

УДК 502/504:627.8

В. И. ВОЛКОВ, Г. М. КАГАНОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

СОСТОЯНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫХ РАЙОНАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ВОШЕДШИХ В СОСТАВ МОСКВЫ

В 2002–2011 годах в Ленинском и Подольском районах Московской области на территории, вошедшей в состав новой Москвы, были проведены обследования 93 гидроузлов IV класса. Установлены значимые параметры гидротехнических сооружений, оценено техническое состояние основных сооружений (плотин, водосбросов, водовыпусков). Приведены результаты сделанных обобщений по различным аспектам безопасности гидротехнических сооружений.

Безопасность, гидротехническое сооружение, обобщение, обследование.

In 2002–2011 in the Leninsky and Podolsky regions near Moscow 93 hydraulic works of IV class were inspected. During the investigations the significant parameters of the hydraulic structures were formed, the technical state of main structures (dams, spillways, culvert) was assessed. There are given results of the generalized conclusions made on various aspects of safety of hydraulic structures.

Safety, hydraulic structure, generalization, inspection.

В связи с принятыми решениями о расширении границ города Москвы и включении ряда территорий нескольких районов Московской области в состав города одним из актуальных вопросов дальнейшей деятельности и развития новых территорий является уточнение инфраструктуры на новых территориях, связанной с водными объектами, в частности с гидротехническими сооружениями, расположенными на водотоках в пределах новых территорий.

подавляющее большинство гидротехнических сооружений на присоединяемых территориях находится на части территорий бывших Ленинского и Подольского районов.

На всей территории Ленинского и Подольского районов (по старому административному делению) насчитывается около 190 водоемов с напорными гидротехническими сооружениями. Водоемы гидроузлов, обследованных в 2002–2011 годах, имеют общую площадь 693 га и объем 17,3 млн м³ (таблицы 1, 2). Всего обследовано 93 водоема с напорными гидротехническими сооружениями. Число гидротехнических сооружений (ГТС) (плотин, водосбросов, водовыпусков, водозаборов) составило 233 единицы.

Таблица 1

Число водоемов с обследованными ГТС на территории районов Московской области и территории, отошедшей к Москве

Район	Число водоемов с ГТС			
	На бывшей территории районов, включая городские округа и поселения		На территориях, отошедших к Москве (только обследованные)	
	Всего	Обследованы	Всего	%
Ленинский	79	49	24	49,0
Подольский	108	98	69	70,4
Всего	187	147	93	63,3

Обследования проводились по методике, разработанной в ФГБОУ ВПО МГУП, позволяющей в условиях практического отсутствия проектной документации и служб эксплуатации получить необходимый объем информации для установления значимых параметров гидротехнических сооружений, их технического состояния, уровня безопасности и других показателей, необходимых для принятия соответствующих решений по каждому сооружению в отдельности и по группам гидротехнических сооружений, отобранным в соответствии с заданными критериями [1–5].

Большая часть водоемов с обследованными ГТС относится к бассейну реки Оки (88 водоемов), пять – к бассейну реки Нары. Основным водотоком рассматриваемых территорий по числу расположен-

ных в их бассейнах водоемов является река Пахра (83 водоема).

В таблице 2 приведены общие данные и средние показатели по водоемам на территории новой Москвы.

Таблица 2

Общие данные и средние показатели по водоемам с обследованными гидротехническими сооружениями

Новая территория Москвы в пределах бывших районов	Суммарный объем, млн м ³	Общая площадь, га	Средний объем водоема, млн м ³	Средняя площадь водоема, га	Средняя глубина водоема, м	Средняя высота плотины, м
Ленинский	3,6	129,8	0,15	5,4	2,8	6,6
Подольский	13,7	563,2	0,20	8,2	2,4	6,2
Всего	17,3	693,0	0,19	7,5	2,5	6,3

Большинство водоемов имеет комплексное назначение, при этом число водоемов рекреационного назначения составляет 84 единицы, или 72 %. Значительная часть водоемов (37, или 39,8 %), ранее предназначавшихся для целей орошения, по прямому назначению не используется. Часть водоемов служит для технических и хозяйственных нужд, водопоя скота (3, или 3,2 %), для организации культурного рыболовства (6, или 6,4 %). Ряд плотин является частью

транспортной системы области (12, или 12,9 %). Практически все водоемы являются источником воды при тушении пожаров и регулируют сток рек и ручьев.

Среди обследованных гидроузлов преобладают гидроузлы с водоемами относительно небольшой емкости: 57 % имеют объем, не превышающий 100 тыс. м³ (табл. 3); число обследованных гидроузлов с объемом водохранилищ более 0,5 млн м³ составило 9 (9,7 % от всех обследованных гидроузлов).

Таблица 3

Распределение обследованных гидротехнических сооружений в зависимости от объема создаваемого ими водохранилища

Объем, млн м ³	< 0,1	0,1 ≤ V < 0,5	0,5 ≤ V < 1	≥ 1	Всего
Общее число	53	31	7	2	93
%	56,99%	33,33%	7,53%	2,15%	100%
Ленинский район					
Число	13	10	1	0	24
%	54,17%	41,67%	4,17%	0,00%	100 %
Подольский район					
Число	40	21	6	2	69
%	57,97%	30,43%	8,70%	2,90%	100%

Более 50 % плотин (57) имеют высоту, превышающую 5 м (из них 9, или 9,8 % плотин высотой более 10 м) (табл.

4). Все плотины относятся к IV классу. Средняя высота плотин в русловой части створа составляет 6,3 м.

Таблица 4

Распределение обследованных гидроузлов (в целом и по отдельным районам) в зависимости от высоты входящей в них плотины

Высота плотины $H_{пл}$, м	< 5	5 ≤ $H_{пл}$ < 10	10 ≤ $H_{пл}$ < 15	≥ 15	Всего
Общее число	36	48	9	0	93
%	38,71	51,61	9,68	0,0	100
Ленинский район					
Число	6	16	2	0	24
%	25,0	66,67	8,33	0,0	100
Подольский район					
Число	30	32	7	0	69
%	43,48	46,38	10,14	0,0	100

В таблице 5 приведено распределение гидротехнических сооружений по сроку службы.

Таблица 5

Распределение гидротехнических сооружений по сроку службы

Год строительства		По 1962 год	1963 – 1972 годы	1973 – 1982 годы	После 1982 года	Всего
Срок эксплуатации, лет		≥ 50	50 ≥ T > 40	40 ≥ T > 30	≤ 30	
В целом гидроузлов	Число	18	28	44	3	93
	%	19,35	30,11	47,31	3,23	100
Ленинский район						
В целом гидроузлов	Число	6	6	11	1	24
	%	25,0	25,0	45,83	4,17	100
Подольский район						
В целом гидроузлов	Число	12	22	33	2	69
	%	17,39	31,88	47,83	2,9	100

По форме собственности среди обследованных гидроузлов: 43 % не имеют собственника на гидротехнические сооружения (40 единиц); 37,6 % составляют объекты, принадлежащие различным акционерным обществам, обществам с ограниченной ответственностью, другим частным предприятиям (35 единиц); 16 % принадлежат предприятиям с федеральной формой собственности или субъектам федерации (15 единиц); 0,4 % находятся в муниципальной собственности или на балансе муниципальных предприятий

(3 единицы). На 84 % обследованных гидроузлах отсутствуют службы эксплуатации.

Практически отсутствуют гидроузлы, сооружения которых могли бы быть отнесены к нормальному уровню безопасности (1 гидроузел). Очень высок процент гидротехнических сооружений с неудовлетворительным и опасным уровнем безопасности (около 70 %). Количественный и процентный состав ГТС в зависимости от уровня их безопасности приведен по отдельным районам в таблицах 6 и 7, а в целом по двум районам – на рис. 1.

Таблица 6

Распределение гидротехнических сооружений на территории бывшего Ленинского района Московской области по уровню безопасности в соответствии с регистром ГТС РФ

Уровень безопасности	Нормальный	Пониженный	Неудовлетворительный	Опасный	Всего
Число	1	11	10	2	24
%	4,17	45,83	41,67	8,33	100

Таблица 7

Распределение гидротехнических сооружений на территории бывшего Подольского района Московской области по уровню безопасности в соответствии с регистром ГТС РФ

Уровень безопасности	Нормальный	Пониженный	Неудовлетворительный	Опасный	Всего
Число	1	15	30	23	69
%	1,45	21,74	43,48	33,33	100



Рис. 1. Уровень безопасности гидротехнических сооружений гидроузлов территорий новой Москвы в соответствии с регистром ГТС Российской Федерации

Гидротехнические сооружения 70 % гидроузлов требуют проведения планового или срочного капитального ремонта (табл. 8). Практически отсутствуют гидроузлы, гидротехнические сооружения которых не требуют проведения ремонтных работ (1,1 %).

В таблице 9 приведено распределение обследованных гидроузлов по степени опасности для территорий нижнего бьефа в соответствии с положением «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации 21 мая 2007 года № 304).

Таблица 8

Распределение гидротехнических сооружений по виду требуемого ремонта

Вид ремонта	Не требуют ремонта	Текущий	Капитальный		Всего
			Плановый	Срочного характера	
Общее число	1	27	40	25	93
%	1,08	29,03	43,01	26,88	100
Ленинский район					
Число	0	12	10	2	24
%	0,00	50,00	41,67	8,33	100
Подольский район					
Число	1	15	30	23	69
%	1,45	21,74	43,48	33,33	100

Таблица 9

Распределение гидротехнических сооружений по степени опасности для территорий нижнего бьефа

Масштаб ЧС	Локальный	Муниципальный	Межмуниципальный	Региональный	Всего
Общее число	16	70	7	0	93
%	17,2	75,3	7,5	0,0	100
Ленинский район					
Число	1	20	3	0	24
%	4,2	83,3	12,5	0,0	100
Подольский район					
Число	15	50	4	0	69
%	21,7	72,5	5,8	0,0	100

Число гидроузлов, внесенных в регистр ГТС Российской Федерации, составляет 8 единиц (около 8,6 %), в том числе на территории бывшего Ленинского района – 7 (29,2 %), Подольского района – 1 (1,4 %). Число гидроузлов, по которым проведены расчеты вероятного вреда при прорыве напорного фронта и по которым разработаны декларации безопасности, составляет 4,3 % (4 единицы), в том числе по Ленинскому району – 1, по Подольскому – 3. Средний ущерб при аварии (по данным четырех деклараций безопасности) составит 2,0 млн р.

На рисунке 2 для обоих районов представлено распределение гидроузлов в зависи-

мости от их степени готовности к пропуску расчетных паводковых расходов и приведен процент основных гидротехнических сооружений (плотина, водосброс), техническое состояние которых не обеспечивает безопасности гидроузла при пропуске паводков.

Информация по гидротехническим сооружениям, собранная на основе проведенных детальных обследований 2002–2011 годов, может быть использована с учетом ее актуализации на различных уровнях управления (федеральном, субъекта федерации, муниципальном) для планового и оперативного принятия необходимых управленческих решений.

Выводы

Состояние гидротехнических сооружений на присоединяемых территориях аналогично состоянию гидротехнических сооружений на территории всей Московской области. Причины, не позволяющие кардинальным образом повысить безопасность сооружений, следующие: отсутствие проектной документации, расчетного обоснования, служб эксплуатации; значительное число гидротехнических сооружений, уровень безопасности которых отнесен к опасному и неудовлетворительному (26,9 и 43,0 % соответственно); большое число бесхозных сооружений; недостаточный объем субсидий федерального уровня и средств собственников, направляемых на ремонт гидротехнических сооружений.

Сравнение состояния и проблем гидротехнических сооружений на

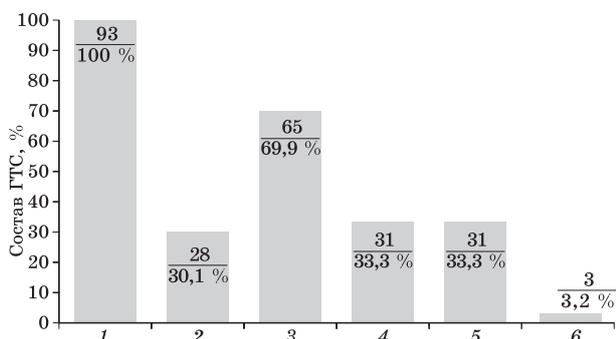


Рис. 2. Распределение гидроузлов в зависимости от их степени готовности к пропуску расчетных паводковых расходов: 1 – всего гидроузлов; 2 – достаточная степень готовности; 3 – недостаточная степень готовности. Опасный и неудовлетворительный уровень безопасности: 4 – водосброса и плотины; 5 – только водосброса; 6 – только плотины

присоединяемых территориях с состоянием напорных гидротехнических сооружений старой Москвы показывает их большую общность с той особенностью, что большая часть средств, вкладываемых в ремонт сооружений Москвы, идет не на гидротехнические сооружения, а на благоустройство территории в зоне водоемов.

Для решения различных задач безопасности гидротехнических сооружений во всей создаваемой агломерации необходима безотлагательная разработка комплекса мероприятий, которые явились бы составной частью программы «Безопасность гидротехнических сооружений города Москвы».

1. Каганов Г. М., Волков В. И., Секисова И. А. Анализ состояния низконапорных гидротехнических сооружений Российской Федерации на примере обследования гидроузлов Московской области // Гидротехническое строительство. – 2008. – № 8. – С. 26–37.

2. Каганов Г. М., Волков В. И. К оценке состояния низконапорных гидротехнических сооружений при отсутствии проектной документации // Природообустройство. – 2008. – № 3. – С. 41–48.

3. Каганов Г. М., Волков В. И. Состояние гидротехнических сооружений каскада на реке Соловке Подольского района Московской области: Природообустройство и рациональное природопользование – необходимые условия социально-экономического развития России: сб. науч. трудов. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2005. – Ч. 1. – С. 24–30.

4. Каганов Г. М., Волков В. И., Черных О. Н., Алтунин В. И. Состояние отдельных каскадных гидроузлов на реках города Москвы // Природообустройство. – 2009. – № 5. – С. 54–60.

5. Каганов Г. М., Волков В. И., Черных О. Н., Алтунин В. И. Проблемы систематизации сведений по ГТС на малых водных объектах Москвы с целью их инвентаризации // Природообустройство. – 2012. – № 2. – С. 33–38.

Материал поступил в редакцию 18.06.12.

Волков Владимир Иванович, кандидат технических наук, профессор
Тел. 8 (499) 153-86-48

E-mail: volcov_vi45@mail.ru

Каганов Григорий Михайлович, доктор технических наук, профессор

Тел. 8 (499) 153-86-48

E-mail: volkag@yandex.ru

УДК 502/504:626.823:532.546.001.2

Д. В. БАКЛАНОВА

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ УЧАСТКОВ КРУПНОГО КАНАЛА ОТ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Предложены расчетные зависимости для определения вероятности разрушения участков крупных каналов в насыпи и на косогоре вследствие фильтрационных воздействий. Предложенная методика определения риска аварии заключается в сравнении действующих градиентов напора в теле и основании дамбы и риска разрушения дамбы канала в насыпи и на косогоре вследствие фильтрационных воздействий.

Канал, дамба, насыпь, фильтрация, риск, авария, сосредоточенный ход, градиент напора, зависимость.

There are proposed calculated dependences for the probability determination of destruction of the parts of large canals in fill and on hillside as a result of filtration impacts. The proposed method of defining the risk of the accident is based on comparison of the active head gradients in the body and base of the dam and risk of destruction of the canal dam in fill and on hillside as a result of filtration impacts.

Canal, dam, bank, filtration, risk, accident, concentrated pass, head gradient, dependence.