

УДК 628.11

Л.В. БОРОНИНА

проректор по научной работе, кандидат технических наук, профессор кафедры инженерных систем и энергетики Астраханский инженерно-строительный институт

Н.С. СЕРПОКРЫЛОВ

доктор технических наук, профессор кафедры водоснабжения и водоотведения Ростовский государственный строительный университет

С.З. ТАЖИЕВА

старший преподаватель кафедры инженерных систем и экологии Астраханский инженерно-строительный институт

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ЗАЩИТНО-БАРЬЕРНОГО ВОДОПРИЕМНО-ОЧИСТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ МАЛЫХ ОБЪЕКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PROTECTIVE BARRIER RAINWATER-TREATMENT COMPLEX FOR SMALL WATER SUPPLY

Разработано водоприемно-очистное сооружение для малых объектов. Водоснабжение, которое обеспечивает забор расчётного расхода воды и подачу его потребителю, позволяет защищать систему водоснабжения от попадания в неё сора, планктона, наносов, льда и т. п., защитить молодь рыбы от попадания в водоприёмник.

Ключевые слова: водоприемно-очистное устройство, рациональное водопользование, фильтрующий материал.

В ряде населенных пунктов проблема питьевого водоснабжения приобретает кризисный характер как по причине дефицита водных ресурсов, так и вследствие антропогенного загрязнения источников питьевого водоснабжения и ухудшения качества воды поверхностного источника. Анализ состояния водоснабжения административных территорий Астраханской области показал, что напряженность сложившейся ситуации с обеспечением населения Астраханской области питьевой водой оказывает выраженное негативное воздействие на условия водопользования и санитарно-эпидемиологическую обстановку в области.

Насосные станции дельты Волги оснащены 15-ю типами рыбозащитных устройств, но используются только 4 конструкции: рыбозащитный оголовок с потокообразователем (43,3 %), рыбозагородитель конический (33,7 %), струереактивный рыбозагородитель (11,2 %) и «каркас» (8,8 %). Из них эффектив-

Developed by rainwater, sewage treatment plant for small water supply facilities, which ensures fence design flow of water and feed it to the consumer, can protect the water system from penetrating into the trash, plankton, sediment, ice, etc., to protect juvenile fish from entering the drainage.

Key words: rainwater-cleaning device, the rational use of water, the filter material.

ными являются только рыбозащитный оголовок с потокообразователем [1].

В результате неправильной эксплуатации (отсутствие подачи воды на отмыв сетчатых ограждающих конструкций, порывы сетного полотна и др.) типовые рыбозащитные устройства работают неэффективно. В этом случае ущерб рыбным запасам от эксплуатации таких станций неизбежен. Только в 2010 г. при эксплуатации насосных станций с неисправной рыбозащитой специалистами территориального управления Росрыболовства выявлено 45 нарушений.

Одним из основных приоритетных направлений государственной политики в сфере развития рыбохозяйственного комплекса является модернизация рыбоперерабатывающего сектора и развитие инновационного потенциала рыбного хозяйства.

В этой связи улучшение водоприемно-очистных сооружений является приоритетным направлением

рационального водопользования, что и определило актуальность темы исследования.

Судоходство, лесосплавы, шутоход и ледоход, резкие колебания уровней воды, а также непредвиденные обстоятельства нарушают работу водозаборов. Даже небольшие нарушения режима работы водозабора влекут за собой крупные осложнения в водоснабжении, аварии же могут принести материальный ущерб, многократно превышающий стоимость самих водозаборных сооружений. Поэтому строительство и эксплуатация водоприемных устройств обязательно должны сочетаться со всеми другими видами водопользования [2].

Решением данных проблем может служить установка водоприемно-очистного устройства, предназначенного обеспечить с необходимой надёжностью забор расчётного расхода воды и подачу его потребителю, защитить систему водоснабжения от попадания в неё сора, планктона, наносов, льда и т. п., защитить молодь рыбы от попадания в водоприёмник.

Авторами получен патент на изобретение № 2480555 от 27.04.2013 г. «Водозаборно-очистное сооружение». Предполагаемое водоприемно-очистное устройство обеспечивает забор воды с верхних менее мутных слоев текущего потока, фильтрующие секции из-за многоходового движения воды по их



Рис. 1. Эксплуатация водоприемного устройства

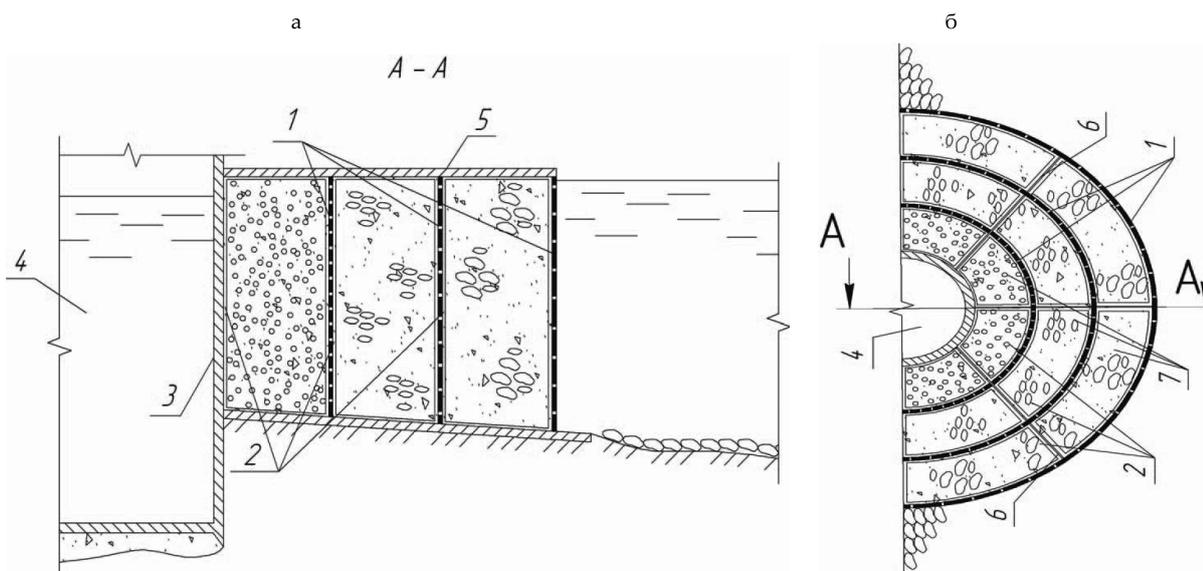


Рис. 1. Водоприемно-очистное устройство: а, б - план и разрез ВОС; 1, 6 - перегородки; 2 - фильтрующие секции; 3 - береговая стена; 4 - цилиндрический колодец; 5 - крышка; 7 - загрузочные корзины; 8 - перфорированные стенки; 9 - пенополистирольная загрузка

загрузкам обеспечивают улучшенную очистку, а загрузочные корзины снижают затраты и время на заправку устройства и замену засоренной загрузки. В связи с этим предлагаемое устройство найдет широкое использование в городском, производственном и сельском водоснабжении потребителей качественной питьевой водой без дополнительной очистки (рис. 1).

Для повышения эффективности работы и производительности водоприемно-очистное устройство разделено перфорированными перегородками на фильтрующие секции и колодец. Фильтрующая загрузка помещается в загрузочные корзины, изготовленные из геосинтетического материала. В результате прохода воды через пенополистирольную загрузку разной крупности снижается скорость фильтрации и увеличивается степень очистки поступающей воды. Разделение на фильтровальные секции позволяет увеличить площадь водоприемника и обеспечить быструю смену загрузки, а также увеличить площадь входа воды. Геосинтетические корзины облегчают конструкцию и могут принимать форму сектора, тем самым увеличивается площадь фильтрования [3].

Лабораторно-натурные исследования на моделях показали, что при надлежащей льдозащите и правильном выборе места расположения такие водоприемники обеспечивают надежный водоотбор до 2,5...3,0 м³/с с задержанием до 85...95 % водорослей и взвеси и 100 %-ю рыбовозащиту.

Можно отметить, что водоприемное устройство относится к разряду скоростных, т.е. цикл очистки воды по времени снижается до 50 % по сравнению с аналогичными устройствами. Увеличение площади водоприемника, перезарядка корзин и их постановка в секции устройства весьма необходимы, что значительно улучшает его эксплуатацию [4].

Благодаря малым входным скоростям фильтрующее водоприемное устройство менее подвержено воздействию шуголедовых факторов, засорению.

Модернизированная конструкция фильтрующих элементов увеличит эффективность защитно-барьерного и водоочистного действия водозаборов, позволит использовать фильтрующий водоприем в широком диапазоне природно-гидрологических и ихтиологических условий на вновь строящихся водозаборах и при переоборудовании действующих водоприемников с открытым водоотбором на фильтрующий с соответствующей заменой водоприемных решеток, сеток и пр. на фильтрующие элементы.

По данной проблематике был проведен анализ существующих конструкций водозаборно-очистных сооружений и устройств, а также оценка их технологической и рыбовозащитной эффективности; теоретически выявлена ихтиолого-инженерная и экономическая оценка эффективности производства и использования предложенной конструкции вододоприемно-очистных устройств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О рыбовозащите на водозаборах [Электронный ресурс] / Северо-каспийское бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов. - Астрахань, 2010. - Режим доступа: <http://www.sevkasprybvod.ru/news.php>, свободный. - Заглавие с экрана. - Яз. рус.
2. Боронина, Л.В. Разработка водоприемно-очистных устройств с использованием пенополистирольных фильтров для предварительной очистки и обеззараживания воды малых населенных пунктов и предприятий пищевой промышленности [Текст] / Боронина Л.В., Н.В. Зимина, С.З. Тажиева. - Астрахань: АИСИ, 2011 г. - 176 с.
3. Водозаборно-очистное сооружение [Текст]: патент 2011113926 Российская Федерация: МПК E02B 9/04 / Боронина Л.В. (Россия), Абуова Г.Б. (Россия), Зимина Н.В. (Россия), Тажиева С.З. (Россия); заявитель ГАОУ АО ВПО «АИСИ». - Патент. 27.04.13.
4. Боронина, Л.В. Модернизация технологии очистки воды рыбоводных комплексах [Текст] / Л.В. Боронина, Н.С. Серпокрылов, С.З. Тажиева // Сборник трудов. Строительство - формирование среды жизнедеятельности. - М.: МГСУ, 2012. - 1024 с.

© Боронина Л.В., Серпокрылов Н.С.,
Тажиева С.З., 2013