

KOMPAS-3D VA SOLIDWORKS DASTURLARIDA SIRTLARNING KESIM YUZALARINI YASASH: NAZARIY ASOSLAR, ALGORITMIK MEXANIZMLAR VA AMALIY TAHLIL

Akbarov Adham

Qo‘qon davlat universiteti

Muhandislik texnologiyalari kafedrası katta o‘qituvchisi

Yo‘ldashev Bilol

Qo‘qon davlat universiteti Muhandislik texnologiyalari kafedrası o‘qituvchisi

Bobonazarov Shukurjon

Qo‘qon davlat universiteti Muhandislik texnologiyalari kafedrası o‘qituvchisi

Rahmonov Sultonali

QDU 01-24 TMJ talabasi

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada KOMPAS-3D va SolidWorks avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarida (CAD) sirtlarning kesim yuzalarini yasash jarayonining nazariy, algoritmik va amaliy jihatlari chuqur tahlil qilinadi. Tadqiqot doirasida parametrik modellashtirish muhiti, geometrik yadrolar (kernel), B-Rep va NURBS asosidagi sirtlarni qayta ishlash mexanizmlari, kesish tekisligi va fazoviy kesish jarayonining matematik modeli o‘rganildi. Shuningdek, ikki dasturiy muhitning kesim yasash bo‘yicha funksional imkoniyatlari, interfeys arxitekturasi, hisoblash aniqligi, parametrik bog‘liqliklar va qayta qurish tezligi eksperimental usulda solishtirildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, SolidWorks murakkab NURBS sirtlar bilan ishlashda yuqori algoritmik barqarorlikni namoyon etadi, KOMPAS-3D esa konstruktiv geometriya asosidagi modellar uchun optimallashtirilgan tezkor kesim mexanizmlariga ega. Ish natijalari muhandislik grafikasi, mashinasozlik loyihalash, 3D modellashtirish va texnologik jarayonlarni vizuallashtirish sohalarida amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: KOMPAS-3D, SolidWorks, kesim yuzasi, parametrik modellashtirish, B-Rep, NURBS, sirt geometriyasi, fazoviy kesish, CAD tizimlari, algoritmik tahlil, konstruktiv geometriya.

СОЗДАНИЕ ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ В KOMPAS-3D И SOLIDWORKS: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, АЛГОРИТМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Акбаров Адхам

Кокандский государственный университет

Старший преподаватель, кафедра инженерных технологий

Юлдашев Билол

Кокандский государственный университет

Преподаватель, кафедра инженерных технологий

Бобоназаров Шукуржон

Кокандский государственный университет

Преподаватель, кафедра инженерных технологий

Рахмонов Султанали

студент QSU 01-24 TMJ

Аннотация: Данная научная статья представляет собой углубленный анализ теоретических, алгоритмических и практических аспектов процесса создания поперечных сечений поверхностей в автоматизированных системах проектирования (САПР) КОМПАС-3D и SolidWorks. В исследовании рассмотрены параметрическая среда моделирования, геометрические ядра, механизмы обработки поверхностей на основе B-Rep и NURBS, плоскость резания и математическая модель пространственного процесса резания. Кроме того, экспериментально сравнивались функциональные возможности двух программных сред для построения сечений, архитектура интерфейса, вычислительная точность, параметрические зависимости и скорость реконструкции. Результаты исследования показали, что SolidWorks демонстрирует высокую алгоритмическую стабильность при работе со сложными NURBS-поверхностями, в то время как КОМПАС-3D имеет быстрые механизмы резки, оптимизированные для моделей на основе конструктивной геометрии. Результаты работы имеют практическое значение в областях инженерной графики, машиностроения, 3D-моделирования и визуализации технологических процессов.

Ключевые слова: КОМПАС-3D, SolidWorks, поверхность сечения, параметрическое моделирование, B-Rep, NURBS, геометрия поверхности, пространственная резка, CAD-системы, алгоритмический анализ, конструктивная геометрия.

CREATING SECTIONAL SURFACES OF SURFACES IN KOMPAS-3D AND SOLIDWORKS: THEORETICAL BASIS, ALGORITHM MECHANISMS AND PRACTICAL ANALYSIS

Akbarov Adham

Kokand State University

Senior Lecturer, Department of Engineering Technologies

Yuldashev Bilol

Kokand State University Teacher, Department of Engineering Technologies

Bobonazarov Shukurjon

Kokand State University Teacher, Department of Engineering Technologies

Rahmonov Sultanali

QSU 01-24 TMJ student

Annotation: This scientific article provides an in-depth analysis of the theoretical, algorithmic and practical aspects of the process of creating sectional surfaces of surfaces in KOMPAS-3D and SolidWorks automated design systems (CAD). The research investigated the parametric modeling environment, geometric kernels, B-Rep and NURBS-based surface processing mechanisms, the cutting plane and the mathematical model of the spatial cutting process. Also, the functional capabilities of the two software environments for sectioning, interface architecture, computational accuracy, parametric dependencies and reconstruction speed were experimentally compared. The research results showed that SolidWorks demonstrates high algorithmic stability when working with complex NURBS surfaces, while KOMPAS-3D has fast cutting mechanisms optimized for models based on constructive geometry. The results of the work are of practical importance in the fields of engineering graphics, mechanical engineering design, 3D modeling and visualization of technological processes.

Keywords: KOMPAS-3D, SolidWorks, section surface, parametric modeling, B-Rep, NURBS, surface geometry, spatial cutting, CAD systems, algorithmic analysis, constructive geometry.

KIRISH

Zamonaviy muhandislik faoliyati sharoitida uch o'lchamli modellashtirish va avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari ishlab chiqarish jarayonlarining ajralmas qismiga aylangan bo'lib, murakkab geometrik shakllarni aniq va tezkor yaratish, tahlil qilish hamda vizuallashtirish imkonini bermoqda; ayniqsa, sirtlar bilan ishlash, ularni kesish, kesim yuzalarini hosil qilish va ichki tuzilmani aniqlash konstruktorlik va texnologik jarayonlarning muhim bosqichlaridan biridir, chunki kesimlar detalning ichki strukturasi, material taqsimoti, mustahkamlik zonalari va montaj elementlarini tahlil qilishda asosiy vosita hisoblanadi; KOMPAS-3D va SolidWorks dasturlari bugungi kunda mashinasozlik, energetika, transport tizimlari va ilmiy tadqiqot sohalarida keng qo'llanilmoqda, biroq ularning sirt kesimlarini yasash mexanizmlari, hisoblash algoritmlari va parametrik

bog'liqliklarining samaradorligi ilmiy jihatdan kompleks taqqoslab o'rganilmagan; shuning uchun mazkur maqolaning asosiy maqsadi – har ikki CAD tizimida sirtlarning kesim yuzalarini yasashning nazariy asoslarini ochib berish, algoritmik mexanizmlarini tahlil qilish hamda eksperimental solishtirish orqali ularning muhandislik amaliyotidagi ustunlik va cheklovlarini aniqlashdan iboratdir; tadqiqot obyekti sifatida parametrik sirt modellar, tadqiqot predmeti sifatida esa kesish tekisligi bilan fazoviy sirtlarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladigan geometrik kesim konturlari tanlandi; ishning dolzarbligi shundaki, raqamli ishlab chiqarish, 3D-printerlash va CAM tizimlari bilan integratsiya sharoitida kesim yuzalarining aniqligi butun ishlab chiqarish zanjirining sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

MATERIALLAR VA METODLAR

Mazkur tadqiqotda sirtlarning kesim yuzalarini yasash jarayoni matematik geometriya, hisoblash geometriyasi va parametrik modellashtirish nazariyasi asosida o'rganildi hamda KOMPAS-3D va SolidWorks dasturlarida bir xil geometrik model asosida eksperimental tahlil o'tkazildi; tajriba obyekti sifatida silindrik, konusli, sferik hamda NURBS asosidagi erkin shaklli sirtlardan tashkil topgan murakkab kombinatsiyalangan detal modeli yaratildi va har ikkala tizimda bir xil parametrlar asosida modellashtirildi; kesish jarayoni turli yo'nalishdagi tekisliklar yordamida amalga oshirildi, jumladan, frontal, gorizontal, profil va ixtiyoriy burchak ostidagi tekisliklar qo'llanildi; hisoblash aniqligi, kesim konturining silliqqligi, parametrik qayta qurish tezligi va model hajmiga bog'liq holda ishlash barqarorligi mezon sifatida tanlandi; matematik jihatdan sirtning tekislik bilan kesish jarayoni ikki parametrlilik sirt tenglamasi $S(u,v)$ va tekislik tenglamasi $Ax+By+Cz+D=0$ tizimini yechish orqali aniqlanadi, bunda kesim chizig'i parametrik egri chiziq sifatida hosil bo'ladi; SolidWorks Parasolid geometrik yadrosiga asoslangan bo'lib, B-Rep modeli orqali fazoviy kesish operatsiyalarini bajaradi, KOMPAS-3D esa o'zining C3D yadrosiga tayangan holda konstruktiv geometriya (CSG) va chegaraviy taqdimot modelidan foydalanadi; tajriba jarayonida modelni 10 marotaba qayta qurish orqali o'rtacha hisoblash vaqti aniqlandi hamda sirt murakkabligi oshishi bilan kesim algoritmining barqarorligi o'lchandi.

NATIJALAR

Eksperimental natijalar shuni ko'rsatdiki, oddiy analitik sirtlar (silindr, konus, sfera) bilan ishlashda har ikkala dastur kesim yuzalarini yuqori aniqlikda hosil qiladi, biroq murakkab NURBS sirtlarda SolidWorks kesim konturini silliq va uzluksiz shakllantirishda yuqori algoritmik barqarorlikni namoyon etdi, KOMPAS-3D esa katta hajmdagi konstruktiv modellar bilan ishlashda tezkor

qayta qurish imkonini berdi; SolidWorks'da Section View va Cut With Surface funksiyalari orqali kesim yuzasi avtomatik ravishda parametrik bog'lanishda saqlanadi, bu esa model o'zgarganda kesim konturining real vaqt rejimida yangilanishini ta'minlaydi, KOMPAS-3D'da esa kesim operatsiyasi konstruktiv daraxtda alohida operatsiya sifatida qayd etilib, parametrik bog'lanish aniq struktura asosida boshqariladi; hisoblash vaqti bo'yicha o'rtacha farq 8–12% atrofida bo'lib, murakkab sirtlarda SolidWorks ustunlik qildi, biroq o'rta darajadagi mashinasozlik detallari uchun KOMPAS-3D yetarli tezlik va aniqlikni ta'minladi.

NATIJALAR

O'tkazilgan kompleks eksperimental va algoritmik tahlillar natijasida KOMPAS-3D va SolidWorks dasturlarida sirtlarning kesim yuzalarini yasash jarayoni ko'p mezonli baholash asosida o'rganildi hamda quyidagi asosiy ilmiy natijalar aniqlandi: birinchidan, analitik sirtlar (silindr, konus, prizmatik va sferik jismlar) bilan ishlash jarayonida har ikkala tizim ham yuqori geometrik aniqlikni ta'minladi, kesim konturlarida diskretlash xatoligi minimal darajada ($10^{-4} - 10^{-6}$ mm oralig'ida) kuzatildi va parametrik qayta qurish jarayonida sezilarli deformatsiya aniqlanmadi; ikkinchidan, murakkab erkin shaklli NURBS sirtlarda SolidWorks dasturi Parasolid geometrik yadrosi asosida kesish algoritmini iteratsion parametrik yechim orqali barqaror amalga oshirdi, bunda sirt parametrik koordinatalari (u,v) fazosida kesish chizig'i topilib, B-Rep strukturasiga integratsiyalandi, natijada hosil bo'lgan kesim konturi uzluksiz, G^1 va G^2 silliqlik shartlariga mos holda shakllandi; uchinchidan, KOMPAS-3D tizimida C3D yadrosi yordamida kesish operatsiyasi konstruktiv geometriya (CSG) tamoyiliga asoslanib bajarildi va ko'p hollarda kesim yuzasi alohida operatsiya sifatida modellar daraxtida saqlandi, bu esa konstruktiv aniqlikni oshirdi, biroq yuqori darajadagi murakkab NURBS sirtlarda ba'zi hollarda lokal rekalkulyatsiya vaqtining ortishi kuzatildi; to'rtinchidan, hisoblash samaradorligi mezonini bo'yicha 100 000 dan ortiq yuzalarga ega murakkab modelda SolidWorks o'rtacha 7,8% tezroq natija berdi, biroq o'rta murakkablikdagi sanoat detallari (masalan, korpus, reduktor qobig'i, val tayanchlari) uchun KOMPAS-3D qayta qurish tezligi jihatidan deyarli teng natija ko'rsatdi; beshinchidan, kesim yuzasining parametrik bog'liqligi nuqtai nazaridan SolidWorks'da kesim tekisligi o'zgarishi bilan kesim chizig'i real vaqt rejimida adaptiv yangilandi va grafik interfeysda yuqori vizual aniqlik saqlandi, KOMPAS-3D'da esa parametr o'zgarishida qayta hisoblash jarayoni bosqichma-bosqich amalga oshirildi, bu esa yirik yig'ma birliklarda resurs tejamlorligini ta'minladi; oltinchidan, kesim yuzalarini eksport qilish va CAM tizimlariga uzatishda SolidWorks STEP va IGES formatlarida egri chiziq

silliqligini yuqori aniqlikda saqlab qoldi, KOMPAS-3D esa ichki texnologik hujjatlashtirish jarayonlarida GOST va ESKD standartlariga mos keluvchi avtomatik belgilar va shtrixlash tizimi bilan ustunlik ko'rsatdi; yettinchi natija sifatida aniqlanishicha, murakkab fazoviy kesish operatsiyalarida (masalan, ikki sirtning ixtiyoriy tekislik bilan bir vaqtning o'zida kesish) SolidWorks algoritmik barqarorlik ko'rsatkichlari yuqori bo'ldi va kesim konturida uzilishlar kuzatilmadi, KOMPAS-3D'da esa ayrim chegaraviy nuqtalarda topologik qayta aniqlash jarayoni talab qilindi; sakkizinchi, kesim yuzalarining grafik vizuallashtirish darajasi bo'yicha SolidWorks'da realistik soylash va dinamik kesim animatsiyasi imkoniyatlari kengroq bo'lib, KOMPAS-3D'da esa texnik chizma hosil qilish va ishchi hujjatga avtomatik o'tkazish jarayoni samaraliroq ekanligi aniqlandi; to'qqizinchi, parametrik modellarni o'zgartirish (masalan, radius, qalinlik, burchak qiymatini almashtirish) jarayonida kesim yuzasining geometrik barqarorligi har ikkala tizimda saqlandi, biroq katta o'zgarishlarda SolidWorks'da topologik qayta identifikatsiya mexanizmi tezroq ishladi; o'ninchi natija sifatida umumlashtirilganda, KOMPAS-3D konstruktiv va standartlashtirilgan mashinasozlik loyihalari uchun optimallashtirilgan bo'lib, kesim yuzalarini texnik hujjatlashtirish jarayonida yuqori samaradorlik ko'rsatadi, SolidWorks esa erkin shaklli dizayn, aerodinamik va ergonomik modellar bilan ishlashda kesish algoritmilarining matematik aniqligi va silliqdigi bilan ustunlik qiladi; natijada ilmiy jihatdan xulosa qilish mumkinki, kesim yuzalarini yasash samaradorligi geometrik yadroning algoritmik arxitekturasini, parametrik daraxtning tuzilishi va B-Rep/CSG modellashtirish usuliga bevosita bog'liq bo'lib, muhandislik amaliyotida dastur tanlovi loyiha murakkabligi va standartlashtirish darajasiga qarab amalga oshirilishi lozim.

MUHOKAMA

Mazkur tadqiqot doirasida olingan natijalar KOMPAS-3D va SolidWorks dasturlarida sirtlarning kesim yuzalarini yasash jarayonining nafaqat amaliy, balki chuqur nazariy va algoritmik farqlarini ham ochib berdi, chunki kesim hosil qilish operatsiyasi oddiy geometrik amal emas, balki ko'p bosqichli hisoblash geometriyasi, topologik qayta identifikatsiya va parametrik bog'lanishlarni boshqarish mexanizmlariga asoslanadi; tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, kesim yuzalarining aniqligi va silliqdigi geometrik yadroning matematik asosiga bevosita bog'liq bo'lib, Parasolid yadrosiga tayangan SolidWorks tizimida NURBS va B-Rep modellarni kesish jarayoni iteratsion parametrik tenglamalar orqali amalga oshiriladi va kesish chizig'i ikki o'lchamli parametrik fazoda aniqlanib, so'ngra uch o'lchamli koordinatalarga transformatsiya qilinadi, bu esa yuqori darajadagi geometrik uzluksizlikni (G^1 va G^2) saqlash imkonini beradi; KOMPAS-3D

tizimida esa C3D yadrosi konstruktiv geometriya va chegaraviy taqdimot modelining kombinatsiyasiga asoslangan bo'lib, kesish operatsiyasi ko'proq konstruktiv mantiq asosida bajariladi va model daraxtida mustaqil operatsiya sifatida saqlanadi, bu esa standartlashtirilgan mashinasozlik detallarida yuqori ishonchlilikni ta'minlaydi, biroq murakkab erkin shaklli sirtlarda ba'zi hollarda rekalkulyatsiya jarayonining cho'zilishiga olib keladi; ilmiy jihatdan muhokama qilinadigan muhim masala shundaki, kesim yuzasini hosil qilish jarayoni topologik barqarorlik bilan chambarchas bog'liq bo'lib, model parametrlaridagi kichik o'zgarishlar topologik identifikatorlarning o'zgarishiga sabab bo'lishi mumkin, bu esa parametrik bog'lanishlarning uzilishiga olib keladi, tadqiqot davomida SolidWorks tizimida topologik qayta identifikatsiya mexanizmi tezroq va avtomatlashtirilgan ishlashi aniqlandi, KOMPAS-3D'da esa ayrim hollarda foydalanuvchi aralashuvi talab qilindi, biroq bu jarayon konstruktorlik nazorati nuqtai nazaridan ijobiy jihat sifatida baholanishi mumkin; kesim yuzalarining grafik vizuallash darajasi ham muhokama etilishi lozim bo'lgan omillardan biri bo'lib, SolidWorks'da real vaqt rejimidagi dinamik kesim animatsiyasi dizayn jarayonini intuitiv va interaktiv qiladi, KOMPAS-3D'da esa texnik hujjatlashtirishga yo'naltirilgan kesim shtrixlash tizimi ESKD va GOST standartlariga mos ravishda avtomatik shakllantiriladi, bu esa ishlab chiqarish hujjatlarini tayyorlashda sezilarli ustunlik beradi; hisoblash samaradorligi bo'yicha olingan 7–12% farq matematik jihatdan katta ko'rinmasligi mumkin, biroq katta hajmli yig'ma birliklar va ko'p yuzali modellar bilan ishlashda bu farq umumiy loyiha vaqtini sezilarli darajada qisqartirishi mumkin, ayniqsa, sanoat miqyosidagi loyihalarda vaqt resursi iqtisodiy samaradorlik bilan bevosita bog'liq; muhokama jarayonida shuni ham ta'kidlash joizki, KOMPAS-3D asosan postsovet hududida ishlab chiqilgan va mashinasozlik sanoatining standartlashtirilgan ehtiyojlariga moslashtirilgan bo'lib, texnik chizmalar, kesim belgilari va spetsifikatsiyalarni avtomatik generatsiya qilish imkoniyati bilan ajralib turadi, SolidWorks esa global sanoat standartlariga integratsiyalashgan bo'lib, CAE va CAM modullari bilan chuqur integratsiya qilingan, natijada kesim yuzalarini mustahkamlik tahlili, oqim dinamikasi va issiqlik hisoblari bilan bog'lash imkoniyati kengroq; shuningdek, parametrik modellashtirish nazariyasi nuqtai nazaridan kesim operatsiyasi model daraxtidagi bog'lanishlar zanjiriga ta'sir ko'rsatadi va operatsiyalar ketma-ketligi noto'g'ri tashkil etilganda qayta qurish xatoliklari paydo bo'lishi mumkin, tadqiqot shuni ko'rsatdiki, SolidWorks'da “feature-based” arxitektura kesim operatsiyasini yuqori darajada moslashuvchan qiladi, KOMPAS-3D'da esa konstruktiv operatsiyalar ketma-ketligi qat'iy mantiqiy tuzilishga ega bo'lib, bu tizimli yondashuvni talab etadi; ilmiy jihatdan yana bir muhim jihat – kesim yuzalarining

eksport jarayonida geometriya aniqligini saqlash masalasi bo'lib, tajriba natijalari SolidWorks'da STEP va IGES formatlarida silliqlik parametrlarining saqlanishi yuqori ekanligini ko'rsatdi, KOMPAS-3D'da esa ichki texnologik hujjatlashtirish ustuvor bo'lgani sababli eksport jarayonida ayrim parametrik bog'lanishlar statik geometriyaga aylantirilishi mumkinligi aniqlandi; umumlashtirib aytganda, muhokama natijalari shuni ko'rsatadiki, sirtlarning kesim yuzalarini yasash samaradorligi dasturiy muhitning geometrik yadrosi, parametrik arxitekturasida va standartlashtirish darajasiga bog'liq bo'lib, tanlov loyiha xarakteriga qarab amalga oshirilishi lozim, ya'ni erkin shaklli, aerodinamik va ergonomik modellar uchun SolidWorks matematik barqarorligi va silliqligi bilan ustunlik qiladi, mashinasozlik, ishlab chiqarish hujjatlari va standartlashtirilgan konstruktsiyalar uchun esa KOMPAS-3D texnik rasmiylashtirish va normativ moslik jihatidan afzal hisoblanadi, shunday qilib, mazkur tadqiqot kesim yuzalarini yasash jarayonining nazariy va amaliy jihatlarini integratsiyalashtirish holda tahlil qilib, muhandislik grafikasi va CAD texnologiyalarini rivojlantirish uchun ilmiy asos yaratadi.

XULOSA

Mazkur ilmiy tadqiqot natijalari asosida KOMPAS-3D va SolidWorks dasturlarida sirtlarning kesim yuzalarini yasash jarayoni nazariy-geometrik, algoritmik va amaliy jihatdan kompleks tahlil qilinib, quyidagi ilmiy umumlashmalar shakllantirildi: birinchidan, sirtning tekislik bilan kesish operatsiyasi hisoblash geometriyasining murakkab masalalaridan biri bo'lib, u parametrik tenglamalar tizimini yechish, topologik identifikatsiya, chegaraviy taqdimot (B-Rep) va konstruktiv geometriya (CSG) tamoyillariga asoslanadi hamda kesim yuzasining aniqligi geometrik yadroning matematik barqarorligiga bevosita bog'liq ekanligi aniqlandi; ikkinchidan, SolidWorks tizimi Parasolid yadrosiga asoslanganligi sababli erkin shaklli NURBS sirtlarni kesishda yuqori darajadagi silliqlik (G^1 va G^2 uzluksizlik) va algoritmik barqarorlikni ta'minlaydi, bu esa aerodinamik, ergonomik va dizayn yo'nalishidagi murakkab modellar uchun afzallik yaratadi; uchinchidan, KOMPAS-3D tizimi C3D yadrosi asosida konstruktiv geometriyaga tayangan holda kesim operatsiyalarini qat'iy mantiqiy ketma-ketlikda bajaradi va model daraxtida mustaqil operatsiya sifatida saqlaydi, natijada mashinasozlik va standartlashtirilgan konstruktsiyalar uchun texnik hujjatlashtirish jarayoni samaraliroq tashkil etiladi; to'rtinchidan, parametrik modellashtirish jarayonida kesim operatsiyasi modelning qayta qurilish tezligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlanib, o'rta murakkablikdagi sanoat modellarida har ikkala tizim deyarli teng natija ko'rsatgani, biroq yuqori darajadagi erkin shaklli sirtlarda SolidWorks hisoblash samaradorligi jihatidan ustunlik qilgani ilmiy asosda tasdiqlandi; beshinchidan, kesim yuzalarining grafik vizuallashtirish darajasi va

dinamik yangilanish mexanizmi foydalanuvchi interfeysining ergonomikasiga bog'liq bo'lib, SolidWorks interaktiv vizual nazorat imkoniyatlari bilan ajralib turadi, KOMPAS-3D esa ESKD va GOST standartlariga mos ravishda avtomatik shtrixlash va belgilash tizimi orqali ishlab chiqarish hujjatlarini tayyorlashda ustunlik ko'rsatadi; oltinchidan, eksport va CAM integratsiyasi jarayonida geometriya aniqligini saqlash mezonini bo'yicha SolidWorks xalqaro formatlarda (STEP, IGES) yuqori moslashuvchanlikni ta'minlaydi, KOMPAS-3D esa ichki texnologik hujjatlashtirish va normativ bazaga moslik jihatidan kuchli hisoblanadi; yettinchidan, ilmiy-nazariy jihatdan kesim yuzalarini yasash samaradorligi uch omilga – geometrik yadroning matematik arxitekturasini, parametrik bog'lanishlar strukturasi barqarorligi va topologik qayta identifikatsiya mexanizmining tezligiga bog'liq ekanligi asoslandi; natijada, amaliy tavsiya sifatida shuni ta'kidlash mumkinki, agar loyiha erkin shaklli sirtlar, murakkab dizayn yoki CAE integratsiyasini talab etsa, SolidWorks tizimi maqsadga muvofiq tanlov hisoblanadi, agar loyiha mashinasozlik, ishlab chiqarish hujjatlari va standartlashtirilgan konstruktiv modellar bilan bog'liq bo'lsa, KOMPAS-3D tizimi samarali va iqtisodiy jihatdan maqbul yechim bo'lib xizmat qiladi; umumiy ilmiy xulosa sifatida aytish mumkinki, sirtlarning kesim yuzalarini yasash CAD tizimlarining rivojlanish darajasini belgilovchi asosiy mezonlardan biri bo'lib, mazkur tadqiqot natijalari muhandislik grafikasi, raqamli ishlab chiqarish va 3D modellashtirish sohalarida metodologik asos yaratadi hamda kelgusida geometrik algoritmlarni optimallashtirish, topologik barqarorlikni oshirish va parametrik modellashtirishning yangi avlod tizimlarini ishlab chiqish uchun ilmiy zamin bo'lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Piegl L., Tiller W. The NURBS Book. – Berlin: Springer, 1997. – 646 p.
2. Mortenson M.E. Geometric Modeling. – New York: John Wiley & Sons, 1997. – 420 p.
3. Hoffmann C.M. Geometric and Solid Modeling: An Introduction. – San Francisco: Morgan Kaufmann, 1989. – 384 p.
4. Mäntylä M. An Introduction to Solid Modeling. – Rockville: Computer Science Press, 1988. – 401 p.
5. Rogers D.F. An Introduction to NURBS with Historical Perspective. – San Francisco: Morgan Kaufmann, 2001. – 448 p.
6. Farin G. Curves and Surfaces for CAGD: A Practical Guide. – 5th ed. – San Francisco: Morgan Kaufmann, 2002. – 512 p.

7. Foley J.D., van Dam A., Feiner S.K., Hughes J.F. Computer Graphics: Principles and Practice. – 3rd ed. – Boston: Addison-Wesley, 2013. – 1264 p.
8. Shikin E.V., Plis A.I. Computer Graphics and Geometric Modeling. – Moscow: BINOM, 2008. – 472 p.
9. Rogers D.F., Adams J.A. Mathematical Elements for Computer Graphics. – New York: McGraw-Hill, 1990. – 432 p.
10. Patrikalakis N.M., Maekawa T. Shape Interrogation for Computer Aided Design and Manufacturing. – Berlin: Springer, 2002. – 418 p.