środków produkcji. Jedne szczegóły w projekcie są dopasowane do technologii lepiej, inne gorzej. Jeśli pomysł konstrukcyjny znajduje się na poziomie wyższym od pomysłów technologicznych, sieć jego linii gęściej pokrywa pole działania; w przeciwnym przypadku linie działań technologicznych górują nad liniami konstrukcji. W przypadku przenikania dwóch ostrosłupów, odwzorowujących postępy w konstrukcji i technologii, przewaga jednych działań nad drugimi wyraża się ilością punktów, w których krawędzie jednej bryły przebijają pola drugiej bryły.

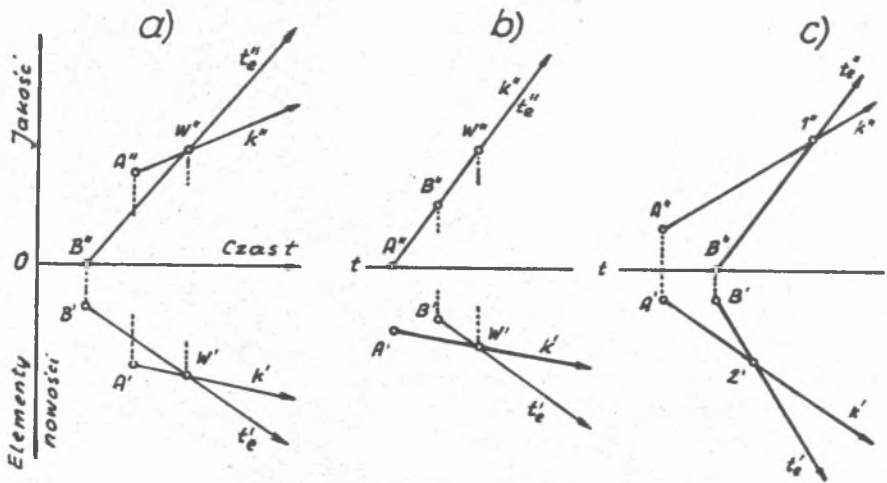
5. Punkty współdziałania

Linie działań konstrukcyjnych i technologicznych, ze względu na planowanie, z reguły nie wiodą donikąd. Wobec planowego ukierunkowania obydwu rodzajów działań technicznych, ich linie przecinają się tym gęściej, im lepiej sformułowane są zadania. W rzutach prostokątnych punkty przecięcia linii działań muszą znajdować się na wspólnej odnoszącej /rys.3/. W przeciwnym razie są to proste skośne, które nie mają żadnego punktu wspólnego: działania konstrukcyjne i technologiczne mijają się wzajemnie.

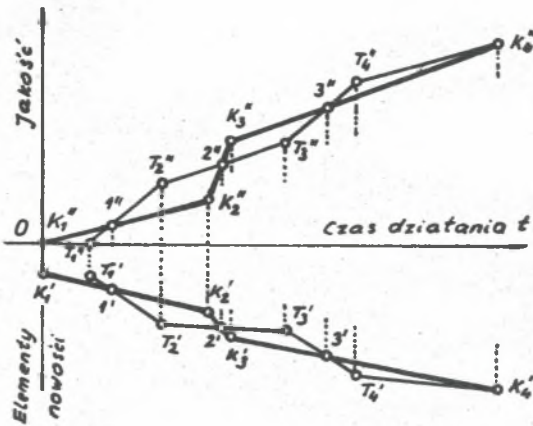
6. Elementy podwójne /zdwojone/ i dwoiste

Punkt przecięcia się linii działań tego samego rodzaju jest ich punktem podwójnym /zdwojonym/. Jeżeli natomiast przecinają się linie działań konstrukcyjnych z liniami działań technologicznych, czyli prze-

cinając się linie działań odmiennego rodzaju, to powstaje punkt dwoisty. Punkty dwoiste na rysunku 4 zostały oznaczone cyframi arabskimi.



Rys.3 Współdziałanie konstruktorów z technologiami: a/ w płaszczyźnie dowolnej, b/ w płaszczyźnie pionowo-rzucającej, c/ wzdłuż prostych skośnych /brak punktów wspólnych/



Rys.4 Systematyczne poszukiwanie wspólnych punktów działania konstruktorów i technologii.

Zdwojoność lub dwoistość odnosi się także do linii przecinania się dwóch powierzchni, a w szczególnym przypadku do krawędzi płaszczyzn. Oczywiście, elementy zdwojone mogą być jednocześnie elementami dwoistymi, co jest szczególnie korzystne.

7. Charakterystyka punktów podwójnych i dwoistych na wykresie rozwoju działań technicznych

Punkty podwójne i dwoiste odzwierciedlają znaczny zysk jakości wówczas, gdy są położone wysoko. Zwartość tych punktów, czyli niewielka między nimi odległość, świadczy o dobrej organizacji pracy. Oprócz zwartości niemałe znaczenie ma ilość punktów, w których załamuje się linia przenikania wielościanów działań. Jeżeli jest to duża ilość punktów podwójnych /potrójnych, poczwórnych, ogólnie: uwielokrotnionych/, wytwór winien okazać się bardziej niezawodny, ponieważ tymi samymi wynikami zostały uwieńczone prace w różnych zespołach badawczych. Zalety korzystnego położenia punktów dwoistych są jeszcze większe. Gdy dobrze współdziała biuro konstrukcyjne z biurem technologicznym, wynika z tego duża ilość punktów dwoistych.

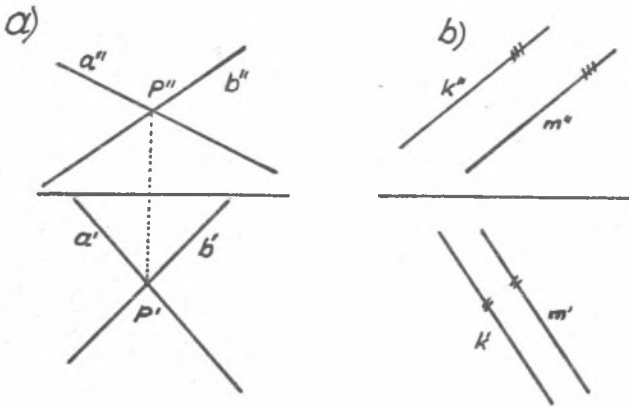
A jak się ma stosunek ilości do jakości tych punktów? W przypadku wielościanów odwzorowujących działania dalekosiężne / ze względu na przecinanie się krawędzi bocznych w nieskończoności/, związek między ilością i jakością punktów współdziałania nie występuje wyraźnie. Jeden wielościan przesunięty wzdłuż krawędzi bocznych drugiego wielościanu ma identyczne linie przenikania. Inaczej przedstawia się to zagadnienie w przypadku ostrosłupów, odwzorowujących działania doraźne / na krótszą metę, krótkoterminowe/. Im bliżej wierzchołka, tym trudniej trafić krawędzią jednego ostrosłupa w ścianę boczną drugiego z nich. Wskutek tego wysokie położenie takich punktów współdziałania /duże Q / musi być okupione mniejszą ich ilością.

8. Zdwojone i dwoiste linie działania

Dwie linie działania mogą nakrywać się częściowo lub zupełnie, ale na ogół rzadko bywa, aby prace konstruktorów i technologów w różnych biurach przebiegały tożsamo w każdym szczególe. Zagadnienie kształtu linii działania dotyczy tak konstrukcji, jak technologii wytwarzania. W makroskali są to przeważnie linie krzywe, bowiem nie jest łatwo przez dłuższy czas skoncentrować myśli na jednym i tylko jednym przedmiocie. Prostoliniowość odwzorowania jest dowodem działania w ustalonym kierunku. Zmniejszając coraz bardziej przedział czasu, dochodzi się do odwzorowań w przybliżeniu prostych, np. dla urywków myśli.

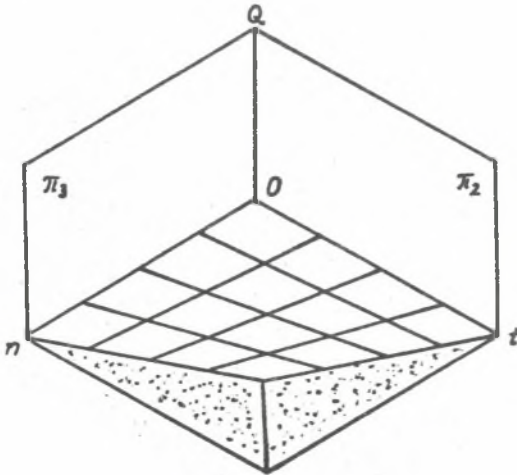
9. Wzajemne położenie prostych linii działania

Proste linie wyznaczają płaszczyznę działania, gdy przecinają się wzajemnie lub są względem siebie równoległe /rys.5/.



Rys.5 Sposoby zadania płaszczyzny: a/ proste przecinają się, b/ proste równoległe

Skośne linie działania nie wyznaczają płaszczyzny lecz paraboloidę hiperboliczną, która zresztą w terminologii rosyjskiej nazywa się "płaszczyzną skośną"/rys.6/.



Rys.6 Paraboloida hiperboliczna

Kształt i położenie linii działań względem osi współrzędnych: jakości, nowości i czasu charakteryzuje przebieg wykonywanych zadań. Równoległość względem tych osi dotyczy sytuacji osobliwych.

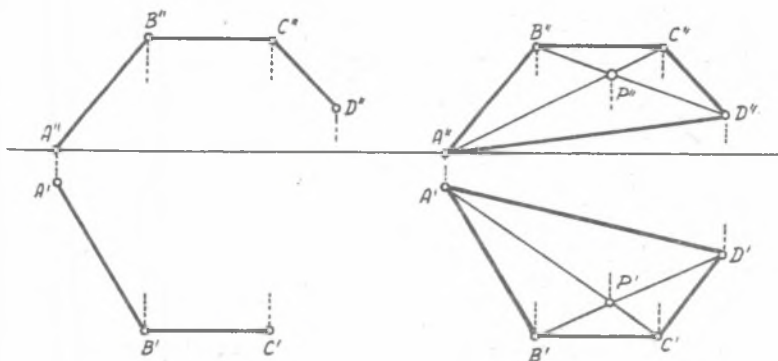
10. Działania równoległe do osi współrzędnych

Przebiegi według prostych równoległych do osi^Q byłyby ideałem, prowadzącym do szczytu doskonałości działania. Proste równoległe do osi nowości, będąc prostopadłe do osi czasu - w praktyce nie mogą wystąpić, ponieważ nieskończona szybkość działania nie jest cechą prac ludzkich. Z kolei działania prowadzone w linii prostej /równoległe do osi czasu/ są pozbawione sensu, bowiem zarówno w przedmiocie projektowania, jak też wytwarzania nie wiążą się z przyrostem jakości. Rozwijanie jednego tematu bez elementów nowości: $\Delta_n = 0$, na tym samym poziomie jest drepaniem w miejscu.

11. Płaszczyzna produkcji

Jeżeli jedna z prostych przecinających się przedstawia linię działań konstrukcyjnych, druga zaś linię działań technologicznych, to powstaje płaszczyzna działań konstrukcyjno-technologicznych, krócej - płaszczyzna produkcji. W elementach dwoiistych projekt znajduje swoje urzeczywistnienie, czyli technologia zostaje zastosowana do opracowanej konstrukcji. W przypadku punktów zdwojonych ten sam cel /w przedmiocie konstrukcji lub technologii/ zostaje osiągnięty wieloma sposobami, czyli też różnymi drogami.

Trzy punkty wyznaczają płaszczyznę działania /rys.7/. W jednym rzucie można zadać oczywiście więcej punktów, ale w drugim rzucie wszystkie punkty powyżej trzech należy konstruować. Aby znaleźć punkt D



Rys.7 Konstrukcja czworoboku zupełnego w rzutach prostokątnych

w rzucie poziomym, należy wykreślić obie przekątne czworoboku w rzucie pionowym, a następnie punkt przecięcia P wyznaczyć w rzucie poziomym na przekątnej AC. Prowadząc prostą przez punkt B i punkt P, otrzymujemy drugą przekątną i na niej czwarty D'.

12. Działania w płaszczyźnie dowolnej

Płaszczyzna dowolna jest nachylona pod kątem ostrym do wszystkich trzech rzutni. W odróżnieniu od płaszczyzn równoległych do rzutni, płaszczyzna dowolna stwarza możliwości wszechstronnego rozwoju działań, bez żadnych ograniczeń, tj. z uwzględnieniem wszystkich czynników. Jeżeli na płaszczyźnie znajdują się w obfitości linie konstrukcyjne i technologiczne, to następuje wyeksponowanie pewnych elementów merytorycznych ze względu na pomysły, które można przetworzyć w czyn. Każda linia jest zbiorem punktów, każdy zaś punkt przedstawia określony element działania. W punktach przecięcia linii konstrukcyjnych z liniami technologicznymi odzwierciedla się wdrożenie.

13. Płaszczyzny działań równoległe do rzutni

Działania w płaszczyźnie równoległej do rzutni są w sensie merytorycznym ograniczone częściowo lub całkowicie.

1. Jeżeli płaszczyzna działania jest równoległa do rzutni pionowej Q-t, jakość globalna może wzrastać jedynie dzięki dalszym aplikacjom na nie zmienionym poziomie technicznym. W takim przypadku następuje przyrost jakości życia przez zwiększenie ilości produkcji.
2. W płaszczyźnie równoległej do rzutni n-t /a prostopadłej do osi Q/ działania nie są planowe, ponieważ nie przynoszą przyrostu jakości w żadnym aspekcie. Przy wadliwej organizacji działań tego rodzaju prace są możliwe.
3. Fizyczną niemożliwością są działania w płaszczyźnie równoległej do rzutni Q-n /a prostopadłej do osi t/, bowiem na wszystko trzeba czasu.

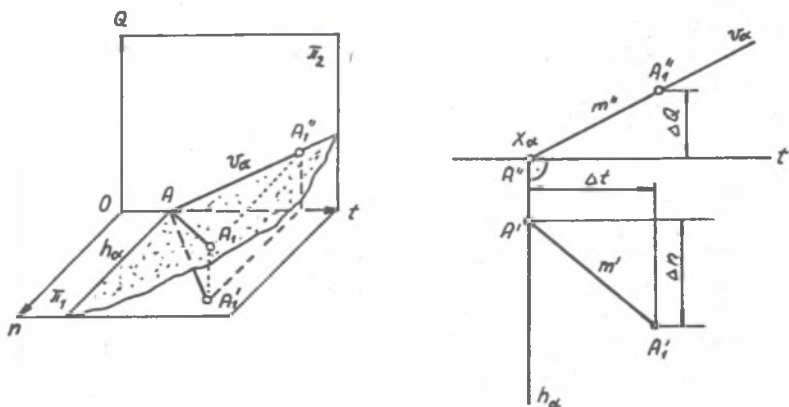
Rzutnie stanowią tło działań, a każda płaszczyzna równoległa do rzutni może stanowić przesunięcie tego tła. Wobec wyeliminowania jednej zmiennej powstaje w ten sposób odwzorowanie funkcji:

$$Q = f / t/, \quad Q = f / n/, \quad n = f / t/$$

Jeżeli zadania cząstkowe składają się na wykonywanie zadań zintegrowanych, to odpowiednie linie należy rzucić na tło wykresu, aby otrzymać ocenę całości.

14. Płaszczyzny rzucające

Kiedy jeden ze śladów płaszczyzny działania zajmuje położenie prostopadłe do osi t, płaszczyzna ta staje się pionowo rzucającą, dla $h_{\alpha} \perp t$, lub poziomo rzucającą, dla $v_{\alpha} \perp t$ /rys.8/.

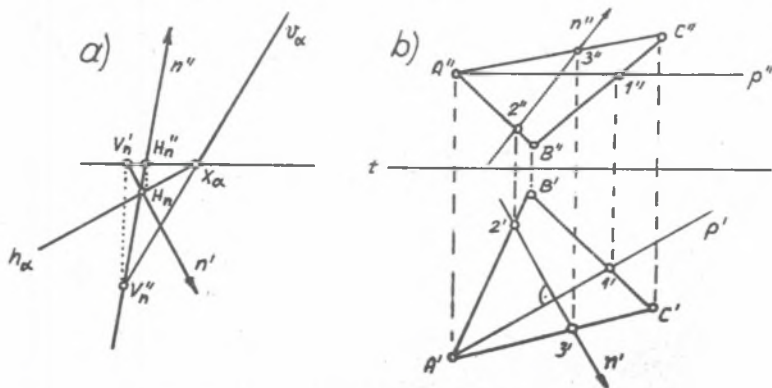


Hys.8 Linia prawidłowych działań twórczych na płaszczyźnie pionowo rzucającej α .

Z wyjątkiem samych śladów (i przebiegów przeciwnych postępowi technicznemu) proste leżące na płaszczyźnie α mogą spełniać warunki prawidłowego rozwoju twórczości. Na przykład prosta m na płaszczyźnie pionowo rzucającej $m \in \alpha$ / przedstawia działania z przyrostem jakości ΔQ dzięki elementom nowości Δ_n w czasie Δt .

15. Linie największego spadku i największego wzrostu jakości

Linia największego spadku wobec rzutni poziomej jest prostopadła do śladu poziomego płaszczyzny i do wszystkich prostych poziomych na niej leżących. Jeżeli płaszczyzna jest wyznaczona śladami $/h_\alpha, v_\alpha /$, to zgodnie z rzutami kąta prostego: $n' \perp h_\alpha$ oraz $n' \perp p'$ /rys.9/.



Hys.9 Wyznaczanie linii największego spadku płaszczyzny: a/ zadanej śladami, b/ zadanej trójkątem.

Wiedząc, że ślady linii największego spadku znajdują się na śladach płaszczyzny $H_n \in h_\alpha$ oraz $V_n \in v_\alpha$, wyznaczamy prostą n w rzucie pionowym: $n'' = H_n'' V_n'' / \text{rys.9a/}$.

W przypadku, gdy trzy punkty działania wyznaczają płaszczyznę, pomocny okazuje się rzut poziomy p' prostej poziomej /rys.9b/. Ponieważ $n' \perp p'$ leży na płaszczyźnie ABC, rzut pionowy $2''$ znajdujemy na $A'' B''$ oraz rzut pionowy $3''$ na $A'' C''$. Przez punkty $2'' 3''$ przebiega rzut pionowy n'' linii największego spadku, której zwrot przeciwny przedstawia rysunek. Jak widać, działania przesunięte w tym kierunku przynoszą największy wzrost jakości.

16. Przenikanie konstrukcji z technologią

W graficznym odwzorowaniu linie przenikania konstrukcji z technologią można znajdować dwojako:

1. szukając krawędzi przecięcia ścian bocznych obydwu wielościanów /przypadku planowania krótkoterminowego wielościanami tymi są ostrosłupy/ albo
2. wyznaczając punkty przebicia krawędzi bocznych jednego wielościanu ze ścianami bocznymi drugiego wielościanu.

Dla każdego szczegółu konstrukcyjnego ważne znaczenie ma uzyskany przez technologów poziom jakości. Poziom ten wyrażają współrzędne Q punktów przebicia krawędzi ze ścianami /zrealizowanej konstrukcji/. Oczywiście, poszczególne elementy wytworu /np. roweru, samochodu, czy samolotu/ dobrane są lepiej lub gorzej, zatem poziomy ich jakości nie są równe. Na przykład, inny jest poziom jakości - i to zarówno konstrukcyjnej, jak też technologicznej - przerzutki w rowerze i skrzynki biegów w samochodzie, chociaż temu samemu służą celowi. W transakcjach handlowych liczy się poziom średni wszystkich elementów i zespołów, ponieważ on wyznacza wartość całego układu.

U producentów, ze względu na ekonomię, ważną rolę odgrywają nie tylko poszczególne punkty współdziałania konstruktorów z technologami, ale także całe linie przenikania, w których skupiają się wszystkie osiągnięcia i niepowodzenia. Linie przenikania odzwierciedlają wszelkiego rodzaju współpracę w postaci zintegrowanej i dlatego mają znaczącą wymowę.

Korzystna jest zwarta linia przenikania. Jeżeli punkty dwoiste znajdują się blisko siebie w rzucie na oś czasu, zadanie produkcyjne zostaje wykonane szybko. Niewielka różnica wysokości stanowi dowód wyrównanego poziomu prac nad poszczególnymi fragmentami wytworu. Wreszcie małe odstępy między punktami dwoistymi, mierzone wzdłuż osi n , świadczą o trafnym doborze tematu: optymalnie zostają wyzyskane elementy nowości.

17. Wypełnianie przestrzeni liniami działania

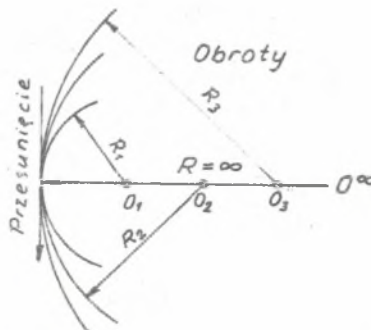
Linie działania nie mogą wypełniać trójwymiarowej przestrzeni rozwoju bez reszty, ponieważ w geometrii ich grubość jest nieskończenie mała. Działania techniczne jednak nie mają tak doskonałych wymiarów, jakimi dysponuje geometria. Dlatego też na proponowanym modelu linie działania należy uważać za osie odpowiednio grubszych linii rzeczywistych. Pogrubienie, rzecz jasna, wiąże się z pewnym przybliżeniem w stosunku do modelu idealnego, jaki występuje w geometrii.

W ujęciu geometrycznym drogi rozwoju techniki mogą wystąpić na modelu w ilości nieograniczonej, ponieważ nawet w przestrzeni zamkniętej dowolnie cienkie linie mieszczą się w dowolnie dużej ilości. W praktyce drogi rozwoju przemysłu są w całej swej różnorodności policzalne, nie wyrażają się astronomicznymi liczbami i zarysowują się bardzo wyraźnie. Każda geometryczna linia rozwoju "obraca" wokół swej osi tym obficie, im większy jest zakres wykonywanych zadań produkcyjnych.

Linie rozwoju przemysłu zawierają w sobie odwzorowania mniejszych od siebie działań składowych. Im głębiej sięga analiza, tym więcej linii działań pojawia się na wykresie. Luki między pobliskimi działaniami są tak samo niedostrzegalne, jak luki między elementami materii, co sprawia wrażenie ciągłości, jakiej w mikroskali nie ma. W ludzkich obserwacjach trzeba pamiętać, linie cienkie łączą się w linie grube. Jest nam dany świat widzialny.

18. Przesunięcie działań jako szczególny przypadek obrotu

Przesunięcie można traktować jako obrót o promieniu równym nieskończoności /rys.10/.



Rys.10 Przesunięcie jako szczególny przypadek obrotu

W tym aspekcie działanie, przedstawione obrotem o promieniu nieskończenie wielkim, ma kierunek stały. W miarę skracania promienia obrotu, zmienia się kierunek rozpatrywanych działań tym wyraźniej, im mniejszej wartości jest promień. Dla ustalonej wartości promienia obrotu zmiana kierunku działań przebiega w identyczny sposób. Spirala Archimedesesa jest przykładem systematycznego powiększania lub pomniejszania promienia obrotu po każdorazowym zatoczeniu łuku kołowego o kącie wierzchołkowym 90° .

Skoro kierunek działania zmienia się podczas obrotu, to można tę transformację wiązać z nowym spojrzeniem, między innymi, zmodernizowanym punktem widzenia tych samych działań technicznych.

19. Działania proste i złożone

W geometrii występują linie proste i krzywe. W przypadku ustalonego kierunku działań konstruowanie i związane z nim opracowanie technologii winno znaleźć swoje odwzorowanie w postaci linii prostych. Jeżeli kierunek działań ulega zmianie, to w ich odwzorowaniu proste przekształcają się w linie krzywe. Krzywoliniowe odwzorowania dotyczą działań złożonych.

20. Walory układu

Kład jest szczególnym przypadkiem obrotu. W kładzie na rzutnię albo na płaszczyznę równoległą do rzutni działania występują w wymiarach naturalnych, bez skrótów charakterystycznych dla rzutu aksonometrycznego. Dokonawszy różnych operacji w naturalnej wielkości, można potem ich odwzorowania podnieść z kładu do położenia dowolnego.

21. Przyspieszenie rozwoju nowości czy szersze wdrożenie pomysłów znanych?

Ze względu na jakość działań produkcyjnych czas i nowości określają kierunek rozwoju konstrukcji. Może poszerzać się zakres zastosowania nowości, albo też - z równym skutkiem dla jakości życia - powiększać się ich ilość. O równym skutku można mówić pod warunkiem ujęcia globalnego. W przypadku szybkiego przyrostu nowości rośnie wprawdzie ilość rozwiązywanych problemów, ale bez szerokich aplikacji wdrożenia wloką się z tyłu za badaczami. Nie można bowiem o wszystkim jednocześnie myśleć. Co zatem preferować? Genialne myśli z późniejszymi aplikacjami czy pospolite wdrożenia od zaraz. Im bliżej osi nowości przebiega linia rozwoju, tym większy jest postęp w badaniach prototypowych, czyli w krótszym czasie ogarnia się większą ilością problemów. Z drugiej strony bliskość osi czasu świadczy o zwolnionym tempie rozwoju nowości, ale za to szersze są możliwości - przy danym potencjale badawczym - długotrwałej penetracji pomysłu w różnorodnych dziedzinach zastosowań. Zwolnione tempo rozwoju nowości jest zjawiskiem niekorzystnym, pomnażanie natomiast zastosowań świadczy o żywotności pomysłu. Wprawdzie w sensie jakości globalnej niewielka to

różnica, ale tylko w zakresie umiarkowanym: zbyt duża fascynacja skrajnościami nie jest pożądana. Gubiąc się w drobiazgowych aplikacjach, można mimo woli przytępić bodźce do szybkiego wprowadzania nowości.

GRAPHICAL MODEL OF INDUSTRIAL PRODUCTION

S u m m a r y

It is possible to present the development of technical actions (construction and production) by descriptive geometry methods. As coordinates are taken: quality, actual activities and time. In proposed model the element of the action is described by the point in three-dimensional space. The intersection of curved lines, straights, planes and surfaces determines the construction applied in products. The problem of measurement is not resolved.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТВОРЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ

Р е з ю м е

Применяя начертательную геометрию, можно представить развитие техники сугубо графическим способом. В качестве трех взаимно перпендикулярных координат следует принимать: качество, элементы новостей и время. Точки, кривые и прямые линии, плоскости и поверхности, изображают соответствующие элементы действий. С целью получения готовых изделий необходимо провести работы в конструкторском бюро и на производстве. Если одна поверхность представляет действия конструкторов, другая же действия технологов, то линии пересечения обеих поверхностей изображают осуществление проектов на деле.