

Krzysztof TYTKOWSKI

Politechnika Śląska

Ośrodek Geometrii i Grafiki Inżynierskiej

ul. Krzywoustego 7, 44-100 Gliwice

tel./fax: 32 237 26 58

e-mail: krzysztof.tytkowski@polsl.pl

**PROGRAM DO GENEROWANIE ROZWIŃC WYBRANYCH
TYPÓW POWIERZCHNI STOŻKOWYCH I WALCOWYCH****Słowa kluczowe:** *grafika inżynierska, modelowanie, programowanie.*

Kilka lat temu został zgłoszony na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej na kierunku „inżynieria środowiska” przedmiot obieralny „Geometryczne projektowanie CAD”. Propozycja przedmiotu była wynikiem analizy projektowanych rozwiązań w zakresie różnego rodzaju instalacji i łączników [7]. Założeniem było osiągnięcie dwóch celów. Pierwszy to zapoznanie studentów z geometrycznie poprawnymi rozwiązaniami dotyczącymi np. rurociągów do transportu tak gazów, jak i cieczy w szczególności elementów takich, jak łączniki, kolanka, trójniki itp. Drugim celem było zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami projektowania CAD.

Na kierunku „inżynieria środowiska” studenci mieli wcześniej zajęcia z AutoCADa. Zajęcia te były prowadzone przez pracowników Wydziału i obejmowały podstawy rysunku płaskiego, część grup miała również podstawy rysunku 3D w zakresie modelowania. Przystępując do zajęć „geometryczne projektowanie CAD” trzeba było powtórzyć i uzupełnić podstawy geometrii. Zakres nowych zagadnień geometrycznych był bardzo duży [3,4,5]. W zakresie AutoCADa należało przyzwyczaić studentów do pracy w różnych UCS (User Coordinate System). Dla osób z niezbyt rozwiniętą wyobraźnią przestrzenną stanowiło to początkowo duże wyzwanie [6]. Założono, że studenci mają mieć taką wiedzę i umiejętności, że poradzą sobie z konstruowaniem i wykonaniem rozwinięcia, wykorzystując możliwości programu. Trzy pierwsze projekty: rozwiązanie łącznika – dwóch graniastosłupów, ostrosłupa i graniastosłupa oraz kompensatora (odpowiednio ukształtowany walec obrotowy) nauczyły wykorzystywania USC i obrotów elementów wokół różnych osi. Kolejne projekty, czyli:

- trójnik trzech walców obrotowych o tej samej średnicy, ale osiach nie przecinających się w jednym punkcie,
- trójnik opisany na wspólnej sferze, a złożony z dwóch stożków i walca
- łącznik przewodu o przekroju okrągłym z przewodem prostokątnym.

Wykonywanie powtarzających się w tych projektach instrukcji byłoby bardzo nużące i nie wnosiłoby nic poza większą manualną sprawnością w operowaniu myszką i skrótami

klawiaturowymi. W związku z tym przygotowano odpowiedni program, który miał zautomatyzować działania. Przygotowanie programu wymagało przemyślenia sposobu podawania parametrów niezbędnych do działania programu i powiązania ich z procesem utrwalania wiedzy z zakresu stosowanej terminologii, charakteru rozwinięć itp. Program został napisany w języku AutoLisp [1,2] i działa w środowisku AutoCADa.

Dane dla programu:

W przypadku powierzchni walcowej obrotowej w określeniach są takie sformułowania, jak: oś sinusoidy, punkt początkowy rozwinięcia, amplituda.

W przypadku stożka to: wierzchołek, tworząca, najkrótsza i najdłuższa tworząca przekroju.

W przypadku stożka nieobrotowego początkowo definiowane elementy sprawiały studentom dużo problemów. W odróżnieniu od walca i stożka obrotowego, gdzie wielkości są określane na rysunku 2D, w stożku nieobrotowym te parametry są podawane w 3D. Wynika to ze specyfiki tej powierzchni. Rozwiązanie oparte o rzuty nie sprawdziło się w praktyce. Dlatego w obecnej wersji utworzonego oprogramowania trzeba wybrać okrąg lub jego część (łuk okręgu) i wierzchołek projektowanej powierzchni stożkowej.

Założenia programu:

- prosta metoda podawania parametrów z gotowego rysunku w celu wykonania rozwinięcia
- możliwość generowania rozwinięć przy różnych płaszczyznach przekroju (nie koniecznie prostopadłych do rzutni)
- możliwość dopasowania dokładności rozwinięcia poprzez określenie ilości podziałów (domyślna wartość to podział na 200 elementów)
- w przypadku stożka nieobrotowego możliwość generowania jego powierzchni z przekrojem
- możliwość decydowania o miejscu i kierunku wykonania rozwinięcia

Literatura:

- [1] Frenki D.: AutoCAD. LSP i DCL. Programowanie okien dialogowych w przykładach. Helion 2000
- [2] Horcyczak M., Skierski J.: Autolisp dla użytkowników AutoCAD'a, PLJ 1991
- [3] Polański S., Pianowski L.: Rozwinięcia powierzchni w technice. Konstrukcje wspomagane komputerowo. PWN, Warszawa 2001
- [4] Polański S.: Rozwinięcia powierzchni. PWN, Warszawa 1961
- [5] Polański S.: Zastosowania rozwinięć powierzchni w technice. PWN, Warszawa 1970
- [6] Sroka-Bizoń M., Terczyńska E., Tytkowski K.: *CAD geometric design*, Proceedings 23rd Conference Geometry Graphics Computer, 2016
- [7] Tytkowski K.: *Available pipe connectors versus their geometrical correctness.*-J. Biul. Pol. Soc. Geom. Eng. Graph. 2013 vol. 25, p. 67-72