

Проблемы машинного орошения Узбекистана в современных условиях

Наиболее крупные системы машинного орошения Узбекистана. Основные характеристики насосных станций головной части Каршинского магистрального канала. Проблемы орошения в современных условиях. Основные параметры нового Аму-Бухара-Каршинского каскада.

1. Проблемы машинного орошения Узбекистана в современных условиях

Из общей орошаемой площади республики 4,3 млн.га 2,5 млн.га орошаются с помощью насосных станций, расходующих до 8 млрд. кВт-часов электроэнергии в год. Наиболее крупные системы машинного орошения: Каршинский магистральный канал, Аму-Бухарский машинный канал, каскад Джизакских насосных станций с системой магистральных каналов, Аму-Зангский машинный канал, Шерабадский магистральный канал. Широко распространен машинный водоподъем для орошения и осушения в Республике Каракалпакстан, а также для орошения в Ферганской долине.

Для всех систем характерны следующие проблемы:

уровень автоматизации технологического процесса не соответствует общепринятым стандартам, что приводит к большим потерям оросительной воды и электроэнергии;

на системах отсутствуют современные средства водоучета;

требуется пересмотра оплата труда работников эксплуатирующих организаций для повышения технологической дисциплины и общего уровня квалификации;

существующая диспетчерская связь и энергоснабжение не соответствуют современным требованиям, что приводит к нарушениям технологического процесса на насосных станциях и частым отключениям электроэнергии;

не на должном уровне производится ремонт насосного оборудования. Отремонтированное оборудование, как правило, имеет пониженные против требуемых КПД и водоподачу;

внутренняя поверхность стальных напорных трубопроводов требует эффективной защиты от коррозии и гидроабразивного износа, потому что оболочка трубопроводов за короткий срок интенсивно изнашивается.

Особенно крупными и уникальными системами машинного орошения являются Каршинский магистральный канал с каскадом насосных станций и Аму-Бухарский машинный канал. К двум каналам подвешено 700 тыс.га орошаемых земель, на которых живут и трудятся 2,5 млн. человек.

Перечисленные проблемы, как крупных и средних насосных станций ($Q=10 \text{ м}^3/\text{с} \dots 100 \text{ м}^3/\text{с}$ и более), так и малых ($Q=$ до $10 \text{ м}^3/\text{с}$) насосных станций на орошаемых массивах республики усугубляются тем, что ресурсы установленного на них оборудования к настоящему времени исчерпаны (срок работы их 25 и более лет) и поэтому оборудование требует полной замены. В условиях же постоянно задействованного оборудования, а оно с переходом на зерно-хлопковый севооборот, практически, работает по 11 месяцев в году, невозможно проводить реконструкцию, поэтому необходимо строить новую насосную станцию, поддерживая, при этом, работоспособность старой станции в период строительства новой.

Особо следует отметить проблемы на крупнейших в республике массивах машинного орошения - Бухарском и Каршинском - забирающих воду из блуждающего русла реки Амударьи, требующей очистки ее от наносов и расположенных, в своих головных частях, на территории Республики Туркменистан, что не только осложняет эксплуатацию водозаборных сооружений с насосными станциями, но и требует значительных ежегодных валютных затрат за отчуждение земель.

В этой связи, учитывая невозможность реконструкции в условиях действующих насосных станций, для Бухарского и Каршинского массивов орошения ниже рассмотрены варианты их реабилитации путем строительства нового каскада насосных станций с водозабором из р. Амударьи на территории Узбекистана и обеспечивающих подачу воды на орошение Бухарской и Каршинской областей. На период строительства нового каскада рассмотрены и представлены предложения по поддержанию в работоспособном состоянии насосных станций КМК и АБК. Стоимости работ по строительству нового каскада, а также по реабилитации существующих насосных станций предварительные и будут уточнены в ТЭО.

2. Каршинский магистральный канал (КМК)

Построен в 1973 году. Предназначен для орошения из реки Амударьи 402 тыс.га земель, в том числе 392 тыс.га в Узбекистане и 10 тыс.га в Туркменистане. Водозабор из реки с расходом до 240 м³/с бесплотинный на правом берегу в районе мыса Пулизиндан, сложенного скальными породами. Водозабор и пропускная способность головного участка канала поддерживаются круглогодичной работой 13 земснарядов. Русло в районе водозабора блуждает, отклоняясь в многоводные годы к правому, в маловодные - к левому берегу. Руслорегулирующие и берегозащитные сооружения практически отсутствуют. На головном участке КМК протяженностью 78,4 км расположено 6 насосных станций, осуществляющих подъем воды на общую высоту 132,2 м. В конце головного участка находится наливное Талимарджанское водохранилище с полезной емкостью 1400 млн.м³, в котором осуществляется сезонное регулирование стока.

Водохранилище заполняется насосной станцией № 7 в осенне-зимний и ранне-весенний периоды и сбрасывается летом. Летом вода, подаваемая каскадом насосных станций, проходит по обводному каналу в обход водохранилища и поступает непосредственно в рабочую часть КМК.

В таблице № 1 приведены основные характеристики насосных станций головной части КМК.

Таблица № 1 Основные характеристики насосных станций головной части Каршинского магистрального канала

№ пп	Наименование характеристик	Един. измер.	Количество по насосным станциям			
			НС-1	НС-2...4	НС-5...6	НС-7
1.	Максимальный расход (по оборудованию)	м ³ /с	240	234	234	195
2.	Высота подъема (расчетная)	м	17,0	24,2; 24,3; 24,5	24,3; 24,3	26,0
3.	Насос					
	- тип		Осевой вертикальный	Осевой вертикальный	Осевой вертикальный	Центробежный вертикальный
	- подача	м ³ /с	до 40	до 39	до 39	25 и 10
4.	Двигатель					
	- тип		Вертикальный синхронный	Вертикальный синхронный	Вертикальный синхронный	Вертикальный синхронный
	- мощность	кВт	12500	12500	12500	8000 и 5000
	- напряжение	В	10000	10000	10000	10000 и 6000
	- число оборотов в минуту	об/мин	250	250	250	187 и 250
5.	Количество насосных агрегатов	шт	6	6	6	7 и 2
6.	Установленная мощность станции	тыс.кВт	75,0	75,0	75,0	66,0
7.	Годовой объем водоподачи	млн.м ³	5050	5050	4334 и 4161	1740
8.	Средняя продолжительность работы насосного агрегата за год	час	6150	6320	5420 и 5210	2475
9.	Стальные, сварные напорные трубопроводы					
	- диаметр условного прохода	мм	3600	3600	3600	3600
	- длина нити	м	103	95	95	138
	- количество нитей	шт	6	6	6	2
10.	Начало эксплуатации насосной станции	год	1973	1973	1975	1980

Насосные станции работают в течение всего года. На НС1...4 в паводковый период в реке работают все 6 агрегатов без резерва. Перекачиваемая вода содержит до 3 г/л взвешенных наносов, в том числе абразивного характера. Насосные станции №№ 1...6 снабжаются электроэнергией по двухцепной линии 220 кВ, проложенной вдоль всего каскада от опорной подстанции при НС-3. При каждой насосной станции имеется понизительная подстанция. Подводящий канал к НС-1 от реки протяженностью 20 км построен в земляном русле, остальные участки канала между станциями имеют бетонную облицовку дна и откосов. После НС-4 часть воды отбирается в Ульяновский магистральный канал.

Для современного положения на головной части КМК характерны следующие проблемы

На НС-1...6 изношено и требует замены основное, вспомогательное и электротехническое оборудование, особенно коммутационная аппаратура. На НС-7 близится к истечению нормативный срок службы оборудования.

На НС-1...4 по 2...3 месяца работают все 6 агрегатов без резерва.

Отсутствует возможность перерывов в работе каскада и осушения канала и аванкамер с целью ревизии и ремонта подводных частей сооружений.

Большой (до 53%) износ оболочки стальных напорных трубопроводов вследствие гидроабразивного и коррозионного воздействия на внутреннюю поверхность при полном отсутствии защитного покрытия.

Полностью изношен парк земснарядов, в связи с чем они не справляются с полным удалением оседающих наносов. Идет заиление и снижение пропускной способности начального участка подводящего канала НС-1, увеличиваются уклоны водного зеркала, снижаются отметки уровней воды перед НС-1, вызывая кавитацию и вибрацию ее насосных агрегатов. Это ограничивает водозабор из реки, особенно в межень.

Переформирование русла реки и сброс пульпы от земснарядов у правого берега повлияли на то, что основной поток стал отжиматься к левому берегу, смывая культурные земли и угрожая поселку Кызыл-Аяк на территории Туркменистана. Строительство руслорегулирующих и берегозащитных сооружений ведется в недостаточных объемах и низкими темпами. Недостроенные сооружения частично смываются очередным паводком, что приводит к удорожанию строительства в целом.

Облицованные участки КМК между станциями в основном находятся в удовлетворительном состоянии, однако на 8 километрах канала между НС-1 и НС-2 облицовка откосов разрушена фильтрационными выпорами грунта из-за неорганизованного орошения приканальных земель при отсутствии дренажа.

Сооружения головной части КМК и Талимарджанского водохранилища в целом находятся в удовлетворительном состоянии, однако требуется замена механического оборудования. На мостах подтапливается низ пролетных строений при высоких горизонтах воды.

На объектах внешнего электроснабжения изношено оборудование и линейная арматура, проявляются усталостные свойства металла в опорах линий электропередач. В результате снизилась надежность электроснабжения каскада насосных станций №№ 1...6, в год происходит по 30...40 отключений электроснабжения.

Осложняется задача складирования наносов в приканальной зоне из-за больших объемов ежегодной очистки 17...12 млн.м³ и ограниченности размеров согласованной с Туркменистаном зоны отчуждения. В связи с этим возникает необходимость утилизации наносов.

Заиляется подводящий канал НС-7, что приводит к значительному снижению уровней воды перед станций и, как следствие, к кавитации и вибрации насосов. Для обеспечения возможности его ежегодной очистки в нерабочий период необходимо строительство водозаборного сооружения в голове подводящего канала, позволяющего отключать его от обводного канала.

По предварительным расчетам для восстановления эксплуатационной надежности головной части КМК потребуется около 165 млн.сумов капиталовложений в ц. 1991 г. без учета объектов внешнего электроснабжения, не состоящих на балансе водохозяйственных организаций. Для приобретения оборудования и материалов, не производимых за пределами республики, потребуется около 103 млн. долл. США.

Первоочередными мероприятиями по головной части КМК являются:

Обновление парка земснарядов.

Очистка от наносов подводящего канала НС-1 и восстановление его пропускной способности

Обеспечение надежного защитного покрытия внутренней поверхности стальных напорных трубопроводов НС-1...7 с целью прекращения дальнейшего гидроабразивного и коррозионного износа оболочки.

Поэтапная замена всего оборудования НС-1...6.

Поэтапная замена наиболее изношенных участков оболочки напорных трубопроводов.

Строительство первоочередных руслорегулирующих и берегозащитных сооружений в районе водозабора.

Строительство головного сооружения на подводящем канале НС-7.

Восстановление пропускной способности участка КМК между НС-1 и НС-2 с разрушенной облицовкой.

Аму-Бухарский машинный канал (АБМК)

Предназначен для орошения 266,5 тыс.га земель Бухарской и 23,2 тыс.га Навоийской областей Узбекистана путем подачи воды из реки Амударьи в ирригационную систему, ранее питавшуюся из маловодного Зарафшана.

Канал строился в 3 этапа:

в 1962 г. построен Аму-Каракульский канал протяженностью 55 км с каскадом из 2 насосных станций: "Алатской" и "Каракульской";

в 1965 г. построена I очередь Аму-Бухарского канала (АБМК-I) протяженностью 197 км с каскадом из 2 насосных станций: “Хамза-I” и “Куюмазарская” с наливным Куюмазарским водохранилищем полезной емкостью 330 млн.м³;

в 1975 г. построена II очередь Аму-Бухарского канала (АБМК-II) протяженностью 232 км с каскадом из 2 насосных станций: “Хамза-II” и “Кызылтепинская”.

В дальнейшем проводилась реконструкция земляного русла АБМК почти по всей трассе для увеличения пропускной способности и строительство дополнительных насосных станций “Хамза вспомогательная” и “Кызылтепинская вспомогательная”.

Водозабор в АБМК бесплотинный, осуществляется на правом берегу Амударьи в районе поселка Фараб на территории Туркменистана. Головное сооружение отнесено в глубь берега на 2,8 км от уреза воды в реке во избежание подмыва при блуждании потока. Вода к нему подводится двумя подводящими руслами (прорезями).

Общий максимальный головной расход водозабора 350 м³/с, в том числе 328 м³/с - в систему АБМК и 22 м³/с в канал Ших-Битык Туркменистана. Водозабор поддерживается с помощью 24 земснарядов, из которых 10 электрических, остальные дизельные. Они постоянно очищают подводящие русла от наносов, а также осуществляют руслорегулировочные работы: устройство перемычек и прорезей в русле реки. Ежегодный объем работ выполняемых земснарядами составляет 15...20 млн.м³.

Насосные станции АБМК работают практически в течение всего года. Перекачиваемая вода содержит до 5 г/л взвешенных наносов, в том числе абразивного характера. Алатская и Каракульская насосные станции снабжаются электроэнергией от районной подстанции напряжением 220/35/6 кВ: первая по линии 35 кВ с собственной подстанцией 35/6 кВ, вторая - на напряжении 6 кВ от ЗРУ подстанции. К насосной станции Хамза-I энергия подается по линии 220 кВ длиной 32,9 км от той же подстанции к подстанции 220/6 кВ при насосной. Куюмазарская насосная станция питается от подстанции 220/110/6 кВ. Насосные станции II очереди АБМК снабжаются электроэнергией также от ВЛ и подстанций, питаемых Навоийской ГРЭС.

Для современного положения в системе АБМК характерны следующие проблемы:

Земснаряды, работающие на водозаборном участке полностью изношены и не справляются с работами по обеспечению гарантированного водозабора.

Пульпа от земснарядов в основном сбрасывается в реку у правого берега. Это приводит к свалу основного потока к левому берегу, который интенсивно размывается, а условия водозабора в АБМК ухудшаются. В 1995 г. начато строительство траверсных дамб и русловой прорези для улучшения водозабора и защиты левого берега. Однако строительство идет очень медленно и недостроенные участки смываются очередным паводком.

Изношено и требует замены основное, вспомогательное и электротехническое оборудование насосных станций особенно Аму-Каракульского канала и I очереди АБМК.

Большой износ оболочки трубопроводов и корпусов насосов вследствие коррозионного и гидроабразивного воздействия. Имеют место отдельные свищи.

Подземная часть здания Алатской насосной станции из-за коррозии бетона находится в аварийном состоянии и ремонту не подлежит. Требуется новое строительство.

На башенном водовыпуске из Куюмазарского водохранилища неработоспособно механическое и электротехническое оборудование, бетонные конструкции в аварийном состоянии. Требуется строительство нового водовыпуска.

Отсутствует возможность длительных перерывов в работе АБМК с целью ревизии и ремонта подводных частей гидротехнических сооружений. Механическое и электротехническое оборудование их требует полной замены.

Требуют замены участки стальных напорных трубопроводов с изношенной до предела оболочкой.

Для предотвращения заиливания Амукаракульского канала и снижения интенсивности гидроабразивного износа оборудования и трубопроводов необходимо строительство головного отстойника.

Для полного восстановления эксплуатационной надежности АБМК по предварительным расчетам потребуются капиталовложения в размере 180 млн. сумов в национальной валюте в ценах 1991 г. без учета объектов внешнего электроснабжения, не состоящих на балансе водохозяйственных организаций, и около 101 млн. долларов США в СКВ для приобретения оборудования и материалов, не производимых в республике.

Первоочередными являются следующие мероприятия:

Обновление парка земснарядов. Перевод дизельных земснарядов на электропривод с завершением строительства линий электропередач и подстанций.

Строительство головного отстойника на Амукаракульском канале.

Завершение строительства траверсных дамб и прорези в русле Амударьи.

Строительство новой Алатской насосной станции.

Поэтапная замена изношенного оборудования и прежде всего насосных станций Амукаракульского канала и I очереди АБМК.

Обеспечение надежного защитного покрытия внутренней поверхности стальных напорных трубопроводов в целях прекращения дальнейшего износа оболочки.

Поэтапная замена наиболее изношенных участков оболочки напорных трубопроводов и прежде всего на Шафирканской ветке длиной 1750 м Кызылтепинской насосной станции.

Восстановление башенного водовыпуска из Куюмазарского водохранилища.

Необходимо отметить, что гарантийный срок службы основного оборудования, рассчитанный заводами-изготовителями на 20 лет, начал истекать в 1995 году. Ремонт подвергалась исключительно съемная часть агрегатов (валы, двигатели, насосы), что касается деталей вмонтированных в бетон, (корпус насоса, колена всасывающих труб, направляющие аппараты), то они не ремонтировались и в результате износа ежегодно падает производительность, растут эксплуатационные расходы.

Следует иметь в виду, что проекты на оборудования составлялись в 50-х годах, т.е. 40-45 лет тому назад, и на сегодня, это оборудование не может быть конкурентоспособно с современным, как по экономичности, так и по срокам службы.

Одним словом, оборудование обоих каскадов морально и физически устарело и подлежит полной замене, если не немедленно, то в ближайшие годы.

Большой проблемой для обоих каскадов будет замена оборудования в условиях круглогодичной работы агрегатов. Если учесть, что насосные станции проработали по 25-30 лет, в условиях повышенной вибрации, вырубка вмонтированных в бетон деталей агрегатов, чревата нарушением целостности конструкций бетонных частей станций.

Кроме этого, необходима остановка агрегатов на длительный срок (6-8 месяцев), что не может не сказаться на сельскохозяйственной деятельности в условиях ограничения, подачи воды, как минимум на 2530 %. Ни в нашей республике, ни за рубежом нет опыта производства таких работ в подобных условиях.

В условиях, когда оба головных водозабора находятся на территории сопредельного государства, когда сопредельное государство чинит определенные трудности по пересечению государственной границы при обслуживании каскада, напрашивается вопрос о переносе головы каждого водозабора на свою территорию.

Что касается старых каскадов, то их на протяжении нового строительства необходимо поддерживать путем частичной замены оборудования до полного износа.

Институт “Узгипромелиоводхоз” рассмотрел несколько вариантов перемещения существующих головных водозаборов на территорию нашего государства и остановился на створе, который расположен в урочище Кызкала на 150 км ниже существующего головного забора Аму-Бухарского канала на сравнительно устойчивом участке реки, стесненном трудноразмываемыми породами с шириной поймы реки порядка 1,35 км. Преимущество выбранного створа заключается так же в наличии мощного выступа со стороны противоположного берега, обеспечивающего “прижим” потока к точке водозабора, исключающего в дальнейшем ведение каких-либо работ в русле реки.

Водозабор для Каршинского и Аму-Бухарского каналов предлагается сделать единым и подать воду в существующие системы: Каршинскую к 7-й насосной станции при Талимарджанском водохранилище; в Аму-Бухарскую выше насосных станций Хамза I и Хамза II

Основные параметры нового Аму-Бухара-Каршинского каскада следующие:

общая высота подъема (от Амударьи до н.с. № 7) - 221,5 м

длина канала - 346 км

головной расход- 560 м³/сек

количество насосных станций- 6 шт.

Новый каскад позволит увеличить площадь орошаемых земель (при соответствующем увеличении головного расхода) в четвертых областях правобережья реки Амударьи.

Предлагаемый вариант трассы магистрального канала Аму-Бухара-Карши имеет общую протяженность 345,7 км, шесть насосных станций с геометрической высотой подъема 221,5 м и проходит по территориям Бухарской и Кашкадарьинской областей Республики Узбекистан.

По пути магистральный канал подает воду в Аму-Каракульский и Свердловский каналы, а затем в существующий Аму-Бухарский канал в районе железнодорожного моста.

Головной водозабор в канал по проекту составляет 560 м³/с. Первый участок канала длиной 107 км, расположенный на территории Бухарской области, имеет расход 560 м³/с. Канал идет по необжитой территории.

На втором участке, длиной 72 км и расходом 540 м³/с канал подходит к обжитой территории и местами пересекает освоенные земли. На этом участке осуществляется водоотбор в Аму-Каракульский канал расходом 46 м³/с и Свердловский канал - 43 м³/с.

На участке после водоотбора и до впадения в Аму-Бухарский канал расчетный расход магистрального канала 450 м³/с.

Водоотбор в Аму-Бухарский канал осуществляется расходом 244 м³/с. Далее все участки канала вплоть до Талимарджанского водохранилища рассчитаны на расход 195 м³/с.

Первый участок магистрального канала протяженностью 43 км и расходом 195 м³/с проходит в полувыемке полунасыпи. В торцевой части участка канала установлена НС-4 с производительностью агрегатов 195 м³/с и напором 45,2 м.

Следующий участок канала имеет длину 105 км и тот же расход. Он так же проходит в полувыемке-полунасыпи. НС-5 рассчитана на напор 45,9 м.

Третий участок канала длиной 9,6 км имеет тот же расход, НС-6 рассчитана на напор 50,2 м.

Последний участок канала имеет протяженность 4,4 км и подает воду в аванкамеру существующей НС-7. От существующих водозаборов на АБК и КМК в настоящее время осуществляется подача воды на туркменские земли. Возможные осложнения с водозабором по техническим причинам в голове АБК и КМК и другие проблемы эксплуатационного характера вполне могут вызвать конфликтные нежелательные ситуации на местном уровне.

Такая постановка вопроса вполне допустима в связи с непрекращающимися русловыми переформированиями, ухудшающимися из года в год условиями водозабора. К эксплуатационной службе АБК и КМК вполне могут быть предъявлены претензии нормативного сброса пульпы в русло реки, экологического, санитарного и др. характера. Кардинальное решение проблемы существующего водозабора потребует не только колоссальных затрат капиталовложений в русловые работы, но и отвода туркменских земель на постоянно действующие наносохранилища.

Предварительные технико-экономические показатели по предлагаемому варианту до Талимарджанского водохранилища приведены в таблице. машинный орошение узбекистан канал

Сравнительная ведомость технико-экономических показателей по реконструкции существующих и строительству новых систем магистрального питания Бухарской и Кашкадарьинской областей

№	Наименование	Ед.	Технико-экономические показатели					
пп	показатель	изм.					Всего	
			Существующий АБК	Проектный АБК	Существующий КМК	Проектный КМК	Существующий АБК + КМК	проектный АБК + КМК
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Орошаемая площадь	тыс.га	289,7	318,6	402,0	402,0	691,7	720,6
2.	Лимит годового водозабора из р. Амударьи	млн.м ³ /год	4958	5198	5050	5050	10008	10248
3.	Головной расход магистрального канала	м ³ /с	350	560*	195	195	545	560
4.	Протяженность магистрального канала	км	220,1	179,0	176,6	264,9	396,7	443,9
	в т.ч. новое русло	км	-	179,0	-	166,7	-	345,7
5.	Количество насосных станций	шт	15	3	7	4	22	7
	в т.ч. новых	шт	-	3	-	3	-	6
6.	Общая установленная мощность	тыс.кВт	325	900*	450,0	493	775	1393
7.	Потребляемая электроэнергия	млн.кВт	1173	3942*	2360	2159	3533	6101
8.	Суммарная высота подъема	м	48,75	86,5	132,2	135,0	180,95	221,5
9.	Общая стоимость нового строительства и реконструкции в ценах 1991 г.	млн.руб.	796	978	533	697	1329	1675
		млн.долл.	476,7	585,6	319,1	417,4	795,8	1003,0
	в том числе:							
	- головной водозабор	млн.руб	110	260	83	-	193	260

		млн.дол л	65,9	156,0	49,7	-	115,6	156,0
	- магистральный канал	млн.руб.	420	508	250	532	670	1040
		млн.дол л	251,5	304,0	149,7	319,0	401,2	623,0
	- насосные станции	млн.руб.	266	210	200	165	466	375
		млн.дол л	159,3	125,6	119,7	98,4	279,0	224,0
10	Эксплуатацион ные затраты на поддержание существующих водозаборов	млн.руб.	10	5	10	-	20	5
		млн.дол л.	6,0	3	6,0	-	12,0	3
11	Арендная плата Республике Туркменистан	млн.руб.	7	-	7	-	14	-
		млн.дол л.	4,0	-	4,0	-	8,0	-

Примечание: При расчете капвложений в строительство приняты следующие показатели (в ценах 1991 г)

- стоимость 1 м³ земляных работ - 1 руб

- стоимость 1 м³ бетона и ж/бетона - 200 руб

* Позиция включает мощности Каршинского каскада