



**«INNOVATIVE WORLD» ILMIY TADQIQOTLARNI QO'LLAB-
QUVVATLASH MARKAZI**

**«ZAMONAVIY ILM-FAN VA TADQIQOTLAR: MUAMMO VA
YECHIMLAR» NOMLI 2026-YIL № 1-SONLI ILMIY, MASOFAVIY,
ONLAYN KONFERENSIYASI**

**ILMIY-ONLAYN KONFERENSIYA TO'PLAMI
СБОРНИК НАУЧНЫХ-ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЙ
SCIENTIFIC-ONLINE CONFERENCE COLLECTION**

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



OpenAIRE



**Academic
Resource
Index
ResearchBib**



Directory of Research Journals Indexing

www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2026



Volume 3 Issue 1 | 2026 |

+99893 5668868 | @Anvarbek_PhD

Page | 2

KESKIN KENGAYUVCHI QUVURLARDA BOSIM YO'QOLISHINI NIKURADZE TAJRIBASI YORDAMIDA O'RGANISH

I.I.Mo'minov

Farg'ona davlat texnika universiteti Magistranti

im20021030@gmail.com, +998942193237

Annotatsiya: Ushbu maqolada gidravlik quvurlarning keskin kengayish kesimlarida yuzaga keladigan bosim yo'qolishlari Nikuradze tajribasi yordamida tahlil qilingan. Maqolaning asosiy maqsadi – oqimning kengayish burchagi va turbulentlik rejimining gidravlik qarshilik koeffitsientiga ta'sirini tahlil qilishdir. Tadqiqotda oqim xarakatining o'zgarishi natijasida hosil bo'ladigan uyurmali zonalar va ularning energiya yo'qotilishiga ta'siri Borda-Karno tenglamasi yordamida o'rganilgan. Tajriba natijalari orqali mahalliy qarshilik koeffitsiyentining Reynolds soni va quvur diametrlari nisbatiga bog'liq. Nikuradze tajribasidan foydalangan holda, oqimning turli rejimlari uchun gidravlik yo'qotishlarning o'zgarish qonuniyatlari grafik ko'rinishda berilgan.

Kalit so'zlar: Gidravlik qarshilik, Darsi-Veysbax, laminar, turbulent, Nikuradze.

Kirish. XX asr gidrodinamikasining eng muhim yutuqlaridan biri Iogann Nikuradze tomonidan o'tkazilgan fundamental tajribalardir. Nikuradze quvurlarning ichki yuzasiga sun'iy ravishda bir xil o'lchamdagi qum zarralarini yopishtirish orqali "nisbiy g'adir-budurlik" tushunchasini fanga kiritdi. Uning tadqiqotlari natijasida yaratilgan grafik (Nikuradze diagrammasi) oqimning uchta asosiy rejimini aniqlash imkonini berdi:

1. Gidravlik silliq quvurlar rejimi;
2. O'tish zonasi;
3. Kvadratik qarshilik (to'liq turbulent) rejimi.

Keskin kengayuvchi quvurlar mahalliy qarshiliklarning eng muhim manbai hisoblanadi, zamonaviy gidravlika suyuqlikning quvurlar bo'ylab harakati doimo energiya yo'qotishlari bilan kechadi. Bu yo'qotishlar asosan ikki turga bo'linadi: uzunlik bo'ylab ishqalanish natijasidagi yo'qotishlar va oqim yo'nalishi yoki kesimi o'zgarganda yuzaga keladigan mahalliy qarshiliklar. Nikuradze o'z tadqiqotlarida quvur devorlarining nisbiy g'adir-budurligi ($\frac{\Delta}{d}$) va Reynolds soni (Re) o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlab, gidravlik qarshilik koeffitsiyenti (λ) uchun maxsus grafikni ishlab chiqqan. Keskin kengayuvchi quvurlarda bosim yo'qolishini ushbu tajriba natijalariga tayangan holda o'rganish:

1. Turbulent oqimning quyi qatlamlaridagi o'zgarishlarni tushunishga;
2. Devor g'adir-budurligining oqim ajralish nuqtasiga ta'sirini aniqlashga;
3. Amaliy hisob-kitoblarda aniqlikni oshirishga xizmat qiladi.

Keskin kengayuvchi quvurlar (diffuzorlar va keskin o'tishlar) texnik tizimlarda eng ko'p uchraydigan mahalliy qarshiliklardan biri hisoblanadi.

Bosimli quvurlarni hisoblash uchun Darsi-Veysbax formulasi:

$$h_{\omega} = \lambda \frac{1}{d} \frac{v^2}{2g}; \quad (1)$$

Ochiq o'zanlardagi oqimni hisoblash uchun Shezi formulasi:

$$v = C\sqrt{Ri}; \quad (2)$$

Bu formulalarni qo'llash uchun λ va C koeffitsiyentlarining son qiymatlari talab kerak bo'ladi.

Laminar harakat uchun λ koeffitsiyenti formula bilan aniqlanadi:

$$\lambda = \frac{64}{Re}; \quad (3)$$

Turbulent harakat uchun tekis to'g'ri sharoitlarda, turbulent oqimni shakllantiruvchi devor sirtining g'adir-budurligi ta'siri ostida λ ni aniqlashda tajriba natijalari keng qo'llaniladi.

Nikuradze tomonidan bajarilgan va grafik bog'liqlik shaklida taqdim etilgan tadqiqotlar katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Nikuradze grafigi logarifmik koordinatalarda ($\lg 100\lambda$ va $\lg Re$) tuzilgan. Tadqiqotlar turli quvurlarda, sun'iy usulda bir xil g'adir-budurlikni (quvur ichki yuzasiga qum donachalarini yopishtirish orqali) hosil qilish orqali o'tkazilgan.

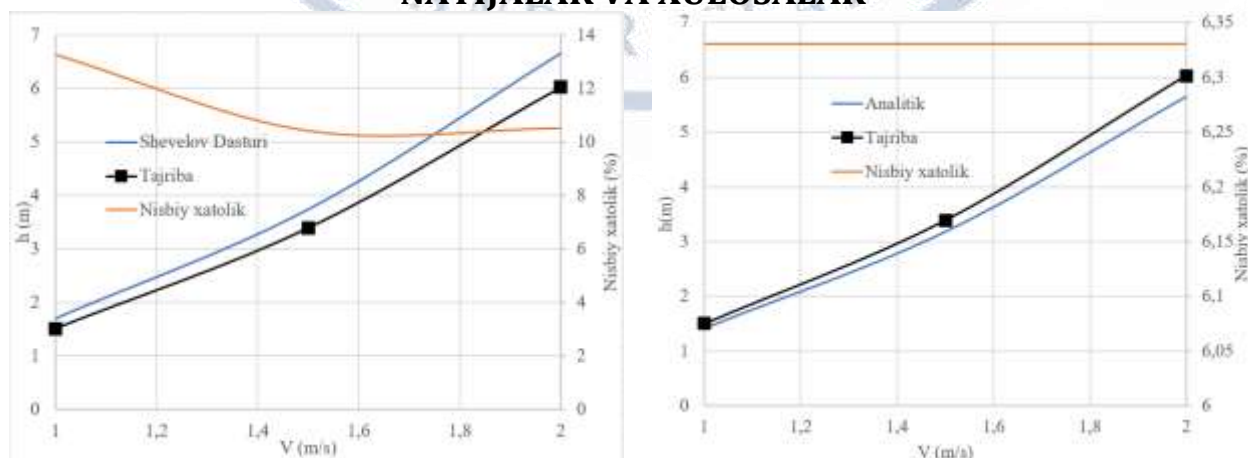
Nikuradze grafigida laminar harakat uchun λ ning to'g'ri chizig'i va silliq devorli quvurlardagi turbulent oqim uchun λ ning Blizius formulasi bo'yicha chizig'i ko'rsatilgan;

$$\lambda = \frac{0.3164}{Re^{0.25}}; \quad (4)$$

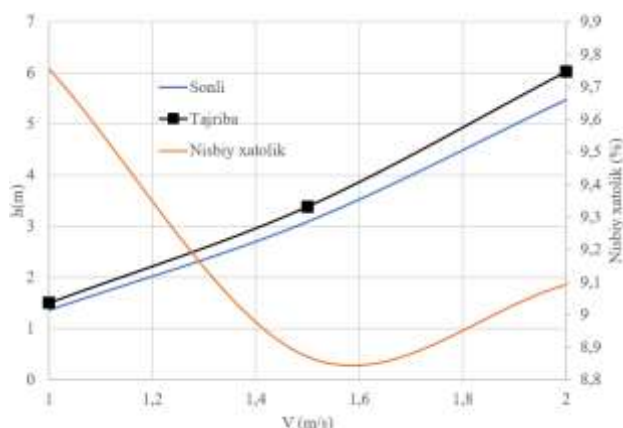
To'g'ri chiziqlardan tashqari, grafikda yuqorida aytib o'tilgan sun'iy g'adir-budurlikka ega quvurlar uchun tajriba nuqtalari va chiziqlari ham ko'rsatilgan.

Eslatma: Blizius formulasi 1913-yilda, Prandtl va Nikuradze ishlari e'lon qilinishidan oldin taklif qilingan.

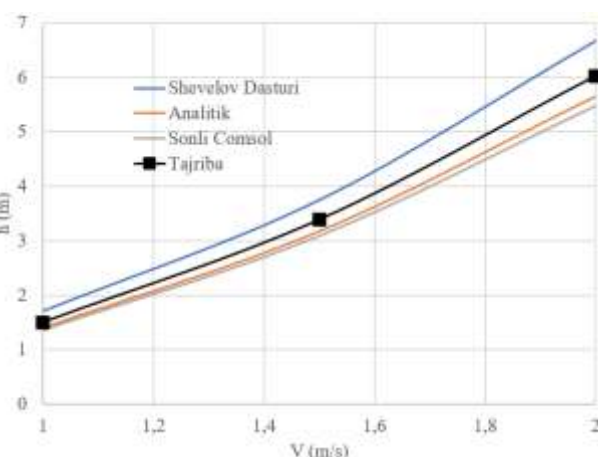
NATIJAR VA XULOSALAR



1-rasm Shevelev va tajriba o'rtasidagi nisbiy xatolik



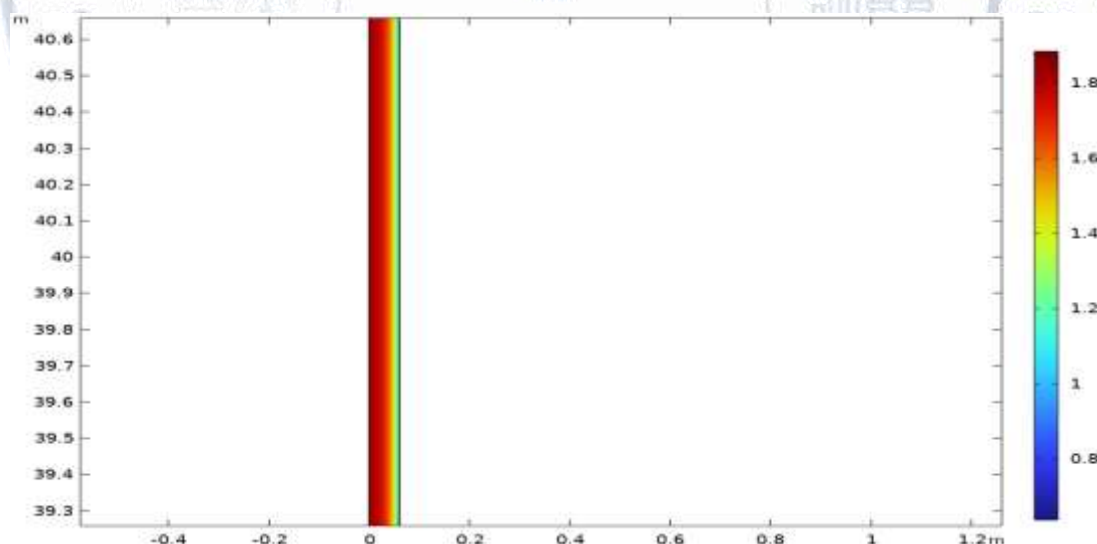
2-rasm Analitik va tajriba o'rtasidagi nisbiy xatolik



3-rasm. Sonli va tajriba o'rtasidagi nisbiy xatolik

4-rasm. Shevelev, analitik, sonli, tajribalarning umumiy ko'rinishi

Yuqoridagi 1,2,3,4 - rasmlarda uzunligi 100 m va diametric 120mm bo'lgan quvurning COMSOL MULTIPHYSICS va Excel dasturida chizilgan sxema va grafiklari tasvirlangan.



5-rasm. COMSOL MULTIPHYSICS dasturida chizilgan quvur.

Xulosa. Tajribalar shuni ko'rsatdiki, quvurning keskin kengayish tugunlarida oqimning uzilishi va devorbo'yi uyurmalarining shakllanishi natijasida yuzaga keladigan bosim pasayishi, Borda-Karno nazariyasidan olingan nazariy qiymatlarga nisbatan Reynolds sonining yuqori qiymatlarida barqarorlashuv tendensiyasiga ega.

Nikuradze tajribalari asosida quvur yuzasining gidravlik g'adir-budirligi va oqim rejimlarining (laminar, o'tish va turbulent) mahalliy qarshilik koeffitsiyentiga ta'siri tahlil qilinganda, yuqori darajadagi turbulentlik sohasida qarshilik koeffitsiyenti oqim tezligiga bog'liq bo'lmay qolishi (avtomodellik sohasi) eksperimental tasdiqlandi. Amaliy ahamiyati: Tadqiqot natijasida olingan aniqlashtirilgan empirik bog'lanishlar gidrotexnik inshootlarni loyihalashda gidravlik yo'qotishlarni 10-15% gacha aniqroq hisoblash imkonini beradi va tizimning umumiy energiya sarfini optimallashtirish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1]. M.E.Madaliyev "Suyuqlik va gazlar mexanikasi" . "Sunrise-pro" nashriyoti 2025-yil.

[2]. Д.Андерсон, Дж.Таннехилл, Р.Плетчер "ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА И ТЕПЛООБМЕН."

[3]. M.J.(1973). Boundary Condition Calculation Procedures for Inviscid Supersonic Flow Fields. – Proc. AIAA Computational Fluid Dynamics Conference, Palm Springs, California, p. 153-172.

[4]. Evans, Lawrence C. **Partial Differential Equations.** AMS, Graduate Studies in Mathematics, 2010. — ISBN: 9780821849743