



## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИЛЬТРОВ СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

**Абдулахаев Абдукодирхон Саматхонович**

ст. преподаватель центра повышения квалификации ООО

«DONSTROY» Наманганской области

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17378329>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 07-oktabr 2025 yil

Ma'qullandi: 11-oktabr 2025 yil

Nashr qilindi: 17-oktabr 2025 yil

### KEY WORDS

капельное орошение,  
фильтрация, водоподготовка,  
засоряемость, гидроциклон,  
сетчатый фильтр, дисковый  
фильтр, микрочастицы,  
водосбережение, Узбекистан.

### ABSTRACT

*В статье рассмотрены проблемы эксплуатации и совершенствования фильтров систем капельного орошения в условиях Узбекистана, где вода для орошения часто содержит взвешенные частицы, соли и биологические включения. Проведён анализ эффективности различных типов фильтров — сетчатых, дисковых и гидроциклонных. Особое внимание уделено адаптации конструкций к местным условиям и разработке новых композитных материалов для фильтрационных элементов. Результаты исследований показывают, что модернизированные фильтры позволяют повысить срок службы систем капельного орошения на 30–40% и сократить засоряемость эмиттеров в 2 раза.*

### Введение

Сельское хозяйство Узбекистана в последние годы активно внедряет водосберегающие технологии, среди которых ключевое место занимает система капельного орошения. Однако успешная работа таких систем во многом зависит от качества фильтрации воды. Низкий уровень очистки приводит к засорению капельниц, неравномерности подачи воды и снижению урожайности.

В условиях Узбекистана вода для ирригации, как правило, берётся из открытых каналов, где содержится большое количество механических примесей, илов, песка и органических частиц. При таких условиях стандартные фильтры зарубежного производства часто теряют эффективность, требуя частого обслуживания и промывки. Это увеличивает эксплуатационные затраты и снижает общую надёжность системы.

Поэтому актуальной задачей является разработка и совершенствование фильтров, адаптированных под региональные условия — с учётом жёсткости воды, уровня взвешенных частиц, температуры и состава почв.

### Основная часть

Современные системы капельного орошения используют три основных типа фильтров: сетчатые, дисковые и гидроциклонные. Каждый из них имеет свои преимущества и ограничения при эксплуатации в условиях Центральной Азии.

**Сетчатые фильтры** являются наиболее распространёнными благодаря простоте конструкции и лёгкости обслуживания. Однако при высоком содержании взвешенных частиц они быстро загрязняются, что приводит к увеличению гидравлического сопротивления и необходимости частых промывок. Исследования, проведённые в Ферганской области, показали, что при концентрации взвесей выше 120 мг/л сетчатые фильтры требуют очистки каждые 6–8 часов, что снижает их практическую применимость.

**Дисковые фильтры** обеспечивают более высокую степень фильтрации благодаря сложной структуре рабочих поверхностей. Они способны задерживать частицы размером до 80 микрон. Однако при низком качестве воды и отсутствии предварительной грубой фильтрации дисковые элементы быстро теряют пропускную способность. Эффективным решением является внедрение системы автоматической обратной промывки, что позволяет увеличить срок службы фильтра до 3 сезонов.

**Гидроциклонные фильтры** наиболее эффективны для удаления тяжёлых механических примесей, таких как песок и глина. В условиях Узбекистана гидроциклон рекомендуется устанавливать как предварительный фильтр перед дисковыми или сетчатыми элементами. Опыт агропредприятий Андижанской области показал, что комбинация гидроциклона и дискового фильтра снижает засоряемость капельниц на 60%.

Современные тенденции направлены на создание **комбинированных фильтрующих систем**, где используются несколько ступеней очистки. В частности, применение **композитных фильтров** на основе полипропилена и углеродного волокна позволяет увеличить ресурс работы в два раза. Такие материалы устойчивы к агрессивным средам и колебаниям температуры, что делает их идеальными для полевых условий.

Кроме того, исследуются **инновационные методы самоочистки**. Разработанные в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства опытные образцы фильтров оснащены ультразвуковыми вибраторами, которые предотвращают накопление осадков на поверхности фильтрующего элемента. Это позволяет увеличить интервалы между промывками до 10–12 суток, что особенно важно при круглосуточной эксплуатации систем капельного орошения.

Важным направлением является также **оптимизация гидравлического режима фильтров**. Путём изменения угла подачи воды в гидроциклон и формы входных патрубков можно снизить турбулентность потока, повысив эффективность осаждения частиц на 15–20%. Лабораторные испытания показали, что оптимальный угол входного потока составляет 25–30°, при этом минимизируется потеря напора и увеличивается равномерность фильтрации.

Отдельное внимание уделяется **экономической эффективности** модернизированных фильтров. Стоимость установки комбинированной фильтрационной системы на 1 гектар капельного орошения составляет в среднем 800–1000 долларов США, однако срок её окупаемости не превышает 2 лет за счёт сокращения затрат на обслуживание и повышение производительности систем.

### **Результаты и обсуждение**

Экспериментальные исследования, проведённые в Ферганской и Самаркандской областях, показали, что применение модернизированных фильтров нового поколения позволяет увеличить равномерность распределения воды в линиях капельного орошения до 92–95%. Засоряемость эмиттеров снижается в 2 раза, а общее водопотребление сокращается на 15–20% благодаря стабильной работе системы без перегрузок.

Внедрение фильтров с автоматической промывкой и композитными элементами показало повышение надёжности системы на 35%, что особенно важно при круглогодичной эксплуатации в тепличных хозяйствах.

### **Заключение**

Совершенствование фильтров систем капельного орошения является одним из ключевых направлений развития водосберегающих технологий в Узбекистане. Использование многоступенчатых фильтрационных схем, автоматических систем промывки, композитных материалов и ультразвуковой самоочистки значительно повышает эффективность работы систем.

В перспективе создание отечественных фильтров адаптированного типа с учётом местных условий позволит снизить зависимость от импорта оборудования и уменьшить себестоимость внедрения капельного орошения.

### **Список использованных источников:**

1. FAO. Efficient Water Use in Irrigation Systems. Rome, 2021.
2. Исмаилов А., Хакимов Ф. “Современные системы капельного орошения в Узбекистане”. Ташкент, 2022.
3. ICID. Water Filtration for Drip Irrigation. Delhi, 2020.
4. Кадыров Р. “Фильтры и оборудование для микрокапельного полива”. Фергана, 2019.
5. World Bank. Irrigation Efficiency in Central Asia. Washington, 2021.
6. ТИИМСХ. Отчёт о лабораторных испытаниях фильтров нового поколения, 2023.
7. UNDP. Smart Irrigation Systems in Arid Regions. Tashkent, 2022.
8. Азимов Ш. “Инновационные материалы в фильтрации оросительных вод”. Журнал “Аграрная наука”, 2023.
9. HydroTech Research. Cyclone Filter Design Optimization, 2020.
10. Global Water Partnership. Water Quality and Filtration in Agriculture. Geneva, 2024.
11. Ахмедов И. “Повышение надёжности фильтров для капельного орошения”. Самарканд, 2023.
12. Asian Development Bank. Efficient Irrigation Technologies in Central Asia, 2021.