

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ
ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

**«ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ВА МУҲАНДИСЛИК
КОНСТРУКЦИЯЛАРИ» КАФЕДРАСИ**

**«ЎЗАН ЖАРАЁНЛАРИ ВА ЎЗАН ОҚИМ ДИНАМИКАСИ.»
фанидан**

амалий машғулотлар бажариш учун

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА



Тошкент – 2015

Ушбу услубий кўрсатма институт илмий- услубий кенгашининг 2014 йил “5” декабрда бўлиб ўтган 3 - сонли мажлисида кўриб чиқилди ва чоп этишга тавсия этилди.

Мазкур услубий кўрсатма янги Давлат таълим стандарти ва ўқув режалари асосида тузилган. Методик кўрсатманинг мақсади 5141100 - « Гидрология (сув омборларида) » бакалавриат йўналишлари талабалари « Ўзан жараёнлари ва ўзан оқими динамикаси » фанидан олинган назарий билимларни чуқур ўзлаштиришлари, амалий масалаларни ечишни, ҳамда амалиётга тадбиқ этиб дарё ўзанини лойиҳалашда қўллай олиш малакасини оширишдан иборат.

Тузувчилар: Рахматов Н., т.ф.н., доцент
 Кадиров О.К., т.ф.н., доцент
 Якубов К.Т., ассистент

Тақризчилар: У.Хусанхужаев - Тошкент архитектура қурилиш
 институти «Гидротехника иншоотлари, замин ва
 пойдеворлар» кафедраси доценти, техника фанлари
 номзоди
 Т.Ш.Мажидов - доценти

Кириш

Ушбу услубий кўрсатмани тайёрлашдан мақсад дарё ўзанини ростлаш лойиҳалари таркибига кирувчи ҳисоблаш ва конструкциялаш тўғрисидаги зарур маълумотларни умумлаштириб ягона кўрсатма тайёрлашдан иборат.

Услубий кўрсатмадан 514100 - « Гидрология (сув омборларида) » бакалавриат таълим йўналиши талабалари “Ўзан жараёнлари ва ўзан оқими динамикаси ” фанидан амалий машғулотларни бажаришда фойдаланадилар. Услубий кўрсатмани тайёрлашда илмий-текшириш, лойиҳа институтлари ва кафедрада бажарилган илмий тадқиқот ишларидан фойдаланилган.

Ўзандаги табиий жараённи, ўзан оқимининг гидравлик тартиботини, дарёда гидротехника иншоотлари қурилиши натижасида ўзанда бўладиган табиий жараёнларни, деформацияларни ўрганадиган фан **Ўзан жараёнлари ва ўзан оқими динамикаси** деб аталади.

Гидротехника иншоотларини лойиҳаловчилар, улардан фойдаланувчилар ҳамда қурувчилар ўзанда бўладиган табиий жараёнлар ва иншоот қурилиши натижасида бўладиган ўзгаришлар тўғрисида тўлиқ тасаввурга эга бўлишлари лозим.

Гидравликадан фарқли равишда ушбу фанда деформацияланадиган ўзан, оқизикларга бой бўлган оқим ўрганилади. Табиий шароитда ўзаннинг узлуксиз деформацияси кузатилади, бу деформация ўз навбатида ўзан гидравлик қаршилиги ва тезлик режимининг ўзгаришига олиб келади. Ўзанда юз бераётган жараёнларни тасавур қилиш учун оқим планини қуриш усуллари, тезлик майдонининг асосий тенгламалари, уларни ечими кўриб чиқилади.

Дарёларнинг асосий характеристикалари, улардаги оқизиклар таркиби миқдори, ҳаракат назариялари, сел оқимлари шаклланиши ва оқимнинг асосий параметрлари тўғрисида маълумотлар кўриб чиқилади.

Ўзанларнинг текисликда ва тоғ дарёларида шаклланишининг ўзига хос хусусиятлари ва иншоотларни лойиҳалашда сунъий ўзанларни ҳисоблаш учун гидроморфологик ифодалар тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Фаннинг асосий мақсади деформация назарияларини ва ўзан бўйлама профилининг гидротехника иншоотлари қурилиши таъсирида ўзгаришни талабаларга ўргатишдан иборат.

Услубий кўрсатмада ўзан жараёнларини бошқарувчи иншоотларнинг лойиҳалаш асосларини, дарёда турғун ўзанни ҳисоблаш, ростлаш трассасини лойиҳалаш, ростлаш иншооти турини танлаш, бўйлама ва кўндаланг дамбалар, танасидан сув ўтказадиган шпоралар тезлик майдонларини ҳисоблаш, иншоотлар орасидаги масофани аниқлаш, иншоот бошидаги маҳаллий чуқурлиги ҳисоби, қоплама тури ва ўлчамларини аниқлаш, иншоотларни планда жойлаштириш ва иншоотни конструкциялаш, иш ҳажми ва қийматини аниқлаш масалалари келтирилган.

бакалавр - гидротехниклар тайёрлашда «Ўзан жараёнлари ва ўзан оқими динамикаси» фани мутахассислик фанлардан бири ҳисобланиб, йўналиш ўқув жараёнининг 7-семестрида ўқитилади. Ўқув режага кўра ушбу фанга ажратилган умумий соат 142 бўлиб, шундан амалий машғулот дарсига 28 соат ажратилган.

Амалий машғўлот дарсининг мақсади ва вазифалари

Амалий машғўлот дарсининг мақсади талабаларда фан бўйича олган назарий билимларини амалиётга қўллаш кўникмаларни шакллантириш ва ривожлантиришдир. Амалиёт машғулотлари мавзулари ўқитувчи томонидан тушунтирилади.

Амалий дарсининг вазифалари:

- маъруза дарсларида олинган назарий билимларини амалиётга қўллай билишни ўрганиш;
- электрон ўқув адабиётлар билан ишлашни ўрганиш;
- адабиётлар ва меъёрий хужжатлар билан ишлашни ўрганиш;
- интернет тармоғидан мақсадли фойдаланишни билиш;

Амалий машғўлотларни баҳолаш мезонлари

Амалий машғўлотларни баҳолаш миқдори фанни талаба томонидан ўзлаштирганлик даражасини кўрсатувчи 100 балл таркибига киради. Талабалар гуруҳларида амалиёт дарсларини олиб бориш ва уларнинг материалларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш гуруҳда дарс олиб борган профессор-ўқитувчи томонидан амалга оширилади.

Талаба мустақил ишини назорат қилиш ва баҳолаш мезонлари ТИМИ Илмий – методик кенгаши (2014 йил 10 июнь 8 – сонли мажлис баённомаси) ўзгартириш киритган Низом асосида амалга оширалиди.

Мустақил ишларининг ахборот таъминоти

«Ўзан жараёнлари ва ўзан оқими динамикаси» фани бўйича амалий машғулотлар мавзулари фаннинг ишчи дастури асосида маъруза ўқитувчиси томонидан тузилади ва кафедра мудири тасдиқлайди. Амалиёт дарси материалларини ўзлаштиришда институт ҳудудидаги ахборот ресурслар марказида мавжуд бўлган дарслиklar, ўқув қўлланмалар, уларнинг электрон

тўплamlари, меъёрий хужжатлар, Интернет маълумотларидан фойдаланиш мумкин.

Фан бўйича амалий машғулотлар мавзулари ва ҳажми

1 – жадвал

№	Амалий машғулот мавзулари	Ҳажми (соатда)
1	Ўзан жараёнларини ўрганиш босқичлари. Эрозия омиллари ва грунтларни эрозияга қарши турғунлиги	2
2	Эрозия механизми ва ювилишнинг критик тезлиги; оқимни оқизикларни оқизиш қобилияти; оқизиклар сарфини аниқлаш; эрозияга қарши тадбирлар.	2
3	Дарё табиий ўзанини гидравлик ҳисоби; Дарёнинг турғун кенглиги, ўртача чуқурлиги, тезлиги, оқизиклар микдори, эгрилик радиуси, Х.А. Исмагилов формулалари.	2
4	Дарёдаги оқимни икки ўлчамлилиги; Оқим ҳаракати тўғрисида умумий тушунчалар; Элементар оқимча; Тинч ва оромсиз оқим; Н.М. Бернадский тенгламаси.	2
5	Чуқурлик бўйича тезликни тақсимланиши; бир, уч ва беш нуқтали усул билан тезликни ўртача қийматини ҳисоблаш. Створдаги ўртача тезликни ҳисоблаш.	2
6	Оқим ва ўзаннинг параметрларини аниқлаш; Кенглик, чуқурлик, ўртача тезлик, кундаланг қирқим юзаси, Фрудо ва Рейнольдс сонлари.	2
7	Кенгаювчи оқим планини И.И. Леви ва Н.Т. Мелешенко усуллари билан кўриш; Ўзан қаршилиги, қаршилиқ коэффиценти, ишқаланиш кучи, босимлар фарқи.	2
8	Дарёнинг бўрилиш жойларидаги ўзан ва оқимни ўлчамларини аниқлаш; Ўртача (максимал) чуқурлик, кенглик, ўзан ўқи, тезлик ва эгрилик ўқи.	2
9	Иншооти пастки бўёғидаги сув сатҳи пасайишини аниқлаш.	2
10	Ювиладиган ўзандаги деформация тенгламаси ва уни ечиш. Ўзан ювилишини аниқлаш	2
11	Кўндаланг массив иншоотлар, лойиҳалаш хусусиятлари.	2
12	Танасилан сув ўтказмайдиган кўндаланг дамба (шпорани) гидравлик ҳисоби.	4
13	Маҳаллий ювилиш чуқурлигини аниқлаш усуллари.	2
	Жами	28

Амалий машғулотни бажариш бўйича намуналар:

1. Дарёнинг табиий ўзанини гидравлик ҳисоблаш

Ўзаннинг турғунлик даражаси оқизик заррачалари қаршилигининг оқимнинг судраш кучига нисбатига боғлиқ. Қаршилиқни тахминан заррача оғирлигига, яъни d^3 катталигига (d -зарранинг ўртача диаметри), судраш кучини

эса заррага гудродинамик босим катталигига, яъни $v^2 d^2$ кўпайтмасига пропорционал деб қабул қилиш мумкин. v^2 бошқа тенг шароитларда нишаблик I га пропорционал бўлгани сабабли заррага босим $d^2 I$ га пропорционал бўлади, шунинг учун инженер В.М.Лохтин ўзан турғунлиги критерияси сифатида қуйидаги муносабатни таклиф қилган:

$$f = \frac{d^3}{d^2 I} = \frac{d}{I}, \quad (1.1.)$$

В.М.Лохтин типик дарёлар учун қуйидаги турғунлик коэффициентларини ҳисоблаб чиққан (бу ерда d мм да, I м да 1 км дарё узунлигига).

Туб оқизиклари заррачалари қанча йирик бўлса ёки дарё нишаблиги қанча кам бўлса, ўзан шунча кам ҳаракатчан бўлади.

f - коэффициент (1.1.) – формулада фақатгина ўзаннинг дарё узунлиги бўйлаб умумий турғунлигини таърифлайди ва ўзанни бошқаришда муҳим аҳамиятга эга бўлган ўзаннинг пландаги ва кенглик бўйича (кесимда) турғунлигини акс эттирмайди. Шу сабабли С.Т.Алтуний томонидан кўндаланг турғунлиги мезони тушунчаси киритилади:

$$A = \frac{BI^{0,2}}{Q^{0,5}} \quad \text{ёки} \quad B_T = A \frac{Q^{0,5}}{I^{0,2}}, \quad (1.2.)$$

Бу ерда B_T – дарёнинг пландаги турғун участкаси кенглиги, м; Q – ўзан шакллантирувчи сарф, м³/сек; I – дарё сув сатхининг бўйлама нишаблиги; A – ўзаннинг кўндаланг кесимини тавсифловчи параметр;

Турғун ўзандаги сувнинг чуқурлиги қуйидаги формуладан аниқланади.

$$H_T = \frac{B_T^m}{K} \quad (1.3.)$$

бу ерда: $K=10$; $m=0,5 \div 1,0$.

Амударё шароити учун дарёнинг турғун кенглиги ва ўртача чуқурлигини М.А. Великанов таклиф қилган боғланишлар ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

$$\frac{Bi}{ad} = A_1 \left[\frac{Q}{d^2 \sqrt{gdi}} \left(\frac{i}{d} \right)^{5/2} \right]^{x_1} \quad (1.4)$$

$$\frac{hi}{ad} = A_2 \left[\frac{Q}{d^2 \sqrt{gdi}} \left(\frac{i}{d} \right)^{5/2} \right]^{x_2} \quad (1.5)$$

(1.4) ва (1.5) ни ташкил этувчи коэффициентлар A_1 ва A_2 ҳамда даража кўрсаткичлар x_1 ва x_2 нинг қийматларини Амударё шароити учун Х.А.Исмагилов тавсиясига кўра 1-жадвалдан қабул қилинади, улар дарёнинг қайси участкасида жойлашиши боғлиқ.

Ҳисоблашда қуйидаги ўртача қийматларни қабул қилиш мумкин:

$$B = 3.8 * \frac{Q^{0.48}}{d^{0.2} g^{0.24} a^{0.2} i^{0.04}} \quad (1.6)$$

$$h_{cp} = 0.095 \frac{Q^{0.28} d^{0.3} a^{0.3}}{g^{0.14} i^{0.44}} \quad (1.7)$$

бу ерда $a = \frac{\rho_n - \rho}{\rho}$ - сувда оқизикларнинг солиштирма оғирлиги.

**Амударё шароити учун М.А. Великанов формуласидаги
коэффициентлар ва даража кўрсаткичлари**

1- жадвал

Амударё участкалари	A ₁	A ₂	x ₁	x ₂
Керки-Чорджой	2,19	0,09	0,57	0,30
Чорджой- Туямуюн	3,55	0,10	0,49	0,24
Туямуюн- Тошсака	3,8	0,09	0,48	0,30
Тошсака- Тўрткўл	6,6	0,06	0,40	0,35
Тўрткўл-Қорамиштош	3,2	0,07	0,50	0,32
Қорамиштош-Чатли	3,16	0,15	0,50	0,22
Чатли-Устье	4,27	0,15	0,46	0,22

Оқимдаги туб оқизиклар миқдори $\rho_{факт}$ ва муаллақ оқизикларнинг гидравлик йириклиги **W** маълум бўлса, табиий ўзанинг чуқурлиги ва кенглигини қуйидаги боғланишлар билан ҳисоблаш мумкин:

$$h = \frac{1}{(178 * A)^2} * \frac{1}{\rho_{\text{ср}}^{2/3}} \left(\frac{Q}{W} \right)^{0.5} \quad (1.8)$$

$$B = (178A)^2 * A \rho_{\text{ср}}^{3/2} \left[\frac{QW^3}{(gi)^2} \right]^{0.25} \quad (1.9)$$

бу ерда $A = \frac{\rho_{факт}}{\rho_{ср}}$ - ўзгарувчан катталиқ;

$\rho_{ср}$ - оқимнинг критик лойқалиги, кг/м³.

Амударё шароити учун критик лойқаликни С.Х.Абальянц ёки Н.И.Россинский ва И.А Кузьмин формулалари билан ҳисобланади:

$$\rho_{kp} = D \frac{g^3}{hW} \quad (1.10)$$

$$\rho_{kp} = 0.2 \left[2640 \left(\frac{Q}{vd} \right)^{0.25} \left(\frac{i}{\frac{\rho_H - \rho}{\rho}} \right)^{0.75} - 1 \right]^{3/2} \quad (1.11)$$

бунда $D = 0,018$ туб оқизикларни ҳисобга олмаганда, $D = 0,026$ туб оқизикларни ҳисобга олмганда;

v – кинематик қайишқоқлик коэффиценти, $\text{см}^2/\text{с}$;

d – оқизикларнинг ўртача диаметри, мм.

Оқим динамик ўқининг эгрилик радиусини Амударё шароити учун оқимнинг эркин ҳаракатланишида қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$R_c = 1.2 \frac{Q^{0.5}}{(gdi)^{0.25}} \quad (1.12)$$

Ювилмайдиган қирғоқда оқимнинг чегараланган ҳаракатланишида эса, қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$R = 60 \frac{Q^{0.4}}{(gi)^{0.2}} \quad (1.13)$$

Бундан ташқари, дарё участкалари кинетиклик коэффиценти Fr (Фруд сони) билан таърифланади ва қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Fr = \alpha \frac{v^2}{gH} ; \quad (1.14)$$

бу ерда v – ўртача тезлик ва H – сувнинг максимал чуқурлиги; g – оғирлик кучи тезланиши; α – кесим бўйича тезликлар бир текис тақсимланиш коэффиценти, 1.1 га тенг.

Дарёнинг юқори тоғ ва тоғ қисмлари учун дарё оқими тезликлари критик қийматдан юқори бўлади. Бундай оқим жўшқин деб аталади. Бошқа

майдонларда дарё нишаблиги ва оқим тезлиги критик қийматлардан паст бўлади, яъни оқим сокин оқади.

2. Ювиладиган ўзандаги деформация тенгламаси ва уни ечиш. Ўзан ювилишини аниқлаш

Ювилиш участкасида ўзаннинг гидравлик ҳисоблаш натижасида оқим ва ўзаннинг гидравлик элементлари, ҳамда вақт бўйича қирғоқ ювилишининг жадаллиги ҳисобланади.

Амударёда кўпинча қирғоқнинг жадал ювилиши-дейгиш жараёни кузатилади, у катта тезликдаги кўндаланг оқим характерланади. Бу кўндаланг оқим қирғоққа йўналиб, қирғоқни ювади ва қирғоқ ўпирила бошлайди.

Бошланғич створдаги оқимнинг ҳисобий элементларига сув сирти бўйича кенглиги, ўртача чуқурлиги, ўртача тезлиги, солиштирма сув сарфи, ўзаннинг бўйлама нишаблиги ва оқизиклар сарфи киради.

Бошланғич створдаги оқимнинг кенглигини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$B_1 = 2.78 \frac{Q^{0.56} i^{0.12}}{d^{0.4} g^{0.28} \left(\frac{\rho_H - \rho}{\rho} \right)^{0.4}} \quad (2.1)$$

оқимнинг чуқурлиги -

$$h_1 = 0.031 \frac{Q^{0.41}}{d^{0.02} g^{0.2} i^{0.18} \left(\frac{\rho_H - \rho}{\rho} \right)^{0.2}} \quad (2.2)$$

оқимнинг ўртача тезлиги -

$$g_{cp1} = \frac{Q}{B_1 h_1} \quad (2.3)$$

Бошланғич створдаги оқимнинг лойқалигини (1.10) ва (1.11)-формулар билан ҳисоблаш мумкин:

Ювиладиган қирғоқдаги створлар бўйича оқимнинг гидравлик элементларини қуйидаги боғланишлар ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

створ бўйича ўзанининг кенглиги-

$$B_c = B_1 \left[\frac{\sin \alpha_c^{0.4} - 0.3}{0.4 \sin \alpha_c^{0.4}} \left(\frac{x}{L} - 0.55 \right)^2 + \frac{0.4}{\sin \alpha_c^{0.4}} \right] \quad (2.4)$$

оқимнинг чуқурлиги -

$$h_c = h_1 \frac{0.67 \sin \alpha_c^{0.5}}{0.3 \left(2.25 \sin \alpha_c^{0.5} - 1 \right) \left(\frac{x}{L} - 0.55 \right)^2} \quad (2.5)$$

солиштирма сув сарфи –

$$q_c = q_1 \frac{0.9 \sin \alpha_c^{0.5}}{0.3 \left(\sin \alpha_c^{0.5} - 1 \right) \left(\frac{x}{L} - 0.55 \right)^2} \quad (2.6)$$

Ювилган участкадаги (ботиқ қирғоқ бўйлаб) максималь чуқурлик -

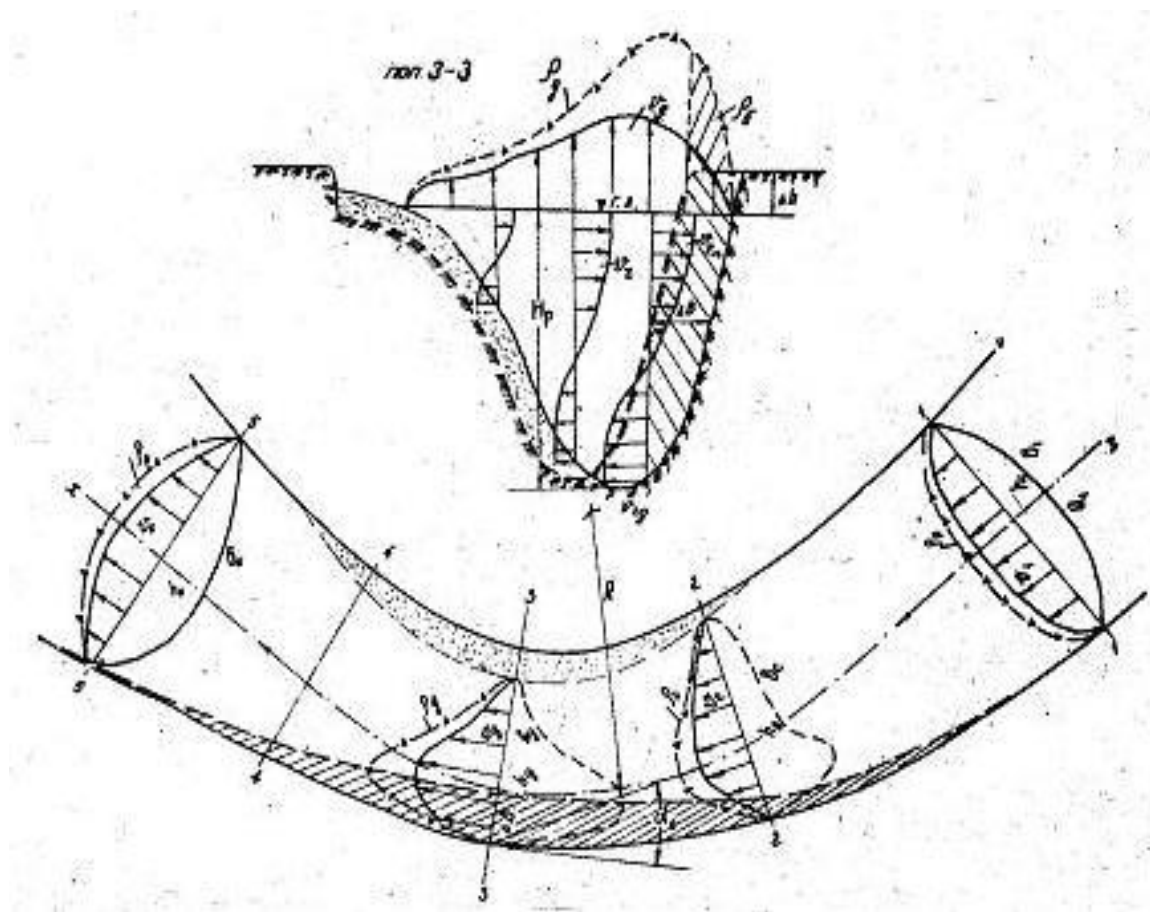
$$H_p = h_1 \frac{2.25 \sin \alpha_c^{1.1}}{0.3 \left(7.5 \sin \alpha_c^{1.1} - 1 \right) \left(\frac{x}{L} - 0.55 \right)^2} \quad (2.7)$$

бу ерда x – бошлангич створдан қаралаётган створгача бўлган масофа;

L -ювиладиган участканинг умумий узунлиги, қуйидаги боғланиш билан аниқланади

$$L = 2b_1 + 1.25R \quad (2.8)$$

бу ерда R – ўзанининг эгрилик радиуси (2.9)- ифода билан топилади.



2.1- расм. Ювилиш (дейгиш)ни ҳисоблаш схемаси.

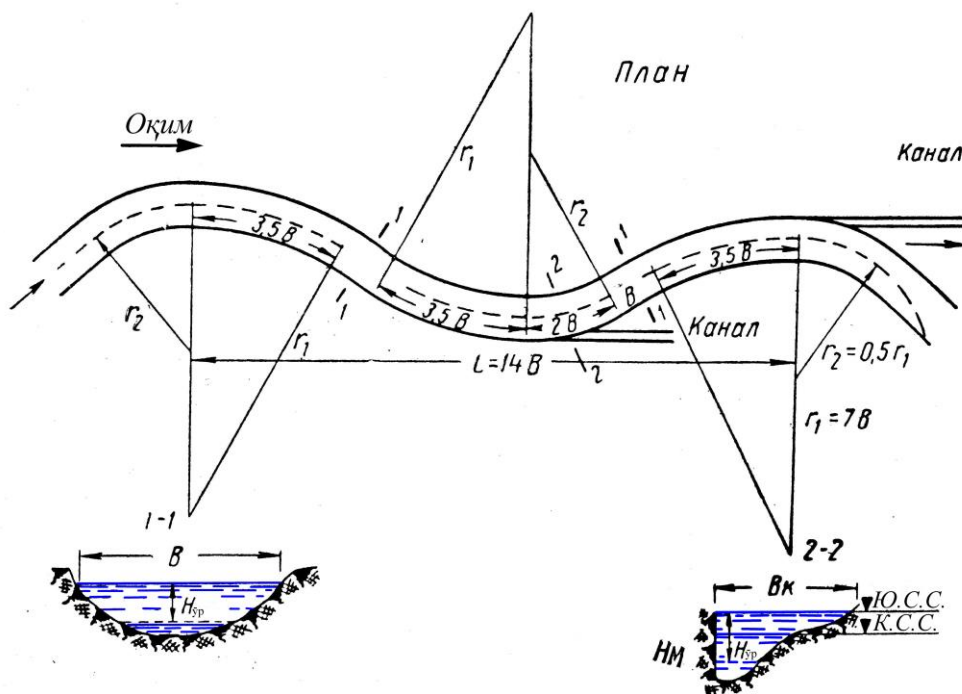
Створлардаги ўртача тезлик -

$$g_{cp} = \frac{Q}{B_c h_c} \quad (2.9)$$

Оқим динамик ўқининг оғиш бурчаги α_c ни чиқик қирғоққа нисбатан ўзан планидан ўлчаб олинади.

Сўнгги вақтларда ботиқ қирғоқлар бўйлаб бўйлама дамбалар кўпроқ қурилмоқда ва янги ўзанга эгри чизиқли шакл берилмоқда. Ботиқ қирғоқлар эгрилиги етарли бўлганда чуқурликлар ошади, ва бинобарин, оқимнинг туб чўкиндиларини юрғизиш қобилияти кўпаяди, қавариқ қирғоқ эса оқим ҳаракати ҳисобига ўсиб боради. Фақатгина қавариқ қирғоқ шаклланиши секин кечса ва дарёнинг силжиш ҳавфи мавжуд бўлса, полузапрудлар ёки арзонроқ бўлган танасидан сув ўтказадиган иншоотлар (шоҳ-шаббали тўсиқлар ва ҳ.к.) қурилиши керак бўлади.

Турғун ўзан эгрилиги планда шундай бўлиши керакки, турғун оқим чуқурлиги, нишаблиги ва сарфи юқорида қайд қилиб ўтилган формулаларни қаноатлантириши лозим. 2.2 - расмда меандрнинг бир қадами тасвирланган. Меандр узунлиги, яъни қуйидаги ҳолда иккита плес ва иккита перекат $14B$ га тенг, шу билан бирга плес майдонининг узунлиги $3,5B$ га тенг ва перекат узунлиги дарё B кенглигига тенг. 1-1 кесим ўзаннинг тўғри қисмига тегишли, 2-2 кесим эса эгри қисмига тегишли.



2.2 - расм. Турғун эгри ўзан трассасини қуриш схемаси.

Шу расмнинг ўзида ботик эгри чизикларда чап ва ўнг қирғоқларда каналларга кириш жойлари кўрсатилган. Каналларга кириш жойлари бундай жойлашганда каналларга туб оқизиклар кирмайди.

Турғун ўзанлар эгрилиги планда икки-уч радиусли айланаларнинг туташган ёйи бўйича чизиш мумкин:

$$r_1 = (7 \div 8)B; \quad r_2 = (5 \div 6)B; \quad r_3 = 3,5B, \quad (2.10)$$

бу ерда B – дарёнинг тўғри қисмидаги сув ойнаси бўйича кенглиги.

Қавариқ эгри чизиклар (радиуси $3,5B$ дан кичик бўлган) бўлмаслиги керак, чунки улар ботиқ қирғоқ ёнида оқим сиқилиши, сув гирдоби ҳосил бўлиши ва маҳаллий чуқурликларнинг кескин катталашувиға олиб келади.

Ёғоч оқизиш, ва кема юриши учун қулай бўлган текисликдаги дарёларда, айниқса тошқин вақти муз оқиши вақти билан тўғри келганда, қавариқ қирғоқ эгри чизигининг минимал радиуси $5B$ дан кичик бўлмаслиги лозим.

Актив ўзаннинг сув юзаси бўйича B_e эгри ўзандаги кенглиги тўғри жойдаги B кенгликдан кичик ва қуйидагини ташкил қилади:

$$B_e = (0,75 \div 0,5)B \quad (2.11)$$

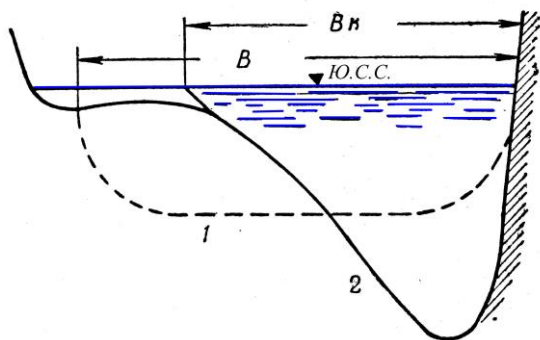
$0,75$ коэффициентни аллювиал ўзанларнинг қиялиги кам бўлган бурилиш жойлари учун оқим узулиб оқиши шароитларида қўлланилиши лозим, $0,50$ эса ювилмайдиган (турғунланган) қирғоқларда қиялиги баланд бўлган бурилишларда, дарё ўз йўналишини 45 дан 90° гача ўзгартирганда қўлланилиши керак. Шунини белгилаб ўтиш лозимки, эгри дарё саёзлик жойи (отмел) ҳисобга олинмаган ҳолда, яъни ўзаннинг актив қисми олинади (3.4.-расм).

Турғун бурилишдаги ўзаннинг ўртача чуқурлигини қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин:

$$H_k = H(1 + \tau \sqrt{\frac{B}{r}}), \quad (2.12)$$

ёки

$$H_k = K_\tau H, \quad (2.13)$$



2.3 - расм. (1) дарёнинг тўғри ва (2) дарёнинг эгри қисмларидаги кўндаланг кесимлар.

Ботиқ қирғоқ ёнидаги максимал чуқурликни қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин:

$$H_{max} = \varepsilon H, \quad (2.14)$$

бу ерда

H_k – дарё эгри қисмидаги ўртача чуқурлик, м;

H – дарё тўғри қисмидаги ўртача чуқурлик, м;

$H_{\max}$ – дарё эгри қисмидаги максимал чуқурлик, м;

τ , K_τ , ε – тажрибалардан аниқланган коэффицентлар, уларнинг қийматлари В кенгликнинг эгри чизик радиусига нисбати 0,16 дан 0,7 гача бўлган шароит учун 2 - жадвалда келтирилган.

Ўзанларнинг эгри қисмлари учун эгрилик радиуси $4B > r > 3B$ бўлганда, 2.14 - формуладаги ε коэффицент ботиқ қирғоқ қияликлари учун қуйидаги қийматларга эга бўлади.

Қирғоқ қиялик коэффиценти m.....0-0,5 0,75-1,0 1,25-1,50 1,75-2,00

коэффицент ε 2,50 2,10 1,75 1,50

Биобарин, қиялик чўкиндиляри катталашиши билан қирғоқ яқинидаги маҳаллий чуқурлик кичиклашади.

2 - жадвал

τ , K_τ , ε коэффицентларнинг В/г нисбатга қараб қийматлари

В/г	0	0,16	0,20	0,25	0,33	0,50	0,70	1,0
τ	0	0,60	0,60	0,65	0,75	0,85	2,0	-
K_τ	1,00	1,24	1,27	1,33	1,43	1,60	2,69	3,0
ε	1,27	1,48	1,84	2,20	2,57	3,00	-	-

Шу сабабли қирғоқ яқинида жойлашган ҳимоя иншоотлари қияликлари ва қирғоқнинг ўзини мустаҳкамлаш ишлари хажми кўпайса ҳам асоснинг ювилишга мустаҳкамлигини ошириш учун иложи борица қияликни каттароқ қилиш лозим.

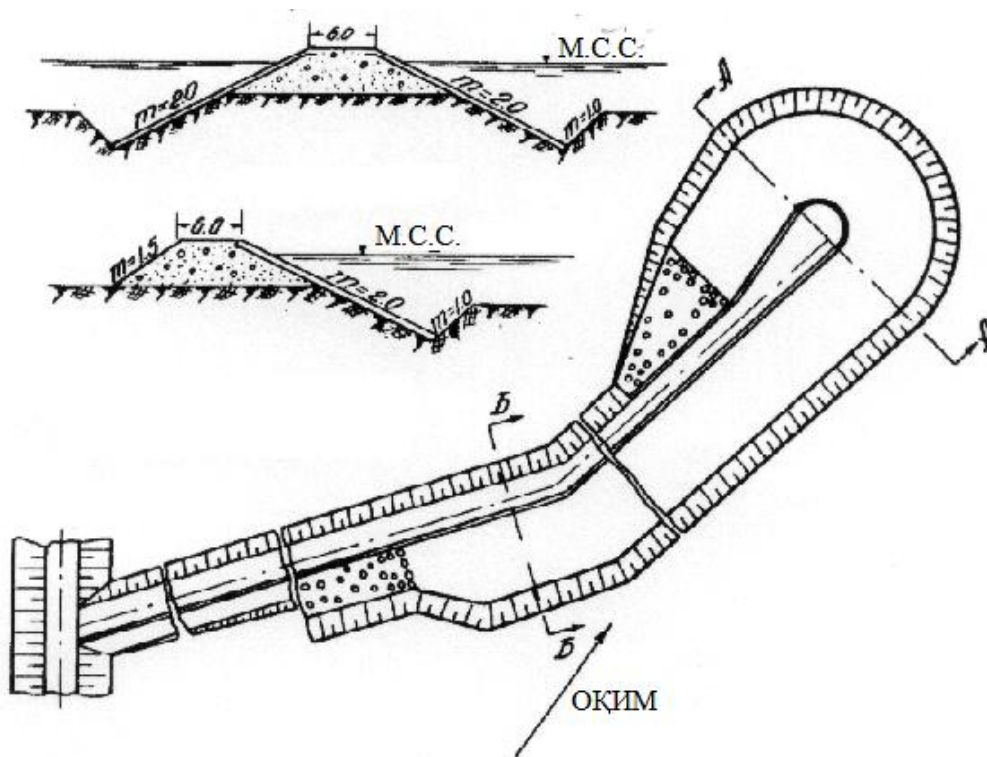
3. Кўндаланг массив иншоотлар, лойиҳалаш хусусиятлари

Кундаланг массив қирғоқни ҳимояловчи иншоотларга дамба ва шпоралар кирази. Маҳаллий грунтдан курилган шпора ва дамбалар қияликлари мустаҳкамроқ материал билан қопланади; бу қоплама монолит (остки қисми дарё тубида ювилиш отметкасида пастроқ қилиб казилган котлованга жойлаштирилади) ёки эгилувчан, туб ювилиши натижасида мумкин

бўлган чўкиш ҳисобига дарёнинг табиий тубини ва қияликни қоплайди; шпора танаси икки ҳолда ҳам деформацияланмайди (3.1.,3.2., 3.3.- расмлар).

Бош қисми стрелка шаклидаги дамба оқимга қарши ўрнатилган бўлиб тана қисми ва босимли ҳамда химоя қисмларидан иборат (3.3-расм). Дамба биринчи марта Амударёнинг Гурлан участкасида қурилган (149-дамба).

Дамба танаси ва босимли қисм орасидаги бурчак 60° - 70° қабул қилинган, химоя қисми эса оқим ўқиға параллел қилиб олинган. Босимли ва химоя қисмлар ўлчамлари дамбанинг ишчи узунлигининг 0.4 ва 0.25 қисмини ташкил қилади. Қоплама сифатида тўкма тошдан фойдаланилган. Конструкциянинг ижобий томонларидан юқори б'ефда сувдан «химоя ёстикчаси» пайдо бўлиши, босимли қисмининг оқимни йўналтирувчи хусусияти, химоя қисми эса транзит оқимнинг уярма зонаға сурилишидан химоя қилиши ва натижада маҳаллий ювилиш чуқурлиги камайиши ва унинг максимал чуқур қисми иншоот бошидан узоклашиши ҳисобланади.



3.1 - расм. Тоғ дарёсида қурилган бетон қопламалик шпора.

Танаси деформацияланувчи шпора ва дамбалар турли материаллардан курилади: тош ва шоҳ-шаббали, габионли, фашинали ёки куруқ ҳолда тош териб, ташлама тош ва ҳ.к.

Планда шпора оқимнинг урилиш бурчагини камайтириш учун бирон бурчак остида жойлаштирилади. Шпоранинг бош қисми турғунликни ва оқимнинг силлиқ ўтишини таъминлаш мақсадида ноксимон қилиб ўрнатилади (3.1. - расм).

Шпора босимли қиялигининг боши ва ишчи қисмида кучлироқ қоплама ўрнатилади. Илдиз яқинидаги босимли қиялик, бош қисми пастки қиялигининг бир қисми кучсизроқ бўлган қоплама билан маҳкамланса бўлади (3.2. - расм).

Мустаҳкам қоплама сифатида армобетонли ва темирбетонли қоплама, темирбетон қафасларда тош таҳлами, фашина ва тошли ҳамда бошқа турдаги қопламаларни ишлатса бўлади.

Ишларни амалга ошириш шартлари бўйича иншоот оқаётган сувга ташлаб тикланса танаси деформацияланувчи шпора ва дамбалар қўлланилади. Қоплама тури маҳаллий шароитлардан келиб чиққан ҳолда танланади: иншоотнинг аҳамияти, маҳаллий материаллар мавжудлиги ва ҳ.к.

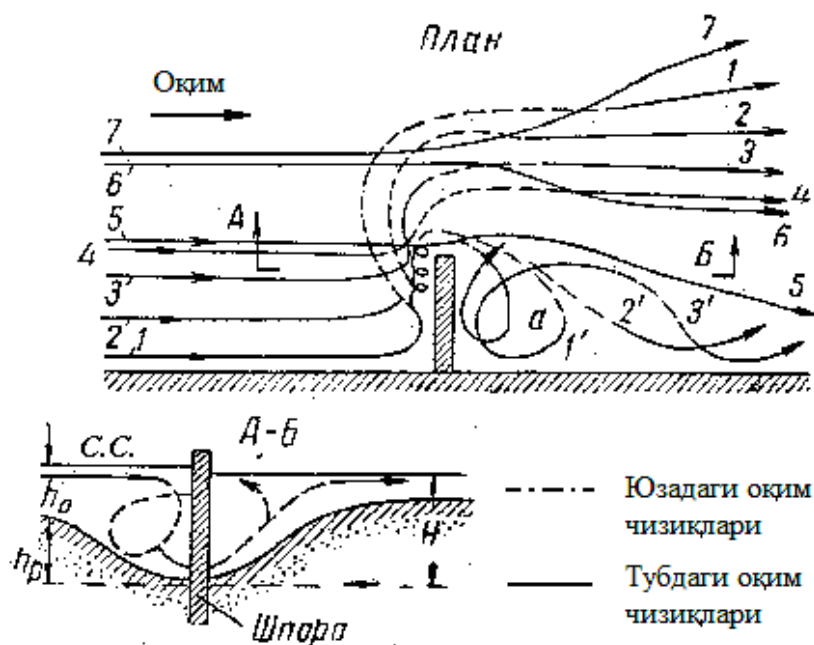
Кейинги пайтда Амударё ўзанини ростлашда оқимга қарши ўрнатилган кўндаланг дамбалар кенг қўлланилмоқда (3.3-расм стрелкасиз хол). Дамба танаси маҳаллий ўзан груноти қумдан ювма қилиб кўтарилган. Дамба бош қисми ташлама билан қопланган. Дамба тепаси кенглиги 20 м, устки қисми 20 см қалинликда соз тупроқ тўшалган. Бу қум учишини олдини олади. Қияликлар 1:3 дан 1:5 гача.

4. Маҳаллий ювилиш чуқурлигини аниқлаш усуллари.

Кузатишлар шуни кўрсатадики, кўндаланг шпоралар бошидаги ювилиш воронкаси чуқурлиги бўйлама иншоотлар бошида ҳосил бўладиган ювилиш чуқурлигидан катта бўлади. Бироқ, ювилиш воронкаларининг катта

чуқурликлари кичик узунликларда ва муаян жойларда тўпланади, бу ерларда уларни олдиндан билиб зарарли таъсирини камайтириш бўйича чораларни кўриш мумкин. Шу сабабдан, керакли бўлган маҳкамлаш катталиги бўйича кўндаланг иншоотлар кўпинча бўйлама иншоотлардан кўра афзалроқ бўлиб чиқади.

Массив кўндаланг шпора ва дамбалар иши олдин қирғоқ бўйлаб оққан оқимнинг бир қисмини қирғоқдан оғдиришдан ва ювилиш ҳосил бўладиган шпора бошида оқим тезлигини оширишдан иборат. Иншоот бошидаги туб ювилиши иншоот томонидан сиқилган қўшимча сув сарфини ўтказиш учун етарли бўлган тирик кесимнинг янги шакли ҳосил бўлгунга қадар давом этади; ундан кейин кесим шакли у ёки бу даражада турғун бўлиб қолади. Бу ҳол шпора ишининг бошланишида шпора олдида сув сатҳининг кўтарилиши билан кечади ва сув сатҳи ўзан чуқурлашгани сари пасайиб боради. Шпоранинг юқори томонидан туб ювилиши илдиздан бошга қараб ошиб боради ва у ерда максимумга этади.



4.1.-расм. Шпора олдида юзадаги ва тубдаги оқимчалар ҳаракати.

Шпоралар олдидаги туб ювилиши шакли ва чуқурлиги шпора узунлиги, $l:H_0$ нисбат, қиялик коэффиценти, оқимнинг шпорага келиш бурчаги, сиқилиш даражаси, Фруда сони ҳамда ўзан грунטיга боғлиқ.

Кўндаланг дамба ва шпоралар олдида оқимни кузатишлар шуни кўрсатадики, улар таъсирида икки ҳил оқим ҳосил бўлади: 1) сув сатҳидан тубга шўнғувчи оқимчалар ҳаракатланади, 2) иншоот бўйлаб бўйлама оқим ҳосил бўлади. У ёки бу турдаги оқим шиддатлилиги шпора узунлиги, оқимнинг иншоотга келиш бурчаги ҳамда кўрилатган кесим жойига боғлиқ.

Энг катта маҳаллий ювилиш чуқурлиги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$H_p = CH_0, \quad (4.1.)$$

Бу ерда H_0 - иншоот яқинидаги ўртача оқим чуқурлиги; C - маҳаллий ювилиш коэффиценти.

К.Ф.Артамонов тахминий ҳисоблар учун шпора бошидаги энг катта маҳаллий чуқурликни (4.1.)-формула ёрдамида аниқлаш мумкинлигини кўрсатди, бунда C коэффицент оқим сиқилиши даражасига боғлиқ ҳолда қабул қилинади. Оқим сиқилиши даражаси шпора ёки дамба билан ёпиладиган ўзан қисмидаги сув сарфининг Q_1 кўрилатган ўзандаги умумий сарфга Q нисбати, яъни $Q_1:Q$ билан характерланади. Қумли ўзанлар учун $Q_1:Q$ нисбатга боғлиқ ҳолда ва тажриба натижаларига асосан C коэффицентни 4.1-жадвалдан олиш мумкин.

4.1.-жадвал

$Q_1:Q$ га боғлиқ бўлган C қийматлари

$Q_1:Q$	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
C	2.0	2.65	3.22	3.45	3.67	3.87	4.06	4.20

Амударё шароитида ростлаш иншооти бошидаги маҳаллий ювилиш чуқурлиги О.А. Каюмовнинг такомиллаштирилган формуласи билан топилади:

$$H_{ю} = 10.4 K_{ум} H(Fr)^{1/2} / (1 + 1.35 Fr)^{3/2} \quad (4.1a.)$$

бу ерда H -сувнинг чуқурлиги; Fr -Фруд сони, Амударё шароити уларнинг максимал қийматлари қабул қилинади:

$$h_m = 1.5 h_{ур}, \quad v_m = 1,8 v_{ур}, \quad F_{rm} = \frac{\alpha v_m^2}{g h_m}$$

$K_{ум}$ -маҳаллий ювилиш чуқурлигига таъсир қилувчи омилларга боғлиқ коэффицент, уни қуйидаги формула билан топилади:

$$K_{ym} = K_w K_m K_\alpha K_\xi K_J K_\phi$$

$K_w = 1/n_w$ - сиқилиш коэффициентига боғлиқ бўлган катталиқ,

$n = (B - b_0) / B$ - сиқилиш коэффициенти,

l_e, l_c - шпоранинг сув ўтказмайдиган ва сув ўтказадиган қисмлари узунлиги;

m - босимли қиялик коэффициенти;

ξ - грунтнинг ҳар хиллик даражаси; $\xi_{85\%} = d_{85\%} / d_{50\%}$; ρ - сувнинг лойқага тўйинганлиги, г/л;

α - шпоранинг қирғоққа нисбатан ўрнатилиш бурчаги;

K_ϕ - шпоранинг пландаги шаклини ҳисобга олувчи катталиқ (тўғри шакл учун - $K_\phi = 1$, эллиптик шакл учун $K_\phi = 0.8$).

5. Кўндаланг дамбалар (шпоралар) билан деформацияланган оқим тезлик майдони гидравлик ҳисоби

Яхлит шпора билан деформацияланган оқим тезлик майдонининг ҳисоби қуйидаги кетма-кетликда олиб борилади: (М.Р. Бакиев тавсияси бўйича) дастлаб оқимнинг тик ва режадаги ўлчамлари ҳисобланади, бунда асос ғадир - будирли ва ювилмайдиган деб қабул қилинади (5.1 - расм).

Юқори гирдобнинг узунлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$\frac{I_\epsilon}{(B - e_0)} = 3,13 + 2,71n + 1,7F_r - 1,28\theta \quad (5.1)$$

бу ерда B - ўзан кенглиги; b_0 - ўзан сиқилмаган қисмининг кенглиги;

$F_r = \frac{V^2}{gH}$ - Фруд сони; $\theta = 1 - \frac{\alpha_w^0}{180^\circ}$ - шпоранинг ўрнатилиш бурчаги, радианда; V, H

- шпора ўрнатилмасдан олдинги ўзандаги тезлик ва чуқурлик.

Сиқилган минтақанинг узунлиги қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$\frac{L_{cc}}{e_0} = 0,77 + 0,81n - 0,68\theta \quad (5.2)$$

Интенсив турбулент аралашиш минтақасининг ташқи чегарасини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\bar{y}_1 = 1 - (1 - \varepsilon K) \left(\frac{x}{L_{cc}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (5.3)$$

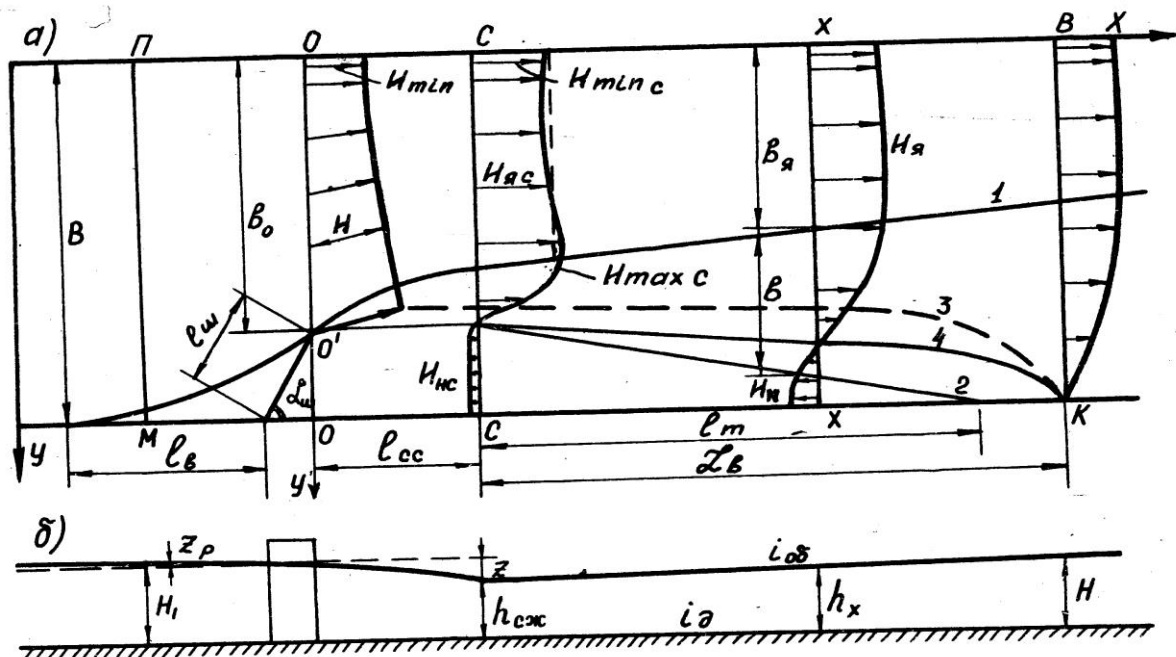
$$\bar{y}_2 = 1 - 0.15(1 - \varepsilon K) \left(\frac{x}{L_{cc}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (5.4)$$

Интенсив турбулент аралашиш минтақасининг кенглиги

$$\bar{\varepsilon} = y_1 - y_2 = 0.85(1 - \varepsilon K) \left(\frac{x}{L_{cc}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (5.5)$$

Гирдоб минтақа билан транзит оқим ўртасидаги чегара қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\bar{y}_3 = 1 - (1 - \varepsilon) \left(\frac{x}{L_{cc}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (5.6)$$



5.1 - расм. Шпора таъсирида деформацияланган оқим схемаси:
а) план, б) бўйлама профиль.

Юқоридаги формулаларда қуйидаги белгилашлар қабул қилинган:

$$y_1 = \frac{y_1}{\varepsilon_0}; \quad y_2 = \frac{y_2}{\varepsilon_0}; \quad y_3 = \frac{y_3}{\varepsilon_0}; \quad \varepsilon = \frac{\varepsilon_T}{\varepsilon_0}; \quad K = \frac{\varepsilon_{яс}}{\varepsilon_T}$$

бунда ε_T ; $\varepsilon_{яс}$ - сиқилган кесимдаги транзит оқим ва ўзакнинг кенглиги.

Унда сиқилиш коэффиценти қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\varepsilon = 1 - 0.29(n \sin \alpha_u)^{\frac{1}{2}} \quad (5.7)$$

Сиқилган кесимдаги ўзакнинг нисбий кенглиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$K = 0.86 + 0.3n - 0.21\theta \quad (5.8)$$

Ҳисоблашни жадвал кўринишида келтириш қулайдир.

5.1 - жадвал

x	X/L_c	ε	K	Y_1	Y_2	b	Y_m
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0						
$L_c/2$	0,5						
L_c	1,0						

Сиқилган кесимдаги сувнинг чуқурлигини И.В. Лебедев тавсиясига кўра ҳисобланади:

$$z = \frac{a_c \left(\frac{Q}{\varepsilon_0 h_c} \right)^2}{2g} + h_L - \frac{a_{\text{б}} \left(\frac{Q}{BH} \right)^2}{2g} \quad (5.9)$$

бунда z - юқори гирдоб бошланиши ва сиқилган кесимдаги створлар орасидаги фарқ; $a_c = 1.05$; $a_{\text{б}} = 1.1$ - кинетик энергия тузатмалари; h_L - узунлик бўйича ишқаланишдаги босимнинг йўқолиши; уни мавжуд усуллар билан аниқланади.

5.9 - формулани ҳисоблашда, биринчи яқинлашувда $h_c = H$ деб қабул “ z ”ни топилади. z_p - димланиш миқдорини графикдан (5.2 - расм) олинади. У ҳолда юқори бьефдаги сувнинг чуқурлиги $H_1 = H + z$; сиқилган кесимдаги чуқурлик эса $h_c = H_1 - z_p$ H_1 ва h_c нинг топилган натижалари бўйича ҳисоблаш иккинчи марта такрорланади.

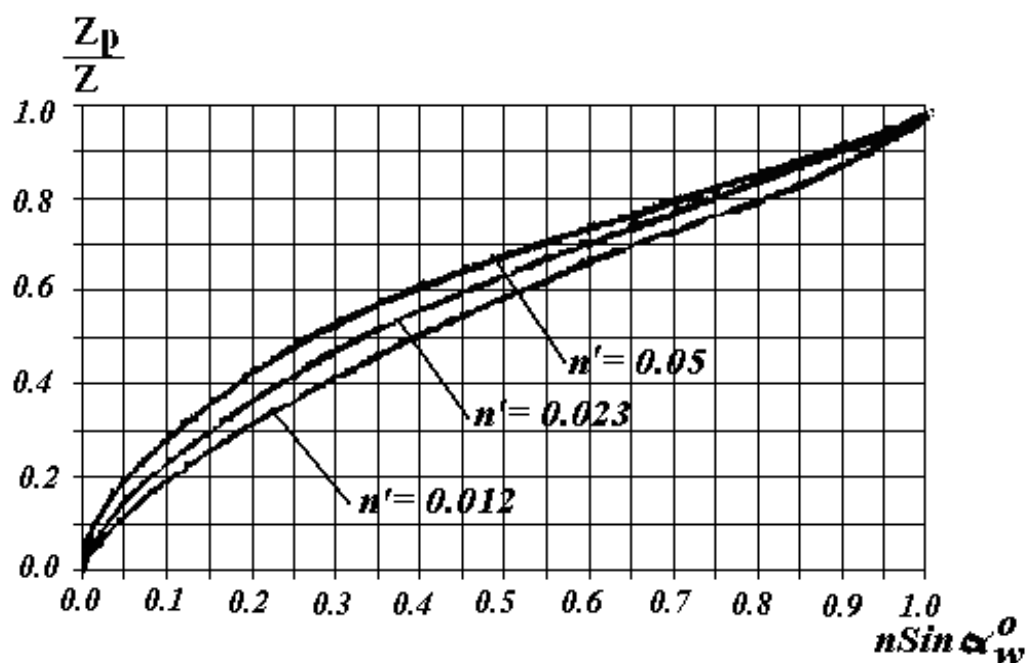
Сиқилган кесимдаги транзит оқимнинг ўртача тезлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$V_T = \frac{Q}{\varepsilon_0 h_c} \quad (5.10)$$

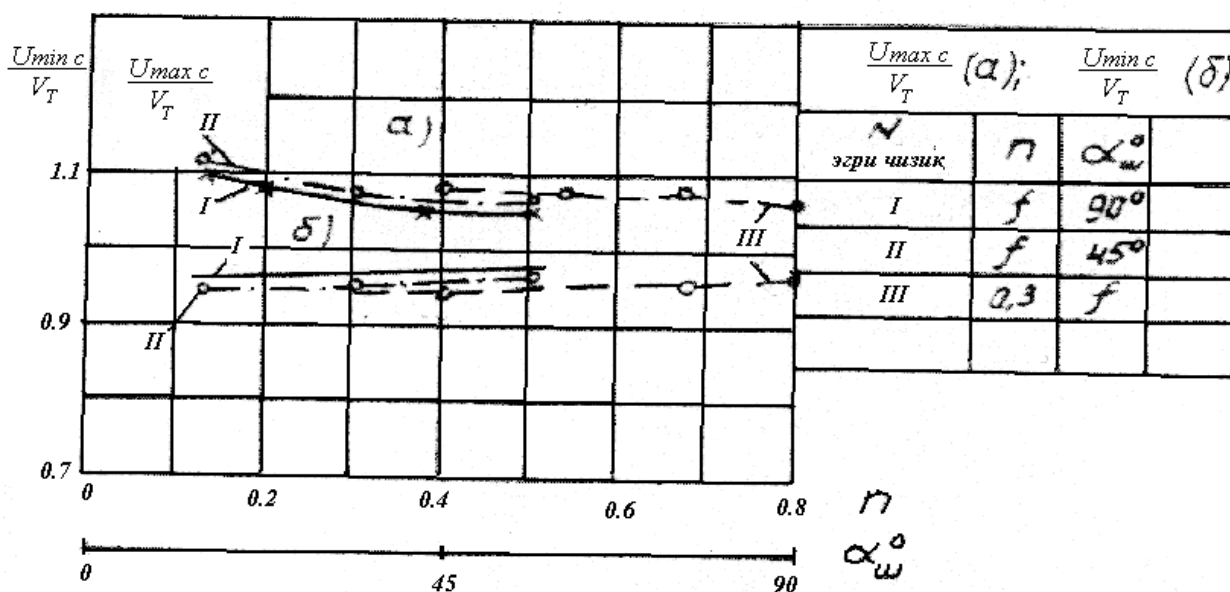
Сиқилган кесимдаги максимал ва минимал тезликларнинг қиймати $U_{\max}/V_T = f_1(n, \alpha_w)$ ва $U_{\min}/V_T = f_2(n, \alpha_w)$ графиклар (5.3 - расм) ёрдамида ҳисобланади.

Сиқилган кесимдаги ўзакдаги ўртача тезлик

$$U_{яс} = \frac{U_{max c} + U_{min c}}{2} \quad (5.11)$$



5.2 - расм. Димланиш микдорини аниқлаш.



5.3 - расм. Сиқилган кесимдаги тезликнинг максимал ва минимал қийматларини аниқлаш.

Сиқилган минтақа бўйича нисбий минимал тезликнинг ўзгаришини $\frac{U_{min}}{U_{min c}} = f\left(\frac{x}{l_{cc}}\right)$ графиги ёрдамида (5.3 - расм), нисбий максимал тезликни эса U_{max}

$=U_{max}$ да танланган створлар учун $X_1=0$; $X_2=0,51$, l_{cc} қийматларда аниқланади ва уларни 5.2- жадвал кўринишида келтирилади.

5.2 -жадвал

x	$\frac{x}{l_c}$	$\frac{U_{min}}{U_{min c}}$	U_{min}	$\frac{U_{max}}{U_{max c}}$	U_{max}	$U_{max} \cos \varphi_{\check{p}}/U_{max c}$	$U_{max} \cdot \cos \varphi_{\check{p}}$
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0						
$L_c/2$	0,5						
L_c	1,0						

Хар бир створ учун сиқилган минтақадаги ўзакнинг кенглиги бўйича тезликнинг тақсимланиши қуйидаги тенглама билан қурилади:

$$U = \left[U_{min}^2 + \left(\frac{y}{e_y} \right)^2 (U_{max}^2 - U_{min}^2) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (5.12)$$

бунда U -оқимнинг тезлиги U аниқланадиган нуқтанинг ординатаси.

Сиқилган кесимдаги тескари тезликнинг қиймати қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$U_{nc} = -0.045U_{яc} \quad (5.13)$$

Сиқилган минтақанинг қолган қисмларидаги тескари тезлик эса қуйидаги формула билан ҳисобланади

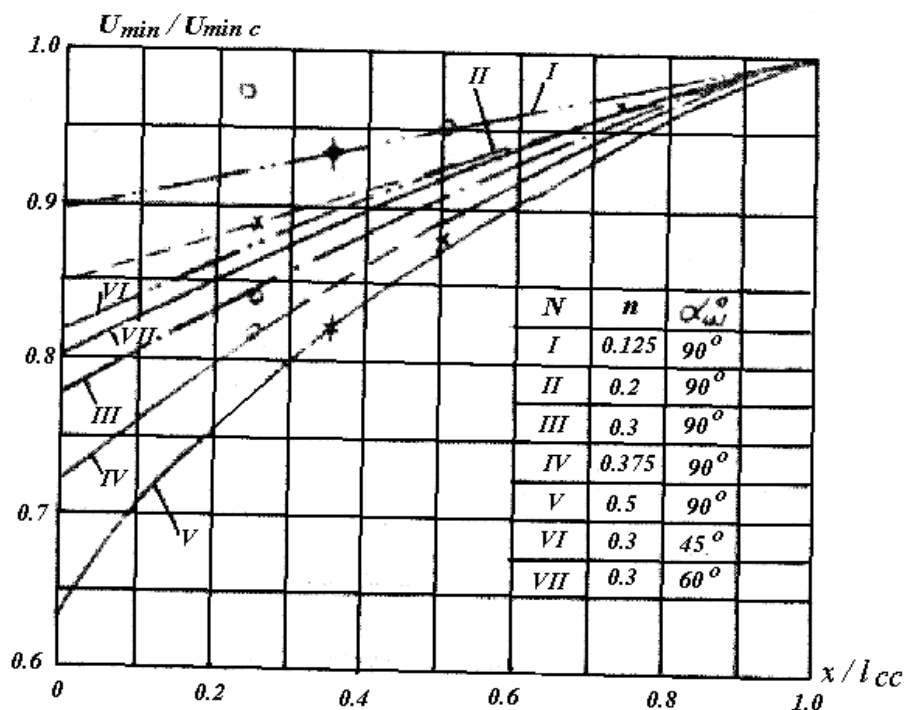
$$U_n = U_{nc} \left(\frac{x}{l_{cc}} \right)^2 \quad (5.14)$$

бунда X - нуқтанинг координатаси.

Турбулент аралашиш минтақасидаги тезликнинг “ e ” кенглик бўйича тақсимланиши қуйидаги боғланиш ёрдамида қурилади:

$$\frac{U_{max} - U}{U_{max} - U_n} = (1 - \eta^{1.5})^2 \quad (5.15)$$

бунда $\eta = (y_2 - y) / (y_2 - y_1)$ - тезлик U ҳисобланадиган нуқтанинг нисбий ординатаси.



5.4 - расм. Нисбий минимал тезликнинг ўзгариши.

Ҳисоблаш натижаларини жадвал кўринишида келтириш қулайроқдир:

5.3 - жадвал

x	b	$Y_2 - Y_1$	η	$f(\eta)$	$U_{\max}$	$U_{\max} - U_H$	$U_{\max} - U_{\min}$	$(U_{\max} - U_H) + f(\eta)$	U

Тарқалиш минтақасидаги кам таъсирланган ўзак кенглигининг ўзгариши қуйидаги тенглама билан қурилади:

$$\bar{B}_y = 0.416\bar{b}_c - 0.112\xi + \frac{\bar{b}_{yc} + 0.416\bar{b}_c}{(1 + i_T K_1 \xi)^{1 - \frac{\lambda}{2i_T}}} \quad (5.16)$$

бунда $\bar{b}_{yc} = b_{yc} / b_o$; $\bar{b}_c = b_c / b_o$ сиқилган кесим [C-C] да ўзак ва турбулент аралашишнинг нисбий кенгликлари; $\bar{b}_y = b_z / b_o$ - тарқалиш минтақасида исталган [X-X] кесимдаги ўзакнинг нисбий кенглиги $\xi = X / w_0$; ҳисобланаётган створдаги нисбий абцисса, i_T - дарё туби нишаби; $K_1 = w_0 / h_c$; λ - гидравлик ишқаланиш коэффициенти, уни А.П. Зегжда формуласи билан ҳисобланади.

$$1/\lambda^{1/2}=4\lg(h_{yp}/\Delta)+4.25,$$

Тарқалиш минтақасидаги интенсив турбулент аралашиш майдонининг кенглиги

$$\bar{b} = \bar{b}_c + 0.27\zeta \quad (5.16)$$

Турбулент аралашиш майдони ташқи чегарасининг қирғоқ билан кесишган жойидаги нисбий узунлик $\xi_m = l_m/\epsilon_0$ қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\bar{\Gamma} = 0.58\bar{b}_c + 0.158\xi_m + \frac{\bar{b}_{яc} + 0.416\bar{b}_c}{(1 + i_T K_1 \xi_m)^{1 - \frac{\lambda}{2i_T}}} \quad (5.17)$$

формула танлаш йўли билан ечилади, бунда

$$\bar{\Gamma} = \bar{b}_я + \bar{b}_m; \quad b_я + b_m = B; \quad \bar{b}_m = \bar{b}_c + 0.27\xi_m$$

Сиқилган кесимдан кейинги гирдобнинг узунлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$L_\epsilon = \frac{A}{E} \ln \left(\frac{B}{\epsilon_T} \right) \sqrt{\frac{DB_T^2 + E}{DB^2 + E}} \quad (5.18)$$

бунда $A = 2\alpha Q^2 h_{\bar{y}}; \quad D = 2g i_{об} h_{\bar{y}}^3;$

$$E = Q^2 (\lambda_{\bar{\epsilon}} h_{\bar{y}} / B_{\bar{y}} + \lambda_m + 2,88 \text{ ж}^2 h_{\bar{y}} / \epsilon_{\bar{y}} - 4\alpha I)$$

$$\epsilon_{\bar{y}} = 0,5(\epsilon_m + \epsilon_c); \quad h_{\bar{y}} = 0,5(h_c + H); \quad B_{\bar{y}} = 0,5(\epsilon_T + B)$$

$$I = i_T + i_{об}; \quad i_{об} = (H - h_c)/L; \quad I = (H - h_c)/L_\epsilon$$

$\lambda_{\bar{\epsilon}}; \lambda_T$ - қирғоқ ва дарё тубларининг қаршилик коэффициентлари;

$\text{ж} = 0,21$ - Карман доимийси;

$\alpha = 1,3$ - кинетик энергия тузатмаси.

Агар тарқалиш параметри $a = \lambda B/H > 0,2$ тескари нишаблик $i_{об} = 0$ бўлса 4.22.-формула анча соддалашади.

Ўзакдаги тезликнинг ўзгариши қуйидаги боғланиш ёрдамида аниқланади:

$$(U_{я} / U_{яc})^2 = i / (\bar{\epsilon}_я + 0,416\bar{\epsilon}) \left[(M + P) / (i + IK_1 \xi)^{\frac{\lambda}{2I} + 1} - P(i + IK_1 \xi) \right] \quad (5.19)$$

бунда $M = \bar{B}_{яc} + 0,416\bar{\epsilon}_c; \quad P = 2I_m / Fr_0 (\lambda + 4I_m)(I - n);$

$$F_q = U_{яc}^2 / g_c h_c$$

Гирдоб минтақасидаги тескари тезлик қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$m = \left\{ (U_{яc} / U_{я}) h_c / (h_c + Ix) \right\} \bar{\theta} + (\bar{\epsilon}_я + 0,55\bar{\epsilon}) / \left[1 / (1 - n) - (\bar{\epsilon}_я + 0,55\bar{\epsilon}) \right] \quad (5.20)$$

бунда $\theta_l = (I - m_c) (\bar{\epsilon}_{яc} + 0,55\bar{\epsilon}_c) + m_c / (1 - n); \quad m = (U_n / U_{я})$

$$m_c = (U_{nc} / U_{яc}) = -0,045;$$

U_n, U_{nc} - гирдоб минтақасидаги тескари тезликлар.

x	y	$(y/B_{\text{я}})^2$	U^2_{max}	U^2_{min}	α_1	$\alpha_1(y/B_{\text{я}})^2$	$U^2_{\text{min}} + \alpha_1(y/B_{\text{я}})^2$	U, м/с	$(U_{\text{max}} \cos \varphi_{\text{cp}})^2$	α_2	$\alpha_2(y/B_{\text{я}})^2$	$U^2_{\text{min}} + \alpha_2(y/B_{\text{я}})^2$	U_{np}	$\cos \varphi_{\text{cp}} = U_{\text{np}}/U$	φ°
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Ҳисоблаш натижаларини жадвал кўринишида келтириш қулайроқдир:
5.5-жадвал

x	$\bar{B}_c$	$\bar{B}_{\text{ся}}$	k	λ	$\bar{l}_1$	$\bar{B}_{\text{я}}$	$B_{\text{я}}$	B	B
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ҳисоблаш натижаларини жадвал кўринишида келтириш қулайдир:

5.6- жадвал

x						
L_{1m}						
B						

$\bar{B} = f(\bar{l}_{1m})$ боғланиш графигини куриб, графикдан қуйидагини топамиз:

$$\bar{B} = \bar{b}_{\text{я}} + \bar{b}_m; \quad (5.21)$$

5.7-жадвал

x	ξ	k_1	B_y	B	U_y/U_{yc}	U_y
1	2	3	4	5	6	7

5.8 - жадвал

x	U_y	B_y	B	m_H	U_H

Интенсив турбулент аралашиш минтақасидаги тезликнинг тақсимланишини Шлихтинг-Абрамович тенгламаси ёрдамида қурилади:

$$(U_y - U)/(U_y - U_H) = (1 - \eta^{1,5})^2 \quad (5.22)$$

бунда $\eta = (y_2 - y)/\delta$; y_2, y - нуқтанинг ординаталари.

Исталган нуқтадаги тезликнинг тақсимланишини билган ҳолда, уни грунги учун йўл қўйиладиган тезлик билан таққослаб, шпора ўрнатиладиган кейинги ювилиш чегараларини белгилаш мумкин бўлади.

Ўзан тубининг ювилишини ҳисобга олган ҳолда навбатдаги шпоранинг ўрни куйидагича белгиланади:

$$L_p = l_{uu} \cos \alpha_{uu} + K_2(l_{\gamma 0} + l_{cc} + l_{\theta}) \quad (5.23)$$

бунда $K_2=0,4-0,5$, экспериментал коэффициент.

[illegible]

Адабиётлар

1. Леви И.И. – Динамика руслових потоков. М. Госэнергоиздат, 1957, 352 с.
1. Алтунин С.Т. Ругелирование русел. М., 1962, 352 с.
2. Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Чориев Ж. Ўзани ростлаш. Тошкент, 2008, 265 б.
3. Бакиев М.Р. Проектирование ругуляционных сооружений при водозаборе. Т., 1990, 46 с.
4. Бакиев М.Р., Кодиров О. Рекомендации по проектированию комбинированных дамб для условий легкоразмываемых русел рек. Т., 1991, 48 с.
5. Бакиев М.Р., Янгиев А.А., Кодиров О. Гидротехника иншоотлари. Т., «Фан», 2002, 138 б.

Мундарижа

Кириш.....	3
1. Дарёнинг табиий ўзанини гидравлик ҳисоблаш	6
2. Ювиладиган ўзандаги деформация тенгламаси ва уни ечиш. Ўзан ювилишини аниқлаш	9
3. Кўндаланг массив иншоотлар, лойиҳалаш хусусиятлари	14
4. Маҳаллий ювилиш чуқурлигини аниқлаш усуллари.	17
5. Кўндаланг дамбалар (шпоралар) билан деформацияланган оқим тезлик майдони гидравлик ҳисоби	19
6. Фойдаланилган адабиётлар.....	29

Кодиров Одил
Рахматов Норқобул
Якубов Қувончбек Тажибаевич

«Ўзан жараёнлари ва ўзан оқим динамикаси» фанидан
амалий машғулотларни бажариш учун
услубий кўрсатма

Мухаррир:

М. Нуртаева

Мустахҳиҳ:

Н. Абдурахмонова

Босишга рухсат этилди:

Қоғоз ўлчами 60x84, 1/16,

Ҳажми 3,0 б.т., 20 нусха. Буюртма №

ТИМИ босмахонасида чоп этилди.

Тошкент, 100000, Қори-Ниёзий кўчаси 39-уй