

0000-0001-7215-4680¹Уалихан Қарымсақов¹, 0000-0002-5981-5568² Айгүл Иисова²,
0000-0002-0158-8315³ Ербол Масимбаев³

^{1,2,3}Халықаралық білім беру корпорациясы, ҚазБСҚА кампусы
Алматы, Қазақстан

E-mail: ¹u.karymsakov@mok.kz, ²a.iisova@mok.kz ³e.masimbayev@mok.kz

Сызба геометрияда есептерді шешуде үшөлшемді модельдеу әдістерін қолдану

***Аңдатпа.** Мақалада техникалық және сәулет-құрылыс мамандықтарында оқитын білім алушыларға геометриялық-графикалық дайындауда тұрғылық және өлшем есептерді шешу үшін үшөлшемдік модельдеу әдістердің қолданылуы мен олардың артықшылықтары жайында баяндалады.*

***Түйін сөздер:** сызба геометрия, инженерлік графика, тұрғылық және өлшем есептер, үшөлшемді модельдеу.*

DOI: <https://doi.org/10.32523/2220-685X-2023-71-4-48-57>

Кіріспе. Техникалық және сәулет-құрылыс мамандықтарында оқитын бакалаврлардың қажетті кәсіби білім алып және дағдыларын қалыптастыруда геометриялық-графикалық дайындау маңызды болып табылады. Болашақ мамандардың геометриялық-графикалық дайындығын қалыптастыруда олар біршама күзіреттіліктерге ие болу керек.

Бірнеше маңызды күзіреттіліктерді көрсетуге болады: теориялық білімдер, зерттеу дағдылары, өз бетінше жұмыс істей алу, жұмыстың нәтижелерін сараптай алудағдылары және заманауи технологияларды қолдану дағдылары. Қазіргі кезде заманауи ақпараттық технологияларды қолдана алатын жоғары білікті мамандарды дайындау өзекті мәселе болып табылады. Жоғары білікті маман инженерлік-геометриялық есептерді

шеше білу керек, сонымен қатар сол есептерді шешуде компьютерлік графика құралдарында қолдана білу керек.

Негізгі бөлім. Бакалаврлардың геометриялық-графикалық дайындығында сызба геометрияның орны ерекше. Сызба геометрия көптеген техникалық пәндердің теориялық негізі. Ал сызба геометрия курсына позициялық, метрикалық есептерді шешу пәнді меңгерудің маңызды бөлімі болып табылады. Осы позициялық және метрикалық есептерді шешуде үшөлшемді модельдеу әдістерін қолдануға болады. Үшөлшемді модельдеу әдістері кеңістіктік ойлау қабілетін дамытуға және позициялық немесе метрикалық есептерді шешуді жеңілдетуге септігін тигізеді. Сызба геометрияның есептерін шешуде үшөлшемді модельдеу әдістерін қолдану курсты меңгеруге септігін тигізіп қана қоймай, студенттердің пәнге деген қызығушылығында арттырады. Сонымен қатар есепті шығарудың әр түрлі жолдарын іздестіру, оның ішінде тиімдісін таңдау қажетті теориялық материалды меңгеруге көмектеседі, студенттердің бойында шығармашылық бастамашылығын, белсенділігін, тәжірибеде тиімді шешімдерді қабылдай алу қабілеттерін дамытады.

Үшөлшемді модельдеу сызба геометрия пәнін меңгерудің тамаша құралы болып табылады, өйткені олар студенттерге зерттелетін нысанды тереңірек және толық түсінуге мүмкіндік береді. Үшөлшемді модельдерді қолданудың бірнеше артықшылықтарын айтып өтейік:

- көрнекілік: үшөлшемді модельдер студенттерге нысандарды визуалды түрде зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл оқу үдерісін қызықты әрі есте қаларлық етеді, өйткені студенттер нысанды әртүрлі бұрыштардан көре алады және оның құрылымын жақсы түсінеді;
- геометрияны жақсы түсіну: геометриялық нысандарды зерттеу кезінде үшөлшемді модельдер студенттерге нысанның пішінін, оның өлшемдерін және әртүрлі элементтер арасындағы байланысты жақсы елестетуге көмектеседі;
- интерактивтілік: кейбір үшөлшемді модельдер нысанның құрылымымен өзара әрекеттесуге, оның параметрлерін өзгертуге және осы өзгерістердің нақты уақыт режимінде нысанға қалай әсер ететінін байқауға мүмкіндік береді, ал бұл материалды тереңірек түсінуге ықпал етеді.

Мысал ретінде келесі есепті қарастырайық. Жалпы жағдайда орналасқан $\alpha(ABC)$ жазықтығы және одан тыс жатқан D нүктесі берілсін. Центрі D нүктесі болатын және $\alpha(ABC)$ жазықтығына жанама болатын сфера жүргізу керек (сурет 1).

Ізделінді сфераның радиусы D нүктесінен $\alpha(ABC)$ жазықтығына түсірілген перпендикулярдың ұзындығына тең болады. Сондықтан D нүктесі арқылы $\alpha(ABC)$ жазықтығына перпендикуляр d түзуін жүргізу керек. Содан соң d түзуінің $\alpha(ABC)$ жазықтығымен қиылысу K нүктесін тауып, DK кесіндісінің нақты шамасын табу керек.

1-тәсіл:

1. $D \in d, d \perp \alpha$ (2-сурет, а):

а) $d \perp h (d_2 \perp h_2), h \subset \alpha, h \parallel \pi_2;$

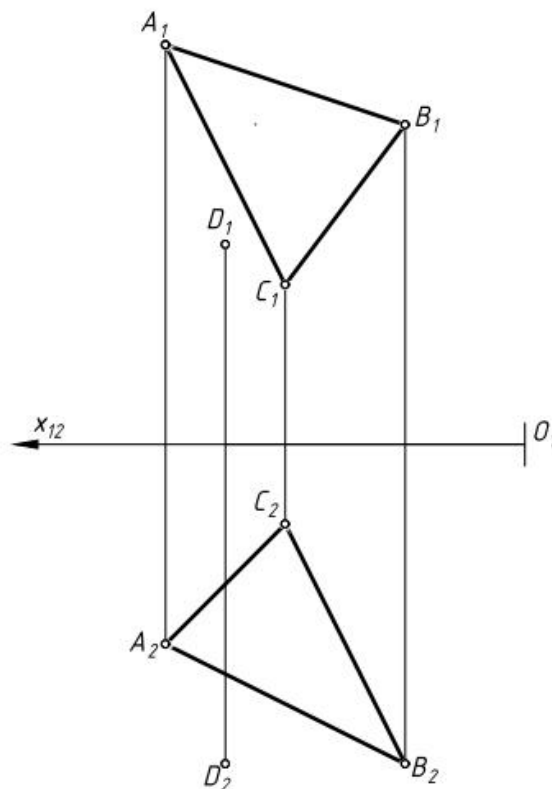
ә) $d \perp f (d_1 \perp f_1), f \subset \alpha, f \parallel \pi_1.$

2. $d \cap \alpha = K:$

а) $\beta (\beta_1) \subset d, \beta \perp \pi_1.$

ә) $\alpha \cap \beta = k(3\phi)$

б) $d_2 \cap k_2 = K_2 \uparrow K_1 \in d_1.$



Сурет 1: Жазықтық пен одан тыс орналасқан D нүктесі

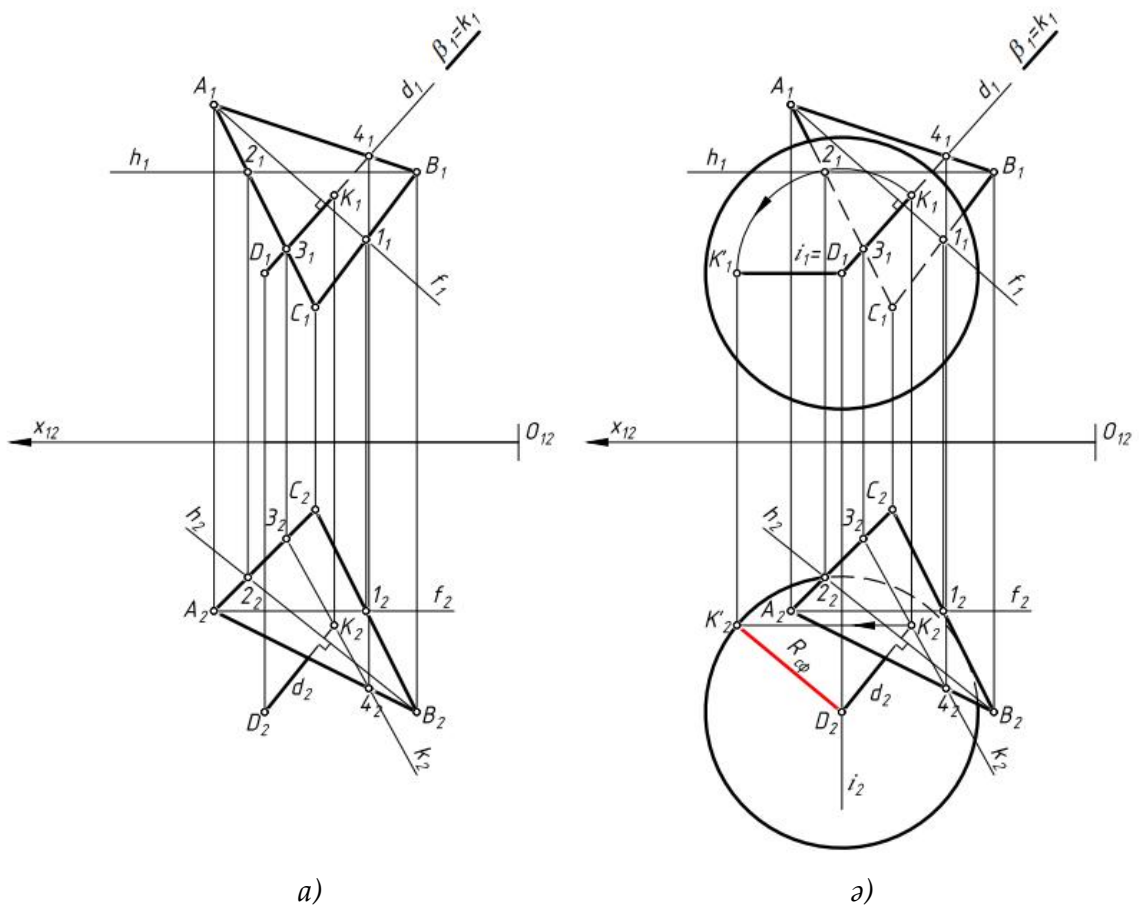
3. D_2K_2-DK кесіндісінің нақты шамасы фронталь проекциялаушы i түзуінен айналдыру арқылы анықталған (сурет 2, ә):

$D \in i, i \perp \pi_1.$

$D_2 K_2 = R_{\text{сф.}}$ – ізделінді сфераның радиусы.

2-тәсіл:

Берілген α (ABC) жазықтығын проекциялаушы жазықтыққа түрлендіреміз. Ол үшін проекциялар жазықтығын алмастыру тәсілін қолдансақ болады.



Сурет 2: Кесіндісінің нақты шамасы

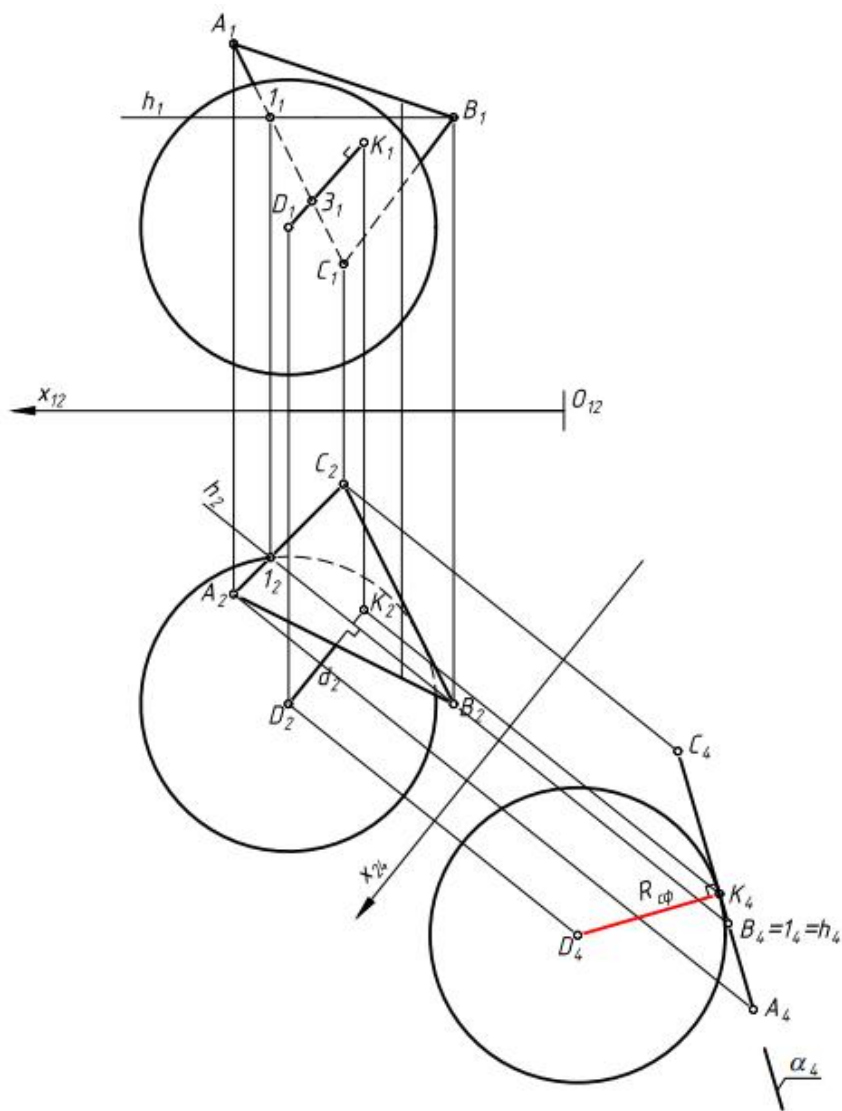
Фронталь проекциялар π_1 жазықтығын α (ABC) жазықтығына және π_2 проекциялар жазықтығына перпендикуляр болатын π_4 жазықтығымен алмастырамыз. D нүктесінің D_4 проекциясынан α жазықтығының α_4 ізіне перпендикуляр тұрғызамыз (сурет 3).

1. $\pi_4 \perp \pi_2, \pi_4 \perp \alpha(ABC):$

а) $h \subset \alpha, h \parallel \pi_2;$

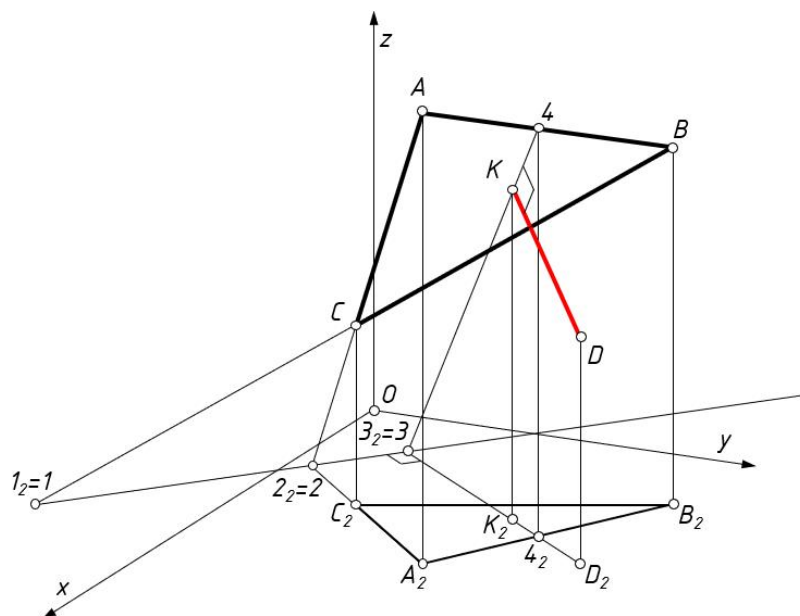
ә) $x_{24} \perp h_2;$

2. $D_4 K_4 \perp \alpha_4. D_4 K_4 = R_{\text{сф}}$ – ізделінді сфераның радиусы болады.



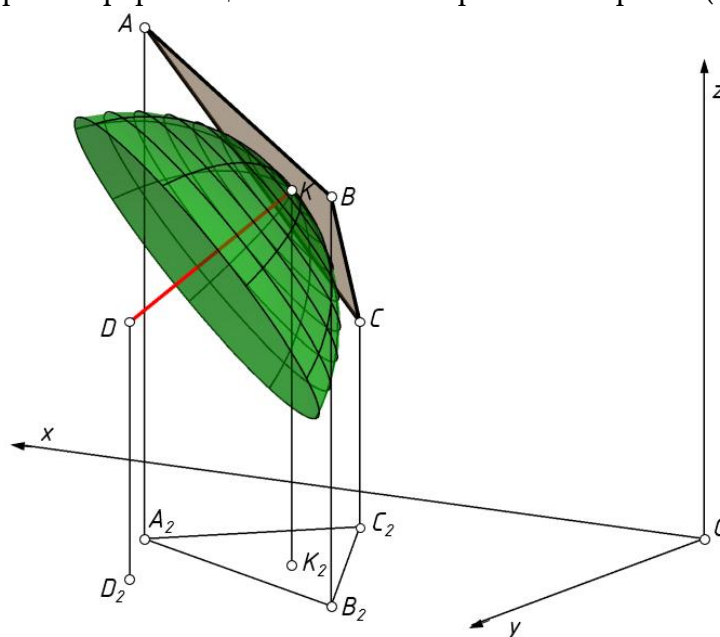
Сурет 3: Жазықтықтарды алмастыру арқылы

Енді осы есепті үшөлшемді модельдеу әдісін қолданып шығарып көрелік. Ізделінді DK кесіндісінің xOy жазықтығындағы екінші проекциясы α (ABC) жазықтығының ізіне перпендикуляр болатыны белгілі. Сондықтан алдымен α жазықтығының горизонталь ізін тауып аламыз (сурет 4). Ол үшін AC және BC түзулерінің іздері 1 және 2 нүктелерін тауып, олар арқылы түзу жүргіземіз. D_2 нүктесінен 12 түзуіне перпендикуляр түзу жүргізіп, 3 нүктесін анықтаймыз.



Сурет 4: Жазықтықтың ізін тау арқылы

D_2 3_2 түзуі A_2B_2 түзуін қияды: $D_2 3_2 \cap A_2B_2 = 4_2$. AB түзуінің бойынан 4 нүктесін анықтап, D нүктесінен 3_4 түзуіне перпендикуляр түзу тұрғызамыз. DK кесіндісі - салынатын сфераның радиусы. Көрнекілік үшін сфераның бөлігін ғана көрсетіп отырмыз (сурет 5).



Сурет 5: Үшөлшемді модельдеу әдісі

Қорытынды. Осындай мысалдарды көптеп келтіруге болады. Жалпы, үшөлшемді модельдеу әдістерін қолдану студенттердің қызығушылығын арттыратын және оқу материалын тереңірек түсінуге және есте сақтауға көмектесетін тиімді оқыту әдісі болып табылады.

Сонымен, сызба геометрия есептерін шешуде үшөлшемді модельдеу әдістерін қолдану мысалдары келесі тұжырымдар жасауға мүмкіндік береді: сызба геометрияның теориялық

негіздерін оқыту үдерісі сызба геометрияның әдістері мен алгоритмдерінің теориясы туралы білімді берумен қатар оларды үшөлшемді модельдеу арқылы жүзеге асыру дағдыларын жетілдіру болашақ мамандардың геометриялық-графикалық дайындығы деңгейін жоғарылатуға едәуір ықпал етеді.

Қолданған әдебиет

1. Ә.К. Бәйдібеков, Т.К. Мусалимов, Ж.М. Садықова, С.Ә.Қолбатыр (2012) Инженерлік графика. –Алматы: «Білім», – 264 б.
2. У.Т. Карымсаков, К.Д. Каражанова, А.И. Иисова (2022) Вариационные методы решения позиционных задач. –Нур-Султан: Проблемы инженерной графики и профессионального образования. 62 (3). С. 45-52. извлечено от <https://bulprengpe.enu.kz/index.php/main/article/view/61>
3. У. Карымсаков, Е. Масимбаев (2022) Применение классической методики решения геометрических задач при геометрически-графической подготовки бакалавров. –Нур-Султан: Проблемы инженерной графики и профессионального образования. 66 (3). С. 18-23. извлечено от <https://bulprengpe.enu.kz/index.php/main/article/view/94>
4. Т.В. Мошкова (2011) Сборник задач по начертательной геометрии [Текст]: учеб. пособие для вузов. Ч. II/Т.В. Мошкова, В.А. Тюрина; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. –Н.Новгород: ННГАСУ. -54 с. ISBN 978-5-87941- 742-5.

0000-0001-7215-4680¹Уалихан Карымсаков¹, 0000-0002-5981-5568²Айгул Иисова²,
0000-0002-0158-8315³Ербол Масимбаев³
^{1,2,3}Международная образовательная корпорация, Кампус КазБСКА
Алматы, Казахстан
E-mail: ¹u.karymsakov@mok.kz, ²a.iisova@mok.kz, ³e.masimbayev@mok.kz

Применение методов трехмерного моделирования при решении задач начертательной геометрии

Аннотация. В статье описано использование методов трехмерного моделирования и их преимущества для решения конструктивно-размерных задач при геометро-

графической подготовке студентов технических и архитектурно-строительных специальностей.

Ключевые слова: чертежная геометрия, инженерная графика, конструктивно - габаритные расчеты, трехмерное моделирование.

0000-0001-7215-4680 Valikhan Karymsakov¹, 0000-0002-5981-5568 Aigul Iisova²,
0000-0002-0158-8315 Yerbol Masimbaev³

^{1,2,3}International Educational Corporation, KazGASA campus
Almaty, Kazakhstan

E-mail: ¹u.karymsakov@mok.kz, ²a.iisova@mok.kz, ³e.masimbayev@mok.kz

Application of three-dimensional modeling methods in solving problems in descriptive geometry

Abstract. The article describes the use of three-dimensional modeling methods and their advantages for solving structural and dimensional problems in geometric and graphic training of students of technical and architectural and construction specialties.

Key words: drawing geometry, engineering graphics, structural and dimensional calculations, three-dimensional modeling.

References

1. A.K. Baydibekov, T.K. Musalimov, Zh.M. Sadykova, S.A.Kolbatyr (2012) Graphics engineer. – Almaty: “Bilim”, – 264 p.
2. U.T. Karymsakov, K.D. Karazhanova, A.I. Iisova (2022) Variational methods for solving positional problems. –Nur-Sultan: Problems of engineering graphics and professional education. 62(3). P. 45-52. retrieved from <https://bulprengpe.enu.kz/index.php/main/article/view/61>
3. U. Karymsakov, E. Masimbaev (2022) Application of the classical methodology for solving geometric problems in geometric-graphic training of bachelors. –Nur-Sultan: Problems of engineering graphics and

professional education. 66 (3). P. 18-23. extracted from <https://bulprengpe.enu.kz/index.php/main/article/view/94>

4. T.V. Moshkova (2011) Collection of problems on descriptive geometry [Text]: textbook. manual for universities. Part II/T.V. Moshkova, V.A. Tyurina; Nizhny Novgorod. state architect.-builds. univ. -N.Novgorod: NNGASU. -54 p. ISBN 978-5-87941-742-5.