

Выводы

В настоящее время на рынке представлен большой выбор рулонных геосинтетических материалов (таких как геотекстилы, геомембраны, бентонитовые маты и другие геокомпозитные материалы) отечественного и зарубежного производства, которые в последнее время находят применение в гидротехническом строительстве, но для достижения полной водонепроницаемости в труднодоступных местах применение рулонных материалов становится невозможным. Поэтому жидкая резина (и другие жидкие полимерные материалы) – это достойное дополнение к другим рулонным мембранным покрытиям или их замена.

Применение жидкой резины на оросительных каналах позволит не только обеспечить полную водонепроницаемость покрытий, но и снизить их шероховатость, а также увеличить их пропускную способность.

Список использованных источников

1 Ольгаренко, В. И. Эксплуатация и мониторинг мелиоративных систем / В. И. Ольгаренко, Г. В. Ольгаренко, В. Н. Рыбкин. – Коломна, 2006. – 391 с.

2 Бандурин, М. А. Особенности технической диагностики длительно эксплуатируемых водопроводящих сооружений [Электронный ресурс] / М. А. Бандурин // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 2. – С. 693–696. – Режим доступа: <http://ivdon.ru/rumagazine/archive/n2y2012/861>.

3 Мулай, Б. И. Совершенствование технологии строительства монолитных облицовок каналов в условиях жаркого климата: автореф. дис. ... канд. техн. наук. 05.23.07 / Мулай Бенаисса Ибрагим. – М., 2000. – 23 с.

4 Ачкачов, Г. П. Технология и организация ремонта мелиоративных гидротехнических сооружений / Г. П. Ачкачов. – М.: Колос, 1984. – 174 с.

5 Резник, В. Б. Новые материалы и конструкции на основе полимеров в водохозяйственном строительстве / В. Б. Резник. – Киев: Будівельник, 1987. – 176 с.

6 Косиченко, Ю. М. Противофильтрационные покрытия из геосинтетических материалов / Ю. М. Косиченко, О. А. Баев. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2014. – 239 с.

7 Карпунин, В. В. Совершенствование способов герметизации швов облицовок оросительных каналов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / Карпунин Василий Валентинович. – Волгоград, 1995. – 41 с.

УДК 556.114

Э. И. Чембарисов, И. Э. Махмудов

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем при Ташкентском институте ирригации и мелиорации, Ташкент, Республика Узбекистан

Ф. Я. Артикова

Национальный университет Узбекистана им. М. Улугбека, Ташкент, Республика Узбекистан

Т. Ю. Лесник

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем при Ташкентском институте ирригации и мелиорации, Ташкент, Республика Узбекистан

**НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧАРВАКСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

В статье приводятся общие характеристики Чарвакского водохранилища, расположенного в Ташкентской области (вилояте) Республики Узбекистан, кратко описаны природные условия района, его курортный потенциал, технические данные существующей плотины ГЭС, а также некоторые данные водного баланса.

Ключевые слова: водохранилище, искусственное затопление, водосброс, оголовок, ремонтный затвор, туннель, отводящая труба.

Общая характеристика и местоположение. Чарвакское водохранилище расположено в Бостанлыкском районе на севере Ташкентской области Республики Узбекистан. Оно находится на реке Чирчик несколько ниже по течению места слияния рек Пскем и Чаткал между отрогами Угамского и Чаткальского хребтов Западного Тянь-Шаня (рисунки 1).

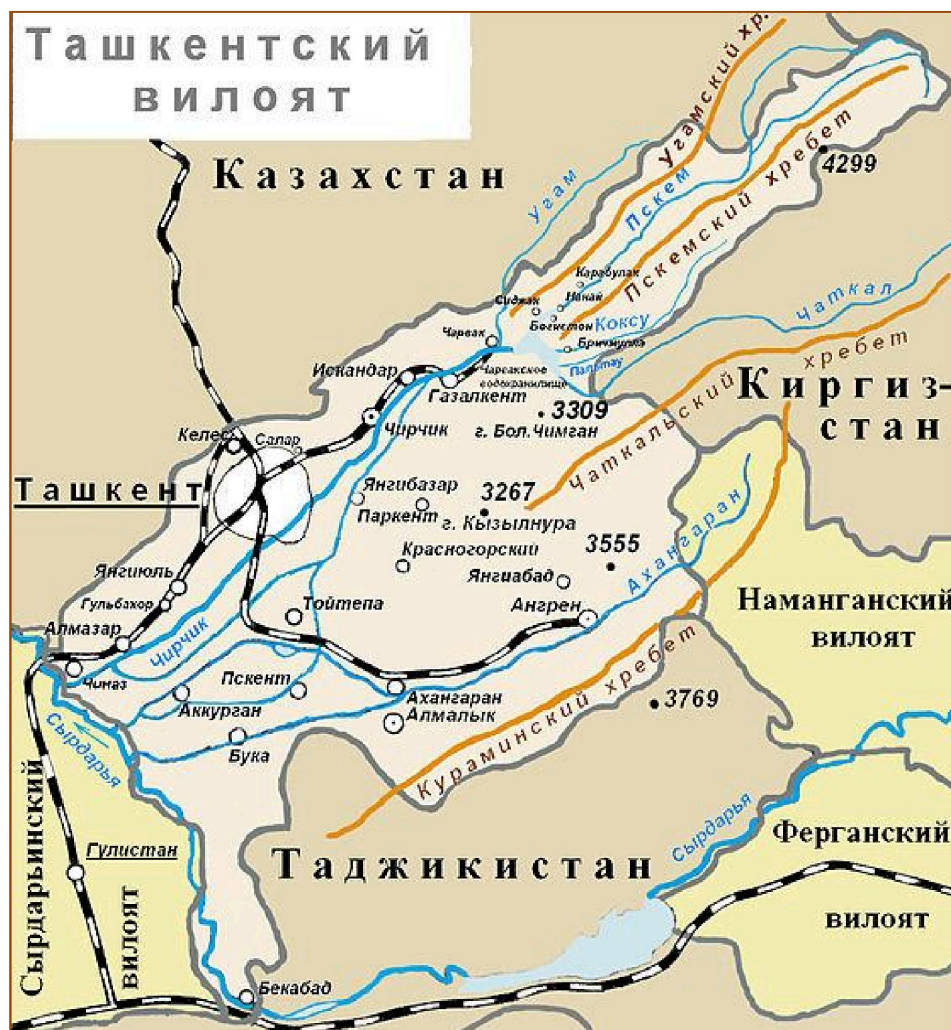


Рисунок 1 – Чарвакское водохранилище (Бостанлыкский район Ташкентской области Республики Узбекистан)

В районе Чарвакского водохранилища в Бостанлыкском районе Ташкентской области расположено большое количество древнейших на территории Узбекистана исторических и археологических памятников. В частности, недалеко от водохранилища, на реке Пальтау (Пальтаусай), расположена стоянка первобытных людей мустьерской эпохи – Обирахмат. Близ Чарвакского водохранилища (в поселке Ходжикент) располагается пещера под названием Чинар (Чинор), где имеется множество наскальных рисунков древних людей.

В результате искусственного затопления территории на дне Чарвакского водохранилища оказались остатки древних поселений, городищ и курганов, наскальные рисунки, следы древних рудоразработок, многочисленные памятники истории. Эти объекты перед постройкой плотины, образовавшей озеро, были тщательно исследованы и задокументированы учеными.

Интересным историческим местом, расположенным на берегу водохранилища, является поселок Богистон, который является родиной двух выдающихся людей своего времени. Это шейх Ховенди ат-Тахур (Шейхантаур), родившийся здесь в XIII веке, чей мавзолей в Ташкенте является одной из основных историко-архитектурных достопримечательностей города, и шейх Убайдулла Ахрор – дальний потомок шейха Ховенди ат-Тахура (Шейхантаура) по материнской линии, великий мастер суфизма и руководитель мусульманского духовенства региона в XV веке.

В наши дни Чарвакское водохранилище является одним из самых популярных мест отдыха среди жителей Ташкента. Вдоль берега водохранилища построены многочисленные пансионаты, базы отдыха и детские летние спортивно-оздоровительные лагеря. Нужно отметить, что вода в водохранилище является кристально чистой и имеет благоприятный химический состав (таблица 1). Основные пункты отдыха расположены возле кишлаков Богустан, Бричмулла, Янгикурбан и Юсупхана. Вокруг Чарвакского водохранилища проходит кольцевая автодорога, соединяющая населенные пункты (Богустан (Богистон), Янгикурбан, Юсупхана, Сиджак и др.), расположенные на его берегу.

Таблица 1 – Характеристика загрязнения Чарвакского водохранилища

Преобладающее загрязняющее вещество	2011 г.			2012 г.			2013 г.		
	число определений	средняя концентрация	максимальная концентрация	число определений	средняя концентрация	максимальная концентрация	число определений	средняя концентрация	максимальная концентрация
Кислород, мг O ₂ /л	5	9,84	9,45	6	9,39	8,73	5	9,66	9,05
БПК ₅ , мг O ₂ /л	5	0,40	0,56	6	0,46	0,49	5	0,41	0,50
ХПК, мг O/л	5	2,44	4,95	6	3,83	6,98	5	2,80	3,96
Азот аммонийный, мг/л	5	0,03	0,07	6	0,06	0,23	5	0,04	0,07
Азот нитритный, мг/л	5	0,012	0,025	6	0,003	0,010	5	0,002	0,005
Азот нитратный, мг/л	5	0,47	0,85	6	0,58	2,35	5	0,24	0,48
Железо, мг/л	5	0,04	0,13	6	0,01	0,01	5	0,01	0,03
Медь, мкг/л	5	1,5	4,4	6	1,1	2,4	5	1,1	2,2
Цинк, мкг/л	5	2,7	4,3	6	2,1	6,1	5	1,9	5,6
Фенолы, мг/л	5	0,001	0,002	6	0,001	0,003	5	0	0
Нефтепродукты, мг/л	5	0,01	0,04	6	0,01	0,03	5	0	0
СПАВ, мг/л	5	0	0	6	0	0	5	0	0
Взвешенные вещества, мг/л	5	35,7	130,0	6	27,5	136,0	5	38,6	66,0
ДДТ, мкг/л	5	0	0	6	0	0	5	0	0
Альфа-ГХЦГ, мкг/л	5	0	0	6	0	0	5	0	0
Гамма-ГХЦГ, мкг/л	5	0	0	6	0	0	5	0	0
Хром VI, мкг/л	5	0,1	0,4	6	0,8	1,6	5	0	0
Фтор, мг/л	5	0,13	0,27	6	0,17	0,22	5	0,17	0,22
Мышьяк, мкг/л	5	0	0	6	0	0	5	0	0
Минерализация, мг/л	5	155,0	198,9	6	180,7	304,5	5	168,2	200,2

Большая часть территории Ташкентской области – предгорная равнина, на севере и северо-западе – хребты Западного Тянь-Шаня высотой до 4299 м. Климат резко континентальный, засушливый. Средняя температура января – минус 1 °С, июля – плюс 26 °С.

Осадков – около 300 мм/год. Почвы в основном сероземные. Большая часть территории распаханна; по берегам рек – тугаи; в горах – субальпийские и альпийские луга.

Водохранилище образовано каменно-насыпной плотиной высотой 168 м Чарвакской ГЭС. Объем водохранилища составляет приблизительно 2 км^3 . Площадь водной поверхности водохранилища составляет более 37 км^2 , протяженность береговой линии – около 100 км. Выше Газалкентской плотины из Чирчика по правому верхнему деривационному каналу Бозсу на Чирчик-Бозсуйский каскад ГЭС подается в среднем $183 \text{ м}^3/\text{с}$ воды; выше Троицкой плотины отходит влево канал Карасу (расход – $47 \text{ м}^3/\text{с}$), ниже Чирчик питает другие каналы. В водохранилище водятся такие рыбы, как сазан, маринка, форель, сиг, пелядь [1–3].

Чарвакская ГЭС мощностью 600 МВт (четыре гидроагрегата по 150 МВт) – одна из крупных гидроэлектростанций Средней Азии – расположена на р. Чирчик в 70 км от столицы Узбекистана – Ташкента. Чарвакский гидроузел имеет большое комплексное значение для развития народного хозяйства, и прежде всего для орошения плодородных земель.

Створ гидроузла расположен в верховье р. Чирчик – правом притоке р. Сырдарьи – в ущелье с крутыми бортами и плоским дном, сложенными прочными известняками. Среднегодовой расход воды в реке в створе гидроузла составляет $208 \text{ м}^3/\text{с}$; максимальный замеренный расход – $1600 \text{ м}^3/\text{с}$; среднегодовой сток – $6,6 \text{ м}^3/\text{с}$; среднегодовой сток взвешенных наносов – 2,9 млн т. Гидроузел состоит из каменно-земляной плотины, комплекса водосбросных сооружений, расположенных на левом берегу реки, и напорно-станционного узла сооружений – на правом. Длина напорного фронта – 770 м, напор на сооружения максимальный – 148 м, расход воды через сооружения максимальный (обеспеченностью 0,01 %) – $2400 \text{ м}^3/\text{с}$, в том числе через здание ГЭС – 500. Полный объем водохранилища – 2006 млн м^3 ; полезный – 1580 млн м^3 .

Чарвакское водохранилище обеспечивает сезонное регулирование стока в соответствии с потребностями орошения, сохраняя летние и паводковые воды с целью использования их в периоды маловодья (в августе-сентябре) для полива земель, а в зимнее время – для увеличения расхода в Чирчик-Бозсуйском водном тракте и, соответственно, повышения рабочей мощности нижележащих гидроэлектростанций. Площадь зеркала водохранилища при НПУ – $40,1 \text{ км}^2$.

Основное подпорное сооружение гидроузла – каменно-земляная плотина с центральным противофильтрационным ядром из суглинка, песчано-гравелистыми фильтрами и упорными призмами из горной массы. Максимальная строительная высота плотины – 168 м; среднее заложение откосов – верхового и низового – 1:2; объем насыпи – 18,8 млн м^3 . В основании ядра плотины имеется цементационная галерея сечением $3,8 \times 4,0 \text{ м}$, из которой выполнены укрепительная цементация на глубину 10–12 м и двухрядная цементационная завеса глубиной от 40 до 100 м. В состав водосбросных сооружений входят водосброс второго яруса и шахтный катастрофический водосброс. Водосброс второго яруса пропускной способностью $450 \text{ м}^3/\text{с}$ состоит из оголовка, шахты ремонтных затворов, туннеля диаметром 9 м, помещения ремонтных затворов и отводящей открытой трубы. Шахтный катастрофический поверхностный водосброс, рассчитанный на пропуск воды $1200 \text{ м}^3/\text{с}$, подключен к концевой части строительного туннеля первого яруса диаметром 11 м (со стороны верхнего бьефа туннель закрыт железобетонной пробкой). Длина водосливного фронта водосброса – 56 м. За порогом оголовка размещена входная воронка, переходящая в вертикальную шахту диаметром 11 м, высотой 134 м. С отводящим туннелем шахта сопрягается криволинейным коленом круглого сечения диаметром 10 м. На правом берегу расположены водозаборные сооружения ГЭС, два подводящих напорных туннеля и здание ГЭС. Водозаборное сооружение оборудовано сороудерживающими решетками, ремонтными затворами, а ниже по течению – аварийно-ремонтными затворами. Подводящие туннели диаметром по 9 м

и длиной 770 и 852 м проходят в двух уровнях. Напорные туннели заканчиваются металллическими развилками, каждая на два гидроагрегата.

Изменение стока р. Чирчик происходит под влиянием режима работы Чарвакского водохранилища, которое удовлетворяет нужды различных потребителей, таких как сельское хозяйство (орошаемое земледелие) и выработка электроэнергии для промышленности и коммунально-бытового водопотребления и энергоснабжения. Были составлены расчетные таблицы прихода воды в водохранилище и сброса воды в его нижний бьеф (таблица 2). В результате были выявлены значительные изменения расходов воды за многолетние периоды за одни и те же месяцы, что обусловлено как природными (водностью года), так и антропогенными факторами (орошением, энергетикой). Водоохранилище наполняется в основном с апреля по июнь, в этот период сброс в нижний бьеф водохранилища по сравнению с приходом уменьшается в апреле на 54 %, в мае – на 36 %, в июне – на 22 %.

Таблица 2 – Многолетние изменения притока воды в Чарвакское водохранилище и оттока из него

Месяц	Год							
	2004		2005		2006		2007	
	$Q_{\text{пр}}$	$Q_{\text{от}}$	$Q_{\text{пр}}$	$Q_{\text{от}}$	$Q_{\text{пр}}$	$Q_{\text{от}}$	$Q_{\text{пр}}$	$Q_{\text{от}}$
I	71,8	158	69	113	60,5	129	69	127
II	75,2	208	63	156	83,4	160	66	73,3
III	108,9	231	183,2	235	97,1	160	104	96,5
IV	266	194	303,7	216	244	153	379	88,7
V	431	318	512	342	502	260	532	441
VI	472	347	701,8	521	426	341	611	603
VII	343	357	398,4	426	273	342	402	414
VIII	214	346	209	354	184	313	216	323
IX	139	184	139	202	111	164	140	174
X	97,6	158	96,6	175	109	132	96,2	151
XI	85,6	85	75,5	128	111	117	83	147
XII	77,3	95,5	67,7	120	81	126	72	149
Примечание – $Q_{\text{пр}}$ – приток воды в водохранилище; $Q_{\text{от}}$ – отток воды из водохранилища.								

Начиная с июля накопленный в водохранилище объем стока расходуется преимущественно в августе. В это время в различные годы из водохранилища сбрасывается до 70 % от поступившего стока и более. В октябре и ноябре поступление воды и сброс почти равны. В декабре – марте значения сбросов выше, чем поступления. В январе-феврале отмечаются значительные попуски, в эти месяцы сброс в нижний бьеф превышает поступление на 32–36 %. Однако в отдельные годы в январе и феврале сбросы составляли более 200 % от поступившего стока.

Список использованных источников

- 1 Артикова, Ф. Я. Изменение стока реки Чирчик под влиянием антропогенных факторов / Ф. Я. Артикова, З. К. Расулова // Материалы IX съезда Географического общества Узбекистана, г. Ташкент, 12–13 декабря 2014 г. – Ташкент, 2014. – С. 249–251.
- 2 Чембарисов, Э. И. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии / Э. И. Чембарисов, Б. А. Бахритдинов. – Ташкент: Укитувчи, 1989. – 232 с.
- 3 Рубинова, Ф. Э. Водоохранилища Аральского моря и их влияние на водные ресурсы и их качество / Ф. Э. Рубинова // Водные ресурсы, проблемы Арала и окружающая среда: сб. ст. – Ташкент: «Университет», 2000. – С. 77–99.