УДК.631.623

TABIIY SHAROITLARDA SUG‘ORISH KANALLARIDA FILTRATSIYA JARAYONINI KAMAYTIRISH USULINI TAKOMILLASHTIRISH

***Jurayev Sherali Sharipovich**, PhD., dotsent*
Muhandislik kommiunikatsiyalari qurilishi va montaji,
jorayev1981@mail.ru,
***Qosimov Toxirjon Olimjonovich**, PhD., dotsent*
Muhandislik kommiunikatsiyalari qurilishi va montaji,
tohirqosimov4455@gmail.com,
Namangan davlat texnika univesiteti

.

Annotatsiya: *Qoplamasiz kanallarda filtratsiya sarfini kamaytirish maqsadida, mavjud kanallarning gidravlik parametrlari va kanal tuproq tarkibini inobatga olgan holda, kanalning ikkala qirg‘og‘i beton qoplama bilan qoplanganda tuproqli o‘zanda yuz beradigan filtratsiya miqdori aniqlanadi. Maqolada qoplamasiz kanallarda filtratsiya sarfini kamaytirish uchun mavjud kanallarning gidravlik parametrlari va kanal tuproq tarkibini hisobga olish zarurligi ko‘rsatilgan. Shuningdek, aniqlangan qiymatlar asosida qoplamasiz kanallarda filtratsiyaga qarshi qoplama sifatida mahalliy xomashyodan olingan bentonit loyidan hosil qilingan ekran yordamida filtratsiya miqdorini sezilarli darajada kamaytirish mumkinligi isbotlangan.*

Аннотация: *С целью снижения фильтрационных потерь в каналах без облицовки, с учетом гидравлических параметров существующих каналов и состава грунта канала, определяется объем фильтрации, происходящей в грунтовом русле при облицовке обоих берегов канала бетонным покрытием. В статье показано, что для снижения фильтрационных потерь в необлицованных каналах необходимо учитывать гидравлические параметры существующих каналов и состав грунта канала. Также на основе полученных значений доказано, что объем фильтрации можно значительно снизить с помощью экрана, созданного из бентонитовой глины местного происхождения в качестве противофильтрационного покрытия в необлицованных каналах.*

Abstract: *In order to reduce filtration losses in unlined channels, the volume of filtration occurring in the earthen bed is determined when lining both banks of the channel with concrete, taking into account the hydraulic parameters of existing channels and the composition of the channel soil. The article demonstrates that to reduce filtration losses in unlined channels, it is necessary to consider the hydraulic parameters of existing channels and the composition of the channel soil. Additionally, based on the obtained values, it is proven that the filtration volume can be significantly reduced using a screen made from locally sourced bentonite clay as an anti-filtration coating in unlined channels.*

Калит сўзлар: *Канал, тупроқ, фильтрация, оқим, қопламалар, гидравлик параметр, сув, сизиш, оқим, бентонит.*

Ключевые слова: *Канал, грунт, фильтрация, поток, крепи, гидравлический параметр, вода, просачивание, поток, бентонит.*

Key words: *Channel, soil, filtration, flow, lining, hydraulic parameter, water, seepage, flow, bentonite.*

Введение. В мире в эпоху нарастающего дефицита воды, в связи с изменением климата рациональное использование водных ресурсов, предотвращение напрасных потерь воды, разработка мероприятий по снижению фильтрации из каналов остается одним из важных задач. «В последние годы последствия изменения климата на водные ресурсы стало более заметным. Несмотря на многолетние исследования, мы до сих пор не в состоянии точно и в полной мере реализовать правильное распределение водных ресурсов, а также

количественные и качественные изменения, происходящие в них» а это требует точной оценки потерь воды из грунтовых каналов и разработки мероприятий по их снижению. В связи с этим важное значение имеет эффективное использование имеющихся водных ресурсов и применение ресурсосберегающих технологий и методов против фильтрации в необлицованных каналах [1].

В республике насчитывается более 180 000 км каналов и оросительных сетей, причем около 75 % каналов составляют грунтовых каналы, коэффициент полезного действия их в среднем составляет 63 %. Проводятся комплексные меры по разработке конкретных эффективных мероприятий, связанных со снижением расхода фильтрации из грунтовых (без покрытия)каналов, а также по повышению коэффициента полезного действия магистральных каналов, и достигаются определенные результаты. В указе Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», в том числе: «по реализации отдельной государственной программы по коренному реформированию системы управления водными ресурсами и водосбережению» намечены важные задачи. При реализации этих задач особое значение имеет проведение научно исследовательских работ, направленных на оценку фильтрационных процессов в грунтовых сооружениях, на основе современных технологий, разработка научно-обоснованных рекомендаций по использованию местного сырья при разработке мероприятий по снижению фильтрации, предотвращению потерь воды, снижению негативных воздействий на окружающую среду [2-5].

Методы. Основная часть русла канала без облицовки и составлена из различных природных грунтов. В ходе исследований были оценены гидравлическая эффективность и эксплуатационная надежность Северо-Ферганского магистрального канала, а также изучено техническое состояние канала. В ходе исследований были выбраны характерные створы в Северо-Ферганском магистральном канале. В выбранных створах канала определены расход воды, площадь поперечного сечения канала, глубина потока, смоченный периметр, расход на фильтрацию (рис.1). Отобраны пробы грунта русла канала и проанализирован фракционный состав в лабораторных условиях [6,7].

Измерительные работы гидравлических элементов канала в натурно-полевых исследованиях проведены с помощью устройства доплера марки «River Surveyor S5 System Manual».

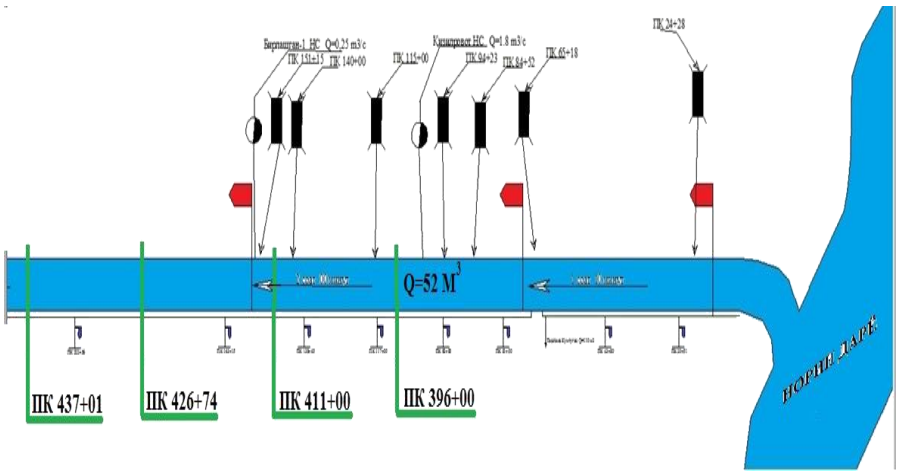


рис. 1. Линейная схема Северного Ферганского магистрального канала

Этот современный научный измерительной аппарат оснащен акустическим измерительным прибором Sontek S5 ADP M9 и программным обеспечением Sontek

RiverSurveyor Live для управления аппаратом, сбора и анализа данных, позволяет быстро и надежно предоставлять данные измерений (рис.2).



Рисунок 2. Устройтство доплера марки River Surveyor S5

Результаты. В исследованиях расход на фильтрацию русла канала определен на основе уравнения водного баланса [5]:

$$Q_A = Q_B + \Delta Q \pm Q_q, \quad (1)$$

здесь: Q_A - расход воды на первом створе,м^3/с, Q_B - расход воды во втором створе,м^3/с, ΔQ - потери расхода воды между створами, м^3/с, Q_q - расход воды, взятой из или добавленной в между створами, м^3/с.

Из уравнения водного баланса потери расхода воды, теряемой между створами, определяются следующим образом:

$$\Delta Q = Q_f + Q_b + Q_T, \quad (2)$$

здесь: Q_f - количество воды, теряемой на фильтрацию, м^3/с, Q_b - количество воды, теряемой при испарении, м^3/с, Q_T - технические потери м^3/с.

Используя приведенное выражение (2), расход на фильтрацию определяется следующим образом:

$$Q_f = Q_A - Q_B \pm Q_q - Q_b - Q_T \quad (3)$$

Коэффициент фильтрации определяется исходя из количества фильтрации из русла канала.

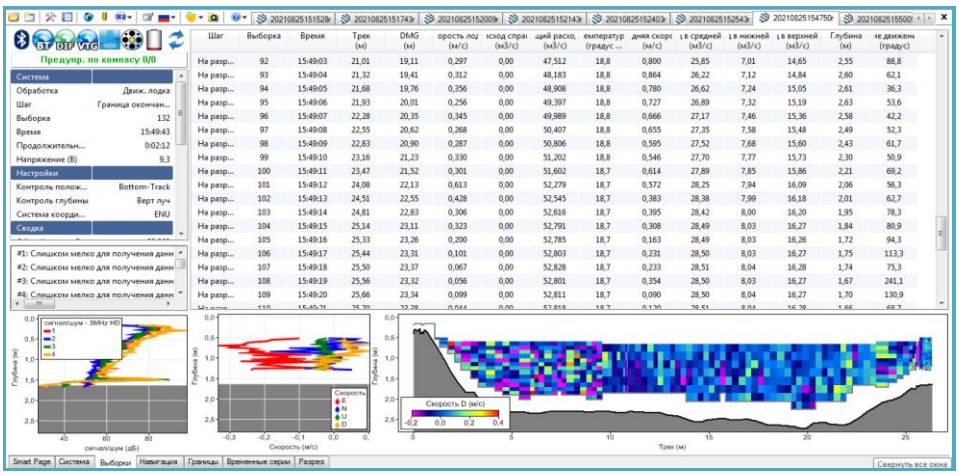
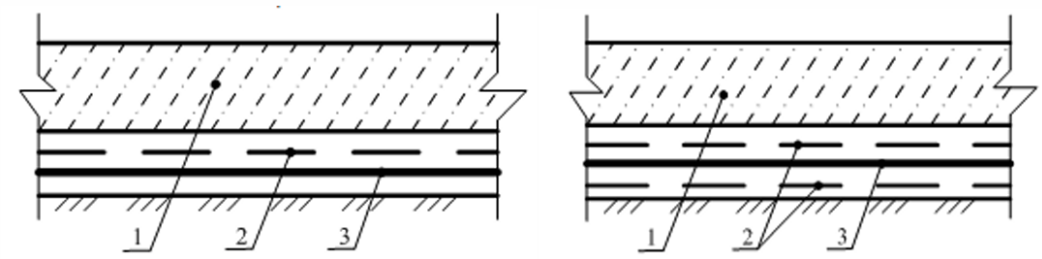


Рисунок 3. Гидравлические элементы Северного Ферганского магистрального канала (ПК 396+00)

В связи с тем, что из каналов оросительных систем, выполненных в земляном русле, наблюдаются значительные потери воды на фильтрацию, достигающие порядка 30–40 % от общего объема водозабора, применение традиционных противофильтрационных мероприятий не позволит решить проблему значительных фильтрационных потерь. Одним из путей повышения эффективности работы каналов гидромелиоративных систем является применение современных противофильтрационных конструкций и материалов [2].



1 -защитное покрытие из бетона; 2-защитная прокладка из геотекстиля;
3-противофильтрационный элемент из геомембраны

Рисунок 4. Противофильтрационные конструкции облицовки с геомембраной и защитным покрытием из бетона

Таблица-1

Рекомендации по применению

Создание противофильтрационной защиты на каналах и водоемах (при I типе грунтовых условий, когда просадка грунтов от собственного веса отсутствует или не превышает 5 см)		
Укладка геомембраны	На подготовленное основание с частицами грунта не более 10 мм	На защитную прокладку из геотекстиля при фракции грунта основания более 10 мм
Толщина геомембраны, мм	1,0–1,5	
Прочность геомембраны при разрыве, мПа	Не менее 14	
Относительное удлинение геомембраны, %	Не менее 400	
Плотность геотекстиля, г/м	2 400–1000	
Толщина защитного слоя бетона, м	0,1–0,2	
Осредненный коэффициент фильтрации облицовки, см/с	10–8–10–9	
Коэффициентом шероховатости	0,015–0,018	

Условия применения: На каналах с заложением откосов m = 1:2,5 , при скоростях течения воды 0,7–0,8 м/с; на непересадочных и не пучинистых грунтах

Для определения фильтрационных расходов из экрана, образованного из смеси бентонитовой глины и грунта русла канала, рекомендуется использовать следующее выражение:

$$Q_f = k_e[\text{B}+\frac{h}{2\delta}(b+\chi)] \quad (4)$$

здес: Q_f – расход воды, потерянный на фильтрацию в облицованном канале, м^2/с, k_e – коэффициент фильтрации облицовки (экран), м/сут, δ - толщина облицовки, м.

На основании собранных данных, полученных в результате теоретических и лабораторных исследований, разработан график определения толщины выбранного экрана для снижения фильтрации со склона и дна канала (рис. 12).

На основании результатов исследований оценена гидравлическая эффективность разработанных рекомендаций [4,8,10].

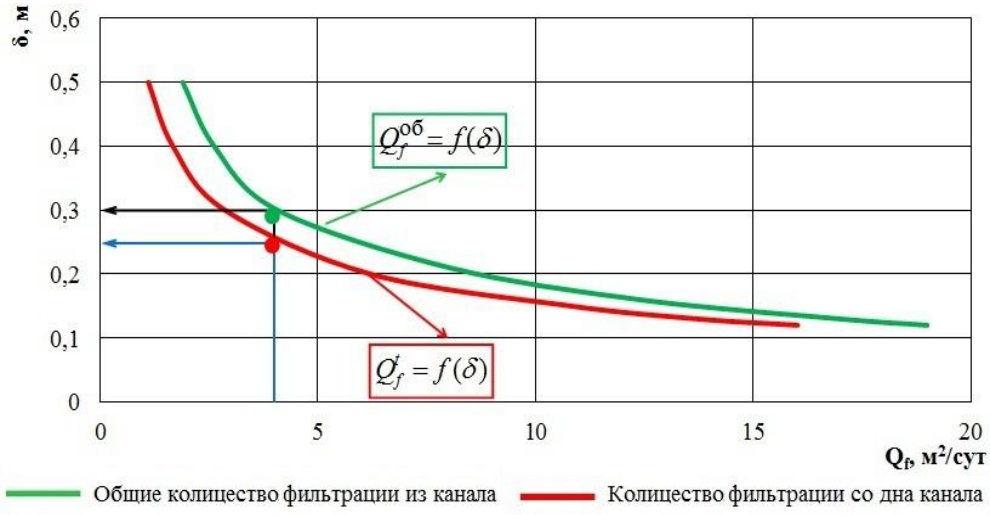


Рисунок 5. Расчет толщины экрана, снижающего фильтрацию в канале

По результатам натурно-полевых исследований и расчетов средний фильтрационный расход необлицованной части Северного Ферганского магистрального канала составляет 20 м^2/сут, при бетонировании обеих сторон канала 15 м^2/сут, при обеих забетонированных сторонах канала и в результате создания экрана из бентонитовой глины 4 м^2/сутки. Гидравлическая эффективность канала повышена в результате выполнения указанных рекомендаций, т.е. в результате создание экрана с помощью бентонитовой глины и когда две стороны канала забетонированы [6,8,11]. Согласно выводу, сделанному на основании сопоставления вышеприведенных данных, количество потерь воды на фильтрацию снижается в среднем на 80 % [6].

Выводы и рекомендации. Рекомендовано усовершенствованный метод определения фильтрационного расхода в русле необлицованного канала, на основе анализа данных, собранных в натурных полевых исследованиях и результатов полученных на основе теоретических исследований.

Усовершенствован метод создания экрана с использованием местной бентонитовой глины с целью снижения фильтрации каналов.

Усовершенствован метод определения фильтрационного расхода из облицованных каналов с учетом толщины облицовки и составной части облицовки.

Рекомендована программа расчета для определения гидравлически эффективного и экономически оптимального количества размеров облицовки, составной части противофильтрационного экрана.

Список литературы

1. Ю.М. Косиченко, О.А. Баев, А. В. Ищенко. Современные методы борьбы с фильтрацией на оросительных системах Инженерный вестник дона, №3 2014г.

2. Каналы систем водоснабжения и ирригации (рекомендации по проектированию и эксплуатации каналов) М.1972г.

3. 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» 11-14 апрел, Москва, 2011й.

4. Sh, Juraev. (2019). Determination of water permeability of local ground in field conditions. Indo-Asian Journal of Multidisciplinary Research, 5(1), 1592-1596.

5. Файзиев Х. Гидротехника иншоотларининг фильтрация ҳисоби Т.-2004 й.

6. A. Arifjanov, Sh. Jurayev, T. Qosimov, S. Xoshimov and Z. Abdulkhaev Investigation of the interaction of hydraulic parameters of the channel in the filtration process. V International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” (CONMECHYDRO - 2023), E3S Web of Conferences 401, 03074 (2023)

7. Juraev, S., Akramov, A., Abdurazzokov, A., & Pathidinova, U. (2022, August). Increasing the efficiency of sedimentation tanks for drinking water treatment. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1076, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.

8. Arifjanov A.M., Juraev Sh.Sh., Otakhanov M.Y., Kasimov T.O., Akhatov D.N. Conditions for the Effective Use of Anti-Filtration Coating Types in Uncoated Channels Middle European Scientific Bulletin, ISSN 2694 -9970 80 Volume 29 Oct -2022 https://cejsr.academicjournal.io

9. Melikuziyev, S., Mirnigmatov, S., Elmuratova, A., Ibragimova, Z., Juraev, S., & Kurbanov, K. (2022, June). New technology for protecting agricultural products from pests. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2432, No. 1, p. 040015). AIP Publishing LLC.

10. Arifjanov, A., Samiev, L., Khaydarov, S., Kasimov, T., & Juraev, S. (2022, June). Increasing efficient use of water storage pools. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2432, No. 1, p. 040037). AIP Publishing LLC.

11. Aybek Arifjanov, Sh Juraev, T Kosimov, Sh Khaidarov, J Nodirov (2022, June). Definitions of the bentonite filtration coefficient in the logon deposit in the fergana valley. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 5.0091173). AIP Publishing LLC.

12. S. Xoshimov, T Qosimov, I Ortikov and A Hoshimov (2022). Analysis of fractional and chemical composition of chartak reservoir sludge sediments. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1076 (2022) 012083