

УДК 626.824:627.152

ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СОСТОЯНИЕМ КАНАЛОВ И СООРУЖЕНИЙ

**Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна (ORCID 0000-0002-2731-6836),
Абдыманапов Айдарбек Конокбекович,
Абдиева Аймира Азаматовна**

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан
E-mail: ainura-20.69@mail.ru

Аннотация. В данной работе исследованы вопросы организации технического надзора за состоянием водоотводов и гидротехнических сооружений. Основное внимание уделяется методам, диагностике дефектов и разработке мероприятий по обеспечению надежности и ликвидности. Надежная работа каналов и сооружений внутрихозяйственной оросительной системы определяется уровнем технического решения и качеством исполнения проекта, строгим соблюдением рекомендуемой технологии проведения строительных работ и организацией правильной их эксплуатации. Уровнем надежности эксплуатации оросительной системы является: общая продолжительность безотказной работы всех элементов системы, включающих постоянную проводящую и временную регулируемую оросительную сеть, систему каналов, сооружений на сети, обеспечиваются тщательной подготовкой системы к началу оросительного сезона, последующим проведением работ по уходу и постоянному надзору за их работой. В системе эксплуатационных мероприятий важное место отводится своевременному проведению профилактического и восстановительного ремонтов, исключающих возможность отказов системы при соблюдении правил ее эксплуатации. В соответствии с этим эксплуатационные работы по содержанию оросительной сети сводятся к наблюдению за состоянием каналов и сооружений, обеспечению охраны от повреждений, проведению необходимых ремонтных работ.

Ключевые слова: расход каналов, живое сечение потока, регулирующих сооружений, облицованных каналов, лоткового канала, монолитного бетона, рабочих швов, расход воды, ширина каналов

КАНАЛДАРДЫН ЖАНА КУРУЛМАЛАРДЫН АБАЛЫНА ТЕХНИКАЛЫК КӨЗӨМӨЛ

**Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна (ORCID 0000-0002-2731-6836),
Абдыманапов Айдарбек Конокбекович,
Абдиева Аймира Азаматовна**

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргызстан
E-mail: ainura-20.69@mail.ru

Аннотация. Бул иште гидротехникалык курулмалардын абалына техникалык көзөмөлдү уюштуруу маселелери каралган. Негизги багыт методдорго, дефект диагностикасына жана ишенимдүүлүгүн жана өтүмдүүлүгүн камсыз кылуу боюнча чараларды иштеп чыгууга багытталган. Чарба ичиндеги сугат системасынын каналдарынын жана курулмаларынын ишенимдүү эксплуатацияланышы техникалык чечимдердин деңгээли жана долбоордун аткарылышынын сапаты, курулуш иштерин жүргүзүүнүн сунуш кылынган технологиясын так сактоо жана аларды туура эксплуатациялоону уюштуруу менен аныкталат. Сугат системасынын эксплуатациялоодогу ишенимдүүлүк деңгээли бул: системанын бардык элементтеринин, анын ичинде туруктуу өткөрүүчү жана убактылуу жөнгө салуучу ирригациялык тармактын, каналдардын системасынын, тармактагы курулмалардын үзгүлтүксүз иштөөсүнүн жалпы узактыгы, системаны кылдат даярдоо менен камсыз кылынат. Сугат сезонунун башталышына, андан кийинки ремонт иштерине жана алардын иштешине дайыма көзөмөлдүк кылуу болуп саналат. Эксплуатациялоо боюнча иш-чаралар системасында профилактикалык жана калыбына келтирүүчү оңдоолорду өз убагында жүргүзүүгө, анын иштөө эрежелерин сактоо менен системанын бузулуу мүмкүнчүлүгүн жоюуга маанилүү орун берилет. Ага ылайык сугат тармагын жумушчу абалда кармоо боюнча эксплуатациялык иштер каналдардын жана курулмалардын абалына байкоо жүргүзүү, бузулуулардан коргоону камсыз кылуу, зарыл болгон оңдоо иштерин ыкчам жүргүзүү менен чектелет.

Өзөктүү сөздөр: канал агымы, жандуу агым бөлүмү, жөнгө салуучу курулма, капталган каналдар, лоток каналы, куюлган бетон, жумушчу тигиштер, суу агымы, ширина каналов

TECHNICAL SUPERVISION OF THE CONDITION OF CHANNELS AND STRUCTURES

**Zhamangapova Ainura Kydyraalievna (ORCID 0000-0002-2731-6836),
Abdymanapov Aidarbek Konokbekovich,
Abdieva Aimira Azamatovna**

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skriyabin,
Bishkek, Kyrgyzstan
E-mail: ainura-20.69@mail.ru

Abstract. This work examines the issues of organizing technical supervision over the condition of drainage systems and hydraulic structures. The main focus is on methods, defect diagnosis and development of measures to ensure reliability and liquidity. Reliable operation of canals and structures of the on-farm irrigation system is determined by the level of technical solutions and the quality of project execution, strict adherence to the recommended technology for carrying out construction work and the organization of their

correct operation. The level of reliability of the irrigation system operation is: the total duration of trouble-free operation of all system elements, including a permanent conducting and temporary regulating irrigation network, a system of channels, and structures on the network, is ensured by careful preparation of the system for the beginning of the irrigation season, followed by maintenance and constant supervision of their operation. In the system of operational measures, an important place is given to timely preventive and restorative repairs, eliminating the possibility of system failures while observing the rules of its operation. In accordance with this, maintenance of the irrigation network is limited to monitoring the condition of canals and structures, ensuring protection from damage, and carrying out necessary repairs.

Keywords: channel consumption, live flow section, regulatory structures, lined channels, the tray channel, monolithic concrete, working seams, water consumption, channel width

Введение

Технический надзор за состоянием каналов и гидротехнических сооружений является важной частью обеспечения надежности и эффективности работы водохозяйственных систем. Каналы и гидротехнические сооружения играют ключевую роль в управлении водными ресурсами, обеспечении ирригации, водоснабжения и защиты от наводнений. Однако их эксплуатация связана с воздействием внешних факторов, таких как эрозия, осадки, температурные колебания и механические нагрузки, что требует системного контроля.

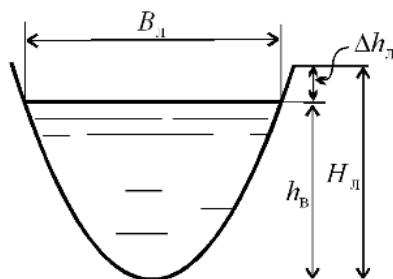
Цель технического надзора – своевременно выявлять и устранять неисправности, предотвращать аварийные ситуации, а также обеспечивать долгосрочную устойчивость конструкции. В современных условиях все чаще используются современные методы и технологии для наблюдения за состоянием объектов в Диптихах, такие как цифровые системы диагностики, дистанционно управляемые.

Введение технического надзора на системной основе позволяет повысить безопасность эксплуатации гидротехнических сооружений, снизить затраты на ремонт и восстановление, а также обеспечить эффективное управление водными ресурсами.

Настоящая работа посвящена анализу существующих методов технического надзора, их применению в практике эксплуатации приборов и оборудования, а также перспективам использования современных технологий.

Материалы и методы исследования

При наполнении каналов до расчетных уровней скорость движения воды должна быть в допустимых пределах, а расход каналов не ниже пропускной способности. Для этого на контрольных участках измеряют живое сечение потока, скорость, уклон поверхности воды и смоченный периметр.



$$\omega = \frac{2}{3} B h;$$

$$R = \frac{\omega}{x};$$

$$x = p(\sqrt{2\tau(1+2\tau)} + Ln(\sqrt{2\tau} + \sqrt{1+2\tau}));$$

$$V = \frac{Q}{\omega}.$$

По этим данным определяют фактический расход воды в канале. Затем фактический расход воды в каналах сравнивают с расчетной пропускной способностью. (Справочник по гидравлическим расчетам., 2011)

Если фактическая пропускная способность соответствует расчетной, техническое состояние каналов, они работают надежно. При отклонении расходов до 20...25% надежность работы каналов пониженная, а техническое состояние – среднее. При отклонении расходов более 25% каналы работают ненадежно, техническое состояние их ниже среднего. (Жамангапова А. К., Кызыбек к С., 2024)

Для повышения надежности работы каналов динамическая ось потока не должна иметь заметных отклонений от геометрической оси сечения их. Предельные скорости движения воды в каналах принимаются не более 0,9 критической скорости на размыв. Работа на предельных скоростях допускается в исключительных случаях, не более 20% рабочего времени в течение года. (Исмаилова К.Д., Калыбек у. Ислам., 2023)

В целях предупреждения отказов в первый год эксплуатации работа каналов на предельных скоростях не разрешается. Минимальная скорость движения воды в каналах должна быть не менее половины допустимой скорости на размыв и более 0,3 м/с.

Для поддержания работоспособности и предупреждения отказов при пропуске форсированных расходов (более 1,0 м³/с) превышение дамб над уровнем воды в каналах принимают не менее 0,2 м. В каналах с расходом воды от 1 до 10 м³/с сухой запас над максимальным уровнем воды увеличивают до 0,3 м. (Баялиева Жамиля Аскарровна, Моминов Руслан., 2024.)

В процессе ухода за оросительной сетью, особенно при очистке от наносов и зарастания, не следует допускать значительных отклонений ширины каналов от проектной ширины. На суглинистых грунтах ширина каналов поверху должна быть не меньше тройной и на песчаных - четверной полной глубины. (Волков И.М., П.Ф. Кононенко, И.К. Федичкин., 1977)

Результаты исследования

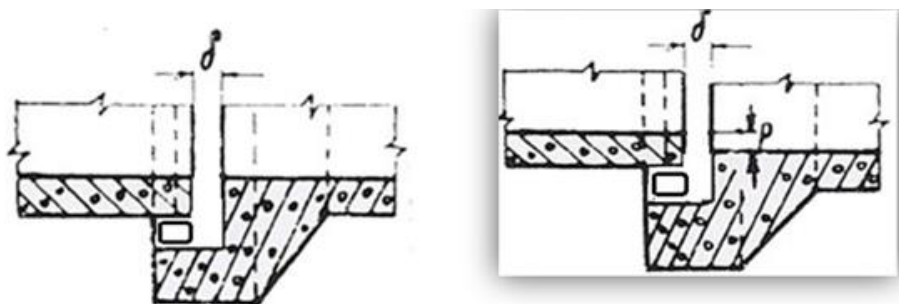
В рамках исследований были проведены существующие методы технического надзора и оценочный анализ их эффективности при эксплуатации каналов и гидротехнических сооружений. Полученные результаты показывают ключевые аспекты, влияющие на надежность и техническое оснащение объектов. Текущие методы технического надзора Исследование показало, что традиционные методы, такие как визуальный осмотр, измерение геометрических параметров и проведение статических испытаний. (Бочкарев В. Я., 2012)

Чтобы обеспечить пропускную способность каналов, необходим тщательный надзор за состоянием регулирующих сооружений. Они должны позволять быстро и надежно маневрировать расходами воды. При эксплуатации регулирующих сооружений следят, что-бы не было утечки воды через затворы водовыпусков, не происходило размыва и разрушений отдельных частей каналов и сооружений. (Ботоканова Б.А., Жамангапова А.К., 2019)

На участках облицованных каналов устанавливают систематический надзор за состоянием облицовки, температурных и рабочих швов. Поврежденную облицовку немедленно восстанавливают и устраняют причины повреждения. (Госстрой Кирг.СССР .Каталог ЕрЕр на строительные работы., 2005)

На каналах, облицовка которых выполнена из монолитного бетона, эксплуатационные работы должны быть направлены на предупреждение появления трещин. Особенно большую склонность к образованию трещин имеют каналы, проложенные в просадочных грунтах. Незначительная постепенная осадка основания иногда приводит к образованию на облицовке таких трещин, которые невозможно заделать. Тогда потрескавшиеся и просевшие участки облицовки вырывают и заполняют новым бетоном. (Жамангапова А. К., Кызыбек к С., 2024)

Надежность работы лотковой сети во многом зависит от качества стыков отдельных секций лотков.



Схемы по заделке стыков между секциями лотков

Марки и параметры лотков

| Марки лотков | Лр-4 Лр _г -4 | Лр-6 Лр _г -6 | Лр-8 Лр _г -8 | Лр-10 Лр _г -10 |
|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Высота лотков, м | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |
| Параметр параболы, м | 0,20 | | | 0,35 |
| Длина лотков, м | 6,0 | | | |

Трасса каналов должна быть свободна от заилиения и обеспечивать надежную работу средств автоматики и учета воды.

Весной, перед пуском воды, лотковые каналы тщательно осматривают и подготавливают к оросительному сезону. Стыки лотков, трещины и места обнажения арматуры после заделки покрывают битумной мастикой или

клеевыми композициями, изготовленными на основе эпоксидных или фурановых смол. Они хорошо предохраняют железобетон от коррозии и разрушения, не снижают пропускной способности каналов и очень быстро твердеют. Через 10...12 ч после покрытия лотков клеевой композицией в них можно пускать воду. (Волков И.М., П.Ф. Кононенко, И.К. Федичкин и др. -М., "Колос ", 1977)

Лотковые каналы обладают высокой степенью ремонтпригодности. Для обеспечения надежной работы такой сети, предупреждения и устранения возможных отказов в каждом хозяйстве необходимо иметь аварийный запас изделий и материалов в виде секций лотков и седел, элементов стоек и фундаментов, пороизола и других материалов для уплотнения стыков. (СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства)

В зимний период внутрихозяйственную оросительную сеть можно использовать для проведения влагозарядковых, промывных и других зимних поливов, а также для водоснабжения населенных пунктов и животноводческих ферм, заполнения водохранилищ. (Исмаилова К.Д., Калыбек у. Ислам., 2023)

Контроль работы каналов и сооружений в зимнее время должен быть особенно тщательным. Особое внимание уделяют проведению мероприятий, предупреждающих образование ледяных заторов у мостов, переездов и др. Устанавливаемые на летнее время перед сооружениями решетки к зиме снимают. При образовании наледей и при обмерзании сооружений лед обкалывают, не нарушая целостности сооружений и одежды каналов.

На участках, где не предусматривается проведение зимних поливов, временные оросители заравнивают. Постоянные каналы очищают от ила и растительности. Оросительные трубопроводы и лотковую сеть освобождают от воды. (Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна., Кызыбек кызы Сауле., 2024)

Дискуссия

В работах Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна., Кызыбек кызы Сауле «Эффективность использования водораспределительных сооружений», Исмаилова К.Д., Калыбек у. Ислам. «Механические движения русловых потоков» техническое обслуживание оросительной сети являются важными аспектами, которые требуют внимательного подхода и постоянного мониторинга. В условиях изменения климата и увеличения потребностей в водных ресурсах, эффективное управление оросительными системами становится особенно актуальным. (СНиП КР 12-02:2017)

Таким образом, обсуждение вопроса технического надзора выявить ключевые аспекты, которые необходимо учитывать для достижения устойчивого сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности.

Выводы

Эффективная эксплуатация и техническое обслуживание оросительных сетей являются важнейшими компонентами для обеспечения надежного и стабильного водоснабжения сельскохозяйственных культур, что способствует повышению урожайности и устойчивости сельского хозяйства в условиях изменения климата.

Для поддержания функционирования оросительных систем необходимо проводить регулярные проверки и мониторинг состояния инфраструктуры. Это позволит выявлять и устранять потенциальные проблемы на ранних стадиях, предотвращая более серьезные сбои. Эффективное управление оросительными системами требует комплексного подхода и взаимодействия между различными заинтересованными сторонами, включая органы власти, сельскохозяйственные предприятия и местные сообщества. Налаженное сотрудничество может привести к более устойчивым и эффективным методам эксплуатации.

В целом, успешная эксплуатация и техническое обслуживание оросительной сети требуют комплексного и системного подхода, который будет учитывать как текущие вызовы, так и будущие потребности в управлении водными ресурсами. Это обеспечит не только надежность систем, но и долгосрочную устойчивость сельского хозяйства.

Использованная литература

1. Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна., Кызыбек кызы Сауле «Эффективность использования водораспределительных сооружений» Вестник Пространство ученых в мире. КНАУ, №1, 2024, с.60-64
2. Исмаилова К.Д., Калыбек у. Ислам. «Механические движения русловых потоков» Вестник Пространство ученых в мире. КНАУ, №1, 2023, с.78-82
3. Ботоканова Б.А., Жамангапова А.К., Определение основных параметров водозаборного сооружения на реке Куркуреу-Суу. Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2019. т.19. №8. с.116-120.
4. Баялиева Жамиля Аскарровна, Моминов Руслан «Пути решения водообеспеченности староорошаемых земель» Вестник Пространство ученых в мире. КНАУ, №1, 2024, с.30-37
5. Волков И.М., П.Ф. Кононенко, И.К. Федичкин и др. Проектирование гидротехнических сооружений. - М., "Колос ", 1977. - 384с
6. Бочкарев, В. Я. Новые технологии и средства измерений, методы организации водоучета на оросительных системах / В. Я. Бочкарев; ФГБНУ «РосНИИПМ». - Новочеркасск, 2012. - 227 с. - Деп. в ВИНТИ 27.04.12, № 196-В2012.
7. Справочник по гидравлическим расчетам / под ред. П.Г. Киселева-М., Эколит, 2011
8. СНиП КР 12-02:2017
9. Госстрой Кирг.СССР .Каталог ЕрЕр на строительные работы., 2005
10. СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства