

# АГРО ПРОЦЕССИНГ ЖУРНАЛИ

5 ЖИЛД, 5 СОН

ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ

ТОМ 5, НОМЕР 5

JOURNAL OF AGRO PROCESSING

VOLUME 5, ISSUE 5



# АГРО ПРОЦЕССИНГ ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ | JOURNAL OF AGRO PROCESSING  
№5 (2023) DOI <http://dx.doi.org/10.26739/2181-9904-2023-5>

БОШ МУҲАРРИР: | ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: | CHIEF EDITOR:

**Хамидов Мухаммадхон Хамидович**  
қишлоқ хўжалиги фанлар доктори,  
“Тошкент ирригация ва қишлоқ  
хўжалиги механизациялаш  
муҳандислар институти” миллий  
тадқиқот университети профессори

**Хамидов Мухаммадхон Хамидович**  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор национального  
исследовательского университета  
“Ташкентский институт  
инженеров ирригации и механизации  
сельского хозяйства”

**Khamidov Mukhammadkhan**  
Doctor of Agricultural Sciences,  
Professor of the “Tashken Institute of  
Irrigation and Agricultural  
Mechanization Engineers” National  
Research University

## ТАҲРИРИЙ МАСЛАХАТ КЕНГАШИ

**Исаев С.**, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” Миллий тадқиқот университети профессори;

**Жоллибеков Б.**, Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори;

**Холиков Б.**, Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий тадқиқот институти, профессори;

**Авлиякулов М.**, Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти, катта илмий ходими;

**Хасанова Ф.**, Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий тадқиқот институти, профессори;

**Худайев И.**, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” Миллий тадқиқот университети Бухоро филиали, профессори;

**Палуанов Д.**, Ислоҳ Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети профессори;

**Бегматов И.**, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” Миллий тадқиқот университети профессори;

**Уразкелдиев А.**, Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти, директори;

**Муратов А.**, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” Миллий тадқиқот университети доценти;

**Касымбетова С.**, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети доценти;

**Атажанов А.**, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети доценти;

**Алтмишев А.**, Гулистон давлат университети, доценти;

**Ботиров Ш.**, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети доценти;

**Абдуллаева Х.**, Академик Махмуд Мирзаев номидаги боғдорилик, узумчилик ва виночилик илмий тадқиқот институти “Мевали дарахтлар селекцияси ва нав ўрганиш” бўлим бошлиғи катта илмий ходим;

**Джуманазарова А.**, Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти доценти;

**Хидиров С.**, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети доценти;

**Норкулов Б.**, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети доценти;

**Факрутдинова М.**, Мирзо-Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети доцента;

**Турлыбаев З.**, Бердақ номидаги Қорақалпоқ Давлат университети доценти;

**Уразбаев И.**, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети доценти;

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Исаев С.**, профессор Национального исследовательского университета “Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства”;

**Жоллибеков Б.** проректор по научной работе и инновациям Каракалпакского института сельского хозяйства и агротехнологий;

**Холиков Б.**, профессор НИИ хлопководства, семеноводства и агротехнологии;

**Касымбетова С.**, доцент Национального исследовательского университета “Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства”;

**Атажанов А.**, доцент Национального исследовательского университета “Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства”

**Алтмишев А.**, доцент Гулистанского государственного университета;

**Авлиякулов М.**, старший научный сотрудник НИИ хлопководства, семеноводства и агротехнологии;  
**Хасанова Ф.**, профессор НИИ хлопководства, семеноводства и агротехнологии;  
**Палуанов Д.**, профессор Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова;  
**Худайев И.**, доцент Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства" Бухарского филиала;  
**Бегматов И.**, профессор Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства";  
**Уразкелдиев А.**, директор Нучно-исследовательского института ирригации и водных проблем;  
**Муратов А.**, доцент Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства";

**Ботиров Ш.**, доцент Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства";  
**Абдуллаева Х.**, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия имени академика М. Мирзаева;  
**Джуманазарова А.**, доцент Каракалпакского института сельского хозяйства и агротехнологии;  
**Хидиров С.**, доцент Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства";  
**Норкулов Б.**, доцент Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства";  
**Фахрутдинова М.**, доцент Национального университета Узбекистана;  
**Турлыбаев З.**, доцент Каракалпакского государственного университета имени Бердаха;  
**Уразбаев И.**, доцент Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства";

## EDITORIAL BOARD

**Isaev S.**, Professor of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;  
**Jolibekov B.** Vice-rector for scientific affairs and innovations of Karakalpakstan Institute of Agriculture and Agro-Technology;  
**Kholikov B.**, Professor, Research Institute of Cotton Growing, Seed Growing and Agricultural Technology;  
**Avliyakov M.**, Senior Researcher, Research Institute of Cotton Growing, Seed Growing and Agrotechnology;  
**Khasanova F.**, Professor, Research Institute of Cotton Growing, Seed Growing and Agrotechnology;  
**Khudayev I.**, Associate Professor of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University of the Bukhara branch;  
**Paluanov D.**, Professor of the Tashkent State Technical University named after Islam Karimov;  
**Begmatov I.**, Professor of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;  
**Urazkeldiev A.**, Director of the Research Institute of Irrigation and Water Problems;  
**Muratov A.**, Associate Professor of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;

**Kasymbetova S.**, Associate Professor of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;  
**Atadjanov A.**, Associate Professor of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;  
**Altmishev A.**, Associate Professor of Gulistan State University  
**Botirov Sh.**, Associate Professor of the "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;  
**Abdullaeva Kh.**, Senior Researcher, Research Institute of Horticulture, Viticulture and Winemaking named after academician M. Mirzaev;  
**Djumanazarova A.**, Associate Professor of the Karakalpak Institute of Agriculture and Agrotechnology;  
**Khidirov S.**, Associate Professor of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;  
**Norkulov B.**, Associate Professor of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;  
**Fakhrutdinova M.**, Associate Professor of the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek;  
**Turlybaev Z.T.**, Associate Professor of Karakalpak State University named after Berdak;  
**Urazbaev I.**, Associate Professor of the "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;

Page Maker | Верстка | Саҳифаловчи: Хуршид Мирзахмедов

Контакт редакций журналов. [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)  
ООО Tadqiqot город Ташкент,  
улица Амира Темура пр.1, дом-2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)  
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,  
Amir Temur Street pr.1, House 2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Phone: (+998-94) 404-0000


## МУНДАРИЖА | СОДЕРЖАНИЕ | CONTENT

<b>1. Makhliyo Nasirova, Bakhtiyor Pulatov</b> ANALYSIS OF THE OBSERVED AND SIMULATED WHEAT YIELD DATA UNDER CLIMATE CHANGE IN TASHKENT REGION.....	5
<b>2. Kalenderov Azat, Avezimbetov Shavkat, Worazbaev Janibek</b> SHIMBOY TUMANIDA QO'Y VA ECHKILAR QONONING QISH VA BAHOR FASILLARIDA MORFOLOGIK O'ZGARISHLARI.....	12
<b>3. Хидиров С.Қ., Артикбекова Ф.К., Шомуродов А.Ч., Очилов З.К.</b> ПАСТКИ БЪЕФДАГИ ЭНЕРГИЯ СЎНДИРГИЧЛАРГА ОҚИМНИНГ ГИДРОДИНАМИК ТАЪСИРИ.....	17
<b>4. Хидиров С.Қ., Артикбекова Ф.К., Очилов З.К., Шомуродов А.Ч.</b> СУВ ЧИҚАРИШ ИНШООТЛАРИНИНГ ТУРҒУНЛИК ШАРТЛАРИ АСОСИДА ПАСТКИ БЪЕФДАГИ СУВ УРИЛМА ҚУДУҚ ВА РИСБЕРМАЛАР МУСТАҲҚАМЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ.....	23
<b>5. Аблатова А.М., Палуанов Д.Т.</b> ПАСТ НАПОРЛИ ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ҚОИДАЛАРИ.....	32
<b>6. Авлиякулов Мирзоолим, Ражабов Нурмадат, Мукаррамов Аслон</b> БЕДАНИ СУҒОРИШ БЎЙИЧА ЎТКАЗИЛГАН ТАДҚИҚОТЛАРНИНГ ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛИ.....	36
<b>7. Шадманов Ж.Қ., Бекмуродов Х.Т., Маматалиев И.Ч.</b> СУҒОРИШ ТАРТИБИ, ЎҒИТ МЕЪЁРЛАРИ ВА КЎЧАТ ҚАЛИНЛИГИНИ ҒЎЗА НАВЛАРИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ДАВРЛАРИГА ТАЪСИРИ.....	47
<b>8. Календеров Азат Қурбаналиевич</b> ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ ДОМАШНИХ ПЛОТОЯДНЫХ С СИНДРОМОМ ПОРАЖЕНИЯ ОРГАНОВ ЗРЕНИЯ.....	51



**Хидиров Санъатжон Кучқорович**  
“ТИҚХММИ” МТУ доценти  
**Артикбекова Фотима Кучкаровна**  
“ТИҚХММИ” МТУ доценти  
**Очилов Зоҳид Камол ўгли**  
“ТИҚХММИ” МТУ магистранти  
**Шомуродов Абдулазиз Чориевич**  
“ТИҚХММИ” МТУ магистранти

## СУВ ЧИҚАРИШ ИНШОТЛАРИНИНГ ТУРҒУНЛИК ШАРТЛАРИ АСОСИДА ПАСТКИ БЪЕФДАГИ СУВ УРИЛМА ҚУДУҚ ВА РИСБЕРМАЛАР МУСТАҲКАМЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8264239>

### АННОТАЦИЯ

Пастки бьеф мустаҳкамлаш соҳаси сув урилма қудуқ ва рисбермалар мустаҳкамлигини аниқлаш учун бажариладиган ҳисоблар асосан, уларнинг турғунлик ва бардошлилик шартларини инobatга олган ҳолда бажарилиши лозим. Мустаҳкамлаш соҳаси элементларини турғунлик ва бардошлиликка ҳисоблашда вертикал ва момент гидродинамик зўриқишларни инobatга олиш мақсадга мувофиқдир.

**Калит сўзлар:** напор, сув омборлари, турғунлик, мустаҳкамлик, пастки бьеф, сув урилма қудуқ, рисберма, гидродинамик зўриқиш, энергия сўндиргич, пульсация, плита

**Хидиров Санъатжон Кучкарович**  
НИУ “ТИИМСХ”, доцент  
**Артикбекова Фотима Кучкаровна**  
НИУ “ТИИМСХ”, доцент  
**Очилов Зоҳид Камол ўгли**  
НИУ “ТИИМСХ”, магистр  
**Шомуродов Абдулазиз Чориевич**  
НИУ “ТИИМСХ”, магистр

## РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ВОДОБОЙНЫХ КОЛОДЦЕВ И РЕСБЕРМ В НИЖНЕМ БЪЕФЕ НА ОСНОВЕ УСЛОВИЙ УСТОЙЧИВОСТИ ВОДОВЫПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ

### АННОТАЦИЯ

Расчеты, выполняемые для определения прочности водобойных колодцев и ресберм зоны крепления нижнего бьефа, в основном должны осуществляться с учетом условий их стабильности и прочности. При расчете элементов зоны крепления на устойчивость и

стабильность, циклообразно учитывать вертикальные и моментные гидродинамические напряжения.

**Ключевые слова:** напор, водохранилище, прочность, устойчивость, нижний бьеф, водобойный колодец, рисберма, гидродинамическое напряжение, гасители энергии, пульсация, плита

**Khidirov Sanatjon**

NRU “ТИАМЕ”, dots.

**Artikbekova Fotima**

NRU “ТИАМЕ”, dots.

**Ochilov Zokhid**

NRU “ТИАМЕ”, master of degree.

**Shomurodov Abdulaziz**

NRU “ТИАМЕ”, master of degree.

## CALCULATION OF THE STRENGTH OF STILLING BASIN AND APRON IN THE DOWNSTREAM ON THE BASIS OF THE CONDITIONS OF STABILITY OF WATER OUTLET STRUCTURES

### ABSTRACT

Calculations performed to determine the strength of stilling basin and apron of the downstream zone should mainly be carried out taking into account the conditions of their stability and strength. When calculating the elements of the fastening zone for strength and stability, it is advisable to take into account vertical and moment hydrodynamic stresses.

**Keywords:** pressure, reservoir, strength, stability, downstream, water well, risberm, hydrodynamic stress, energy absorbers, pulsation, plate

**Кириш.** Паст ва ўрта напорли сув омборларининг сув чиқариш иншоотлари пастки бьефларидаги сув урилма кудук ва рисбермаларнинг вибрацион тебранишлари пульсацион зўриқишларнинг спектрал характеристикалари билан таққослаб, уларнинг турғунлигини аниқлаш мумкинлиги мақола муаллифлари ва бошқа тадқиқотчилар тажрибалари натижалари билан асосланган [1-11].

Лекин, афсуски, ҳозирги даврда бу иншоотларнинг хусусий тебранишларини ҳақиқий ишлаб турган объектларда – дала шароитида ўлчаш имконияти бўлмаган. Шу сабабли, ушбу ҳисоблашда улар асосларини динамикасини инобатга олмасдан, статик йўл билан зўриқишлар қўйиш билан чегараланамиз.

### Methods. Метод

Темир бетон элементларининг мустаҳкамлигини ҳисоблаш [12, 13] биринчи навбатда сув урилма кудук ва рисберманинг турғунлигини ҳисоблашни ўз ичига олади.

Иншоот конструктив элементининг қалқиб чиқиш ҳолати учун турғунлик шарти, сув юзасига қалқиб чиқишда қуйидаги қўринишда қабул қилинган:

$$|G_{nl}| \geq P_b \quad (1)$$

бунда,  $G_{nl}$  – сувнинг кўтариш кучини ҳисобга олган ҳолдаги плита оғирлиги;  $P_b$  – тўлиқ гидродинамик зўриқиш.

Плитанинг юқори ва пастки қирраларига нисбатан тўнтарилиш учун турғунлик шарти:

$$0,5L_n G_{nl} \geq P_i l_i \quad (2)$$

бунда,  $L_{nl}$  –  $G_{nl}$  кучнинг елкаси;

$P_i$  – гидростатик ва пульсацион кучлар йиғиндиси;

$l_i - P_i$  куч елкаси;

Сўндиргич бўлганда горизонталь силжишга нисбатан турғунлик шарти

$$(G_{nl} - P_b) f \geq P_2 \quad (3)$$

бунда,  $f$  – ишқаланиш коэффиценти;

$P_2$  – битта сўндиргичга таъсир қилаётган горизонтал куч  
 ШНК 2.06.01-97 га асосан, турғунлик шарти қуйидаги кўринишга эга:

$$n_m P_2 \leq \frac{m}{K_u} |G_{nl}| \quad (4)$$

бунда,  $n_m$  – зўриқишнинг мос тушиш коэффициенти;

$m$  – иш шароити коэффициенти;

$K_u$  – ишончилилик коэффициенти.

(4) формула қуйидаги кўринишда ҳам ифодалаш мумкин:

$$n_m P_i \leq 0,5 L_n |G_{nl}| \frac{m}{K_u} \quad (5)$$

$$n_m P_2 \leq \frac{m}{K_u} |G_{nl} - P_b| f$$

Юқорида таклиф этилган экспериментал тадқиқотлар натижаси, тажрибаларда фойдаланилган датчиклар сув урилма қудуқ ва рисберма плиталарининг ўлчамларига боғлиқ ҳолда гидродинамик зўриқишларини аниқлаш имконияти яратилганлигини айтиб ўтган эдик [14, 15]. Бу тадқиқотлар солиштирма пульсацион вертикал зўриқишлар ( $p'$ ) учун ўлчамли графикларга эга бўлди. Бу графиклар турли ўлчамли плиталар ( $l/d$ ) учун турли сўндиргичлар, ҳар хил режимлар учун алоҳида тузилди. Бу графиклар максимал пульсацион зўриқишлар мавжуд соҳа учун тузилди. Бундай соҳалар сўндиргичларнинг биринчи ва иккинчи қаторидан кейинги соҳалар ҳисобланади.

Бизга маълумки, тўлиқ гидродинамик зўриқиш қуйидаги икки компонентлар йиғиндисидан иборат:

$$P_b = \bar{P}_b + P'_{b\max} \quad (6)$$

бунда,  $\bar{P}_b$  – гидродинамик зўриқишнинг вақт бўйича ўртача вертикал ташкил этувчиси;

$P'_{b\max}$  – оқим турбулентлигига боғлиқ бўлган пульсацион зўриқиш ташкил этувчисининг энг катта қиймати.

Турғунлик ва бардошлиликни ҳисоблашда зўриқиш пульсациясининг максимал амплитудаси қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$P'_{b\max} = K_A P'_b \quad (7)$$

бунда  $K_A$  – зўриқишнинг максимал коэффициенти. Иншоот синфига қараб,  $K_A = 3,0 \div 6,0$ . Бу моментли  $P'_{m\max}$  пульсацион зўриқишларга ва горизонтал  $P'_{2\max}$  пульсацион зўриқишларга ҳам тааллуқлидир.

Шуни таъкидлаш керакки, сув урилма қудуқ соҳасида ўртача босимнинг энг катта қийматларга эга бўладиган жойларида вақт бўйича пульсация босими ўзининг энг кичик қийматига эга бўлади. Шунга асосан йиғинди гидродинамик зўриқишлар биринчи қатор сўндиргичларнинг олдинги ва кейинги соҳаларида мавжуд бўлади деган хулосага келиш мумкин.

#### Таҳлил ва натижалар:

Сўндиргич қурилмаларига эга конструкцияларнинг плиталари турғунлик ва бардошлилик шартлари аниқлангандан сўнг сув урилма қудуқ ва рисбермаларнинг ҳисоби қуйидаги тартибда олиб борилади:

1. Берилган энергия сўндиргичлар учун қувурдан чиқаётган оқимнинг тўлиқ нисбий солиштирма энергияси аниқланади:

$$\frac{\mathcal{E}_1 + p}{h_1} = \frac{h_1 + \frac{\alpha v_1^2}{2g} + p}{h_1} \quad (8)$$

2. Ўртача зўриқишлар ҳисобланади:

- Олинган маълумотлардан фойдаланиб, (2.11-расм) сув урилма кудуқ плитасига таъсир этаётган гидродинамик зўриқишнинг вертикал ташкил этувчисини вақт бўйича ўрталаштирилган қиймати топилади;

- танланган сўндиргич учун  $(\mathcal{E}_1 + p)/h_1$  ифодага ва сўндиргич кўринишига қараб, сўндиргич қаршилиқ коэффициентини аниқланади.

Кейинги босқичда энергия сўндиргичга таъсир этувчи вақт бўйича ўртача горизонтал зўриқиш формула орқали аниқланади.

3. Зўриқишларни пульсацион ташкил этувчилари аниқланади:

- Маълумотларидан фойдаланиб, улар асосида аниқланган плита узунлиги ва оқимнинг тўлиқ солиштирма энергияси  $(\mathcal{E}_1 + p)/h_1$  ни инобатга олиб, пульсацион

зўриқишни нисбий стандарт катталигини  $\left( \frac{P'_e}{\alpha v_1^2 / 2g} \right)$  қабул қиламиз;

- бу гидравлик режимлар учун юқорида кўрсатилганидек, ағдарувчи моментга эквивалент бўлган вертикал тақсимланган зўриқишнинг босим пульсацияси стандартининг солиштирма катталиги аниқланади

$$\left( \frac{P'_m}{\alpha v_1^2 / 2g} \right);$$

- зўриқишнинг пульсацияси горизонтал ташкил этувчисини ўртача зўриқиш  $(p'_e / \bar{p}_e)$  га нисбати аниқланади. Ўртача горизонтал зўриқиш  $(\bar{p}_e)$  нинг маълум қийматлари учун 2-банд б-қисмга асосан пульсацион горизонтал ташкил этувчи  $(p'_e)$  аниқланади.

Умумий гидродинамик зўриқишлар мос равишда қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади:

$$\begin{aligned} P_b &= \bar{P}_b + P'_{b \max} \\ P_m &= \bar{P}_m + P'_{m \max} \end{aligned} \tag{9}$$

бунда  $P'_{b \max}$  – вертикал пульсацион зўриқиш;  $P'_{m \max}$  – ағдарувчи моментга эквивалент бўлган вертикал зўриқиш.

Битта сўндиргичга таъсир этувчи горизонтал зўриқиш

$$P_e = \bar{P}_e + P'_{e \max} \tag{10}$$

Плиталар қалинлиги вертикал зўриқиш таъсирида қуйидаги шартга асосан аниқланади: плитанинг юқори ва пастки қирраларига нисбатан сув юзасига сузиб чиқиши мумкин бўлган ҳолатлар учун тўлиқ гидродинамик нагрузка босқичма-босқич аниқланади.

Қалқиб чиқишга қарши плитанинг турғунликни таъминлаш қуйидаги шарт бажарилганда амалга ошади

$$|G_{nl}| \geq P_b \tag{11}$$

$$t = \frac{P_b}{(\gamma_{\bar{o}} - \gamma)L_n b} = \frac{P'_{b \max} + \sum_{i=1}^n \bar{P}_i}{\gamma_{\bar{o}} - \gamma} L_n b \tag{12}$$

Бунда ўртача вертикал  $(\bar{P}_b)$  ва пульсацион нагрузкалар  $(P'_b)$  пастки бьефдаги қўлланиладиган сўндиргичларнинг схемаларига боғлиқ бўлган  $(\mathcal{E}_1 + p)/h_1$ ,  $L_{nl}/h_1$ ,  $n$  ўлчов бирликсиз катталиқликларнинг функцияси сифатида аниқланади.



Сув урилма кудуқ плитасининг юқори ва пастки қиррасига нисбатан юзага қалқишга қарши турғунликни таъминлаш учун керакли қалинлик қуйидаги шарт бўйича аниқланади:

$$0,5L_n G_{nл} \geq P_i l_i \tag{13}$$

$$t = \frac{P'_{M \max} + \sum_{i=1}^n \bar{P}_i l_i}{0,5L_n^2 b (\gamma_{\delta} - \gamma)} = \frac{P'_{M \max} + \frac{\sum_{i=1}^n \bar{P}_i l_i}{0,5L_n^2 b} + \frac{\sum_{i=1}^n P_2 l_2}{0,5L_n^2 b}}{\gamma_{\delta} - \gamma} \tag{14}$$

Келтирилган усулга асосланиб, бир нечта сув омборлари пастки бьефи сув чиқариш иншоотларининг мустаҳкамлик ҳисоблари бажарилди.

Ҳисоблашларни сув чиқариш иншоотларининг энергия сўндиргичлари билан текис сув урилма кудуқ учун ва чуқурлаштирилган сув урилма кудуғи учун ҳисоблашлар ўтказилиб, уларнинг олинган натижалари ўзаро таққосланиб кўрилди ва таҳлил қилинди.

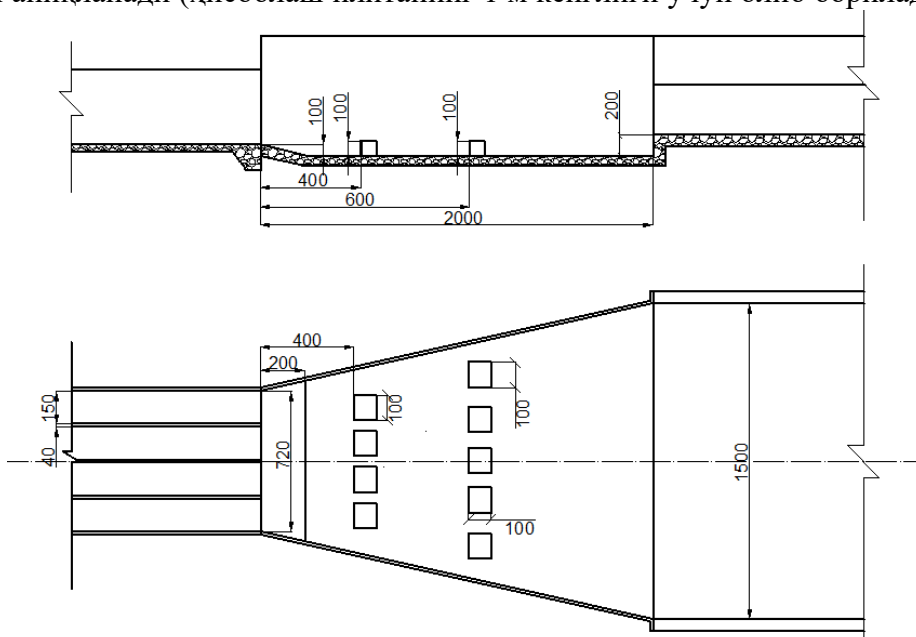
Сув чиқариш иншоотининг сув сарфи  $Q = 50 \text{ м}^3/\text{с}$ , сиқилган кесимдаги оқимнинг ўртача тезлиги  $U_1 = 3,0 \text{ м/с}$ , сўндиргичларнинг биринчи қатори олди қисмидаги оқим ўртача тезлиги  $U_{1c} = 2,5 \text{ м/с}$ , сув урилма девори олдидаги оқимнинг тезлиги  $U_{2c} = 2,0 \text{ м/с}$ , биринчи туташ чуқурлик  $h'_c = 1,0 \text{ м}$ . Сув урилма кудуқ конструкцияси 3.1-расмда келтирилган. Узунлик бўйича ҳар бири  $L_n = 10 \text{ м}$  ли иккита плитадан иборат. Қувур ва пастки бьеф тублари фарқи  $p = 1,0 \text{ м}$ . Пастки бьеф чуқурлиги  $h_{нб} = 2,0 \text{ м}$ .

1. Қуйидаги формула ёрдамида оқимнинг тўлиқ солиштирма энергияси ҳисобланади:

$$\frac{E_1 + p}{h_1} = \frac{h_1 + \frac{\alpha v_1^2}{2g} + p}{h_1} = \frac{1 + \frac{3,5^2}{20} + 1}{1} = 2,5$$

2. Ўртача зўриқишни ҳисоблаймиз.

3. 1-расмда келтирилган ҳисоблаш схемасига асосан дренаж бўлмаган ҳолатда плита қалинлиги унинг қалқиб, сузиб чиқишга қарши турғунлик шартига (1) асосан қуйидаги формуладан аниқланади (ҳисоблаш плитанинг 1 м кенглиги учун олиб борилади).



1-расм. Ҳисоблар учун олинган сув омбори сув ташлаш иншооти пастки бьефининг конструкцияси (ўлчамлар см ларда)

$$t = \frac{P'_{b \max} + \frac{\sum \bar{P}_i}{L_n}}{\gamma_{\bar{o}} - 1}$$

$$t = \frac{P'_{m \max} + \frac{\sum \bar{P}_i l_i}{0,5L_n^2} + \frac{\sum P_c l_c}{0,5L_n^2}}{\gamma_{\bar{o}} - 1}$$

бунда,  $\bar{P}_i$  ва  $l_i$  – босим етишмовчилиги ва ўртача босим эпюрасидан олиндиган куч елкаси (2-расм).

$$\sum \bar{P}_i = \bar{P}_1 - \bar{P}_2 + \bar{P}_3 - \bar{P}_4 = 0,5 \cdot 1,9 \cdot 1,4 - 0,5 \cdot 2,6 \cdot 2,18 +$$

$$+ 0,5 \cdot 4 \cdot 2,07 - 0,5 \cdot 2 \cdot 2,05 + 0,5 \cdot 10 \cdot 1,91 = 1,33 - 2,83 + 4,14 -$$

$$- 2,05 + 9,55 = 10,14 \text{ тк} = 101,4 \text{ кН}$$

$$\sum \bar{P}_i l_i = \bar{P}_1 l_1 - \bar{P}_2 l_2 + \bar{P}_3 l_3 - \bar{P}_4 l_4 = 1,33 \cdot 19 - 2,83 \cdot 17 + 4,14 \cdot 14 -$$

$$- 2,05 \cdot 11 + 9,55 \cdot 8 = 25,27 - 48,18 + 57,96 - 22,55 + 76,4 = 88,9 \text{ тк} \cdot \text{м} = 889 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Сув урилма кудуғи деворига ва энергия сўндиргичга таъсир этаётган ўртача зўриқишлар

$$\sum P_c l_c = \frac{P_c \cdot 4}{B_1} l_c + \frac{P_{\bar{o}}}{B_2} l_{\bar{o}}$$

$$\bar{P}_c = \gamma \omega_c C v_{\text{олд}}^2 / 2g$$

бунда,  $\omega_c = 1,0 \text{ м}^2$  супазадан юқоридаги битта сўндиргичнинг оқимга қарши юзаси;  $C = 1,2$  ҳисобий режимдаги сўндиргичнинг қаршилик коэффициенти;  $v_{\text{олд}} = 2,5 \text{ м/с}$  – 1-қатор сўндиргичнинг олди қисмидаги тезлик.

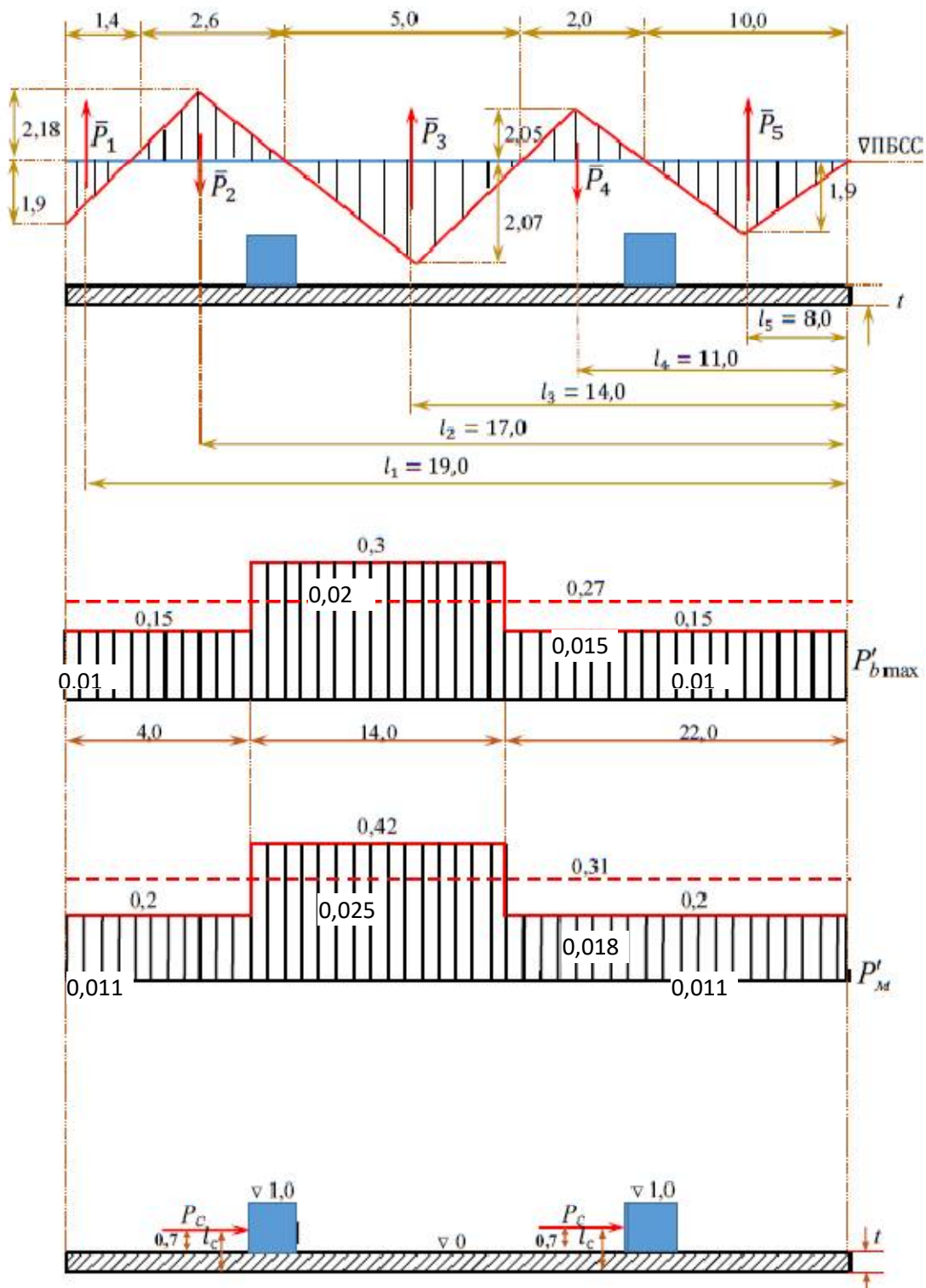
$$\bar{P}_{c1} = \gamma \omega_c C_c v_{\text{олд}}^2 / 2g = 1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot \frac{2,5^2}{19,62} = 0,38 \text{ тк} = 3,8 \text{ кН}$$

$$\bar{P}_{c2} = \gamma \omega_c C_c v_{\text{олд}}^2 / 2g = 1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot \frac{2,0^2}{19,62} = 0,24 \text{ тк} = 2,4 \text{ кН}$$

$B_1=10 \text{ м}$ ,  $B_2=13 \text{ м}$  – створдаги пастки қиррасига сўндиргич ўрнатилган жойдаги сув урилма кудук кенглиги;  $l_c = t + 1,4/2 - \bar{P}_c$  куч елкаси, бунда бу елка куйидаги шартлар қабул қилингандаги бошланғич нуқтага нисбатан қабул қилинади

$$t = 2,5 \text{ м}, l_c = \frac{2}{3} h_c = 3,2 \text{ м};$$

$$\sum \bar{P}_c l_c = \bar{P}_{c1} l_{c1} + \bar{P}_{c2} l_{c2} = \frac{0,38 \cdot 4}{10} \cdot 0,67 + \frac{0,24 \cdot 5}{13} \cdot 0,67 = 0,1 + 0,06 = 0,16 \text{ тк} = 1,6 \text{ кН}$$



2-расм. Сув ташлаш иншооти сув урилма кудук плиталарига гидродинамик зўриқишни ҳисоблаш схемаси.

Зўриқишнинг пульсацион ташкил этувчиларини аниқлаш. Вертикал зўриқиш пульсациясининг нисбий стандарти (2-расмдаги графикдан)

$$P'_b = 0,045 \frac{\gamma v_1^2}{2g} = 0,045 \cdot \frac{1 \cdot 3^2}{19,62} = 0,02 \text{ тк/м}^2 = 200 \text{ Па}$$

Вертикал пульсацион ағдарувчи моментга эквивалент бўлган нисбий стандартни қуйидаги 3.2-расмдан аниқлаймиз:

$$P'_m = 0,055 \frac{\gamma u_1^2}{2g} = 0,055 \frac{1 \cdot 3^2}{19,62} = 0,025 \text{ тк/м}^2 = 250 \text{ Па}$$

Куйидагини аниқлаймиз

$$P'_c = 0,3 \bar{P}_c = 0,3 \cdot (0,38 + 0,24) = 0,186 \text{ тк} = 1,86 \text{ кН.}$$

Сув урилма кудуқ плитасига бўлаётган пульсацион зўриқиш амплитудасининг максимал экстремал қийматини баҳолаш учун ҳисобий сарфни ўтказиш вақти  $T$  учун қабул қилинган  $p_0$  эҳтимоли пайдо бўлишидан оғишнинг ўртача арифметик қийматини максимал қийматга нисбати билан аниқланувчи  $K_A$  коэффициентни ҳисоблаймиз:

$$K_A = \sqrt{2 \ln \frac{T/\tau_0}{2 \ln 1/p_0}} \tag{15}$$

бунда характерли даври куйидагича аниқланиши мумкин

$$\tau_0 = \pi \sqrt{\frac{\int_0^\infty S(\omega) d\omega}{\int_0^\infty \omega^2 S(\omega) d\omega}} \tag{16}$$

I синф иншоотлари учун  $T/\tau_0 = 10^6$  и  $p_0 = 0,95$  муносабатларни қабул қилиб,  $K_A = 6$  қийматни [16] қабул қиламиз.

Бунда сув урилма кудуқ плитаси учун экстремал солиштирма зўриқиш куйидагига тенг бўлади:

$$P'_{b \max} = K_A P'_b = 6 \cdot 0,02 = 0,12 \text{ тк/м}^2 = 1200 \text{ Па}$$

$$P'_{m \max} = K_A P'_m = 6 \cdot 0,025 = 0,15 \text{ тк/м}^2 = 1500 \text{ Па}$$

Барча ҳисоблаш формулаларини ўрнига қўйиб, куйидагига эга бўламиз:

$$t = \frac{P'_{b \max} + \frac{\sum_{i=1}^n \bar{P}_i}{L_n}}{\gamma_b - 1} = \frac{0,12 + \frac{10,14}{20}}{2,4 - 1} = \frac{0,627}{1,4} = 0,45 \text{ м}$$

$$t = \frac{P'_{m \max} + \frac{\sum_{i=1}^n \bar{P}_i l_i}{0,5 L_n^2} + \frac{\sum_{i=1}^n P_c l_c}{0,5 L_n^2}}{\gamma_b - 1} = \frac{0,15 + \frac{88,9}{0,5 \cdot 20^2} + \frac{0,16}{0,5 \cdot 20^2}}{2,4 - 1} = \frac{0,15 + 0,445 + 0,001}{1,4} = 0,50 \text{ м.}$$

Плита қаршилигини ағдариб, қалқиш шартига кўра, сурилиш шартидан катта бўлганлиги сабабли, биринчи шарт асосий ҳисоблаймиз. Яъни, плитанинг қабул қилинадиган қалинлиги 0,5 м га тенг бўлади.

**Хулоса**

Ҳисоблашлар натижаси бўйича сув урилма кудуқ плиталари турғунлиги ўртача ва пульсацион ташкил этувчилардан иборат вертикал зўриқишлар ва ағдарилиш момент зўриқишлари асосий зўриқишлар ҳисобланади. Ағдарилиш моментининг кичик қиймати кўшилувчи горизонтал зўриқишлар сув урилма кудуқ плитасининг қалинлигини аниқлашда кам таъсир кўрсатади. Бу фикр сув омборларининг сув чиқариш иншоотлари пастки бьеф сув

урилма кудук плитасининг қалинлигини оширмасдан энергия сўндириш қурилмаларини самарадорлигини ошириш мумкин деб фикр юритиш имконини беради. Масалан, сўндиргичлар сонини ёки кесими юзасини ошириш орқали энергия сўндирилишини ошириш мумкин.

### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Boccotti, P. On a new wave energy absorber. *Ocean Engineering*, 30(9), 1191-1200. (2003).
2. Cushman, R. M. Review of ecological effects of rapidly varying flows downstream from hydroelectric facilities. *North American journal of fisheries Management*, 5(3A), 330-339. (1985).
3. De Vriend, H. J., & Geldof, H. J. Main flow velocity in short river bends. *Journal of hydraulic engineering*, 109(7), 991-1011. (1983).
4. Khidirov, S., Norkulov, B., Ishankulov, Z., Nurmatov, P., & Gayur, A. (2020, July). Linked pools culverts facilities. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.
5. Rozanov, N. P., & Kubetskii, V. L. Evaluation of the state of the dam and foundation of the sayano-shushenskoe hydroelectric station and measures to ensure its reliability (based on materials of the expert commission formed by the Engineering Academy of the Russian Federation). *Hydrotechnical Construction*, 28(2). (1994).
6. Norkulov, B. M., Khidirov, S. K., Tadjieva, D., Nurmatov, P., & Suyunov, J. (2023, March). Study of kinematic structure of low flood of water supply facilities. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2612, No. 1, p. 020017). AIP Publishing LLC.
7. Norkulov, B. M., Khidirov, S. K., Suyunov, J. S., Nurmatov, P. A., Tadjieva, D. O., & Rustamova, D. B. (2023, March). Determination of dynamic forces affecting floating structure in pump station water supply channel. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2612, No. 1, p. 020020). AIP Publishing LLC.
8. Khidirov, S., Artikbekova, F., Azimov, A., & Yulchiev, D. (2023). Hydrodynamic characteristics of water flow in area of lower pool junction of spillway structures. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 365, p. 03037). EDP Sciences.
9. Norkulov, B. M., Khidirov, S. K., Tadjieva, D., Nurmatov, P., & Suyunov, J. (2023, March). Study of kinematic structure of low flood of water supply facilities. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2612, No. 1, p. 020017). AIP Publishing LLC.
10. Bazarov, D., Vatin, N., Bakhtiyor, O., Oybek, V., Rakhimov, A., & Akhmadi, M. Hydrodynamic effects of the flow on the slab of the stand in the presence of cavitation. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1030, No. 1, p. 012116). (2021).
11. Caska, A. J., & Finnigan, T. D. Hydrodynamic characteristics of a cylindrical bottom-pivoted wave energy absorber. *Ocean Engineering*, 35(1), 6-16. (2008).
12. Choi, W. M., & Kwon, T. S. (2012, March). Variation of kinetic friction coefficient with respect to impact velocity in tube type energy absorbers. In *Proceedings of the 6th international conference on Applied Mathematics, Simulation, Modelling*. World Scientific and Engineering Academy and Society (pp. 30-37).
13. Bazarov, D., & Vokhidov, O. Extinguishing Excess Flow Energy in Spillway Structures. In *Proceedings of EECE 2020: Energy, Environmental and Construction Engineering 3* (pp. 535-545). Springer International Publishing. (2021).
14. Rozanov, N. P., & Kaveshnikov, A. T. Investigation of cavitation damage to baffle piers and flow splitters. *Hydrotechnical Construction*, 7(1), 44-48. (1973).
15. Das, S., & Choudhury, M. R. Overview of energy dissipators and stilling basins with design aspects of hydraulic jump type energy dissipators. (2016).
16. Hager, W. H. *Energy Dissipators: IAHR Hydraulic Structures Design Manuals 9*. Routledge. (2018).



ISSN 2181-9904

Doi Journal 10.26739/2181-9904

# АГРО ПРОЦЕССИНГ ЖУРНАЛИ

5 ЖИЛД, 5 СОН

ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ

ТОМ 5, НОМЕР 5

JOURNAL OF AGRO PROCESSING

VOLUME 5, ISSUE 5

Editorial staff of the journals of [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)

Tadqiqot LLC the city of Tashkent,

Amir Temur Street pr.1, House 2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)

Phone: (+998-94) 404-0000

Контакт редакций журналов. [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)

ООО Тадқиқот город Ташкент,

улица Амира Темура пр.1, дом-2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)

Тел: (+998-94) 404-0000