

## QADIMGI IRRIGATSIYA INSHOOTLARI VA MUHANDISLIK YUTUQLARI

Axmedov Murodjon Inomjon o'g'li

Farg'ona viloyati Qo'qon davlat pedagogika instituti  
geografiya va iqtisodiy bilim asoslari ta'lim yo'nalishi talabasi<https://doi.org/10.5281/zenodo.6748722>

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada siz aziz o'quvchi insonlar yerga ishlov berishni boshlagandan buyon suvga bo'lgan munosabatning tarixan va geografik jihatdan shakllanib borishi, bu tadrijiy rivojlanish davrida insonlar turli qiziqarli va ajoyib ixtirolar qilganliklarini bilib olishingiz mumkin. Shuningdek quyida O'rta Osiyodagi dastlabki to'g'onlar, saxrolarda suvni yil bo'yi saqlab turuvchi sardobalar, muhandislik yutuqlaridan bo'lmish koriz va ajoyib mexanik nasoslar haqida ma'lumotlar berilgan.

**Kalit so'zlar:** to'g'on, band, bronza davri, qoq, sardoba, suv tindirgich, obanhor, avdon, korizlar, lahm, lahim pushtasi, astrolyabiya, vaterpas, nova, zanjir nasos, charxparrak, sterjnl val, mayatnik, porshn, klapn, trubina.

## ДРЕВНИЕ ИРРИГАЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ИНЖЕНЕРНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

**Аннотация.** В этой статье вы узнаете, что отношение к воде формировалось исторически и географически с самого начала развития человека, за этот период эволюции люди сделали множество интересных и замечательных изобретений. В нем также представлена информация о первых плотинах в Средней Азии, цистернах, удерживающих воду в пустынях круглый год, стоках инженерных достижений и превосходных механических насосах.

**Ключевые слова:** плотина, полоса, бронзовый век, ров, цистерна, водозабор, водохранилище, авдон, коридоры, лахм, лахим пуштаси, астролябия, водная станция, нова, цепной насос, колесо, рулевой вал, маятник, поршень, клапан, турбина.

## ANCIENT IRRIGATION STRUCTURES AND ENGINEERING ADVANCES

**Abstract.** In this article you will learn that the attitude to water has been formed historically and geographically since the beginning of human cultivation, during this period of evolution, people have made a variety of interesting and wonderful inventions. It also provides information on the first dams in Central Asia, cisterns that hold water in the deserts all year round, drains from engineering achievements, and excellent mechanical pumps.

**Keywords:** dam, band, Bronze Age, ditch, cistern, water intake, water reservoir, avdon, corridors, lahm, lahim pushtasi, astrolabe, waterpas, nova, chain pump, wheel, steering shaft, pendulum, piston, valve, turbine.

## KIRISH

Qadim zamonlardan beri jamiyat ehtiyojlari ichida suv birinchi raqamli ehtiyoj sifatida shakllanib kelmoqda. Shuning uchun ham insonlar qadim zamonlardan suvni bo'ysundirib har vaqt undan foydalana olish maqsadi, turli hil yangidan-yangi muhandislik inshootlari qurishga va ajoyib ixtirolar qilishga undaydi. Suv tabiatda erkin oqish xususiyatiga ega bo'lganligi sababli, undan foydalanish cheklanib qolar edi. Insonlar suvdan keng ko'lamda foydalanish maqsadida uni to'plash, yer ostidagi suvlarni chiqarish va yuqoriroqqa ko'tarib, yangi oqimlarni paydo

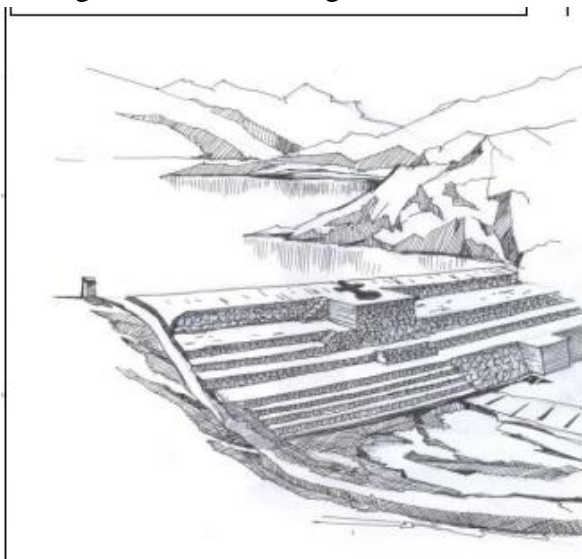
qilish kabi ishlarni davrlar mobaynida o`rganib olishdi. Bu esa suvdan keng ko`lamda va har yerda foydalanishga sharoit tug`dirdi.

### TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Tarixda yer yuzida odamlarning ko`payishi, ishlab chiqarish munosabatlarining taraqqiy etishi, daryo bo`ylari va tog` oldi hududlarida dehqonchilik vohalarining shakllanishi bilan birgalikda suvga bo`lgan ehtiyoj ham oshib bordi. Suvdan unumli foydalanishga bo`lgan e`tibor mustahkam suv inshootlarini barpo etilishiga sabab bo`lgan. Xorazm vohasi, Zarafshon, Farg`ona va Surxondaryoda olib borilgan arxeologik tekshirishlar natijasida sug`orish tarmoqlari va unga asoslangan dehqonchilik "Jez" (bronza) davrida, ya`ni bundan tahminan 3500-3750 yil muqaddam vujudga kelganligi aniqlangan. Bunday vohalarda suvga bo`lgan ehtiyoj tabiiy ravishda oshgan. Ekinzorlarga suv yetkazish maqsadida ariq va kanallarning qazilishi, suvni yuqoriga ko`tarib beruvchi mustahkam inshootlarni barpo etilishi Shu davrlardan boshlangan. Keyinchalik bu hududlarda yirik qishloqlar va shaharlar shakllana boshlagan.

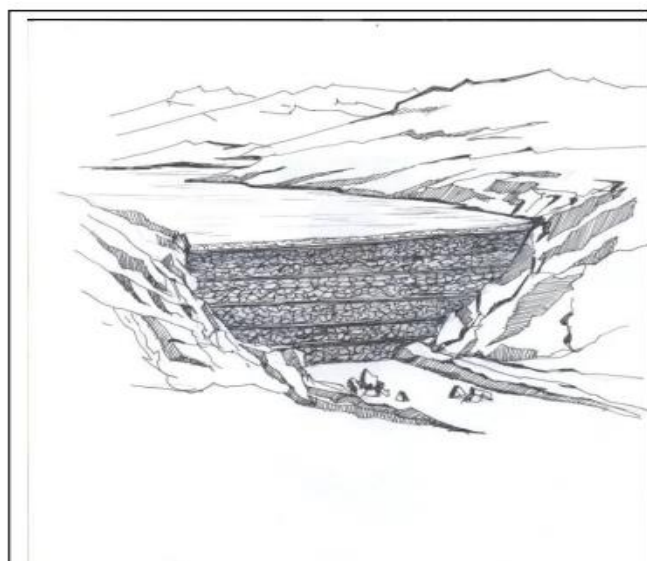
Tog`lardan oqib keluvchi suvlarni band etish:

Tog`lardan oqib tushgan suvlar toshloq yerlar va cho`llar bag`riga singib ketgan. Ajdodlarimiz 9-10 asrlardan boshlab bunday suvlardan unumli foydalanish maqsadida suv oqib o`tuvchi tog`ning darasini tosh yoki g`ishtlar yordamida to`sganlar. Natijada tog`lar bag`rida ko`llar hosil bo`lgan. Bunday to`siqlar to`g`on yoki band kabi nomlar bilan atalgan. Bu kabi suv inshootlarni qurishda xonlar, amirlar, beklar bosh-qosh bo`lishgan va ko`pincha qurilgan to`g`on ularning nomlari bilan atalgan.



**1-rasm.** G`ishtband suv ombori-12 asrga oid Samarqandning Jom qishlog`i yaqinida

Sardobalar:-gumbazli hovuzlar

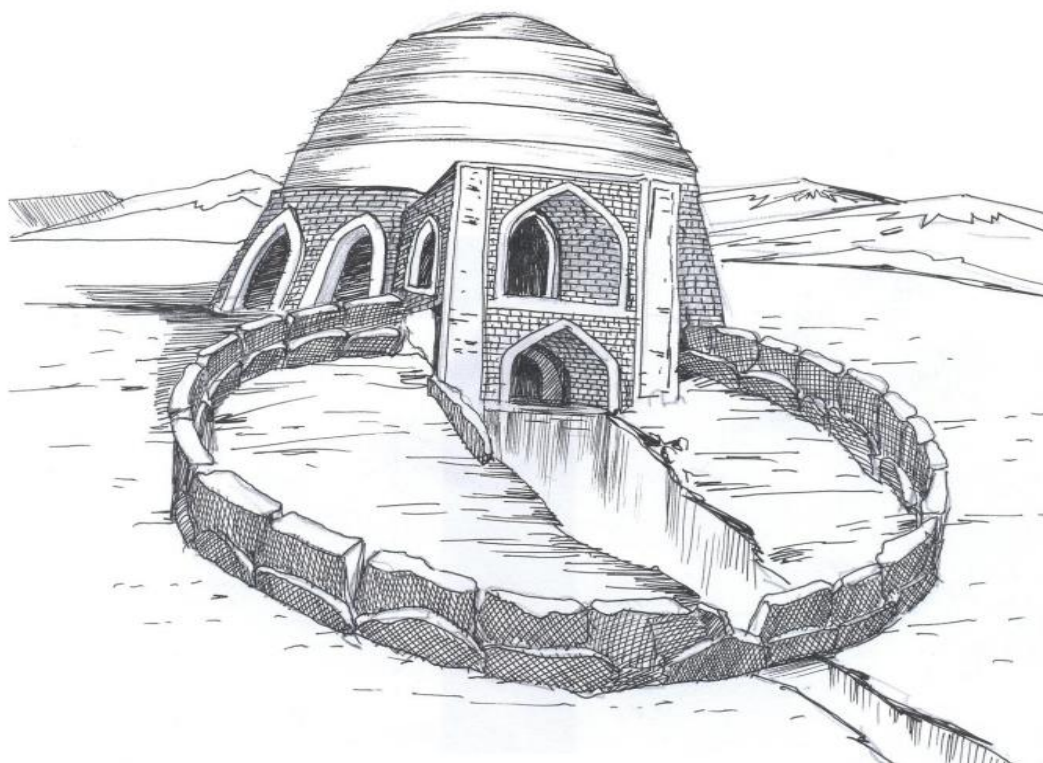


**2-rasm.** Abdullaxon bandi suv ombori- 16 asr

Tarixdan ma`lumki, oqar suvlardan mutlaqo mahrum bo`lgan cho`l va dashtlarda qishki va bahorgi mavsumiy yog`ingarchilik asosiy suv manbai hisoblangan. Cho`llarda atrofi bir muncha balandliklardan iborat bo`lgan chuqurlarga qor va yomg`ir suvlari to`planib kattagina ko`lmaklar hosil bo`ladi. Bunday ko`lmaklar "qoq" deb ataladi. Qoqlarning suvi chuchuk bo`lib, aholi qadimdan cho`ldagi chorva mollarini sug`orishda undan foydalanib kelgan. Bundan tashqari, o`tmishda O`rta Osiyoning Qizilqum, Qoraqum, Mirzacho`l, Qarshi va boshqa cho`llari orqali chet mamlakatlarga qatnagan savdo karvonlari ham qoqlarning suvidan foydalangan.

Shuning uchun ham O'rta Osiyo cho'llarini kesib o'tgan qadimgi karvon yo'llari yirik qoqlar bo'ylab yo'nalgan. Shuni ham aytish kerakki, qoqlarda suv yil bo'yi saqlanmagan. Chunki yoz oylarda qoqlardagi suvning bir qismi quyoshning kuchli nuri ta'sirida bug'lanib ketsa, ikkinchi qismi erga singib, iyun oyining oxiri va iyul oyining boshlarida deyarli qurib qolgan. Bunday ahvol, savdo karvonlarining suvsiz cho'llarni kesib o'tishida Shubhasiz, katta qiyinchiliklar tug'dirgan. Shu sababli cho'llar orqali qatnaydigan karvonlarni yoz oylarida suv bilan ta'minlash muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Qoqlardagi suvni kichikroq hajmdagi chuqurroq joylarga to'plab, quyosh parlanishidan saqlash maqsadida qadimgi suvchilar karvon yo'llari bo'ylab cho'llardagi qoqlarga va ba'zan buloqlar ustiga maxsus suv inshootlari qurishgan. Bunday inshootlar "sardoba" nomi bilan mashhurdir. "Sardoba" tojikcha so'z bo'lib, *suvxona* yoki *muzxona* ma'nosini anglatadi. Sardobalarni tuzilishiga qarab usti yopiq hovuzlar deb atash mumkin. Chunki ular pishiq g'ishtdan doira shaklida ishlangan ichi chuqur va usti gumbazli hovuz bo'lib, cho'l manzarasida xuddi ko'chmanchi chorvador aholining o'toviga o'xshab ko'zga tashlanadi. Sardoba hovuzini loyqa bosib, inshootni ishdan chiqarmasligi uchun, sardoba oldiga kattagina suv tindirgich - ochiq hovuz kovlangan. Atrofdan oqib kelgan qor va yomg'ir suvlari avval suv tindirgichda to'planib, undagi loyqa hovuz tubiga cho'kkandan so'ng, toza suv sardobaga quyilgan. Suv tindirgichga chorva mollari kirib qolib suvni ifloslantirmasligi uchun uning atrofi paxsa devor bilan o'ralgan. Sardobalar sharqda keng tarqalgan suv inshootlaridan bo'lib, ular asosan qadimgi karvon yo'llari bo'ylab qurilgan. Xurosonda (Shimoliy Eron) bunday suv inshootlari "Obanbor", Ozarbayjonda esa "avdon" nomlari bilan yuritiladi.(3-rasm).

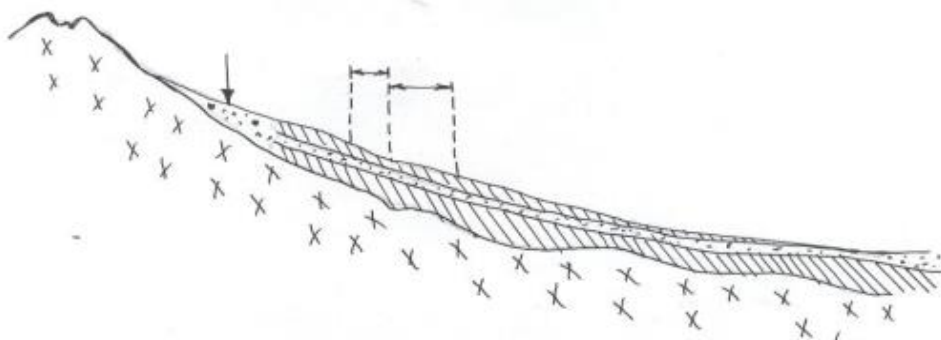
Ayrim ma'lumotlarga qaraganda, O'zbekiston va uning atrofida 44 ta sardoba bo'lib, ularning yigirma to'qqiztasi Qarshi cho'lida, uchtasi Mirzacho'lda, yana uchtasi Toshkent-Farg'ona o'rtasidagi qadimgi savdo yo'lida va bittasi Karmana yaqinida Cho'li Malikda bo'lgan. O'z vaqtida bu sardobalar joylashgan hududlarda ravotlar yoki karvonsaroylar ham qad ko'targan. Bular, Shubhasiz, cho'llarda bekat – karvonlarning to'xtash joyi vazifasini o'tagan.



3-rasm. Sardoba (XVI asr)

#### TADQIQOT NATIJALARI

Yer usti suvlari daryo va ko`llardan uzoqda joylashgan tog` oldi va suvsiz cho`llarga yaqin chegaradosh hududlarda asosiy suv manbalaridan yana biri – yer osti suvlari hisoblanadi. Shu bois ham bunday hududlarda yashagan insonlar qadimgi davrlardan boshlab yer osti qatlamlaridagi boy suv zahiralaridan jamiyat ehtiyojlari uchun foydalanishga harakat qilganlar. Ular tekisliklarda quduqlar qazib, “qovg`a” (chorva hayvonlari terisida tikilgan mesh) bilan quduqdan suv tortib ehtiyojlarini qondirgan bo`lsalar, baland-pastliklardan iborat adirlar, va tog` yon bag`irlarida yuzlab quduqlarni bir-biri bilan o`zaro tutashtirgan o`z davri uchun mo`jizakor suv inshooti – “korizlar” vositasida yer osti suvlarini nishablik vositasida quyiroqdagi yerlarga ariq holida chiqarib, dexqonchilik qilganlar.(4-rasm).



4-rasm. Koriz uchun mos joy tog` yon bag`ri.

O`zbekistonda mana shunday antiqa irrigatsiya inshootlaridan keng foydalaniladigan tumanlardan biri Nurota va Kitobdir. Bu yerlarda qadim zamonlardayoq barpo yetilgan korizlardan hozirgi kungacha foydalanib kelinmoqda. Qashqadaryoning Kitob tumanida hozirgacha 13 ga ya`ni korizlar saqlanib qolgan. Nurotaliklar korizlar qazib yer osti suvlarini yer



ustiga chiqarish tarixi Mill avv 329-327 yillarda O`rta Osiyoga bostirib kelgan makedoniyalik Aleksandr bilan bog`laydilar. Hikoya qilinishicha Aleksandr Zarafshon vodiysiga qo`shini bilan kelganda Nurota tizmasining janubi-g`arbidagi Oqtog`ning cho`qqisiga chiqqan. U tog`dan janub tomonga qarab Zarafshon daryosi va obod vodiyni, shimol tomonida esa daraxtsiz keng maysazor yaylovni ko`rgan. Shunda Aleksandr yam-yashil poyonsiz keng dashtga qarab bu viloyatning daryosi er ostidan oqar ekan, degan ekan. So`ngra qo`shinini Nurotaga olib kelib, 366 ta harbiy qism sarkardalariga har biri o`z harbiy qismlari bilan bittadan quduq kovlashi haqida buyruq bergan. Natijada 366 ta quduq kovalanib, Oqtog` etaklariga suv chiqarilgan va Nurota atrofi obod bo`lgan deb hikoya qilinadi.

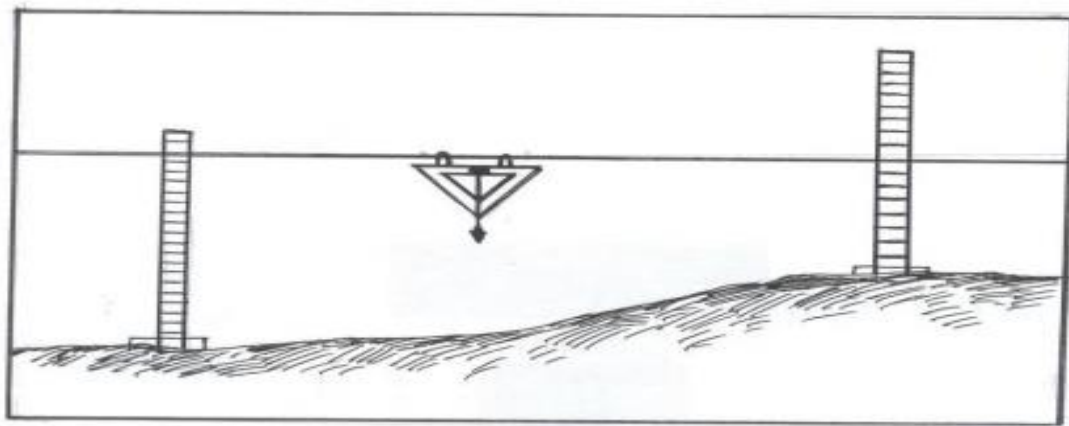
Korizni kovlashda lahm (qazilgan quduqlarni bir-biriga birlashtiruvchi teshik) o`tkazish eng mashaqqatli va eng ma`suliyatli ish bo`lib, yer osti suvlarining yer ustiga oqib chiqishi lahmning to`g`ri kovlanishiga bog`liq bo`lgan. Shuning uchun qarama-qarshi kavlanoygan lahmning qiyshayib burulib ketishiga yo`l qo`yilmay quduqlarni tutashtira olish va yana koriz orqali yer osti suvlarini yer yuziga oqib chiqishini taminlash kerak bo`lgan. Shuning uchun ham lahimlarni ko`pincha 0,002-0,005 m nishablikda qazilgan.

Koriz qazishda ko`plab korizchi jamoalar oylab va yillab lahm va quduqlar qazib, minglab kubometr yer osti jinlarini qazib chiqarishgan. Misol uchun, uzunligi 3 km bo`lgan 250-300 quduqlardan iborat o`rta kattalikdagi korizdan taxminan 7-8 ming kubometr tuproq qazib chiqarilgan. Lahmning balandligi odatda bir inson engashib yoki bukilib yurishga, kengligi esa bir yelka bemalol harakatlanadigan qilib kavlangan. Ko`pincha korizlar va quduqlar tubiga loyqa cho`kib suv oqimiga ta`sir qilar edi, bazi-bazi yerlarida lahm pushtasi o`pirilib lahimni ko`mib qo`yar edi. Bunday hollarda qulab tushgan joy qayta qazilib yog`och va toshlar bilan mustahkamlab qo`yilar edi.

Koriz kavlashda maxsus asboblardan foydalanilgan bular- astrolyabiya, vaterpas yordamida aniqlikka asoslangan korizlar qurilgan.(5-rasm) Koriz qurishda avval koriz terassasi belgilab chiqilgan va shu yo`nalish bo`yicha har 5-40 mert oralig`ida quduqlar kavlangan. Quduqlar chuqurligi 13-16 m dan 60-80 m gacha borgan.

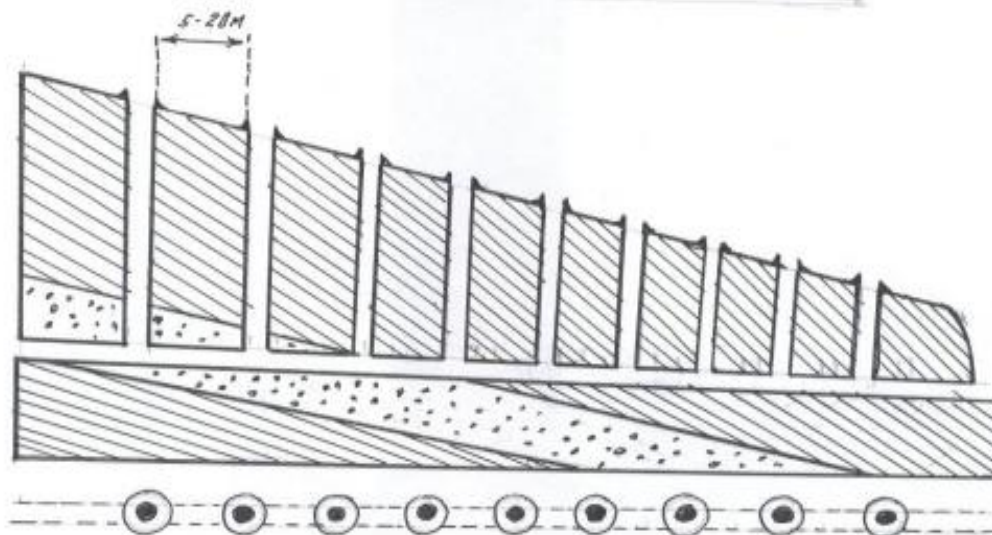
### MUHOKAMA

Masala: Nurotadagi (Navoiy viloyati) "Mastom" nomli korizning 280 qudug`i mavjud bo`lib, bosh qudug`ning chuqurligi 14 m va lahimning uzunligi 3 km bo`lgan. Korizlarda quduqlarning asosiy vazifasi qurilish vaqtida tuproq va shag`alni chiqarib tashlash, va havo



5-rasm. Yer sathini belgilovchi asbob-soqili tarozi

almashtirish uchun, ishlatilish davrida esa kuzatish, nazorat qilish, tiklash, tamirlash va tuzatish uchun xizmat qilgan. O`rta hisobda 1 m suv yig`uvchi lahm 0,3-0,6 l/s suv beradi. Korizlardan diyorimizda XX-asrning 20-yillariga qadar sug`orishda keng foydalanilgan. (6-rasm.)



6-rasm. Koriz va nishablik kesmasi.

Sepma va Nova orqali suvdan foydalanish

Suvdan foydalanish tarixida oqar suv sathi dehqonchilik maydonidan past bo`lgan yerlarda suvni yuqoriga chiqarish masalasi hamma vaqt muhim ahamiyat kasb etgan. Natijada turli xil suv ko`taruvchi mexanik moslamalar kashf etilgan. Masalan, Xorazimda balandroq yerlarni sug`orishda yaqin kunlarga foydalanib kelingan “Sepma”, “Nova” kabi usullari mana Shunday qadimiy suv ko`targichlarning oddiygina turlaridan hisoblanadi.



7-rasm. Sug`orish moslamasi- Sepma



8-rasm. Sug`orish moslamasi- Nova

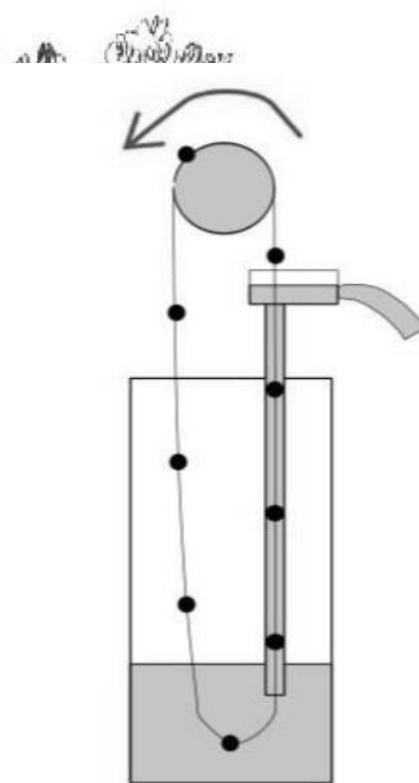
Zanjir nasoslar:

Zanjir nasoslar birinchibor Mill avv 600-yillarda qadimgi Bobilda qo`llanilganligi haqidagi ma`lumotlarni sopol taxtachalarga bitilgan bitikal orqali bizgacha ma`lum. Zanjir nasos juda oddiy materiallardan: zanjir, g`ildirak, bir xil kattalikdagi sharchalar, va osti karnaysimon uchi jomlik trubina oddiy zanjir nasos tayyorlashga yetarli. Bu qurilma ot yoki hachir yordamida g`ildirak aylantirilib suv chiqarilgan. G`ildirak aylanishi davomida zanjirga biriktirilgan shariklar trubinada paston yuqoriga trubinaga qattiq ishqalanmay yuqoriga ko`tarilishi natijasida o`zi bilan birgalikda ikki sharik orasidagi joy miqdoricha suv olib chiqadi.

*Oqim kuchi yordamida suvni yuqoriga ko`taruvchi gidravlik charxparrak.*

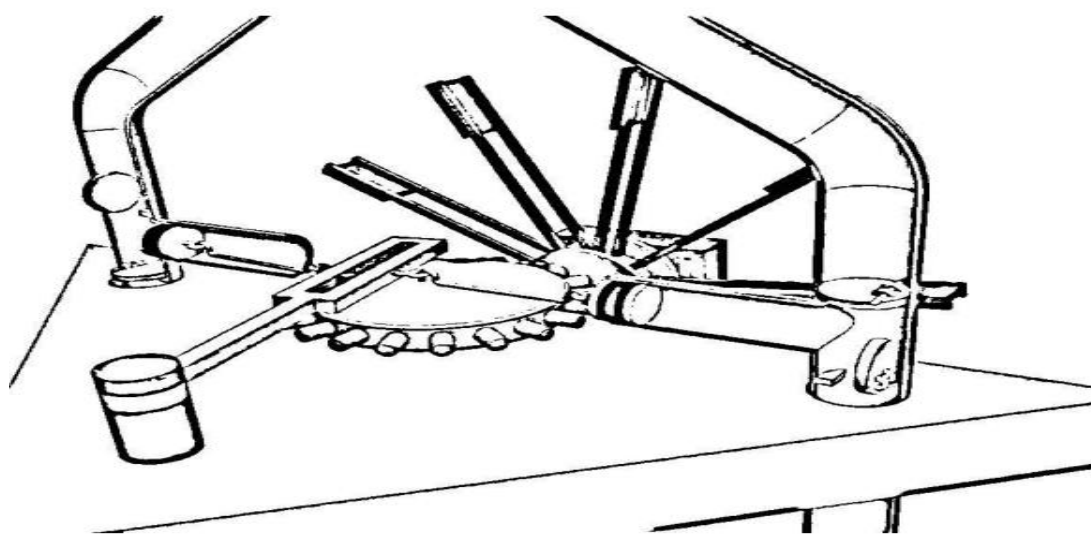
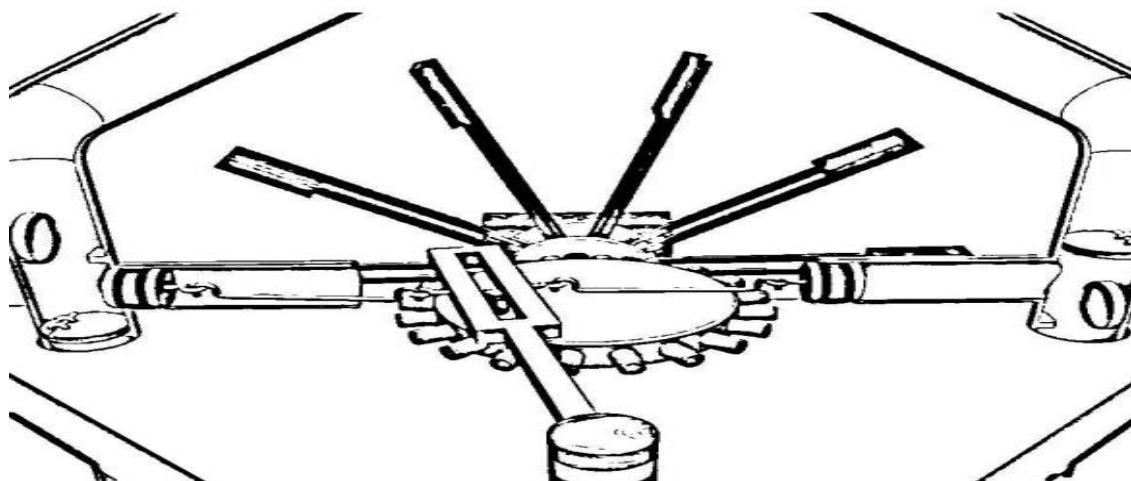
Zamonlar o`tishi bilan insonlarning suvga bo`lgan talabi orta boshladi, jamiyatda suv yetishmovchiligi, suvni elektr nasosisiz nisbatan baland yerlarga chiqarish ancha mushkul deyarli ilojisiz edi. Lekin shu bilan birga bu kabi qiyinchiliklar asrlar davomida to`planib kelgan bilimlarni qo`llagan holda yangidan yangi ixtirolarga turtki bo`ldi. XIX-asrda yevropa va rossiyada oqim kuchi yordamida daryo, soy va h.k, suvlarini 8-20 metrgacha yuqoriga ko`tarib beruvchi gidravlik charxparrakni ixtiro qilinishi dexqonchilikda oldinga siljishga olib keldi.

Ushbu qurilmaning ishlash pirinsipi shundan iborat ediki, daryoga qo`yilgan charxparrak oqim natijasida aylanib, markaziga o`rnatilgan sterjnli val, gorizontal qo`yilgan sterjnli aylantiradi, o`z navbatida bu sterjenning bir tarafiga vertikal o`rnatilgan qoziqchaga tog`ri to`tburchak shaklida mayatnik o`rnatilgan. Bu mayatnikning har ikki tarafiga biriktirilgan qo`zg`aluvchi ilgaklar trubina ichiga o`rnatilgan germetik porshnlarni tebranma harakatga keltirgan. Buning natijasida porshin suvni trubina yordamida tortib porshin harakatlanadigan



9-rasm. Zanjir nasos

yo`lakda to`playdi, shunda porshn tebranma harakati natijasida suvni itaradi, trubinada so`ruvchi kuch yo`qolganligi sababli pastki suv kirish qismidagi klavn berkiladi. Hosil bo`lgan bosim natijasida suv chiqaruvchi klavn ochiladi va suv chiqib ketadi, porshn yana so`ruvchi vazifasiga o`tganda klavn berkiladi va chiqarilgan suvni qaytib kelishidan to`sadi. Bunday porshnlar qurilmaning ikki yonida joylashtirilgan bo`lib, bu suvni muntazam birin-ketin uzatib, ikki trubinadan Y simon ulanish orqali bir oqimli trubina hosil qilib, muntazam oqimni taminlaydi.(9-rasm).



9-rasm. Oqim kuchi yordamida suvni yuqoriga ko`taruvchi gidravlik charxparrak

#### XULOSA

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, jamiyat qachonki biror narsaga exiyoj sezsa yoki qiyinchiliklarga duch kelsa undan chiqish choralari va qiyinchiliklarni yengish yo`llarini axtara boshlaydi. Bu esa insonlarning yangidan-yangi ixtirolar va misli ko`rilmagan kashfiyotlarni qilishga undaydi. Yuqorida biz suvga bo`lgan ehtiyoj natijasida insonlarning bu ehtiyojlarni qondirish uchun ajoyib muhandislik inshootlari va qurilmalarining paydo bo`lishi va ularning ishlash samaradorligi to`g`risida tushunchga ega bo`lamiz.



*Foydalanilgan adabiyotlar:*

1. Ya.G'. G'ulomov. Xorazmning sug'orish tarixi. Qadim zamonlardan hozirgacha -T.: Fan, 1959 yil.
2. A. R.Muhammadjonov. Shayboniyxon suv ayirg'ich ko'prigi. T.O'zbekistan. 1969.
3. A.R.Muhammadjonov. O'zbekistonning qadimgi gidrotehnika inshootlari. "O'zbekiston" T-1997.
4. Abu Rayxon Beruniy. Qadimgi halqlardan qolgan yodgorliklar. O`zCCR, "Fan" – T.: 1968.
5. N.N Narziyev. Tarixda suvga bo`lgan munosabat va suvdan unumli foydalanish madaniyati. "Sharxshunoslik intituti nashriyoti" -T.: 2016.
6. A.Кадиров. вода и етика. T-2005.