

ОБРАБОТКА ПРОМЫВНЫХ ВОД ФИЛЬТРОВ ВОДООЧИСТНОЙ СТАНЦИИ Г. ДИВНОГОРСКА

Крсова Н.А., Омелько Ю.

Научный руководитель – Пазенко Т.Я., Колова А.Ф.

Сибирский федеральный университет

Источником централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Дивногорска являются поверхностные воды водохранилища Красноярской ГЭС. Забор воды из водохранилища производится водозабором, расположенным в теле плотины на отметке 222 м.

Водозабор состоит из двух самовсасывающих трубопроводов, снабженных соросдерживающими решетками, и камеры переключения. От камеры переключения водозабора по двум стальным самотечным водоводам вода идет до камеры переключения в районе р. Заречной Лиственки и далее до насосной станции II-го подъема, откуда подается на насосно-фильтровальную станцию (НФС).

На НФС осуществляется одноступенчатая безреагентная обработка воды методом фильтрования и обеззараживания жидким хлором, который дозируется в воду перед поступлением в резервуары чистой воды (РЧВ).

НФС состоит из двух блоков сооружений (1-ой и 2-ой очереди). В состав каждого блока входит осветлитель, который в режиме безреагентной очистки воды служит промежуточной емкостью перед скорыми фильтрами. Кроме того, в состав каждого блока входят по шесть фильтров и по одному РЧВ емкостью 500 и 1000 м³, а также насосные станции III-го подъема 1-ой и 2-ой очереди. Общими для блоков являются хлораторная и башня промывной воды. Коммуникации обоих блоков, транспортирующие обрабатываемую и фильтрованную воду, связаны между собой перемычками и обеспечивают работу блоков, как в автономном, так и совместном режимах.

Промывка фильтров производится от бака водонапорной башни (в зимний период года – 1 раз в сутки, а в весенне-летний и осенний периоды – до 2-ух и более раз в сутки).

Грязная промывная вода отводится через желоба в приемный карман, а затем по сборному трубопроводу в канализацию и далее на городские канализационные очистные сооружения (КОС). Это приводит к увеличению неравномерности поступления стоков на КОС, их разбавлению и увеличению расхода воды на собственные нужды НФС.

Проблема промывных вод на водопроводной станции может быть решена следующим образом:

- за счет сброса их в канализацию, как это и осуществляется на НФС;
- очистка промывных вод и сброс их в водоем;
- возврат и повторное использование неочищенных и очищенных промывных вод фильтров в системе водоснабжения.

Учитывая, что требования к качеству воды, сбрасываемой в поверхностные водоемы, часто бывают более жесткими, чем те, которые предъявляются к питьевой воде, целесообразнее на объектах подготовки питьевых вод осуществлять мероприятия по повторному использованию промывных вод фильтров в общем процессе очистки воды.

В связи с важностью этой проблемы нами были проведены экспериментальные исследования с целью разработки технологических схем очистки и использования промывных вод фильтров.

В лаборатории кафедры ВиВ был проведен эксперимент по очистке грязной промывной воды с целью ее повторного использования. Рассмотрено два варианта использования очищенных промывных вод фильтров:

- для промывки фильтров;
- для хозяйственно-питьевых нужд.

Экспериментальные исследования проводились в натуральных условиях на промывной воде фильтров НФС г. Дивногорска по следующим схемам:

- отстаивание;
- отстаивание и фильтрование;
- коагулирование, отстаивание и фильтрование.

При коагулировании использовали традиционный сульфат алюминий и коагулянт нового поколения «Аква-Аурат™30». Коагулянты вводили в виде растворов, содержащих 1 мг Al_2O_3 в 1 мл воды. Воду отстаивали в цилиндрах объемом 500 мл в течение двух часов. Визуально определяли момент начала коагуляции и характер хлопьев. После отстаивания воду фильтровали через фильтрующую загрузку, в качестве которой применяли промытый кварцевый песок фильтров НФС. В очищенной воде определяли цветность, мутность, рН и остаточный алюминий. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Табл. 1. Качество исходной и очищенной промывной воды

Коагулянт	Доза коагулянта по Al_2O_3 , мг/л	рН, ед.	Δ рН, ед.	Мутность, мг/л	Цветность, град	Концентрация остаточного Al^{3+} , мг/л
Исходная вода						
		7,75		17,620	47,89	0,1111
Вода после отстаивания						
		7,65		5,888	34,25	0,1469
Вода после отстаивания и фильтрования						
		7,75		3,699	25,71	0,1881
Вода после коагулирования, отстаивания и фильтрования						
Сульфат алюминия	5	7,10	0,65	0,258	5,53	0,0691
	10	7,20	0,55	0,258	4,98	0,0519
	15	6,64	1,11	0,097	4,44	0,0484
	20	6,52	1,23	0,151	4,25	0,0537
Аква-Аурат™30	5	7,25	0,50	0,151	5,71	0,0788
	10	7,35	0,40	0,312	6,44	0,0716
	15	7,32	0,43	0,097	4,25	0,0609
	20	7,14	0,61	0,634	9,89	2,1351

Исходной вода имела температуру 9 °С и в течение опыта менялась до 15 °С.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Обработка воды без применения коагулянтов не позволяет достичь качества воды, необходимого для повторного использования при промывке фильтров;
2. Применение коагулянтов в дозе 5 мг/л позволяет вернуть промывную воду в оборот;
3. При использовании в качестве коагулянта «Аква-Аурат™30» рН обработанной воды снижается в меньшей степени, чем при использовании сульфата алюминия.