



**QARSHI DAVLAT  
TEXNIKA UNIVERSITETI**

**2025-YIL  
14-15 MART**

**GIDROTEXNIKA QURILISHI VA GIDROENERGETIKANING  
BUGUNGI KUNDAGI MUAMMOLARI VA ULARNING  
YECHIMLARI  
RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY ANJUMAN  
TO‘PLAMI**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**QARSHI DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**GIDROTEXNIKA QURILISHI VA  
GIDROENERGETIKANING BUGUNGI  
KUNDAGI MUAMMOLARI VA ULARNING  
YECHIMLARI**

**(Respublika ilmiy-amaliy anjumani maqolalar to’plami)**

**14-15 mart 2025 yil**

**Qarshi-2025**

# ИККИ КАНАЛНИНГ БИРЛАШГАН ҚИСМИДА ПАЙДО БЎЛАДИГАН УЮРМАЛИ ЗОНАСИНИ ҲИСОБГА ОЛИШ БИЛАН ОҚИМНИНГ ГИДРАВЛИК ВА ГЕОМЕТРИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ АНИҚЛАШ.

Эшев Собир Саматович, Холмаматов Ислон Комил ўғли, Бобомуродов  
Фахриёр Фарход ўғли, Норчайев Абдулла Жабборович  
Қарши давлат техника университети. Қарши. Ўзбекистон

**Аннотация:** Икки каналнинг бирлашиши натижасида пайдо бўладиган уюрмали зонасини ҳисобга олган ҳолда, оқимнинг гидравлик ва геометрик параметрлари аниқланади. Аналитик ечим ўнг қирғоқнинг махсус нуқталарининг акс этиши ва Швартснинг юқори қисмидаги текис юзасининг акс эттириш усуллари орқали ўрганилади. Оқимнинг бирлашиши жараёнида пайдо бўлган уюрмали зона Эфрос схемаси ёрдамида кавитасияга ўхшаш оқим учун моделланган. Ечим жараёнида каналлардаги тезлик тақсимоти, уюрмали зонасининг шакли ва ўлчамлари аналитик шаклда аниқланади.

**Abstract.** Taking into account the formation of a vortex zone resulting from the merging of two channels, the hydraulic and geometric parameters of the flow are determined. The analytical solution is explored through the reflection of special points of the Left Bank and the reflection methods of Schwartz's upper half-flat surface. The vortex zone formed during the flow merging is modeled using the Efros scheme for cavitating flow. During the solution process, the velocity distribution from the channels, the shape, and the dimensions of the vortex zone are determined in an analytical form.

**Аннотация** С учетом образования вихревой зоны при слиянии двух каналов, определяются гидравлические и геометрические параметры потока. Аналитическое решение исследуется с помощью отражения специальных точек Лево́й стороны и методов отражения верхней полу-плоскости Шварца. Вихревая зона, образующаяся при слиянии потоков, моделируется с использованием схемы Эфроса для кавитационного потока. В процессе решения аналитически определяется распределение скорости в каналах, форма и размеры вихревой зоны.

**Калит сўзлар:** оқим бирлашиши, кавитасиялаш, уюрмали зона, тезлик, оқим тезлиги, акс эттириш, мураккаб потенциал, бирлашиш бурчаги.

**Keywords:** flow merging, cavitation, vortex zone, velocity, flow rate, reflection, complex potential, merging angle.

**Ключевые слова:** слияние потоков, кавитация, вихревая зона, скорость, расход потока, отражение, комплексный потенциал, угол слияния.

## 1. Кириш.

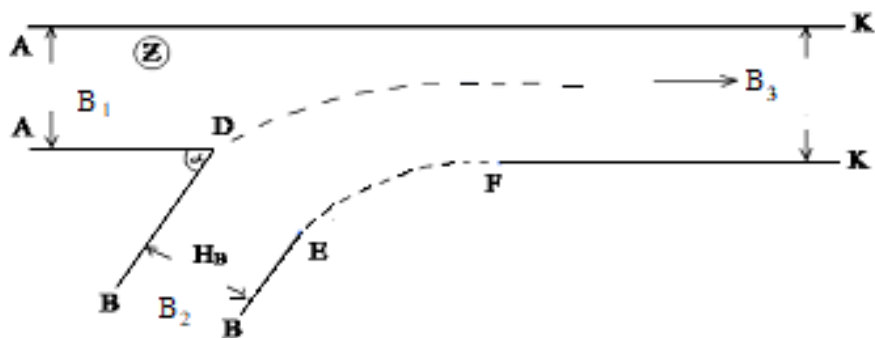
Иккита каналнинг бирлашиши давомида, вортекс зоналари юзага келади, улар қуёшли ва бошқа седимантлар тўпланишига сабаб бўлиб, каналларнинг сув ўтказувчанлигини пасайтиради. Канал бирлашиш тизими асосан тўғри канал, латерал канал ва бирлашаётган оқимларни бирлаштирувчи кўшимча каналлардан иборат. Очиқ канал бирлашиш жараёнлари табиатда ва кундалик ҳаётда кенг тарқалган бўлиб, атроф-муҳит муҳандислиги ва сув бошқаруви лойиҳалари учун катта аҳамиятга эга. Шу боис, бу масала кўплаб олимлар томонидан ўрганилмоқда. Ramamurthi A. ва Carballada L. перпендикуляр каналлар бирлашишидаги гидродинамик жараёнларни аналитик тарзда ўрганишган, Best J.L. эса экспериментал тарзда бу масалани тадқиқ қилган ва бирлашиш бурчагига қараб керакли гидравлик параметрларнинг ўзгаришларини графикли кўринишда тақдим этган. Igoroji W.A., Okuyade va Tam Unvimi M. Abbey икки оқимнинг бирлашиш жараёнини дифференциал тенгламалар системасини ечиш орқали моделлаштирган. Ушбу ишда вортекс зонасининг ўлчами ва шакли ўрганилган.

Оқим бирлашиш жараёнидаги кўплаб муаммолар фақат бир томондан таҳлил қилинган, бу эса баҳсли чекловларга олиб келган. Масалан, Э.И. Михиэвич ва В.Ф. Буёнов фақат вортекс майдонининг ўлчами билан шуғулланишган, Г.П. Кумепашвили ва Р.С. Чалов эса бирлашаётган оқимларнинг чегара шаклланишининг физик асосларини ўрганишди. Гаврюхов А.Т. ва Гаврюхова Л.И. икки тинч оқимнинг бирлашишини импульс теоремаси асосида кенгрок таҳлил қилишди ва олинган аналитик ечимларни бошқа муаммолар бўйича экспериментал натижалар билан солиштиришди. Аммо, ушбу ишда қабул қилинган чекловлар (фаразлар) ечимнинг аниқлигига сезиларли таъсир кўрсатмоқда.

## 2. Metod.

Ushbu maqolada “Оқимларнинг қўшилиш зонасидаги деформация жараёнининг назарий асослари” бўйича оқим қўшилиш зонасида кечадиган жараёнларни ўрганиш учун назарий тадқиқотлар ўтказилди.  $AA$  кесимдан бошланган асосий каналга  $BB$  кесимдан бошланган канал  $\alpha$  бурчак остида қўшилади (1-расм). Тажрибалардан маълумки қўшилиш зонасидаги  $EF$  қирғоқ бўйлаб эрозия туфайли ўзан деформацияси ҳосил бўлади.  $EF$  чегара чизиғи одатда ҳаво билан чегараланган эркин сатҳга яқин бўлиб, унинг устида суюқлик заррачаси тезлиги Бернулли интегралига кўра  $v_0 = const$ , яъни у уюрмасиз оқимни таъминловчи сирт ҳисобланади [1]. Амалда ушбу талабга аниқлик киритиш зарур бўлади. Бунда  $EF$  участка сиртида ишқаланиш амалда юзага келмайди. қовушқоқлиги кам ёки идеал суюқлик оқимларида бу ишқаланиш таъсири умуман мавжуд бўлмайди. Шу сабабли қўшилувчи

каналнинг деформацияланган  $EF$  чегараси бўйлаб оқимни силлиқ ва унинг сиртидаги тезликни ўзгармас деб олишимиз мумкин.



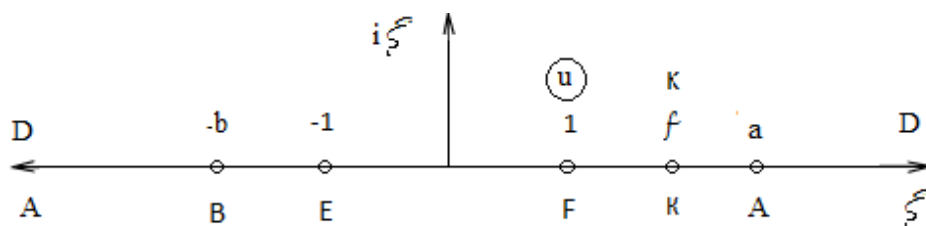
**1-расм. Икки оқимнинг қўшилиши схемаси**

Бу масалада ҳам аввалги параграфдагидек, конфори акслантириш орқали  $z(u)$  функцияни ҳосил қиламиз

$$z(u) = \frac{q_B(u+b)(b+\kappa)}{\pi v_0} \int_{-1}^1 \frac{(u + \sqrt{u^2 - 1})^{\alpha/\pi}}{(u-a)(u-\kappa)(u+b)} du$$

Бу ерда  $z = (x + iy)$  - 1-расмда кўрсатилган физик текислик

$u = \xi + i\eta$  - 2-расмда кўрсатилган юқори ярим текислик бўлиб, кононик соҳа деб аталади.



**2-расм. Кононик соҳа.**

$z(u)$  ни  $EF$  ораликда, яъни  $-1 < u < 1$  соҳада ҳақиқий ва мавҳум қисмларга ажратсак каналдаги эгри чизиқли  $BF$  участканинг шаклини ифодаловчи параметрик кўринишдаги тенгламалар системасини ҳосил қиламиз:

$$x(u) = \frac{q_B(a+b)(b+K)}{\pi V_0} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \frac{\cos \frac{\alpha}{\pi} \cos u dt}{(a - \sin u)(K - \sin u)(b + \sin u)}; \quad (7)$$

$$y(u) = \frac{q_B(a+b)(b+K)}{\pi V_0} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \frac{\sin \frac{\alpha}{\pi} \cos u dt}{(a - \sin u)(K - \sin u)(b + \sin u)}. \quad (8)$$

Демак, юқорида олиб борилган мулоҳазалардан қуйидагича хулоса қилсак бўлади: оқимларнинг қўшилиши жараёни канал ёки дарё

қирғоқларининг ювилишига ва баъзи жойларнинг чуқурлашишига олиб келади. (7) ва (8) формулалар қўшилувчи каналлардан бирининг  $EF$  эгри чизикли участкаси шаклини ифодалайди (1-расм). Бу эгри чизик оқимнинг уюрмасизлигини таъминлайди ва бу чизик бўйлаб тезлик жуда кам ўзгаради. Бу бизнинг схемамизда “Эркин сирт” ҳисобланади. Бунинг  $EF$  формасини тўғри аниқлаш ўзан қирғоқлари деформациясининг олдини олади ва шу чизик бўйлаб сувнинг уюрмасиз ҳаракатини таъминлайди.

### Хулоса

Икки каналнинг бирлашиши натижасида ҳосил бўлган умумий каналдаги тезлик майдони аналитик ва рақамли усуллар билан ҳисобланди. Абсисса ўқи бўйлаб оқим зичлигининг ўзгариш қонуни белгиланди. Гидравлик тузилмалар учун зарур бўлган қўшилиш зонасининг узунлиги ва кенглигини ҳисоблаш формулалари берилди ва улар турли қўшилиш бурчаклари учун рақамли ҳисобландий, график тарзда кўрсатилди. Умуман олганда, қўшилиш зонасини ҳисобга олган ҳолда икки оқимнинг бирлашиши ҳолатидаги тезлик тақсимоти тўлиқ чегаравий шартларга жавоб беради. Каналлар бирлашаётган жараёнда, қўшилиш майдони Эфрос кавитацион оқим схемасига алмаштирилади. Олинган ечимлар каналлар, коллекторлари ва бошқа гидравлик тузилмаларни ирригация тизимида лойиҳалашда фойдаланиш мумкин.

### Адабиётлар

1. Best J., Reid I. (1984) Очик канал бирлашмаларидаги ажралиш зонаси // J. Hydraulic Engr. 110(11). pp. 1588-1594.
2. Ramamurthy A., Corballada L. (1988) Очик канал оқимини тўғри бурчакли бирлашмаларда бирлаштириш // J. Hydraulic Engr 114(12). pp. 449-460.
3. Bruce L., Phoads S. (1995) Асимметрик оқим бирлашмасида оқим тузилиши // Department of Geography and Env. Eng. Received 23. Jule 1993. pp. 273
4. А.Т. Гаврюхов, Л.Н. Гаврюхова. Формирование русел при слиянии безнапорных потоков // Тр. Кубанского СХИ. Вып. 274 (302).1987.
5. Михневич Э.И., Бубнов В.Ф. Рекомендации по расчёту и креплению русел рек и каналов в зоне соединения потоков. Минск: Белорусск. НИИ мелиорации и водн. хозва. 1979.
6. В.И. Стипановаб О применении кавитационных схем к задаче о течении жидкости через уступ на днеб Докл. АН. СССР, 1972, том 202,номер 2, 306-309.

7. Bazarov O.Sh, Babajanov Y.T, [Eshev](#) S.S, Kholmamatov I.K. (2023) innovation technologies: Investigating the Deformation Process in the Flow Merging

## SUVDAN FOYDALANISHDA GIDROTEXNIKA INSHOOTLARINING USTIVORLIGI

**Qarshi Davlat Texnika Universiteti**

**Raximov Jo'ra Suyunovich, q/x.f.n, dotsent,**

**Ollayev Nurbek Berdiyov o'g'li, assistant,**

**Yorqulova Shoxsanam, doktorant.**

Pirmamatova Sarvinoz Berdimurod qizi, talaba.

**Annotatsiya:** Gidrotexnika inshootlarini o'z vaqtida ta'mirlash-tiklash va rekonstruksiya qilish hamda zamonaviy asbob-uskunalar bilan jihozlash, loyihalash ishlarida xorijiy ekspertlarni keng jalb etish bo'yicha aniq normalar belgilanmoqda. Fuqarolarning hayoti va sog'lig'ini, jismoniy hamda yuridik shaxslarning mol-mulkini himoya qilish masalalari.

**Annotatsiya:** Устанавливаются конкретные нормы своевременного ремонта, восстановления и реконструкции гидротехнических сооружений, а также оснащения их современным оборудованием, привлечения к проектным работам иностранных специалистов. Вопросы защиты жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц.

**Abstract:** Specific norms are being established for the timely repair, restoration and reconstruction of hydrotechnical structures, as well as equipping them with modern equipment, and involving foreign experts in the design work. Issues of protection of life and health of citizens, property of individuals and legal entities.

**Kalit so'zlar:** gidrotexnika, inshoot, tunnellar, suv, nasos, stansiya, favqulodda vaziyat, xavfsizlik.

**Klyuchevie slova:** гидротехника, сооружение, тоннели, вода, насос, станция, аварийная ситуация, барер.

**Key words:** hydraulic engineering, construction, tunnel, water, pump, station, emergency situation, barer.

Global iqlim o'zgarishlari kuzatilayotgan, axoli nufuzi tobora oshib, sanoat tarmoqlari jadal rivojlanib borayotgan bugungi kunda suv resurslarining qadr-qimmatini nafaqat Markaziy Osiyo mintaqasida, balki butun jahonda tobora oshib borapti.

Mintaqaning gidrotexnika inshootlariga (bundan keyin – GTI) to'g'onlar (plotinalar), gidroelektr stansiyalar binolari, suv tashlash, suv bo'shatish, suv o'tkazish va suv chiqarish inshootlari, tunnellar, kanallar, nasos stansiyalari, suv

	inshootlardan foydalanish va ularda qo'llaniladigan asbob-uskunalar.	
34	<b>Эшев Собир Саматович, Холмаматов Ислом Комил ўғли, Бобомуродов Фахриёр Фарход ўғли, Норчайев Абдулла Жабборович Қарши Давлат Техника университети</b> Икки каналнинг бирлашган қисмида пайдо бўладиган уюрмали зонасини ҳисобга олиш билан оқимнинг гидравлик ва геометрик параметрларини аниқлаш.	171
35	<b>Raximov Jo'ra Suyunovich, q/xfn, dotsent, Ollayev Nurbek Berdiyot o'g'li, assistant, Yorqulova Shoxsanam, doktorant, Pirmamatova Sarvinoz Berdimurod qizi, talaba Qarshi Davlat Texnika Universiteti</b> Suvdan foydalanishda gidrotexnika inshootlarining ustivorligi.	175
36	<b>Otakulov UKh, I OAssociate Professor of Karshi State Technical University, Karshi, Uzbekistan</b> Increasing the efficiency of use of water resources of transboundary rivers is an important solution to the problem of central asia.	177
37	<b>Vafoyeva Aziza Toshtemir qizi, Qarshi davlat texnika universiteti o'qituvchisi</b> "Paxtaobod" kanalidan suv oluvchi "navro'z" nasos stansiyasining joylashishi va suv manbai.	181
38	<b>Raximov Jo'ra Suyunovich dotsent, q/x.f.n., O Mirzayev dotsent. Qarshi Davlat Texnika Universiteti.</b> Ekinlarni sug'orishda yangi tajriba usullaridan foydalanish.	185
39	<b>д.т.н., проф. У.Жонқобилов, PhD, доц. С.Жонқобилов, асс. Ш.Хушиев, асс. Б.Жонқобилов, PhD, доц. У.Ражабов, асс. З.Рузимуратов, студент М.Улугмуратов.</b> О применение теории колебания масс в расчетах гидравлического удара с учетом разгона жидкости.	190
40	<b>д.т.н., проф. У.Жонқобилов, PhD, доц. С.Жонқобилов, асс. Ш.Хушиев, асс. Б.Жонқобилов, асс. З.Рузимуратов, асс. Ш.Баходиров, асс. Ш.Хусанов.</b> Расчет гидроудара с учетом сжатия воздуха в разрыве потока и инерции рабочих колес насоса.	197
41	<b>д.т.н., проф. У.Жонқобилов, асс. Б.Жонқобилов, студент М.Улугмуратов.</b> Максимальное повышение напора прямого гидравлического удара.	204
42	<b>Shukurova O.P., Turdiyev B.U.</b> Avtomatlashtirilgan issiqxonalarni boshqarish sxemalari.	218
43	<b>Jumanova Barno Boboqul qizi.</b> Shirin kartoshka (ipomoea batatas) o'simligini yetishtirish.	222
44	<b>Karimjonov Doniyorbek Ibrohimjon o'g'li.</b> Iqtisodiyotda tadbirkorlik sub'ektlarini boshqarishda bank kreditlarining strategik roli	227
45	<b>Xo'jaqulov Rustam, Tursunov Feruz Yuldoshevich, Islomov Ilhom Mustonovich.,</b> So'g'orish nasos stantsiyalari kaskadlarining ishonchliligini oshirish	230
46	<b>Abdusodiqova Muxlisa.,</b> Steam ta'lim texnologiyasini maktabgacha ta'limda qo'llash bo'yicha xorijiy tajribalar..	234
47	<b>Ro'zimurodov Alisher., Yuldosheva Farangiz Mirali qizi.,</b> Suvni tejashga mo'ljallangan bosimli quvurlarni havo va zarba so'ndirgichlari bilan avariya hodisalaridan saqlash (qashqadaryo viloyati saray nasos	239