

# **Разработка научно-методических мер по повышению эффективности и надежности управления использованием водных ресурсов в ирригационных системах (на примере Каршинского магистрального канала)**

**И.Э. Махмудов, У. Садиев**

НИИ ирригации и водных проблем при ТИИМ

Каршинский магистральный канал (КМК) является крупным и важным гидротехническим сооружением в стратегическом плане для Узбекистана. Данное гидротехническое сооружения совместно с Талимарджанским водохранилищем, обеспечивает водой в Кашкадарьинской области Республики Узбекистан более 350 тыс. га посевных площадей. Вместе с этим, с помощью водопроводного сооружения, функционирующего при Талимарджанском водохранилище, снабжаются питьевой водой крупные промышленные предприятия, а также население численностью более 400 тыс. человек, проживающее в четырех районах Кашкадарьинской области. Из-за изменяющихся воздействий со стороны сопредельных государств на водный и русловой режим в среднем течении р. Амударья, где на правом берегу производится водозабор в Каршинский каскад насосных станций, развивается сложный гидравлический процесс размыва берегов реки свальными течениями, в результате чего основной приток воды стремится к левому берегу. Создаются крайне тяжелые условия для водозабора в Каршинский каскад насосных станций. Кроме того отсутствует объективная научная и техническая информация о состоянии Каршинского магистрального канала. Подытоживая, можно отметить, что вышеупомянутая сложившаяся обстановка приводит к снижению состояний надежности и безопасности машинного канала.

Из вышеизложенного возникает острая необходимость поиска научно-технических мер по обеспечению надежности водоподдачи к первой насосной станции и повышению эффективности управления использованием водных ресурсов в Каршинском магистральном канале. Для разработки необходимых рекомендаций по улучшению условий и режимов эксплуатации насосных станций, а также разработки необходимых мероприятий по повышению энергетических показателей возникает острая необходимость в проведении специальных исследований по изучению режимов работы водоподводящих сооружений насосных станций и установлению их влияния на энергетические показатели насосной станции, повышению эффективности энергозатрат на водоподъеме, а также надежной и безопасной эксплуатации насосной станции. В связи с дефицитом пресной воды и ухудшением качества воды в Талимарджанском водохранилище возникает необходимость проведения также исследований по разработке комплекса мер, направленных на исследование условий водоснабжения населения Кашкадарьинской области.

Актуальность исследований по данному научному направлению имеет важную научно-практическую значимость. Это обусловлено тем, что на основе теории управления будут разработаны способы повышения эффективности и надежности управления водопользования в ирригационных системах, а также будут разработаны способы и методы безопасного и надежного водопользования населения более 400,0 тыс. человек, проживающих в четырех районах Кашкадарьинской области Республики Узбекистан. Научные исследования по данному вопросу направлены на решение экологической и экономической проблемы в республике; совершенствование методов управления и использования водных ресурсов в условиях дефицита воды.

Данная проблема появилась уже при создании первых оросительных систем и сетей питьевого водоснабжения, но особо остро она стоит в настоящее время. Неэффективная эксплуатация ирригационных каналов наносит огромный экологический и экономический ущерб, который вызывает необходимость повышения эффективности и надежности управления использованием водных ресурсов в оросительных системах, а также разработки мер по повышению состояния безопасности систем питьевого водоснабжения населения Кашкадарьинской области. В результате выполнения намеченного исследования предполагается разработать рекомендации по повышению состояния безопасности, эффективности и надежности использования водных ресурсов в ирригационных каналах и системах водоснабжения в бассейне р. Амударья.

С учетом вышеизложенных положений для повышения эффективности и надежности использования водных ресурсов в ирригационных каналах, обеспечения безопасных условий водопользования предусматривается решение следующих задач:

- Разработка мер по обеспечению надежного и эффективного управления использованием водных ресурсов в ирригационных каналах при изменяющихся значениях гидравлических параметров водного потока; исследование качества питьевой воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов Кашкадарьинской области в динамике по сезонам года;

- На основе методов теории управления установление оптимальных величин основных гидродинамических параметров потока воды в ирригационных каналах для повышения эффективности водопользования. Разработка рекомендаций по повышению эффективности и надежности управления использованием водных ресурсов КМК и привязанных к нему ирригационных систем, мониторингу развития централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в регионе и внедрению результатов научных исследований в практику.

В процессе эксплуатации оросительных каналов в качестве средней скорости принимают допускаемые скорости потока. По вопросу об определении допускаемых скоростей течения воды имеется очень много предложений и разработки, а также нормативными документами установлены критерий для допускаемых скоростей потока воды в ирригационных каналах. Не

смотря на это сложившейся существенный дефицит водных ресурсов требует экономии эксплуатационных средств, при этом не снижая состояние надёжности эксплуатации ирригационных каналов.

В связи с этим возникает необходимость отыскать оптимальные значение допустимой средней скорости потока. То есть на основе методов теории управления производим оптимизации основных гидродинамических параметров потока. В связи с этим составили функцию Лагранжа и производили оптимизацию основных параметров потока воды в ирригационных каналах [1, 2]:

$$f(h_{cp}, g_{cp}) = \sqrt[3]{\frac{\rho_{cp} h_{cp} g_{cp}}{24}} + \lambda \frac{0,1}{\sqrt{d_{cp}}} \sqrt{\frac{P}{0,01}} \frac{0,0225}{n} g_{cp} \sqrt{h} \sqrt{\frac{B}{\chi}} \quad \text{или}$$

$$f(h_{cp}, g_{cp}) = \sqrt[3]{\frac{\rho_{cp} h_{cp} g_{cp}}{24}} + \lambda \cdot a \cdot g_{cp} \cdot \sqrt{h} \sqrt{\frac{B}{\chi}}$$

$$\text{здесь: } \sqrt{R} = \sqrt{h} \sqrt{\frac{B}{\chi}}; \quad a = \frac{0,1}{\sqrt{d_{cp}}} \sqrt{\frac{P}{0,01}} \frac{0,0225}{n}$$

где:  $R$ - гидравлический радиус (м);  $B$ -ширина канала (м),  $\chi$  - смоченный периметр (м),  $\lambda$  - множитель Лагранжа.

После соответствующих математических операций, получим оптимальные значения  $h_{cp}$  и  $g_{cp}$

$$g_{cp} = \sqrt{\frac{A_0}{a}} \cdot \sqrt[4]{\frac{\chi b}{B R}};$$

$$h_{cp} = \frac{0,00015 \cdot \rho_{cp}^2 \cdot A_0^2}{a^6 R^2 b^4} \cdot \frac{B}{\chi}$$

где;  $e \sqrt{R} = A_0$ ,  $e$  – коэффициент, определяемый по формуле И.И. Леви,

$$b = \frac{\rho_{cp} \sqrt[3]{24} \cdot \rho_{cp}^2}{162 \cdot a^3 \cdot \sqrt{R} \sqrt[3]{24} \cdot \rho_{cp}^2}$$

## Вывод

На основе методов теории управления оптимизированы основные гидродинамические параметры потока воды в ирригационном канале при изменяющихся значениях гидравлических параметров водного потока.