QOPLAMASIZ KANALLARDA FILTRATSIYA MIQDORINI HISOBLASH USULINI TAKOMILLASHTIRISH.

D.A.Abduraimova
Dotsent,"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti,
T.Qosimov
Dotsent, "Namangan davlat texnika universiteti",
I.I.Jo'raboyev
Assistent,"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti,
D.O.Baxromova
Tayanch doktorant,"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti.
S.Z.Allaberdiyev
Tadqiqotchi,"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti.

Annotatsiya: Suv resurslaridan oqilona va samarali foydalanishga talabning o'sishi, suv xo'jaligida ilmiy-texnik jarayonning jadal rivojlanishi irrigatsiya tizimlari, jumladan kanallar va ularning o'zanidagi jarayonlarni chuqur tahlil etib, ulardan samarali foydalanish uslublarini takomillashtirish va texnik holatini modernizatsiya qilishni taqozo etadi. Mazkur maqolada tabiiy o'zanda qurilgan kanallarda bo'ladigan filtratsiya miqdorini aniqlash bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Dala sharoitida olib borilgan tadqiqotlar hamda nazariy izlanishlarni umumlashtirib qoplamasiz kanallardan bo'ladigan filtratsiya miqdorini aniqlash bo'yicha bog'lanishlar tavsiya etilgan.

Kalit so'zlar: Sug'orish kanali, filtratsiya, sarf, filtratsiya koeffitsienti, grunt.

Annotation: The growing demand for the rational and efficient use of water resources, along with the rapid development of scientific and technical progress in water management, requires in-depth analysis of irrigation systems, including canals and the processes occurring in their channels, as well as the improvement of methods for their effective use and modernization of their technical condition. This article presents the results of research conducted to determine the amount of filtration in canals built in natural channels. Based on field studies and theoretical investigations, relationships are recommended for determining the amount of filtration in unlined canals.

Keywords: Irrigation canal, filtration, discharge, filtration coefficient, soil.

Аннотация:Рост потребности в рациональном и эффективном использовании водных ресурсов, а также стремительное развитие научно-

ISSN 3030-3907

технического прогресса в водном хозяйстве требуют глубокого анализа оросительных систем, включая каналы и процессы, происходящие в их руслах, совершенствования методов их эффективного использования и модернизации технического состояния. В данной статье приведены результаты исследований по определению величины фильтрации в каналах, построенных в естественном русле. На основе полевых исследований и теоретических изысканий рекомендованы зависимости для определения величины фильтрации в не облицованных каналах.

Ключевые слова: Оросительный канал, фильтрация, расход, коэффициент фильтрации, грунт.

Kirish.

Suv resurslarini boshqarish bo‘yicha global muammolar, xususan sug‘orish tizimlarida suv yo‘qotishlarini kamaytirish va mavjud inshootlarning barqaror ishlashini ta’minlash, zamonaviy muhandislik tadqiqotlarining asosiy yo‘nalishlaridan biriga aylangan. O‘sib borayotgan demografik bosim, xalq xo‘jaligida suvga bo‘lgan ehtiyojning ortishi, shuningdek, iqlim o‘zgarishlari sharoitida gidravlik tizimlarni modernizatsiyalash, iqtisodiy samaradorlikni oshirish va suv o‘tkazuvchanlikni nazorat qilish dolzarb vazifalardandir. Bu vazifalarni bajarishda mavjud inshootlarni to‘xtatmasdan modernizatsiyalashga doir ishlanmalar alohida ahamiyat kasb etadi. Suv resurslarini tizimli boshqarish va suv uzatish samaradorligini oshirishda kanallar alohida ahamiyatga ega [1,2]. Sug‘orish kanallarini qoplamali va qoplamasiz kanallarga ajratish mumkin. Qoplamali kanallar betonli, temir-betonli, toshli, plonkali va boshqa koplamalar bilan qoplangan bo‘ladi. Qoplamasiz kanallar odatda tabiiy tuproqda qurilgan bo‘lib, ulardan foydalanishda qator muammolar yuzaga keladi. Dunyoda mavjud kanallarning 80 % dan ortig‘i tabiiy tuproqdan qurilgan kanallardan iborat. Bugungi kunda suv resurslaridan samarali foydalanish, suvning kanallarda behuda isrofini kamaytirish uchun turli qoplamalar qo’llanilmoqda. Jahonda magistral kanallar va gidrotexnik inshootlarda bo‘ladigan filtratsiyani baholash va hisoblash usullarini ishlab chiqish hamda filtratsiyani kamaytirish borasida ilmiy ishlar amalga oshirishiga qaramay kanallarda filtratsion suvning yo’qolishi sezilarli darajada. Sug‘orish tizimlarida suv yo‘qotishining asosiy sababi bo‘lgan sizib chiqish holatlarini bartaraf etish borasida geomembrana, geosintetik va zamonaviy polimer materiallardan foydalanishga qaratilgan tadqiqotlar kengayib bormoqda. Scuero va Vaschetti (2019), Al-Mashaqbeh (2023), va Hamed et al. (2017) tomonidan geomembrana va geotekstil qoplamalarning samaradorligi eksperimental hamda modellashtirish asosida isbotlangan. Louati et al. (2023) va Liu et al. (2023) esa raqamli simulyatsiya vositalari orqali (COMSOL, CFD) turli

ISSN 3030-3907

qoplama konfiguratsiyalarining gidravlik ta’sirini baholagan. Bu yondashuvlar tuproq bilan suv o‘rtasidagi murakkab muvozanatni aniq tahlil qilishga imkon beradi. Shu bilan birga, Wu et al. (2022) tadqiqotida zamonaviy polimer materiallarning kimyoviy barqarorligi va ekologik xavfsizligi masalalari ham o‘rganilgan. Ammo bu tavsiyalardan samarali foydalanish qator iqtisodiy qiyinchiliklarni keltirmoqda.

Ushbu yo‘nalishda, jumladan tuproq(grunt) o‘zanli magistral kanallardan bo‘ladigan suv isrofiga ta‘sir etuvchi omillarni aniqlashda dala sharoitida izlanishlar olib borish, yil davomida kanaldagi suv sarfini o‘zgaruvchanligini tahlil qilish va filtratsiya hisobiga suvning behuda isrofini oldini olish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Bu borada har xil gruntli o‘zanlardan bo‘ladigan filtratsiyani aniqlashda zamonaviy qurilmalardan foydalanish, kanallardan bo‘ladigan filtratsiyani kamaytirishning konstruktiv-texnologik yechimlarini ishlab chiqishga alohida e’tibor berilmoqda [1,2,3,4 va boshqalar].

Tadqiqot natijalari. Bu yo’nalishdagi tadqiqotlar bo’yicha kanallar va sug‘orish tizimlarida depressiyalik egri chizig‘i yoki uning egriligini hosil qiluvchi nuqtalarini va unda bo‘layotgan filtratsiya sarfini aniqlash mumkin. Bunda tizimning 1 pog. m uzunlikdagi filtratsiya sarfi (q) va gruntning filtratsiya koeffitsiyent (*k*) ni aniqlashdan iborat. Kanallarda bo‘ladigan filtratsiya sarfini aniqlash quyidagi ko‘rinishga ega [6]:

$$Q = k_f q_ч L\,, \qquad (1)$$

bunda: $q_ч$ -nisbiy filtratsiya sarfi; L -kanalning uzunligi; k_f -filtratsiya koeffitsienti.

Quyida keltirilgan formuladan bir jinsli va izotrop gruntlardan tashqari bir jinsli anizotrop gruntlar uchun ham foydalanish mumkin. Bunda filtratsiya koeffitsiyenti gorizontal yo‘nalishi bo‘yicha k_g va vertikal yunalish buyicha k_v ga teng. Buning uchun ushbu anizotrop qismini gorizontal kattaliklari $\sqrt{\frac{k_в}{k_г}}$ ga ko‘paytirilishi kerak. Anizotrop gruntlar uchun filtratsiya sarfi quyidagi formula orqali aniqlanishi mumkin [6]:

$$Q = \sqrt{k_в k_г}\, q_ч L\,. \qquad (2)$$

Kanal tomonidan bajariladigan funksiyaga qarab, qoplamalarni ikkita asosiy guruhga bo‘lish mumkin:

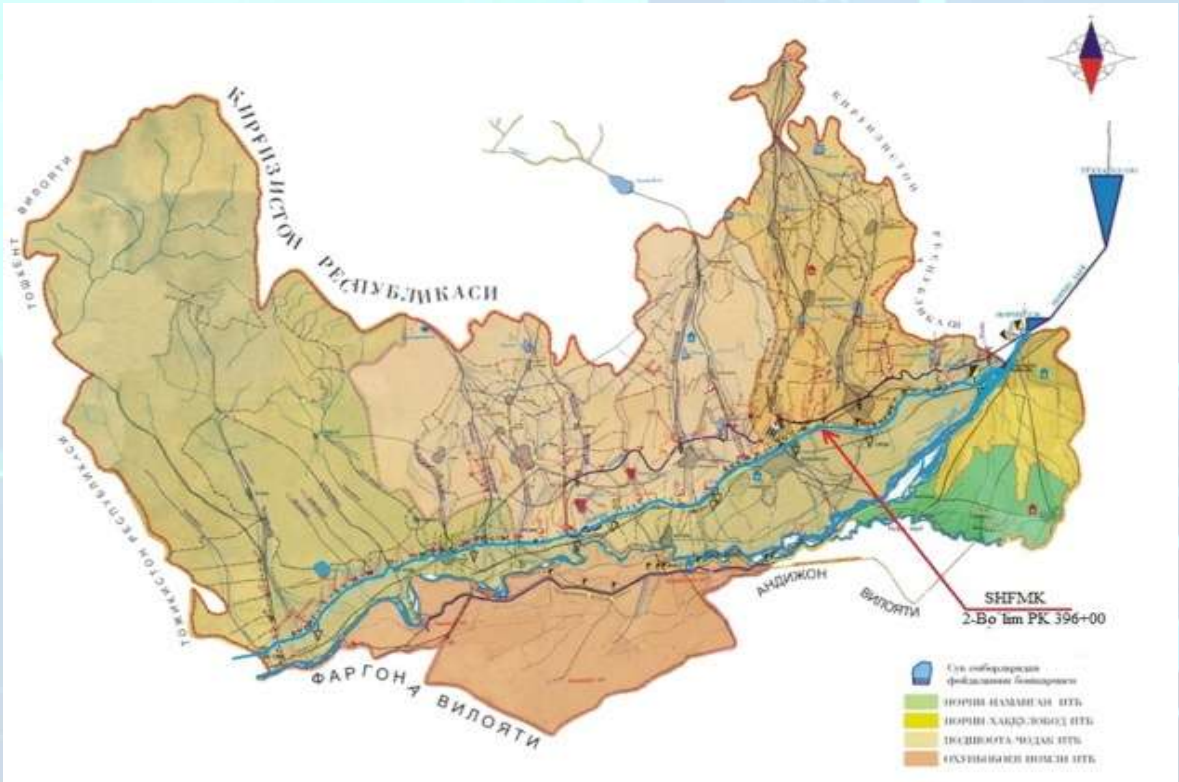
ISSN 3030-3907

1) himoya - kanalning osti va yonbag‘irlarining yuvilishi va suzuvchi jismlar tomonidan eroziya va mexanik shikastlanishdan himoya qilish; tosh va temir-beton plitalardan yasalgan mahkamlagichlar ushbu turdagi qoplamalarga tegishli;

2) o‘tkazmaydigan - asosiy maqsadi filtratsion yo‘qotishlarini kamaytirishdir; bularga quyidagilar kiradi: kolmataj, polimer materiallardan va siqilgan tuproqdan tayyorlangan ekranlar, asfalt-beton va bitumli qoplamalar, quyma beton, beton va temir-beton qoplamalar.

Qoplama turini tanlashda asosiy omillar kanalning ish sharoitlari va texnik va iqtisodiy jihatlardir

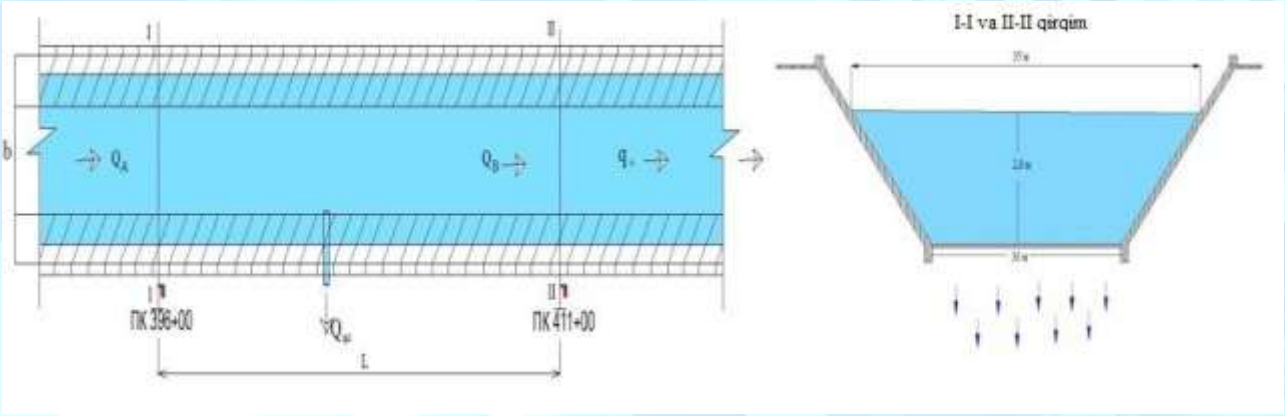
Tadqiqotlar Shimoliy Farg‘ona magistral kanalida olib borildi. Shimoliy Farg‘ona magistral kanali Uchqo‘rg‘on shahri yaqinida Norin daryosidagi Uchqo‘rg‘on to‘g‘onidan boshlanib, Tojikiston Respublikasining Sug‘d viloyati (Asht tumani)da tugaydi. Kanal 1940 yilda eski kanallar Yangiariq, Rozenbax, Anhor kanallari o‘rnida xalq hashari yo‘li bilan qurilgan. Kanalning umumiy uzunligi 187 km, shundan O‘zbekiston hududida 154 km, Tojikiston hududida esa 33 kilometrni tashkil etadi. Namangan viloyatining Uychi tumanida 6656 ga, Namangan tumanida 16074 ga, To‘raqo‘rg‘on va Chust tumanlarida 11421 ga, Pop tumanida 33148 ga. va Tojikiston Respublikasining Asht tumanidagi 45,8 ming gektar yer maydonlarini sug‘oradi. Shimolda adir etaklaridan Namangan shahrini aylanib o‘tadi [9].



1.- rasm. Tadqiqot ob’yekti joylashgan xudud

ISSN 3030-3907

Hozirgi davrda dala sharoitida kanalda bo‘ladigan filtratsiya sarfini aniqlashda kanalning boshlanish A nuqtasida o‘lchangan Q_A va B nuqtada o‘lchangan Q_B sarfi aniqlab olishdan iborat. Bu usul suv balansiga asoslangan bo’lib, natijaning ishonchliligi o’lchov asboblarining aniqligi bilan bog’liq.



2.rasm. Shimoliy Farg‘ona kanalining 2 bo‘lim PK 396+00 va PK 411+00

Ushbu uchastka uchun nisbiy filtratsiya sarfi quyidagicha aniqlandi:

$$q_{ч} = \frac{Q_A - Q_B}{L}. \qquad (3)$$

bu yerda: L - uchastkaning uzunligi, m.

Shimoliy Farg‘ona Magistral kanalidagi filtratsiya jarayonlarini o‘rganish maqsadida kanalning (PK396+00-PK411+00 va PK 426+74- PK 437+01) piketlari oralig‘idagi uchastkalarida o‘lchov ishlari olib borildi. Eksperimental tadqiqot ishlarida “River Surveyor S5 System Manual” markali Dopler qurilmasidan foydalanildi. Dopler qurilmasida suv sarfini, tezligi, o‘zan chuqurligi, suv sarfi bo‘yicha kanal ko‘ndalang kesimi va o‘rtacha tezlikni aniqlash ishlari amalga oshirildi. Ushbu zamonaviy ilmiy apparat, akustik Doplerli SONTEC S5 ADP M9 o‘lchov asbobi hamda apparatni boshqarish, ma’lumotlar to‘plash va tahlil qilish bo‘yicha Sontek RiverSurveyor Live dasturiy ta’minotdan iborat. Apparat kuzatuv stvorlari bo‘ylab suzib, dinamik rejimda oqimning ko‘ndalang qirqimi bo‘yicha suv sarfini, o‘zan chuqurligi, kanal ko‘ndalang kesimi va o‘rtacha tezlikni aniqlaydi hamda stvor bo‘ylab oqim chuqurligi o‘zgarishini tezkor o‘lchash va suv sarfini avtomatik hisoblash ishlarini bajaradi.

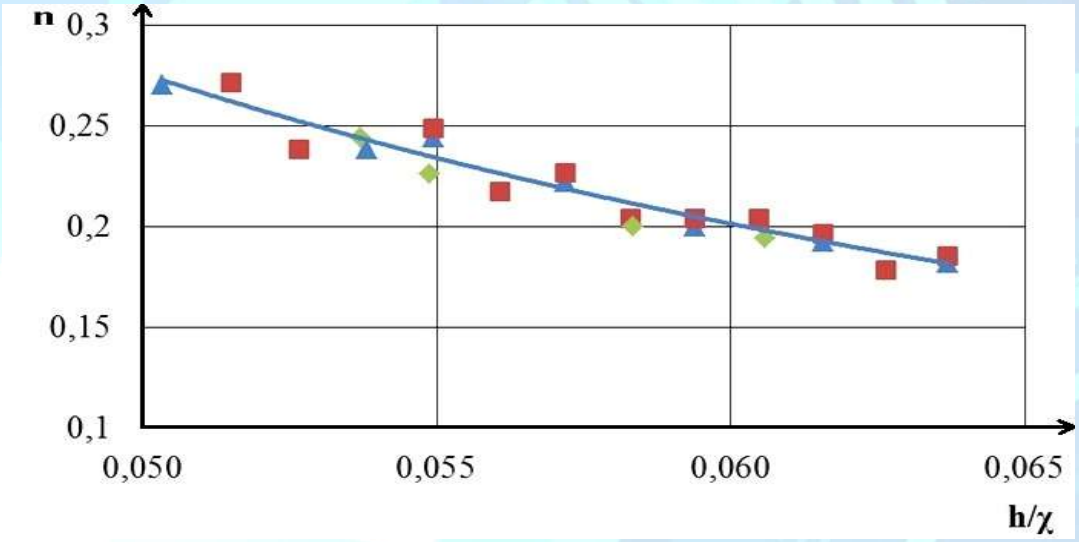
Tabiiy-dala sharoitida olingan ma’lumotlar matematik statistika uslublaridan foydalanib tahlil qilindi. Tahlillar natijasida nisbiy filtratsiya koeffitsientini oqim chuqurligiga va o‘zan ho‘llangan perimetrining o‘zgarishiga bog‘liqligi olindi. [14].

$$n = 0,0016\left(\frac{h}{\chi}\right)^{-1,73} \qquad (4)$$

ISSN 3030-3907

$$n = \frac{k_0}{k_f}$$

bu yerda n -kanal gruntining nisbiy filtratsiya koefitsienti; k_f -kanalning filtratsiya koefitsienti [m/sut]; h -oqim chuqurligi [m]; χ -xo‘llangan perimetri [m]; k_0 -gruntning eng kichik filtratsiya koefitsienti [m/sut].



3-rasm. Nisbiy filtratsiya koeffitsyenitini oqim chuqurligi va ho‘llangan perimetriga bog‘liqlik grafigi

Tadqiqotlar asosida tuproq o‘zanli kanallardan bo‘ladigan filtratsiya sarfini aniqlash bo‘yicha takomillashgan formula ishlab chiqildi va hisoblash ishlari olib borildi: [15].

$$Q_f = 0,0116 k_f (B + 3,2h) \qquad (8)$$

bu yerda Q_f -kanaldan filtratsiyaga yo‘qotilayotgan suv sarfi, [m^2/s], B - kanalning suv kesimi bo‘yicha kengligi, [m], h - kanalda suvning chuqurligi, [m].

Xulosa: Tuproq o‘zanli kanallardan bo‘ladigan filtratsiya sarfini aniqlash bo‘yicha tavsiya etilayotgan formulaning ishonchliligi o‘lchangan va hisoblangan qiymatlarni qiyosiy solishtirish asosida baholandi. Solishtirish natijalari bo‘yicha farq 6-7 % ni tashkil etdi. Tavsiya etilayotgan takomillashgan formulaning o‘ziga xosligi, qoplamasiz tuproq o‘zanli kanallarda filtratsiya sarfini oqim parametrlari o‘zgaruvchanligi va o‘zan grunti turli xil ekanligani inobatga oladi. O‘lchov natijalari va quloqlarda olinayotgan sarf miqdoridan kelib chiqib, filtratsiyaga yo‘qotilayotgan suv sarfi miqdori $Q_f = 0.13$ m^3/s ni sutkasiga $Q_f = 11232$ m^3/sut ni tashkil etishi ko‘rsatildi. Suv sarfi miqdoridan kelib chiqib, PK 426+74 dan PK 437+01 gacha filtratsiyaga yo‘qotilayotgan suv sarfi miqdori $Q_f = 0.1$ m^3/s va sutkasiga $Q_f = 8640$ m^3/sut ni tashkil etishi aniqlandi. Mazkur kesim gruntining

ISSN 3030-3907

filtratsiya koeffisenti sutkasiga o‘rtacha $k_f = 0{,}25\text{-}0{,}35$ m/sut ni tashkil etadi. Umumiy hisob ishlaridan bizga ma’lum bo‘ldiki, PK 396+00 dan PK 437+01 gacha bo‘lgan 4173 metr masofada sutkasiga $Q_f = 34560$ m^3/sut suv filtratsiya hisobiga yo‘qotiladi va piketlar oralig‘idagi gruntning filtratsiya koeffisenti kattaligi sutkasiga o‘rtacha $k_f = 0{,}28\text{-}0{,}30$ m/sut ni tashkil etayotganligi aniqlandi. Bu esa kanal o‘zanida filtratsiyaga qarshi chora-tadbirlar qo‘llash zarurligini ko`rsatadi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Arifjanov A.M., Fatxullaev A.M., Samiev L.N. O‘zandagi jarayonlar va daryo cho‘kindilari/ Monografiya. - Toshkent. Noshirlik yog‘dusi, 2017. – 191 b.
2. Arifjanov A.M., Fatxulloev A.M. Dinamika vzvesenesuщego potoka v ruslax. – Tashkent. Fan, 2014. –124 s.
3. Arifjanov, A., Fatxulloyev, A., Khujaev, I., Gafarova, A., & Allayorov, D. (2023). Model for calculating the hydraulic parameters of channels with a dynamically stable section. Paper presented at the E3S Web of Conferences, , 365 doi:10.1051/e3sconf/202336503018
4. Арифжанов А., Ибрагимов Ф., Жураев Ш.Ш. Магистрал каналларда нисбий филтьрация сарфи // Агро-Илм. Тошкент 2013. -№ 2(26). 57-59 бет.
5. Арифжанов А.М., Фатхуллаев А.М. Об устойчивости оросительных каналов в земляных руслах // Международная научно-практическая конференция «Проблемы развития мелиорации и водного хозяйства и пути их решения» Москва, 2011г.11-14 ст,
6. Monadjemi P 1994 General formulation of best hydraulic channel section Journal of Irrigation and Drainage Engineering 120(1) 155-168.
7. ShNQ 2.06.03-12 - Sug‘orish tizimlari. Loyihalash normalari: O‘zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo‘mitasi. - Toshkent, 2012. - 56 b.
8. Косиченко Ю. М., Баев О. А., Ищенко А. В. Современные методы борьбы с фильтрацией на оросительных системах //Инженерный вестник Дона. – 2014 г. – Т. 30. – №. 2. – 87-97 ст.
9. Косиченко Ю.М. Критерии эксплуатационной надежности оросительных каналов. // Гидротехническое строительство №1 – 2008 г. 70–74 ст

ISSN 3030-3907