

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

**«Мухандислик коммуникациялари»
кафедраси**

« ОҚОВА СУВЛАРНИ ОҚИЗИШ ТАРМОҒИ » фанидан
5340400 – Мухандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи
(Сув таъминоти ва канализация)
йўналиши учун тажриба ишини бажариш учун

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА

Жиззах – 2016 й

Тузувчилар:

Катта ўқитувчи У.Бобомуродов
Ассистент Ш.Мусаев

Тақризчи:

доц. У.Холбоев

Тақризчи: «Жиззах сувоқова» корхонаси бош муҳандиси П.Шукуров

Услубий кўрсатма «Муҳандислик коммуникациялари» кафедрасининг
№ _____ -сонли «_____» _____ 2016 йилдаги йиғилишида муҳокама этилиб,
институт ўқув услубий кенгашига тавсия этилган.

**Услубий кўрсатма Жиззах политехника институти ўқув услубий
кенгаши томонидан тасдиқланган.**

Баённома № _____ «_____» _____ 2016 йил.

Аннотация.

Ушбу услубий кўрсатма 5340400 – Муҳандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи (Сув таъминоти ва канализация) йўналиши бўйича бакалавр йўналиши талабалари учун давлат таълим стандартлари ва намунавий дастур асосида “Оқава сувларини оқизиш тармоклари” фанидан тажриба машғулотлар ўтказишда қўлланма сифатида фойдаланиш учун мўлжалланган. Кўрсатма ўқув режа асосида тайёрланган бўлиб талабалар томонидан дарс давомида олган назарий билимларини тажрибалар ўтказиб янада чуқурроқ ўрганишда методик ёрдам сифатида тавсия этилади. Кўрсатмадан тажрибаларни мавжуд қурилмаларда бажариш тартиби, аниқланадиган ўлчов асбоблари ва қурилмаларидан хавфсизлик техникаси қоидаларига амал қилиш ҳамда такрорлаш учун саволлар ўрин олган.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ – 1

4-соат

Босимли сув тармоқларида босим йўқолиш қийматини (кувур узунлиги бўйича ва маҳаллий қаршилиқлар) аниқлаш

Ишдан мақсад:

1. Тажриба ўтказиладиган қурилманинг тузилишини ўрганиш.
2. Гидравлик ишқаланиш коэффиценти λ ни аниқлаш учун ўтказиладиган тажриба услуби билан танишиш.
3. Амалий тажрибаларни ўтказиш ва керакли кўрсаткичларни олиш.
4. Тажриба натижаларини тахрирлаш ва $\lambda=f(Re)$ боғлиқлигини график равишда ифодалаш.
5. Ҳисоблаб топилган λ коэффиценти қийматларини адабиётларда келтирилган қийматлар билан таққослаш.

Қисқача назарий маълумотлар.

Сув ҳаракатининг асосий вазифаларидан бири сувлар ҳаракати вақтидаги босим (дам) йўқотишларни аниқлашдан иборатдир.

Сувнинг кувур ичидаги бир текис ҳаракати вақтидаги узунлик бўйича босим йўқотишларини аниқлашда ламинар ва турбулент режимлар учун умумий Дарси-Вейсбах тенгламасидан фойдаланилади:

$$h_y = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{w^2}{2g}, \text{ м}$$

бу ерда: h_y - сув қузури узунлиги бўйича йўқолган босим, м. сув устуни;

l - кувур узунлиги, м;

d - кувурнинг ички диаметри, м;

w - сувнинг ўртача тезлиги, м/с;

g - эркин тушиш тезланиши, м/с²;

λ - кувурнинг гидравлик ишқаланиш коэффиценти.

Ламинар режимда қувурнинг ички юзасидаги нотекисликлар, (ғадир-будурликлар) дам йўқотиш катталигига таъсир қилмайди, шунинг учун λ коэффиценти фақат Рейнолдс сонига боғлиқ бўлади ва Пуазейл тенгламаси бўйича қуйидагича аниқланади:

$$\lambda = \frac{64}{Re}$$

Турбулент режимда қувурнинг девори бўйлаб, ламинар режимли сув қатлами ҳосил бўлади. Бу қатлам - чегаравий ламинар қатлам дейилади. Унинг қалинлиги миллиметрларда ўлчанади. Сувнинг асосий массаси турбулент режимли ҳаракатда бўлади. қувурларнинг ички деворлари доимо маълум катталиқдаги ғадир-будурликларга эга. Агар ғадир-будурликларни ташкил қилувчи нотекисликларнинг баландлиги чегаравий қатлам қалинлигидан кичик бўлса, турбулент оқими улар билан бевосита контактда бўлмайди ва ғадир-будур юзалар босим йўқолишларга таъсир қилмайди. Бундай юзалар – гидравлик силлиқ юзалар дейилади. Агар ғадир-будурликларни ташкил қилувчи бўртиб чиққан жойлар чегаравий қатламдан катта бўлса, улар турбулент режим соҳасига ўтади ва тартибсиз ҳаракатга сабаб бўлади. Бу ҳолда сувлик ҳаракатидаги босим йўқолишлар деворнинг ғадир-будурликларига боғлиқ бўлади. Бундай юзалар гидравлик ғадир-будур юзалар дейилади. Рейнолдс сонининг катталашиши билан чегаравий ламинар қатлам баландлиги камаяди ва илгари гидравлик силлиқ ҳисобланган юза, ғадир-будур юзага айланади. ғадир-будурликнинг босим йўқолишлари катталигига таъсирини ифодалаш учун нисбий ғадир - будурлик тушунчаси киритилган:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{r}$$

бу ерда: Δ - абсолют ғадир-будурлик (ғадир-будурликнинг ўртача баландлиги), мм

r - қувурнинг ички радиуси, мм.

ε - га тескари катталик нисбий силлиқлик деб қабул қилинган ($1/\varepsilon$)

Ғадир - будурликларнинг баландлигини аниқлаш маълум қийинчиликлар билан боғлиқ ва бу ишнинг мақсадига кирмайди. Уни турли қувурлар учун махсус маълумотномалардан оламиз. Кўпгина муаллифлар томонидан ғадир - будурликларнинг гидравлик қаршилик коэффициентига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган экспериментлар натижасида Re сони билан боғлиқ тенгламалар келтириб чиқарилган. Булардан энг асосийлари қуйидагилар: Думалоқ кесимли қувурлардаги ламинар режимга ($Re \leq 2320$) мослашган Пуазейл тенгламаси (11-формула).

Силлик юзалардаги турбулент ҳаракат учун $4000 \leq Re \leq 20 \frac{d}{\Delta}$ ёки $Re \geq 10^5$ шартни қаноатлантирувчи.

Блазиус тенгламаси:

$$\lambda = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}$$

Турбулент режимининг квадрат қаршилик соҳасига мос бўлган ва $20 \frac{d}{\Delta} \leq Re \leq 500 \frac{d}{\Delta}$, $\lambda = f(Re, \frac{d}{\Delta})$ шартга бўйсунувчи Конаков тенгламаси:

$$\lambda = (1,81 \lg Re - 1,5)^{-2}$$

Квадрат қаршилик қонунига бўйсунувчи турбулент ҳаракат соҳаси учун (бунда $Re > 500 \frac{d}{\Delta}$) Шифринсон тенгламаси:

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{d}{\Delta} \right)^{0,25}$$

Никурадзе тенгламаси:

$$\lambda = (2 \lg \frac{r}{\Delta} + 1,74)^{-2}$$

Барча турбулент режимлар учун мос келадиган Алтышул тенгламаси

$$\lambda = \left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25} \text{ ва ҳакозо.}$$

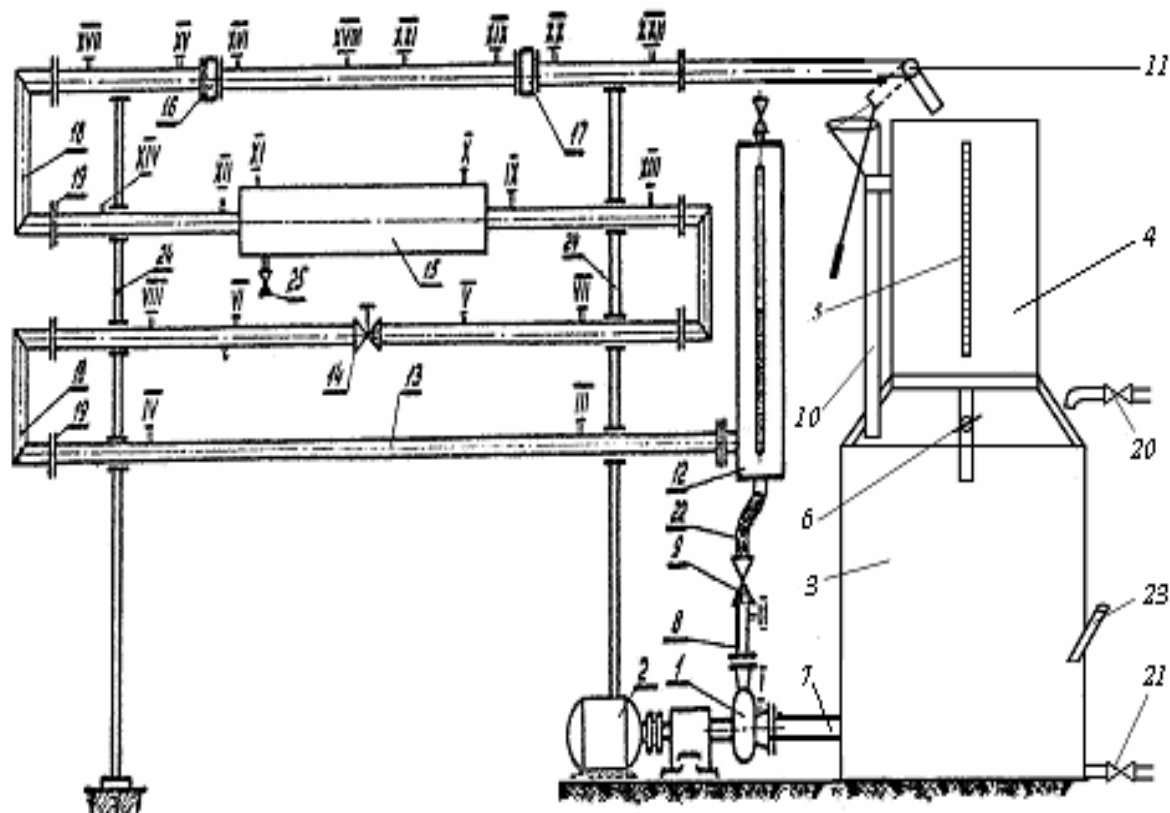
Лаборатория қурилмасининг тузилиши ва изохи

Гидравлик қаршилик коэффициентини аниқлаш учун мўлжалланган экспериментал қурилманинг тузилиш схемаси 1 - расмда келтирилган. Бу қурилма универсал қурилма ҳисобланиб, унда бошқа лаборатория ишларида қўлланиладиган кўпгина бўғимлар мавжуд. Бу қурилмада қуйидаги маҳаллий қаршиликлар: вентил, ўлчов соплоси, қўш диафрагма, бирданига кенгайиш, бирданига торайишларнинг қаршилик коэффициентларини аниқлаш мўлжалланган. Қурилманинг асосий бўғимлари қуйидагилар: (2) электродвигателли марказдан қочма насос (1), қабул қилувчи сув идиши (3). Бу идишдаги сув сўриш қувури (7) бўйлаб насосга берилади. Узатиш (хайдаш) йўли (8) да сув сарфини бошқарувчи (меъёрлаштирувчи) жўмрак (вентил) (9) ўрнатилган. қувурларнинг тўлиқ тизими билан насос компенсатор (22) орқали уланган. Компенсатор, насос ишлаётган пайтда ҳосил бўладиган вибрациянинг ўлчов асбобларига таъсир қилмаслиги учун ўрнатилган бўлиб, узунлиги 0,5 м, диаметри 40 мм. ли баккуват резина шлангдан ишланган. қувурлар тизимига бериладиган сувнинг ҳаракатида нотекисликлар мавжудлиги сабабли, уни камайтириш учун, сув эркин ҳаволи компенсатордан ўтиб, кейин ўрганиладиган тўғри қувур бўлаги (13) га тушади.

Бу қувур бўлагининг узунлиги $l=4445$ мм, ички диаметри $d = 34$ мм, га тенг. қувурнинг боши ва охиридаги статик босимни ўлчаш учун манометрлар ўрнатилган. Улар қувур билан штуцер ва уч тармоқли вентил орқали уланган. Штуцер ўрнатилган жой халқасимон канал бўлиб, бу канал асосий қувур айланаси бўйлаб 120° фарқ билан 0,6 мм диаметрли тешилган 3 та тешикни бирлаштирган. (Агар босимлар фарқи дифманометр билан ўлчанадиган бўлса, статик босим ўлчаш жойига дифманометр бевосита уланади).

Сув сарфини ўлчаш учун сувнинг сатҳини кўрсатувчи шиша найчали (5), ҳажмни литрларда кўрсатувчи шкалали ўлчов идиши (4) дан фойдаланилади. Идиш тубидаги сувни чиқариш учун пўкакли жўмрак (6)

ўрнатилган. Шаклда кўрсатилган берк тизим бутун қурилманинг узлуксиз ишлашини таъминлайди. Сувни алмаштириш, қурилмани ювиш ва ифлосланган сувни оқова сувларни оқизиш қузурига тушириб юбориш учун қабул қилувчи сувли идиш (3) тубида жўмрак билан таъминланган 25 мм. ли оқова сувларни оқизиш қузури хизмат қилади. Қурилмага сув тармоқдан қуйилади.



1 - расм. Тажриба қурилмасининг шакли.

1 - марказдан қочма насос; 2 - электродвигател; 3 - сувли идиш; 4 - сув ўлчагич; 5 - сув сатҳини кўрсатувчи идиш; 6 - пўкакли жўмрак; 7 - сўриш қузури; 8 - узатиш қузури; 9 - жўмрак; 10 - шаршара; 11 - буралувчи тутгич; 12 - ҳаволи бостирма; 13 - ўрганилаётган қувор; 14 - ўрганилаётган маҳаллий қаршилик - «жўмрак»; 15 - ўрганилаётган маҳаллий қаршилик-«бирданига кенгайиш ва бирданига торайиш»; 16 - сопло; 17 - ўрганилаётган маҳаллий қаршилик - «диафрагма»; 18 - тирсак; 19 - фланец; 20 - жўмрак; 21 - оқова сувларни оқизиш қузури; 22 - компенсатор; 23 - термометр учун уяча; 24 - устунлар; 25 - жўмрак.

Ишни ўтказиш услуги

Ишдан олдин қурилма кўздан кечирилиб, узатиш йўлидаги жўмракнинг ёпиқлиги текширилади. Насосни ишга туширишдан олдин бу жўмракнинг ёпиқ туриши электродвигателга тушадиган юкламани камайишини таъминлайди. Қурилма ишга тайёрлигига ишонч ҳосил қилинганча, насос ишга туширилади (электр тармоғига уланади) ва узатиш йўлидаги жўмрак секин аста очилиб, тўлиқ очик ҳолатга келтирилади. Насоснинг иши турғунлашган режимга ўтганда, биринчи тажриба учун керакли катталикларнинг қийматлари олинади (сувнинг ҳажми, керакли ҳажмдаги сувнинг тўлиш вақти, манометрлар кўрсаткичлари) ва олдидан тайёрланган 1 - жадвалга қайд қилинади.

Тажриба натижаларини таҳлил қилиш.

Бажариладиган ҳисоблашлар, уларнинг кетма - кетлиги ва $\lambda=f(Re)$ графигини чизиш учун қулайлик яратиш учун тажрибадан олинган катталикларнинг қийматларини қайта ишлаш, натижаларини жадвал кўринишда мужассамлаштириш мақсадга мувофиқдир. Бу жадвалнинг кўриниши қуйида кўрсатилган:

4-жадвал

[illegible]

1. Ўртача тезликни аниқлаш учун сувнинг сарфи қувурнинг қўндаланг кесими юзасига бўлинади:

$$w = \frac{Q}{f}, \quad \text{м/с;}$$

$$f = \frac{\pi d^2}{4} = 0,785 \cdot d^2 = 0,785 \cdot 0,034^2 = 0,000907 \text{ м}^2$$

2. 9 - бўлмадаги $\Delta h' = 10 \Delta P$ - қувурнинг узунлиги бўйлаб босим йўқолиши.

$$(1 \Delta P, \frac{kgk}{sm^2} = 10 \Delta h', \text{ м. сув. уст.})$$

3. Ёрдамчи катталик $\Delta h''$ қуйидагича ҳисобланади (10 бўлма):

$$\Delta h'' = \frac{l}{d} \cdot \frac{w^2}{2g}$$

4. 11 - бўлмадаги λ ни аниқлаш формуласи Дарси - Вейсбах тенгламасидан келиб чиққан, яъни:

$$\Delta h' = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{w^2}{2g}; \quad \lambda = \frac{\Delta h'}{\frac{l}{d} \cdot \frac{w^2}{2g}} \rightarrow \frac{\Delta h'}{\Delta h''}$$

5. Сувнинг кинематик қовушқоқлик коэффиценти ν , сувнинг ҳароратига қараб динамик қовушқоқлик коэффиценти μ орқали ҳисобланади (12 бўлма):

$$\nu = \mu / \rho, \quad \text{м}^2/\text{с}$$

Сувнинг температураси термометр ёрдамида °С да аниқланади.

6. Рейнолдс сони қуйидаги формула орқали аниқланади (13 бўлма):

$$Re = wd/\nu$$

$\lambda = f(Re)$ график боғланишни қуриш.

1 - жадвалнинг 11 ва 13 бўлмаларидаги катталикларнинг қийматлари асосида миллиметрли қоғозга маълум масштаб остида график боғланиш $\lambda = f(Re)$ қурилади.

Бу боғланиш $\lambda=f(Re)$ мос китобларда қайд қилинган маълумотлар билан солиштирилади ва тегишли хулоса қилиниб яқун ясалади.

Назорат саволлари

1. Сувнинг қувур узунлиги бўйлаб дам йўқотишларни аниқлаш – Дарси - Вейсбах тенгламасини ёзинг ва тушунтиринг.
2. Чегаравий ламинар қатлам, гидравлик силлиқ юзалар ва гидравлик ғадир - будур юзалар ёзинг ва унинг физик маъносини тушунтиринг.
3. Пуазейл тенгламасини ёзинг ва изохланг.
4. Блазиус тенгламаси ёзинг ва изохланг.
5. Шифринсон, Никурадзе ва Алтышул тенгламаларини ёзинг ва изохланг.
6. Лаборатория ишини ўтказиш услубини тушунтиринг.
7. Тажриба натижаларини таҳлил қилинг.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ – 2

Оқава сувнинг киритик оқиш тезлигини аниқлаш. 2-соат

Ишнинг мақсади.

1. Тажриба ўтказиладиган қурилманинг тузилишини ўрганиш.
2. Оқим элементларини ўрганиш.
3. Тармоқларни гидравлик ҳисоблаш

Қисқача назарий маълумотлар

Оқовалар қувурлар ва каналлардан иборат тармоқлар орқали оқиздирилади. Бунинг учун турли шаклга эга ва материаллардан ишланган қувурлар ишлатилади. Оқоваларни оқизиш тарихида айлана, эллипсимон, трапеция, тўрт ва бешбурчакли, ярим эллипс ва бошқа шаклларга эга қувур ва коллекторлар ишлатилиб келинган. Бугунги кунда айлана шаклдаги қувурларнинг иқтисод, ишлаб чиқариш, ётқизиш, фойдаланиш, гидравлик қулайликлари ва ташқи кучларга бардош бера олиши сабабли ишлатиладиган аксарият қувурлар айлана шаклга эга, айрим ҳолларда тўртбурчак ёки йирик коллекторлар ишлатилади. Ундан ташқари айлана шакл гидравлик нуқтаи назардан энг қулай ҳисобланади чунки энг кичик гидравлик радиусга эга.

Гидравлик радиус деб қувур жонли қиркимини (ω) ҳўлланган периметр (χ) нисбатига айтилади, яъни:

$$R = \frac{\omega}{\chi}.$$

Тўлиб оқаётган айлана шаклдаги қувурда гидравлик радиус:

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{\pi d^2}{4\pi d} = \frac{d}{4} = 0,25d \text{ га тенг.}$$

Сув сатхи $h=0,813d$ да гидравлик радиус максимал қийматга, яъни $0,304d$ га тенг бўлади. Қувурларни максимал ўтказиш қобилияти $h=0,95d$ да рўй беради. Берилган сарфдаги оқоваларни оқиздириш учун қувур диаметри, ётқизиш нишаблиги, босим йуқолиши, оқим тезлиги ва тўлиш даражаси

гидравлик ҳисоблар ёрдамида аниқланади. Гидравлик ҳисоб оқовалар участка бошида келиб тушиши ва текис тартибда ҳаракат қилиши шarti асосида олиб бoрилади ва қуйидаги тенгламалар асосида бажарилади:

Оқимнинг узлуксизлик тенгламаси:

$$q = \omega v$$

бу ерда q - оқоваларнинг максимал ҳисобли сарфи, м³/сек;

ω - оқимнинг жонли қирқими, м²;

v - оқимнинг ўртача тезлиги, м/сек.

Оқизиш тармоқлари максимал секунд сарфга ҳисобланиб Шези тенгламаси асосида тузилган жадваллар ва графиклар ёрдамида амалга оширилади:

$$v = C \sqrt{RI},$$

бу ерда R - гидравлик радиус, м;

χ - гидравлик нишаблик:

$$\chi = \lambda \frac{v^2}{8Rg}$$

C - гидравлик радиусга, ҳўлланган юзанинг ғадир-будирлигига боғлиқ коэффициент ва қуйидаги тенглама ёрдамида аниқланади:

$$C = \frac{R^y}{n_1},$$

$$y = 2,5 \sqrt{n_1} - 0,13 - 0,75R(\sqrt{n_1} - 0,1);$$

n_1 - ғадир-будирлик коэффициенти, айлана шаклдаги коллекторлар учун 0,014, босимли ўтказгичлар учун 0,013.

λ - бўйлама ишқаланиш коэффициенти, оқимнинг турбулентлик даражасини ҳисобга олувчи тенглама ёрдамида аниқлаш мумкин:

а) босимли оқим учун

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left(\frac{\Delta}{3,42d} + \frac{a_2}{\text{Re}} \right),$$

б) босимсиз оқим учун

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left(\frac{\Delta}{13,68R} + \frac{a_2}{Re} \right),$$

Δ - эквивалент ғадир-будирлик, см;

a_2 - ғадир- будирлик турини инобатга олувчи коэффициент;

Re - Рейнольдс мезони.

Босимли ўтказгичлар ва дюкерлар хисоби уларнинг иқтисодий афзал диаметрларини ва босим йуқолишлар аниқлашдан иборат. Босимли ўтказгичлар тўлиб оқади. Бу услуб сув таъминоти тармоқларини аниқлаш услуби ёрдамида амалга оширилади.

Босимли гил ўтказгичларнинг гидравлик нишаблигини қуйидаги тенглама орқали аниқланади:

$$\chi = \frac{1360(100 - p_{mud})^2}{D^{2,25}} + \frac{\lambda \nu^2}{2Dg},$$

Бу ерда p_{mud} - чўкма намлиги, %;

λ - бўйлама ишқаланиш коэффициенти қуйидаги тенглама ёрдамида аниқланади:

$$\lambda = 0,214 p_{mud} - 0,191;$$

ν - гил ҳаракат тезлиги, м/сек;

D - қувур диаметри, см.

Диаметри 150 мм гил узатгичларда λ қиймати 0,01 га оширилиши зарур.

Ишни ўтказиш услуби

Ишдан олдин қурилма кўздан кечирилиб, узатиш йўлидаги жўмракнинг ёпиқлиги текширилади. Насосни ишга туширишдан олдин бу жўмракнинг ёпиқ туриши электродвигателга тушадиган юкламани камайишини таъминлайди. Қурилма ишга тайёрлигига ишонч ҳосил қилинганча, насос ишга туширилади (электр тармоғига уланади) ва узатиш

йўлидаги жўмрак секин аста очилиб, тўлиқ очик ҳолатга келтирилади. Насоснинг иши турғунлашган режимга ўтганда, биринчи тажриба учун керакли катталикларнинг қийматлари олинади.

Адабиётлар.

1. ҚМҚ 2.04.02.97. “Сув таъминоти”, “Ташки тармоқлар ва иншоотлар” Тошкент., 1997 148 бет.
2. Калицун В.И., Водостведение системы и сооружения М.Стройиздат, 1987.
3. Абрамов Н.Н. ”Водоснабжение” М., Стройиздат 1982й.

Қўшимча адабиётлар:

1. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей под редакции Н.А. Лукиных, Лукиных А.А., 1974 ,152 б.
2. Абрамов Н.Н., “Расчет водопроводных сетей М.Стройиздат 1983.
3. Сомов Н.А ”Водопроводные системы и сооружения” М.Стройиздат 1989

