

Исходя из выше сказанного следует сделать вывод, что на сегодняшний момент действительно существует опасность возникновения риск-ситуаций на очистных сооружениях Республики Беларусь. Полноценный контроль за состоянием сооружений, особенно местных и локальных, практически отсутствует. Одним из потенциальных подходов для решения проблемы контроля может явиться комплексная система мониторинга состояния очистных сооружений. Для реализации этой задачи разработан алгоритм и структура информационного обеспечения такой системы применительно к биологическим прудам, как одному из элементов очистных сооружений. Реализация системы мониторинга очистных сооружений должна выполняться поэтапно с учетом специфики объектов.

Знание причин аварий, контроль эксплуатации сооружений и их элементов позволяет оценивать риск возникновения чрезвычайных ситуаций и аварий и заранее разрабатывать инженерные мероприятия по их предотвращению. Возможным решением данной проблемы может явиться создание современной системы контроля состояния и мониторинга конструкций очистных сооружений.

Литература

1. Левкевич, В. Е. Экологический риск – закономерности развития, прогноз и мониторинг / В. Е. Левкевич. – Минск: ИООО «Право и экономика», 2004. – 152 с.

2. Левкевич, В. Е. Использование природные аналогов при определении мероприятий по защите размываемых берегов и верховых откосов напорных сооружений // Проблемы комплексного использования, мелиорации и охраны водно-земельных ресурсов. М. ЦБНТИ, Минводхоз СССР. Деп. № 593-05.1987. – 5 с.

УДК 628.357: 627.8.059.22

Классификации поверхностных водохранилищных водозаборов Беларуси и Таджикистана

Левкевич В. Е, Саидов Ф. Н.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В работе изложены классификации поверхностных водозаборов водохранилищ республики Беларусь и Республики Таджикистан. Приведены основные характеристики и особенности распространенных типов водозаборов, эксплуатируемых в условиях водных объектов Беларуси и Таджикистана. Полученные результаты анализа в дальнейшем явятся основой

для разработки предложений по оптимальному расположению проектируемых водозаборов на водохранилищах.

Активно водохозяйственное строительство, в состав которого входят и водохранилища, развивалось во второй половине XX века [1]. Строились объекты тепло- и гидроэнергетического назначения, мелиорации, промышленности. Потребителям требовалось большое количество воды, источником которой и являлись водохранилища. Забор и подача воды потребителям водных ресурсов осуществляется поверхностными береговыми водозаборами различных типов и конструкций. Аналогичная картина развития водохозяйственного комплекса наблюдалась и в Республике Таджикистан [1]. Водозаборными называют гидротехнические сооружения (ГТС), предназначенные для забора воды из источников водоснабжения (рек, озер, водохранилищ) для различных водохозяйственных нужд: энергетики, орошения земель, водоснабжения населения и предприятий, регулирования стока, рыбного хозяйства и др. Выделяются следующие виды поверхностных водозаборов: 1. По типу водоисточника – речной, озерный, водохранилищный. 2. По способу забора воды – бесплотинный и плотинный. В условиях водохранилищ Республик Беларуси и Таджикистана наибольшее распространение получили поверхностные водозаборные сооружения водохранилищного и речного типов. В общем случае выбор типа водозаборного сооружения и его размещение зависят от гидрологических характеристик водоисточника. В соответствии с условиями проектирования, а также условиями водозабора место расположения водозабора должно отвечать следующим требованиям:

- располагаться на кратчайшем расстоянии от потребителя;
- находиться выше города, промышленных предприятий и других потенциальных источников загрязнения воды;
- располагаться на устойчивом (в геодинамическом смысле) участке береговой линии вне зоны образования транзита и аккумуляции наносов;
- обеспечить возможность устройства зон санитарной охраны водозаборов.

Анализ условий расположения ряда водозаборов как в Республике Беларусь, так и Республике Таджикистан, показал, что: вышеуказанные требования 1, 2 и 4 как правило соблюдаются практически повсеместно. Что касается требования 3, то оно в ряде случаев не всегда выполняется из-за развития береговых процессов – абразии (переработки) берегов, а также развитию различных геодинамических процессов – оползней, осыпей, просядок (это касается в значительной степени Таджикистана), которые ведут к образованию вдольберегового потока наносов. К примерам несоблюдения требования 3 можно отнести группу водозаборов, используемых для

технического водоснабжения, расположенных на левом берегу Чижовского водохранилища, а также водозабор рыбхоза на Осиповичском водохранилище, расположенный рядом с участком разрушаемого берега [1, 2] и ряде других. Большинство водозаборов на водохранилищах Беларуси расположены в приплотинной части водоемов на приглубых берегах со значительными глубинами и устойчивыми к размыву грунтами. Конструктивно все существующие водозаборы подразделяются на отдельные и совмещенные [3]. При отдельном типе водозаборного сооружения берегового типа (рис. 1) в приузловой зоне располагаются водоприемный железобетонный колодец, приемная и всасывающая камеры.

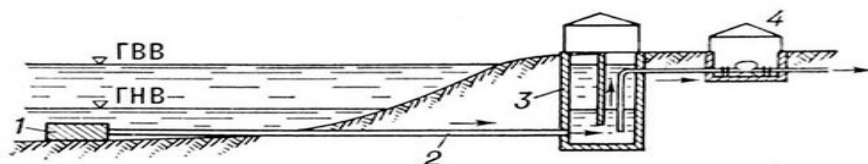


Рис. 1. Водозабор отдельного типа

1 – оголовок; 2 – самотечные линии; 3 – береговой колодец;
4 – насосная станция; ГВВ – горизонт (уровень) высоких вод;
ГНВ – горизонт (уровень) низких вод

В качестве примера можно отметить водозаборы на водохранилищах Любанском, Млынокском, Осиповичском, Лукомльском озере и других водоемах (рис. 2). Вода из водохранилища поступает в приемную камеру через окна, оборудованные с наружной стороны съемными сороудерживающими решетками. Насосная станция подъема конструктивно отделена от берегового колодца [3].



Рис. 2. Водозабор отдельного типа

Береговые же водозаборы совмещенного типа с насосными станциями устраивают при больших производительностях и расходах. В качестве примера можно привести водозабор на водохранилище Дрозды. К этому типу сооружений относятся водозабор Вилейско-Минской водной системы на Вилейском водохранилище и ряд других (рис. 3).

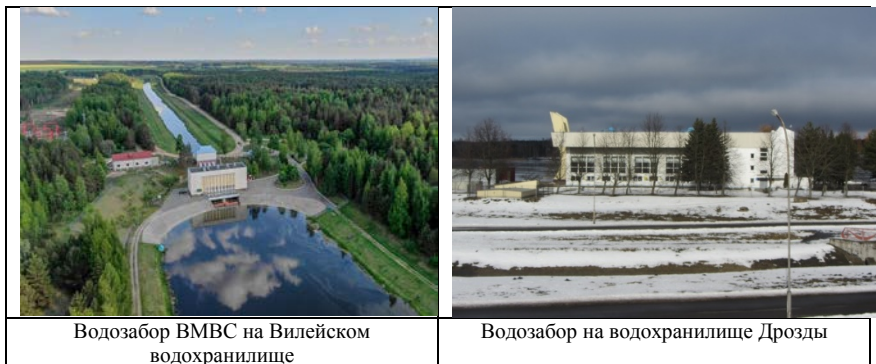


Рис. 3. Водозаборы совмещенного типа

Кроме указанных групп водозаборов в Беларуси широко применяются поверхностные водозаборы с «прямым отбором» воды для водообеспечения рыбхозов, мелиоративных объектов, а также малых ГЭС. К таким сооружениям относятся водозаборы на водохранилищах Любанское, Локтыши, Погост, Селец, Дубровское, Осиповичское и других. Кроме того, ряд водохранилищ наливного типа (Муровно, Локтыши, Любашевское Ельское, Бальные Орлы, Смолевичское) наполняются насосными станциями (НС) двойного действия, которые используются как для наполнения водоема, так и в период межени – для орошения и обводнения и водоснабжения (рис. 4).



Рис. 4. Водозаборы раздельного типа с прямым отбором воды

Обследованные поверхностные водохранилищные водозаборы Беларуси были классифицированы по водопользователям. Ниже, в табл. 1 приведена характеристика некоторых эксплуатируемых водозаборов Республики Беларусь, а в табл. 2 характеристики водохранилищ Таджикистана, из которых производится водозабор.

Таблица 1

Классификация существующих поверхностных водозаборов Беларуси

Название водохранилища	Расположение водозабора	Тип водозабора	Назначение водозабора
Чижовское	Левый берег	раздельный	Техн. водоснабжение
Солигорское	Правый берег	совмещенный	Техн. водоснабжение
Осиповичское	Левый берег	раздельный	Рыборазведение
Млынокское	Правый берег	раздельный	Орошение
Жодинской ГЭС	Правый берег	совмещенный	Техн. водоснабжение
Дрозды	Правый берег	совмещенный	Питьевое и тех. водоснабжение
Водоохранилище ТЭЦ-2	Левый берег	раздельный	Техн. водоснабжение
Любанское	Правый берег	раздельный	Орошение
Дубровское	Правый берег	раздельный	энергетика
Лукомльское озеро	Правый берег	раздельный	энергетика

Таблица 2

Характеристика некоторых водохранилищ Таджикистана [5]

Полный	Полезный	Год	Объемы, куб. км		Площадь зеркала В. км
			полный	полезный	
Фархадское	Сыр-Дарья	1947	0,33	0,2	46,0
Кайраккумское	Сыр-Дарья	1956	4,16	2,67	520,0
Муминабадское	Обишур	1960	0,031	0,030	2,86
Головное	Вахш	1962	0,095	0,024	7,5
Сельбурское	Кызылсу	1964	0,031	0,027	2,3
Каттасайское	Каттасай	1965	0,055	0,036	2,9
Нурекское	Вахш	1979	10,5	4,5	98,0
Даганасайское	Сырдарья	1981	0,028	0,014	2,8

По сведениям Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии Центральной Азии и Бассейновой водохозяйственной организации БВО «Амударья» и «Сырдарья» [4] в эксплуатации находится более 36 поверхностных водозаборов. Для осуществления возложенных на БВО задач по управлению трансграничными водными ресурсами при БВО «Амударья» были созданы управления по эксплуатации водозаборных сооружений, гидроузлов, межгосударственных каналов с Таджикским центром, расположенным в городе Курган-Тюбе. Территориальная зона действия Курган-Тюбинское центра управления гидроузлов (новое название – Верхнедарьинское управление) охватывает эксплуатацию 8 водозаборных сооружений, контролирует водозаборы из рек Вахш, Пяндж, Кафирниган (рис. 5).

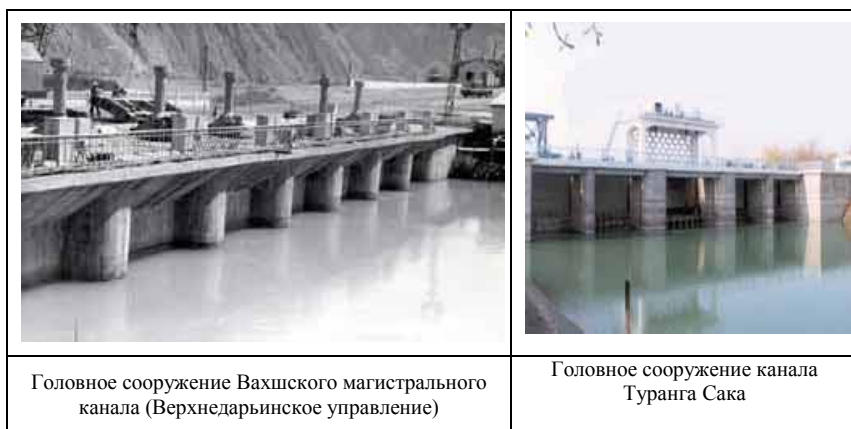


Рис. 5. Головные водозаборные сооружения открытого типа

Все поверхностные водозаборы, расположенные на водохранилищах и реках Амударья (36 водозаборов) и Сырдарья (21 водозабор) ориентированы в основном на обслуживание сельскохозяйственных территорий – ирригацию и водоснабжение населения пяти Центрально-Азиатских республик: Таджикистана, Узбекистана, Туркменистана, Кыргызстана и Казахстана.

Заключение. В результате анализа проектных данных и материалов натурных обследований водозаборных сооружений на водохранилищах Беларуси и Таджикистана была проведена классификация существующих водозаборов по конструктивным элементам и хозяйственному назначению. Совместный сравнительный анализ данных по водозаборам Беларуси и Таджикистана позволил установить перечень характерных водопотребители-

лей Республики Беларусь и Республики Таджикистан, оценить условия расположения и определить общие проблемы эксплуатации сооружений, находящихся в различных зонах водоисточников – водохранилищ с целью их предупреждения и ликвидации.

Литература

1. Левкевич, В. Е. Динамика формирования берегов малых равнинных водохранилищ / В. Е. Левкевич // Riga: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 149 с.

2. Михневич, Э. И. Устойчивость берегов водохранилищ при формировании профиля динамического равновесия в несвязных грунтах / Э. И. Михневич, В. Е. Левкевич, // Мелиорация. – 2016. – № 4 (78). – С.18–23.

3. Образовский, А. С., Ереснов, Н. В., Ереснов, В. Н., Казанский, М. А. Водозаборные сооружения для водоснабжения из поверхностных источников / А. С. Образовский, Н. В. Ереснов, В. Н. Ереснов, М. А. Казанский [под ред. К. А Михайлова, А. С.Образовского] // М.: Стройиздат, 1976. – 368 с.

4. Петров, Г. Н. Комплексное использование водно-энергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии. Современное состояние, проблемы и пути решения / Г. Н. Петров, Х. М. Ахмедов // Душанбе: Дониш, 2011. – 234 с.

УДК 626.3:627.41

Расчет водопроницаемой подпорной стенки для крепления фильтрующих откосов

Михневич Э. И.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Особенностью работы водопроницаемых конструкций креплений откосов, устраиваемых по типу подпорной стенки, является то, что они не создают подпора грунтовым водам и не испытывают гидростатического давления, но подвержены действию активного давления грунта и гидродинамических сил, создаваемых фильтрационным потоком. Разработаны формулы, которые позволяют рассчитать активное давление грунта и гидродинамическое давление фильтрационного потока на водопроницаемые конструкции креплений для оценки их устойчивости.

Откосы мелиоративных каналов подвержены действию фильтрационного потока. Для их защиты в зоне высачивания грунтовых вод применяют