

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РЕШЕНИЯ ЭКОТЕХНОЛОГИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ**

*Л. В. Боронина*

*Астраханский инженерно-строительный институт,  
г. Астрахань (Россия)*

В условиях динамического ухудшения экологического состояния водных источников, являющихся источниками питьевого водоснабжения, важно сделать правильный выбор технологии очистки воды.

Обследование систем водоснабжения муниципальных образований в Нижневолжском регионе показало, что более половины из них используют для питьевых целей воду технического качества. Поступающая из источника вода проходит лишь грубую механическую очистку и в некоторых случаях обеззараживание. Поэтому при выборе технологии приема воды необходимо руководствоваться условиями наиболее эффективной по качественным показателям, экологичности и экономичности технологии предварительной очистки воды.

При применении технологии предварительной очистки воды на фильтрующих водоприемниках заданные условия наиболее выполнимы. К основным преимуществам фильтрующих водозаборно-очистных устройств и сооружений относятся:

- выполнение функций регулирования режима водотоков и накопления воды при отказе от водохранилищ;
- радикальное обеспечение рыбозащиты;

- совместный отбор поверхностных и подрусловых аллювиальных вод, часто за счет простейших систем искусственного пополнения подземных вод;
- минимальное использование промышленных конструкций и изделий с привлечением преимущественно местных строительных материалов (щебень, гравийно-галечниковые смеси, опоки и пр.);
- наименьшее число сезонных мероприятий по обводнению подрусловых аллювиальных отложений, накоплению стока на бессточный период;
- минимальное нарушение сложившегося гидрологического режима водотока и др.

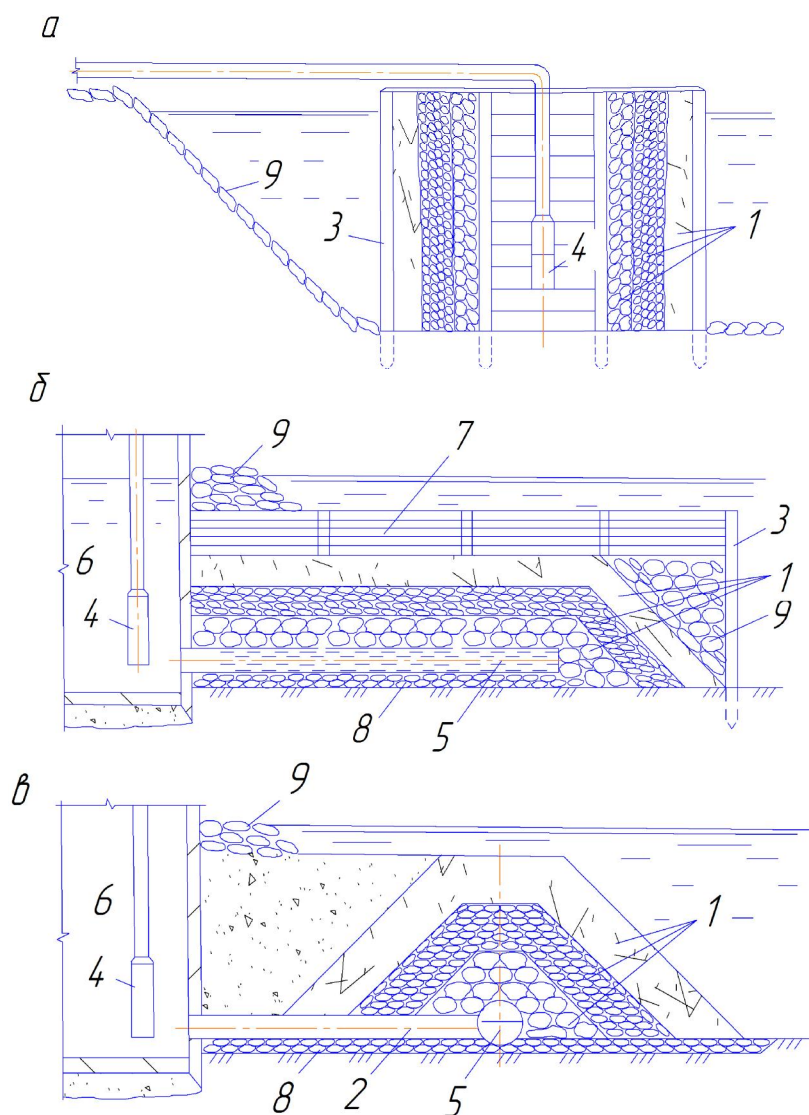


Рис. 1. Фильтрующие водоприемники из малых водоемов ( $Q_{вх} \leq 0,1 \text{ м}^3/\text{с}$ ):  
 а) колодец; б) дрена; в) призма-откос;  
 1 – фильтр; 2 – самотечный трубопровод; 3 – ряж; 4 – насос; 5 – дрена; 6 – береговой колодец; 7 – фашины; 8 – подготовка; 9 – каменная наброска

С эксплуатационных позиций оправдано применение технологий водоприема, которые предусматривают уход от всевозможных помех в работе водоприемника под защиту сооружений, являющихся одновременно и защитными, и обеспечивающими функции водоотбора. Водоприемные сооружения устраняют практически все помехи водоотбору, особенно со стороны шуги и водорослей, сохраняют температурную стратификацию водоема, обеспечивают рыбозащиту, минимально воздействуют на режим водоема. К разновидностям таких фильтрующих сооружений относятся дамбы, откосы или стенки, колодцы; дрена; призмы-откосы (рис. 1).

Нами предлагается усовершенствованная конструкция фильтрующего водоприемно-очистного устройства с применением новых материалов. Технический результат предлагаемого изобретения [2] заключается в повышении эффективности в работе путем увеличения степени очистки воды и улучшения условий эксплуатации.

Водоприемно-очистное устройство имеет многослойную загрузку, которая может быть легко заменена или промыта. При проходе через загрузку разной крупности снижается скорость фильтрации и увеличивается степень очистки поступающей воды. Разделение на фильтровальные секции позволяет увеличить площадь водоприемника и быструю смену загрузки, а также увеличивается площадь входа воды.

Можно отметить, что устройство относится к разряду скоростных, т.е. цикл очистки воды по времени снижается до 50 % по сравнению с аналогичными образцами. Увеличение площади водоприемника, возможность перезагрузки значительно улучшают его эксплуатацию. При таком инфльтрационно-фильтрующем водозаборе обеспечиваются скорости скорости входа  $\leq 0,02$  м/с (из расчета производительности системы водоснабжения  $\approx 300\text{--}350$  м<sup>3</sup>/сут.).

При соответствующих модельных исследованиях и научно-проектной проработке этих решений возможен перевод затратных схем водообеспечения объектов на более экономичные решения за счет резкого улучшения качества воды именно на водозаборе. Значительную роль в процессах безреагентного осветления воды фильтрованием на подобных сооружениях играет агрегативная устойчивость взвесей, которая во многом определяется ионным составом адсорбционного слоя взвешенных (обычно глинистых) частиц. Гранулометрический состав взвеси в основном находится в пределах 2–20 мкм при среднем значении 3–7 мкм.

Комбинирование водозаборов с фильтрующими водоприемниками и очистными сооружениями особо выгодно при водоснабжении малых объектов, в специфических природно-климатических условиях (пересыхающие, рыбообитаемые водоисточники и т. п.), при дефиците или отсутствии реагентов, электроэнергии, специального персонала. Появление новых фильтрующих материалов (керамзит, пенополистирол, порозласт, пенопластовое волокно и др.) и разработка конструкций (в том числе в блочно-

комплектном, серийном, индустриальном исполнении) делают возможным решить проблему водообеспечения мелких объектов (водопотребление 500–1000 м<sup>3</sup>/сут.) наиболее простым, надежным, экономически доступным и экологически целесообразным способом [1].

Разнообразие природно-гидрологических и ихтиологических условий предполагает индивидуальный подход к выбору типа и обоснованию технологий предварительной очистки воды, конструкций комбинированных водоприемно-очистных сооружений, режимов их эксплуатации, характера мероприятий по обеспечению экологических, санитарно-гигиенических и рыбозащитных требований.

#### **Список литературы**

1. Боронина, Л. В. Ресурсосберегающие технологии очистки питьевой воды: постановка проблемы и региональные особенности путей решения : монография / Л. В. Боронина, Г. Б. Абуова, С. З. Тажиева, А. Э. Усынина ; под общ. ред. Л. В. Борониной. – Волгоград : Волгоградское науч. изд-во, 2012. – 252 с.

2. Водозаборно-очистное сооружение : патент 20111926 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.