

Сабитов Аманулло, к.т.н.

Доцент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ
БОРОЗДКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ**

Аннотация: В статье рассматриваются преимущества трубопроводной и бороздковой систем орошения, основанных на технологии распределения расхода воды. Показаны основные преимущества таких систем: сохранение структуры почвы, минимизация потерь воды, повышение эффективности использования водных ресурсов и снижение затрат. Представлены данные о значительном повышении производительности труда и снижении капитальных затрат по сравнению с современными системами капельного орошения. Обсуждается простота конструкции оросительных систем и возможность их изготовления на месте из доступных материалов. Также отмечается потенциал автоматизации процессов орошения и обеспечения точного учёта воды.

Ключевые слова: трубопроводная система орошения, бороздковое орошение, распределение расхода воды, сохранение структуры почвы, экономия воды, автоматизация, коэффициент использования воды, повышение производительности труда.

Amanullo Sabitov, candidate of technical sciences

Associate Professor at Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology

**PRACTICAL APPLICATION OF THEORETICAL FOUNDATIONS OF
FURROW IRRIGATION TECHNOLOGY**

Abstract: The article discusses the advantages of pipeline and furrow irrigation systems based on the technology of water flow distribution. Key benefits of these systems are highlighted, including soil structure preservation, minimization of water losses, increased efficiency of water resource utilization, and cost reduction. The data demonstrate significant improvements in labor productivity and reductions

in capital costs compared to modern drip irrigation systems. The simplicity of the irrigation system design and the feasibility of local production using readily available materials are also emphasized. Additionally, the potential for automating irrigation processes and ensuring accurate water accounting is noted.

Keywords: pipeline irrigation system, furrow irrigation, water flow distribution, soil structure preservation, water savings, automation, water use efficiency, labor productivity enhancement.

Демографическая ситуация в Андижанской области – высокая плотность населения и растущая потребность в земельных ресурсах в различных сферах социальной жизни – привела к интенсивному освоению предгорных склонов, которые ранее считались абсолютно непригодными для сельскохозяйственного производства. На этих землях применялись традиционные методы бороздкового орошения, технологии и опыт, перенесённые напрямую с равнинных территорий. В результате это оказало значительное негативное влияние на экологическое состояние предгорий и прилегающих к ним территорий. Нарушение экологического состояния проявилось в таких последствиях, как поднятие уровня грунтовых вод, заболачивание, засоление, усиление ирригационной эрозии, обвалы и образование оврагов на склонах.

Неправильная организация орошения, игнорирование технического состояния оросительных сетей, отсутствие своевременных ремонтных и восстановительных работ приводили к тому, что с каждого гектара ежегодно смывалось до 80–100 тонн плодородного верхнего слоя почвы. Кроме того, возникала суффозия почвы, то есть образование крупных пустот в нижних слоях, что вызывало заболачивание прилегающих равнинных территорий и другие опасные последствия. В последние годы проблема нехватки воды в регионе усилилась, что ставит под угрозу выведение из производственного оборота освоенных за последние полвека трудоёмким трудом земель.

Уместно подчеркнуть, что основными недостатками традиционной техники бороздкового орошения являются неравномерное распределение влаги вдоль длины борозд и значительные потери воды на сток и фильтрацию, достигающие 60–65%. Проблемы нехватки водных ресурсов и недостатки бороздкового орошения не могут быть решены только путём выбора оптимальных вариантов элементов техники орошения, как это делается на равнинных территориях.

На основе широкомасштабных реформ, проводимых в нашей стране, распределение оросительной воды и применение современных экономичных технических средств позволяют удовлетворить потребности сельскохозяйственного производства в пределах существующих водных ресурсов, даже в периоды вне вегетации. Вместе с агротехнологическими преимуществами традиционного бороздкового орошения, которое ранее считалось консервативным методом, внедрение принципов распределения воды с использованием современных экономичных технических средств обеспечивает достижение высокой эффективности.

Теоретические основы, на которых базируется распределение расхода воды, включают рекомендации академика А.Н. Костякова. Его метод решения уравнения баланса движения водного потока в борозде демонстрирует следующие численные взаимосвязи:

$$X = \frac{q_2 t^\alpha}{\chi n v_0}$$

Отношения между расходами воды, подаваемыми в борозды, и длиной их течения можно выразить следующими неравенствами:

$q_1 > q_2$ при условии:

$$q_2 / q_1 < \ell_2 / \ell_1$$

Где:

q_1 – подача воды в борозду, л/с;

q_2 – распределённый расход воды, л/с;

ℓ_1, ℓ_2 - расстояния, пройденные водой за одинаковое время, м.

Материалы исследований, проведённых в производственных условиях, подтверждают, что при соотношении расходов воды $q_2/q_1=0.008\dots 0.8$ за период 1,0–5,0 часов отношение ℓ_2/ℓ_1 принимает значения в диапазоне 0,038–0,9, подчиняясь вышеуказанной закономерности.

Если $q_1=j\cdot q_2$, то есть расход q_1 распределяется из j -ти точек, то:

$$\frac{j\cdot q_2}{q_1} < \frac{j\cdot \ell_2}{\ell_1}$$

Имея указанное неравенство, можно утверждать, что длина пути, пройденного потоком воды с расходом q_1 за одинаковый период времени, всегда меньше суммы длины увлажнённых участков в случае, если тот же объём воды распределяется из нескольких точек. Из этого следует, что технология «Распределение расхода воды» позволяет сократить продолжительность процесса орошения и повысить качество увлажнения по сравнению с традиционной технологией бороздкового орошения.

Для применения на сложных рельефных предгорных массивах мы рекомендуем технику и технологии орошения, основанные на принципе «Распределение расхода воды». Полив осуществляется за счёт равномерного распределения воды из нескольких точек на очень коротких расстояниях (1,5–4,0 м) вдоль борозд, проложенных вдоль рядков посадок.

Рекомендуемая трубопроводная и бороздковая система орошения обладает следующими преимуществами:

– Сохраняется структура почвы, предотвращается смыв частиц и обвалы на склонах.

– Полностью устраняются потери воды на сброс, а также значительно сокращается инфильтрация воды в нижние слои активного горизонта, что повышает коэффициент использования воды до 0,98.

– Экономия воды составляет 2–2,5 тыс. куб. метров на каждый гектар по сравнению с действующими технологиями орошения.

- Производительность труда поливальщиков увеличивается в 10–12 раз.
- Капитальные затраты на каждый гектар существенно ниже, чем для современных систем капельного орошения.
- Низкие требования к мутности воды в системе устраняют необходимость в дополнительных отстойниках и очистных сооружениях.
- Коэффициент увлажнения вдоль длины борозды не ниже 0,95.
- Конструкция оросительной системы проста и понятна, а трубы из полиэтилена, применяемые в промышленном производстве, могут быть изготовлены в хозяйственных мастерских.

Благодаря тому, что предлагаемая оросительная технология основана на использовании трубопроводных систем, она предоставляет возможности для автоматизации процессов орошения. Это также позволяет обеспечить точный и регулярный учёт воды, что является актуальной задачей на сегодняшний день.

Использованные источники:

1. Костяков А. Н. *Основы мелиорации*. – 1960.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=30498138>
2. Собитов А. У. *Техника и технология поверхностного полива интенсивных садов на террасированных склонах Ферганской долины*. – 1991. [на русском]
<https://elibrary.ru/item.asp?id=30228225>
3. Сурин В. А., Сабитов А. У., Зухриддинов С. С. *Техника самотечного полива на террасированных склонах // Мелиорация и водное хозяйство*. – 1995. – Т. 4. – С. 24–26.
https://scholar.google.ru/scholar?cluster=145388531084886305&hl=ru&as_sdt=2005&scioldt=0,5
4. Сурин В. А., Собитов А. У., Зухритдинов С. С. *Оросительная система*. – 1991.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=40642952>
5. Убайдуллаевич С. А. и др. *Нетрадиционные методы орошения террасированных адырных склонов в условиях Ферганской долины // PalArch's*

Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology. – 2020. – Т. 17. – № 6. – С. 3340–3348. [на английском]

<https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/download/1320/1357>