

## BIM TEKNOLOGIYASIDAN FOYDALANGAN HOLDA GIDROTEXNIK INSHOOTLAR 3D MODELINI QURISH

J.A.Qosimov – mustaqil izlanuvchi, D.Qalandarova – magistrant,  
“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo’jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

### Annotatsiya

Maqolada grafik dasturlar orqali ta’lim tizimida, xususan, texnika oliy ta’lim muassalarida muhandislik fanlarida grafik dasturlar roli, ular orqali bugungi kun talabi bo’lgan Build Art texnologiyalar bilan bog’liq masalalar o’z yechimini oson va qulay erishilganligini ko’rishimiz mumkun. Predmetlarning fazoviy xossalari va vazifalarini tahlil qilish ko’nikma, malakalarini talabalarni grafik tayyorgarligining muhim tarkibiy qismidir. Grafik ta’lim sohasida talabalarning fazoviy tasavvurini rivojlantirish, fazoviy obrazlarni hayolan tahlil qilish, talabalarning aqliy va bilish faoliyatini faollashtirish, fazoviy tafakkurini, tasavvurini rivojlantirish, fazoviy hodisalarini, shakllarni hayolan kuzatish, qabul qilish hamda barcha garfik bilim va malakalarni o’zlashtirish, xotirada saqlab qolish kabi ijodiy fazilatlarni tarkib topdirishga salmoqli ulush qo’shib kelmoqda.

**Kalit so’zlar:** BIM (Building Information Modeling), grafik dasturlar, ta’lim, tahlil va natijalar, gidrotexnik inshootlar, 3D model, muhandislik kompyuter grafikasi.

## ПОСТРОЕНИЕ 3D МОДЕЛИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ВИМ

Дж.А.Касымов – независимый исследователь, Д. Каландарова – магистрант,  
Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

### Аннотация

В статье рассматривается роль графических программ по инженерным наукам в системе образования, особенно в технических вузах, через них мы видим, что вопросы, связанные с востребованными сегодня технологиями Build Art, могут быть легко решены, и удобно решается. Умение анализировать пространственные свойства и задачи предметов является важной составляющей графической подготовки учащихся. В области графического образования развитие пространственного воображения учащихся, образный анализ пространственных образов, активизация мыслительной и познавательной деятельности учащихся, развитие пространственного мышления и воображения, образное наблюдение и восприятие пространственных явлений, форм, усвоение всего графические знания и навыки, сохраняя в памяти творческие качества, такие как стойкость, вносят существенный вклад в создание контента.

**Ключевые слова:** BIM (Информационное моделирование зданий), Графические программы, обучение, анализ и результаты, гидротехнические сооружения, 3D-модель, инженерная компьютерная графика

## BUILDING A 3D MODEL OF HYDRAULIC STRUCTURES USING BIM TECHNOLOGY

J.A.Kasimov is an independent researcher, D. Kalandarova – masret student,  
National Research University “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”

### Abstract

In the article, the role of graphic programs in the engineering sciences in the educational system, especially in technical higher education institutions, through them, we can see that the issues related to Build Art technologies, which are the demand of today, can be easily and conveniently solved. The ability to analyze the spatial properties and tasks of subjects is an important component of the graphic preparation of students. In the field of graphic education, development of students' spatial imagination, imaginative analysis of spatial images, activation of mental and cognitive activities of students, development of spatial thinking and imagination, imaginative observation and acceptance of spatial phenomena, shapes, and acquisition of all graphic knowledge and skills, keeping in memory creative qualities such as staying have been adding a significant share to the creation of content.

**Key words:** BIM (Building Information Modeling), Graphical programs, education, analysis and results, hydrotechnical structures, 3D model, engineering computer graphics



**K**irish. Hozirgi kunga kelib 3D modellashtirish marketing, arxetiktura va dizayn, kinematografiya va boshqa sohalarda keng qo’llanib kelmoqda. 3D modellashtirish kelajak binolarini pratatipini yaratish yoki biron bir kompaniya ishlab chiqargan mahsulotning prezintasiyasini o’tkazish jarayonida muhim rol o’ynaydi. 3D pechatning yaratilishi tufayli 3D modellashtirish yana bir pog’ona oldinga siljidi va hozrgi jamiyatda yanada talab qilinadigan sohaga aylandi. Endilikda har bir inson o’zi chizgan rasimi yoki Intrnetdan ko’chirib olgan rasm obyekti bo’ladimi, dizaynerski model

yoki sevimli multqahramonimizning persanaji bo’ladimi 3D printerda pechat qilish imkoniyatiga ega. Albatta, 3D dasturida ishlashni va modellashtirishni hamma ham tushunavermaydi. Shu sababli 3D modellashtirish sohasida kasbga talab kuchaydi va 10 yil davomida o’sib bordi [1, 2].

**Ko’rib chiqilayotgan muammoning hozirgi holati.** 3D-modellashtirish o’zida maxsuslashtirilgan dasturiy ta’mindan foydalaniib, 3D-modelini (yoki uch o’lchovli obyekt ko’rinishidagi karkas model) ishlab chiqish tartibini ifodalaydi. Uch o’lchovli model chiziqlar va egri sirtlar bilan

o'zaro bog'langan ko'pgina nuqtalar yordamida yaratiladi. Uch o'lchovli modellashtirish qo'llaniladigan sohalar doimo kengayib bormoqda. U quyidagi: o'yinlar, ya'ni realistik personajlarning modellashtirilishi amalga oshirilishi; tibbiyot – inson tanasi organlarining alohida modellarining yaratilishi; muhandislik – transport vositalari, yangi qurilma va inshootlar modeli ishlab chiqilishi; kinematografiya – turlicha maxsus effektlar va xayoliy personajlar yaratilishi kabi sohalarni qamrab olmoqda. Shuningdek, reklama sohasida ham 3D-modellashtirishdan yetarlicha foydalanib kelinmoqda.

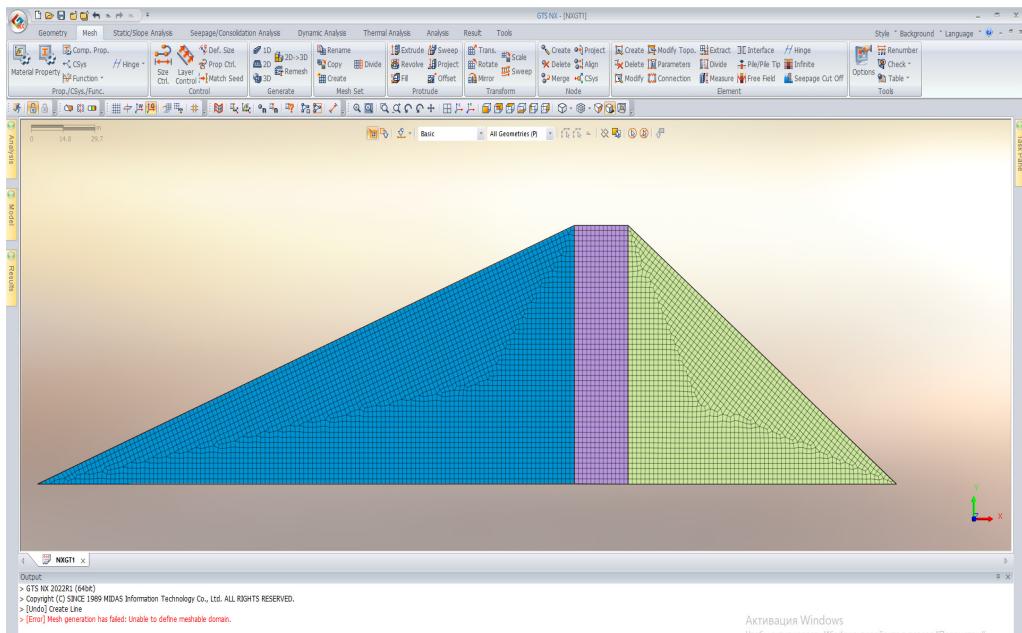
**Masalaning quyilishi.** Uch o'lchovli modellashtirishning yangi imkoniyatlari multfilm qahramonlarini yaratishga ketadigan vaqtini sezilarli darajada kamaytirdi. Dasturiy

vosita obyektga harakatni oson berish va bunga minimum vaqt sarf etish imkonini beradi. Tajribali foydalanuvchi o'zining loyihasini yaratish uchun ko'p hollarda bir qancha uch o'lchovli modellashtirish dasturlaridan foydalanadi [6].

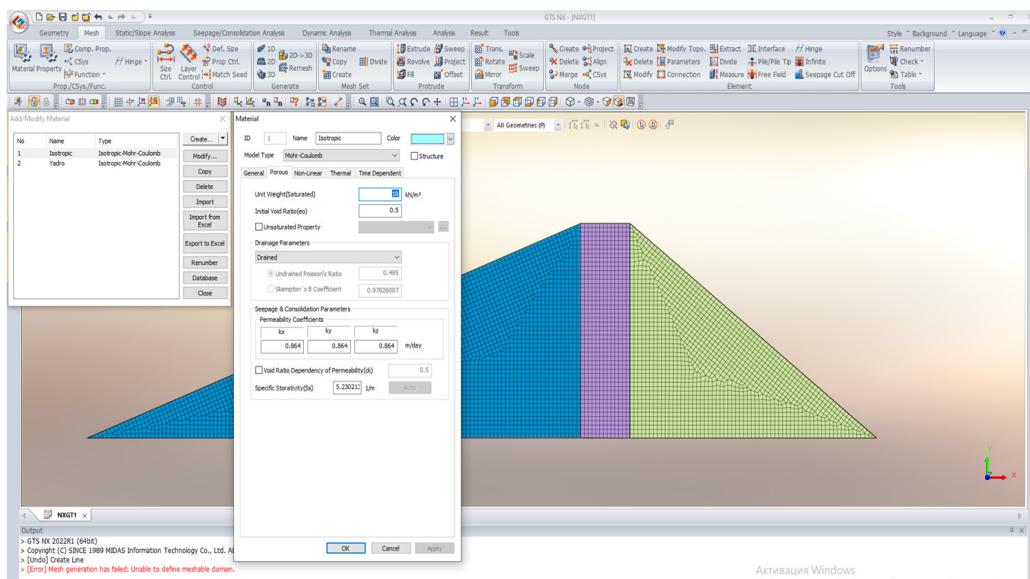
Yuqorida nomlari keltirilgan dasturlardan birgalikda foydalanish realistik o'yinli sahnalar yaratish va mahsulotni mukammal ko'rinishga olib kelish imkonini beradi [4, 5].

**Natija va tahlillar.** Amalda barcha 3D-dasturiy vositalari nisbatan bir-biriga o'xshash interfeys va modellashtirish uchun uskunalarga ega, ammo dasturlar o'ziga xos xususiyatlari bilan, shuningdek, yoritishdagi hisoblash algoritmlari, animasiyalarni yaratish va tasvirni vizuallashtirish bo'yicha ham farqlanadi.

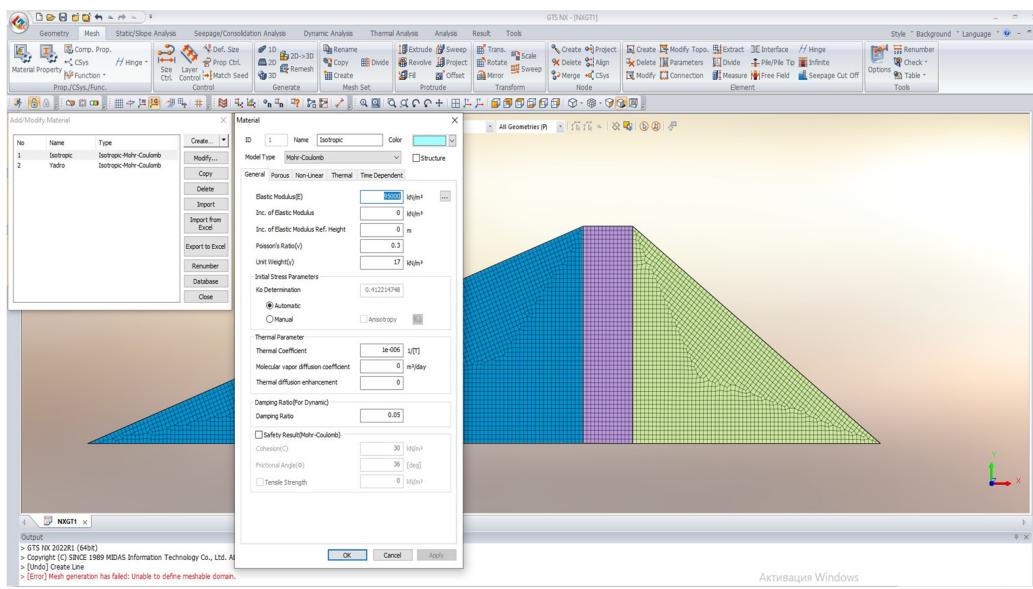
3D-dasturiy vositalarining qay biri yaxshi yoki yomonligi



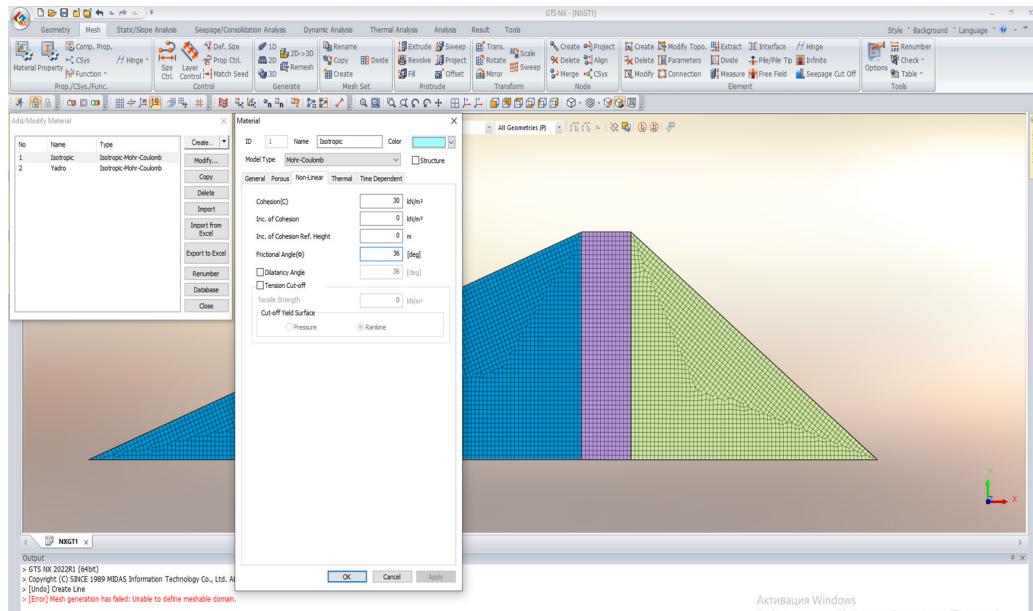
**1-rasm. To'g'oning berilgan chizmasiga asosan uning 3D-modeli GTS NX dasturidagi loyihasi**



**2-rasm. To'g'oning berilgan chizmasiga asosan uning 3D-modeli GTS NX dasturidagi natijalari**



**3-rasm.** To'g'onning berilgan chizmasiga asosan uning 3D-modeli GTS NX dasturidagi natijalari



**4-rasm.** To'g'onning berilgan chizmasiga asosan uning 3D-modeli GTS NX dasturidagi natijalari

bo'yicha omma tomonidan qabul qilingan javobning o'zi yo'q. Har bir foydalanuvchi ushbu savolga o'zi uchun ma'qul bo'lgan 3D-dasturiy vositani muhim deb biladi [7]. Foydalanuvchi o'zi ishlaydigan 3D-dasturiy vosita bilan qanchalik darajada yaxshi ishlay olishi va uning ijodiy (asboblarni bilishdan tashqari badiiy ko'nkmalarini egallash, ranglar uyg'unligi, kompozisiyani bilish maqsadga muvofiq) imkoniyatlariga juda ham bog'liq bo'ladi [7]. Shuning uchun dizayner qanday dasturni afzal ko'rishni o'zi hal qiladi. Uch o'lchovli modellashtirish dasturiy vositalari imkoniyatlarini batafsil o'rganish uchun uch o'lchovli elementlardan tarkib topgan 3D-sahna yaratish kerak bo'ladi. 3D-dasturiy vositalarning har biri o'zining muayyan sohadagi afzalliklariga ega [7]. Uch o'lchovli modellashtirishga mo'ljallangan asosiy dasturlarning qisqacha tavsifi:

Autodesk 3D Studio Max – ancha keng tarqalgan, shuningdek, grafik paketni o'zlashtirish nisbatan oson. Qo'shiladigan modul VRay real obyektlar va interyerlarni yaratish imkonini beradi.

1. Autodesk Maya – boshqa dasturlar bilan taqqoslaganda bir qator afzalliklarga ega bo'lgan jiddiy grafik paket hisoblanadi. Unga quyidagilar: subdiv primitives yordamida modellashtirish, materiallar bilan qulay ishlash, modellashtirilgan obyektga turli effektlarni chizish imkoniyati, animasiyalarning rivojlangan tizimi va boshqalar tegishli bo'ladi. Realistik interyerlar, personajlar, shuningdek, kinofilmlar va kompyuter o'yinlari sanoatida vizual effektlar yaratishda keng ishlatiladi [4].

2. Maxon Cinema 4D – qulay interfeysga ega bo'lgan nemis grafik paketi. Tezkor xotiraning kichik yuklanishida

murakkab sahna uchun soyalarni hisoblash bo'yicha o'zining noyob algoritmiga ega. Modul Body Paint 3D-modelni bevosita ko'rindigan ekranga bo'yash imkonini beradi.

3. NewTek LightWave 3D – juda ham qulay animasion asboblar va yuqori sifatlari renderingga ega bo'lgan grafik paket. Televizion formatda uch o'lchovli grafika yaratish uchun qulay.

Mukammal dasturlardan tashqari, amaliy paketlar deb ataluvchi dasturlar ham mayjud. Ular tor ixtisosli funksiyalarini yaratishga yo'naltirilgan bo'lib, yuqorida keltirilgan muharrirlardan birida mukammal sahnani yaratishga yordam beradi. Masalan, Curios Labs Poser dasturi allaqachon tayyorlangan personajlar bilan ishslashga va boshqa grafik muharririga import qilishga yo'naltirilgan.

DAZ Bryce 3D-modellashtirish hozirda qayerlarda keng qo'llanmoqda?

1. Har xil turdag'i personajlarning modellarining yaratilishi – odatda persanajlar multfilimlar yoki bo'lmasa har xil o'yin turlari uchun yaratiladi.

2. 3D binolarning vizualizasiyalanishi – bu bilan proektlar yaratadigan organizasiya shugulanib, klient uchun keljakda qurmoqchi bo'lgan binosini 3D korinishida ko'rib unga baho berish maqsadida buyurtma berishadi.

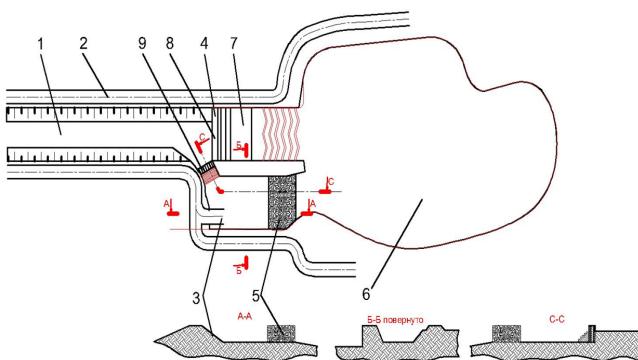
3. Reklama va marketing – Nostandart obyektlar reklama uchun tez tez talab qilinadi va buyurtmachilar va istemolchilarni etiborini jalp qilish maqsadida foydalaniladi.

4. Maxsus bezaklar ishlab chiqarish – profesional rassommlar va zargarlar maxsus programmalar yordamida orginal va noyob darajada dizayn yaratadilar.

5. Mebel va mebel aksessuarlarini ishlab chiqarish – mebel ishlab chiqaruvchi kampaniyalar 3 tomonlamalni grafikadan hozirda keng miqiyosda foydalanib kelmoqda. O'zlarining mahsulotlarini qynchiliksiz yaratish maqsadida maxsus programmalar asosida 3D modeldar yartib tayyor mahsulot egasiga aylanishmoqda. Odatda 3D modellashtirishni kimlar buyurtma qildi?

1. Qurilish bilan shug'ullanadigan kampaniyalar haridornlarni etiborini jalp qilish maqsadida 3D modellashtirishga murojat qiladi va buyurtma berishadilar.

2. Reklama bilan shug'illanadigon kampaniyalar ham 3D-modellinga yuzlanishadi.



**4-rasm. Suv saqlash inshooti 2D chizmasi**

3. Mahsulot ishlab chiqaruvchi barcha turdag'i kompaniyalar mahsulotlarini reklama qilish maqsadida 3D modellashtirishga murojat etadilar. Ko'rib turganingizdek 3D modellashtirish hozirgi zamonomizda katta o'rin tutib, suv inshootlari ham aynan u orqali loyihalanib, ishlab chiqarishga yoki bo'lmasa foydalanish uchun qurishga tavsiya etiladi.

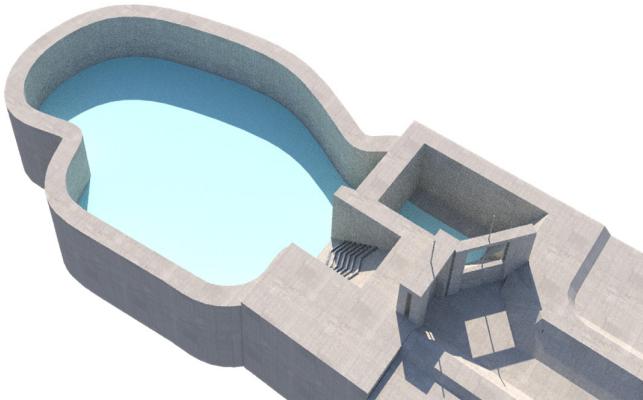
----- ОБЛАСТИ -----  
Площадь: 111.1142  
Периметр: 44.9925  
Ограничивающая рамка: X: 141.9962 -- 155.1962  
Y: -144.3576 -- -132.1860  
Z: 36.3325 -- 42.7852  
Центр масс: X: 147.6575  
Y: -139.1388  
Z: 39.5713

----- ТЕЛА -----

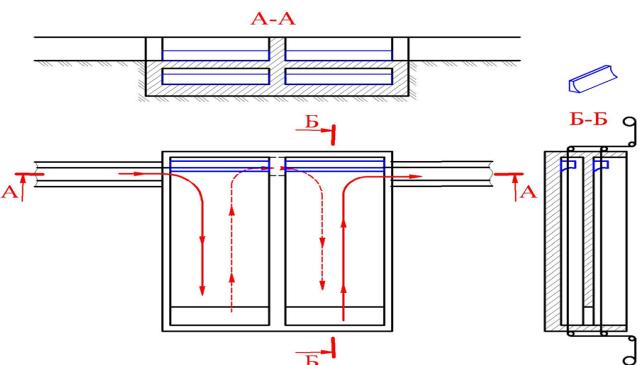
Масса: 53444.4493  
Объем: 53444.4493  
Ограничивающая рамка: X: 99.0983 -- 235.7684  
Y: -153.9846 -- -102.8567  
Z: 30.3045 -- 57.1166  
Центр масс: X: 168.0866  
Y: -129.6220  
Z: 35.1057  
Моменты инерции: X: 974066681.0054  
Y: 1640453932.9545  
Z: 2481250327.9734  
Ц/без. мом. инерции: XY: 1163650715.4152  
YZ: 243020709.7588  
ZX: -316217215.3885  
Радиусы инерции: X: 135.0029  
Y: 175.1986  
Z: 215.4686

Главные моменты и направления Х-У-З относительно центра масс:  
I: 10211625.6109 вдоль [0.9998 0.0144 0.0135]  
J: 64624942.4998 вдоль [-0.0147 0.9997 0.0189]  
K: 73326056.8541 вдоль [-0.0133 -0.0191 0.9997]

#### **4.1.-rasm. Suv saqlash inshooti 3D chizmasi haqidagi umumiylar ma'lumotlar**



**5-rasm. Suv saqlash inshooti 3D chizmasi**



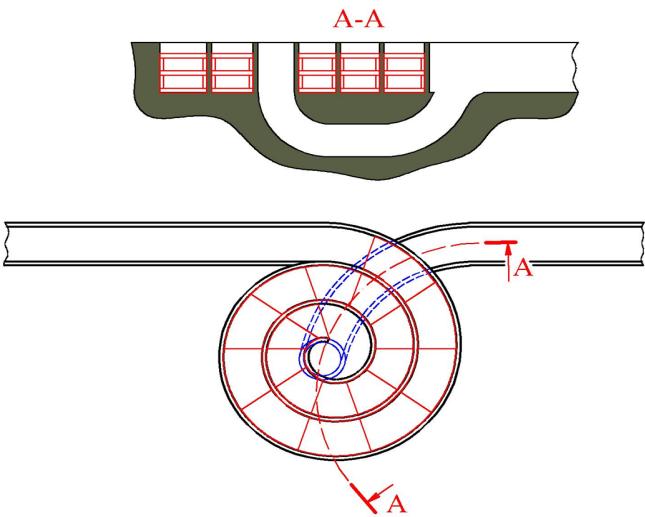
**6-rasm. Suv tindirish inshooti buyicha berilgan loyihaning tavsiya etilgan birinchi variant 2D chizmasi**

**Xulosa.** Talabalardagi modellashtirish haqidagi bilimlar atrof-muhitdagi vogelikni, chizmalarni o'zlashtirish jarayonida tarkib toptiriladi. Oliy ta'limda talabalarga real dunyoning eng muhim uch o'lchamli tomonlari va xususiyatlari – ikki o'lchov va uch o'lchamli, chizmachilik va grafik dasturning asosiy mezonlarini egallash hamda tushunishlari, bir qator malaka va ko'nikmalarni egallash, amaliyatda ularga rioya qilish, o'z his-tuyg'ularini shunga muvofiq ifodalash uchun lozim bo'lgan bilimlarini o'zlashtirib

olishlari uchun eng qulay sharoit mavjud.

Muhandislik kompyuter grafikasi fanini o'qitish vositalaridan foydalanish orqali talabalarini ta'lif-tarbiyasida o'qituvchi mas'uliyatini oshirish, ularga pedagogik va psixologik tomonidan bilim berish bugungi kunning dolzARB ijtimoiy - pedagogik muammolaridan biridir.

Muhandislik kompyuter grafikasidan fanini o'qitishda uch o'lchamli modellashtirish vositasidan foydalanishga layoqatli bo'lib boradilar. Tadqiqot natijalarining ilmiy tahlili asosida ishlab chiqilgan va amaliyotda sinab ko'rilgan metodik ishlanmalar, topshiriqlar majmuasi, multimediali elektron qo'llanmani respublikamizning barcha oliv ta'lif muassasalarida qo'llanilsa, grafik dasturlarni o'qitishga extiyoj ortib borayotgan sharoitda, ular talabalarga nafaqat, Muhandislik kompyuter grafikasi fanida balki uch o'lchamli modellashtirishdan foyalaniladigan bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'ladilar.



*4-rasm. Suv tindirish inshooti buyicha berilgan loyihaning tavsija etilgan ikkinchi, Arximed spirali asosidagi varianti*

№	Адабиётлар	References
1	J.A.Qosimov. Muhandislik kompyuter grafikasi (Darslik). – Toshkent: "Navro'z", 2021. – 325 b/	J.A. Kosimov <i>Muhandislik kompyuter grafikasi</i> . [Engenereeng kompyuter graphcs] Darslik. Toshkent: Navruz nashriyoti 2021. 325 b (in Uzbek)
2	J.A.Qosimov. Muhandislik kompyuter grafikasi (Elektron darslik) – Toshkent: "Navro'z", 2022.	J.A. Kosimov <i>Muhandislik kompyuter grafikasi</i> . [Engenereeng kompyuter graphcs] Toshkent-2022. (in Uzbek)
3	Асарин А.Е., Семенков В.М., Расчетные паводки и безопасность плотин // Ж.: "Гидротехническое строительство". – Москва, 1992. – №8. – С. 55-57.	Asarin A.E., Semenkov V.M. <i>Raschetnye pavodki i bezopasnost' plotin</i> [Settlement high waters and safety of dams] Hydraulic engineering building, Publ, Moscow. 1992. № 8. Pp 55-57. (in Russian)
4	Насритдинова У.А. Компьютер графикиси фанини ўқитишда уч ўлчамли моделлаштириш воситасидан фойдаланиш методикаси: пед. фан. бўйича фалс. докт. ... дис. – Тошкент, 2018. – 160 б.	Nasritdinova U.A. <i>Kompyuter grafikasi fanini o'qitishda uc o'lchamli modellashtirish vositasidan foydalanish metodikasi</i> . [Methodology of using a 3D modeling tool in teaching computer graphics.] PhD diss. T.2018 (in Uzbek)
5	Насритдинова У.А, Сатимхўжаев М. Компьютер графикаси фанини ўқитишга замонавий ёндашув // "Замонавий таълим" журнали. – Тошкент, 2013. – №9. – Б. 38-41.	Nasritdinova U.A, Satimkhojaev M. Modern approach to teaching the science of computer graphics // Modern approach to teaching the science of computer graphics // "Modern education" scientific-practical, popular j. - T.: 2013. - #9. - p. 38-41. (in Uzbek)
6	<a href="https://arm.tdpushf.uz/kitoblar/fayl_2004_2021006.pdf">https://arm.tdpushf.uz/kitoblar/fayl_2004_2021006.pdf</a>	<a href="https://arm.tdpushf.uz/kitoblar/fayl_2004_2021006.pdf">https://arm.tdpushf.uz/kitoblar/fayl_2004_2021006.pdf</a> (in Uzbek)
7	Хамракулов А., Хайдаров А. Чизма геометрия фанини ўқитишида Power Point презентация дастуридан фойдаланиш // "Муҳандислик-педагогика таълимида инновацион технологиялар" мавзуудаги халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. – Наманганд, 2004. – Б. 5-6.	Khamrakulov A., Khaidarov A. Use of Power Point presentation software in teaching "Drawing geometry" // Innovative technologies in engineering-pedagogical education. International scientific and practical conference. - Namangan: 2004. - B. 5-6. (in Uzbek)
8	KMK 2.06.05-98. Плотины из грунтовых материалов. Госкомитет по архитектуре и строительству. – Ташкент, 1998. – 200 с.	KMK 2.06.05-98. <i>Plotiny iz gruntovykh materialov</i> [Dams from soil material]. Goskomitet po arxitektura i stroitel'stvu, Tashkent, Publ, 1998. 200 p. (in Russian)

9	KMK 2.02.02-98. Гидротехника иншоотларининг заминлари. – Тошкент, 1998. – 210 б.	KMK 2.02.02-98 <i>Gidroteknika inshootlarining zaminlari</i> [Bases hydraulic engineering a construction] Tashkent, Publ, 1998. 210 p. (in Uzbek)
10	Азизхўжаева Н.Н. Педагогик технология ва пед-маҳорат. – Т.: Низомий номидаги ТДПУ, 2003. – 176 б.	Azizkho'jaeva N.N. Pedagogical technology and pedagogy. T.: TDPU named after Nizami, 2003 - 176 p. (in Uzbek)
11	Анварова Н.А. Касб-хунар колледжларида кимё дарсларини компьютер технологиялари асосида ўтиш методикаси: Пед. фан.ном.дисс. – Тошкент, 2007. – 155 б.	Anvarova N.A. Methodology of passing chemistry lessons in vocational colleges based on computer technologies: Ped. science. nom.diss. - Tashkent, 2007.- 155 p.p. (in Uzbek)
12	Андижон давлат университети. <a href="https://hozir.org/andijon-davlat-universiteti-v7.html">https://hozir.org/andijon-davlat-universiteti-v7.html</a>	Andijan State University. <a href="https://hozir.org/andijon-davlat-universiteti-v7.html">https://hozir.org/andijon-davlat-universiteti-v7.html</a> (in Uzbek)
13	Kompyuterda modellashtirish: bu qanchalik muhim va u haqda nimalarni bilamiz? <a href="https://kun.uz/uz/news/2020/04/19/kompyuterda-modellashtirish-bu-qanchalik-muhim-va-u-haqda-nimalarni-bilamiz">https://kun.uz/uz/news/2020/04/19/kompyuterda-modellashtirish-bu-qanchalik-muhim-va-u-haqda-nimalarni-bilamiz</a>	<i>Kompyuterda modellashtirish: bu qanchalik muhim va u haqda nimalarni bilamiz?</i> <a href="https://kun.uz/uz/news/2020/04/19/kompyuterda-modellashtirish-bu-qanchalik-muhim-va-u-haqda-nimalarni-bilamiz">https://kun.uz/uz/news/2020/04/19/kompyuterda-modellashtirish-bu-qanchalik-muhim-va-u-haqda-nimalarni-bilamiz</a> (in Uzbek)
14	Муродов Ш.К, Кучкарова Д.Ф., Жўраев М., Хайитов Б.У. Муҳандислик графикаси (Ўқув кўлланма). – Тошкент: Саноат стандартлари, 2006. – Б. 35-36.	Muradov Sh.K, Kuchkarova D.F, Jo'raev M, Khaitov B.U. Engineering graphics. Study guide. T. Industrial standards, 2006. - B. 35-36. (in Uzbek)
15	Морев И.А. Образовательные информационные технологии «Педагогические измерения». – Владивосток, 2004. – 174 с.	Morev I.A. Educational information technologies "Pedagogicheskie izmereniya". - Vladivostok, 2004. - 174 p. (in Russian)
16	Муслимов Н.А., Абдуллаева Қ.М., Мирсолиева М. «Педагогик маҳорат» фанидан ўқув-методик мажмуя (Ўқув-услуб. кўлл). – Т.: «Фан технологиялари», 2011. – 322 б.	Muslimov N.A., Abdullaeva Q.M., Mirsolieva M. Educational-methodical complex of the subject "Pedagogical skill" // - T.: "Science technologies", 2011. - 322 p. (in Uzbek)