

ОТЧЕТ
об исследовании сравнительной эффективности
основных наливных фильтров (типа «кувшин»),
представленных на Российском рынке

Руководитель:

Научный руководитель ОАО «Геракл»,
К.ф.н., доцент **Кудряшов А.Ф.**



Ответственный исполнитель:

д.т.н., зам. директора по науке НИИ
коммунального хозяйства Санкт-Петербурга,
член ученого совета ОАО «Геракл» **Новиков М.Г.**

Исполнители:

Главный технолог ОАО «Водотеплоснаб»,
действительный член Лондонской экологической академии
Карпова С.А.



Зав. лабораторией химического и бактериологического
анализа воды ОАО «Водотеплоснаб» **Зубкова Н.В.**

Ст. лаборант ОАО «Водотеплоснаб» **Иванова Н.В.**
Лаборант ОАО «Водотеплоснаб» **Иконникова Л.И.**

Лаборант ОАО «Водотеплоснаб» **Зайцева Т.П.**

Дата начала работ – начало 15.01.2011 г.

Дата окончания работ – не позднее 15.02.2011 г.

Санкт-Петербург – Всеволожск

2011

ОТЧЁТ

об исследовании сравнительной эффективности основных наливных фильтров (типа «кувшин»), представленных на Российском рынке

Объект исследования – вода из Ладожского озера.

Место проведения работ – главная напорная станция ОАО «Водотеплоснаб»
г. Всеволожска Ленинградской области.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. Произвести физико-химический анализ исходной Ладожской воды с целью определения показателей, превышающих ПДК согласно СанПиНу 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», ГОСТ Р 51232-98.
2. Измерить эффективность и ресурс очистки различными наливными фильтрами ладожской воды по показателям, превышающим ПДК.
3. Составить резюме по полученным результатам.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Физико-химический анализ (как исходной, так и очищенной воды) производился Лабораторией контроля качества питьевой воды (аттестат № РОСС RU.0001.515107 действителен до 08.11.2015 г.)

1. Физико-химический анализ ладожской воды показал, что в январе месяце она достаточно чистая (так, например, мутность её всего 0,5 мг/л при ПДК = 1,5 мг/л).

Превышение ПДК было обнаружено только по органическим загрязнениям (показатели: цветность и окисляемость) (см. табл.1):

Таблица 1

РЕГИСТР. № ПРОБЫ ЛККПВ			НД на метод измерения	
Определяемый показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК) не более	КОНЦЕНТРАЦИЯ	
Цветность	град. цветн.	20	36	ГОСТ 3351-74
Окисляемость	мг/ дм ³	5,0	8,10	ПНДФ 14.1.2:4.154-99

2. Эффективность и ресурс очистки ладожской воды различными наливными фильтрами типа «Кувшин».

2.1. Были взяты следующие наливные фильтры:

- «Аквафор» (США);
- «Britta» (Германия);
- «Гейзер» (Санкт-Петербург, Россия)
- «Барьер» (Москва, Россия)
- «Геракл» (Санкт-Петербург, Россия).

Фильтр «Аквафор»				
Определяемый показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК) не более	КОНЦЕНТРАЦИЯ	НД на метод измерения
Цветность	град. цветн.	20	35	ГОСТ 3351-74
Окисляемость	мг/ дм ³	5,0	6,30	ПНДФ 14.1.2:4.154-99
Фильтр «Britta»				
Определяемый показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК) не более	КОНЦЕНТРАЦИЯ	НД на метод измерения
Цветность	град. цветн.	20	32	ГОСТ 3351-74
Окисляемость	мг/ дм ³	5,0	7,07	ПНДФ 14.1.2:4.154-99
Фильтр «Гейзер»				
Определяемый показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК) не более	КОНЦЕНТРАЦИЯ	НД на метод измерения
Цветность	град. цветн.	20	32	ГОСТ 3351-74
Окисляемость	мг/ дм ³	5,0	6,99	ПНДФ 14.1.2:4.154-99
Фильтр «Барьер»				
Определяемый показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК) не более	КОНЦЕНТРАЦИЯ	НД на метод измерения
Цветность	град. цветн.	20	24	ГОСТ 3351-74
Окисляемость	мг/ дм ³	5,0	6,22	ПНДФ 14.1.2:4.154-99
Фильтр «Геракл»				
Определяемый показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК) не более	КОНЦЕНТРАЦИЯ	НД на метод измерения
Цветность	град. цветн.	20	8	ГОСТ 3351-74
Окисляемость	мг/ дм ³	5,0	3,23	ПНДФ 14.1.2:4.154-99

2.3. Предметом анализа был первый литр воды, профильтрованной указанными фильтрами. Предварительно все фильтры были промыты согласно их инструкциями (и промывная вода слита в канализацию).

2.4. Из табл.2 следует, что эффективность очистки ладожской воды всеми фильтрами, кроме фильтра «Геракл», равна нулю (как была исходная вода непитьевой, так и осталась). Ресурс всех фильтров, кроме фильтра «Геракл» также равен нулю (первый же литр отфильтрованной воды пить нельзя, т.к. она не соответствует СанПиНу).

Примечание: данные по эффективности и ресурсу, приведенные в паспортах всех фильтров (кроме фильтра «Геракл»), ложные.

Так, фильтр «Аквафор» указывает эффективность очистки от органических загрязнителей – 99%, а ресурс – 350 л. На самом деле и эффективность и ресурс не просто меньше, а просто нулевые (на неочищенной ладожской воде).

2.5. В силу п.2.4, дальнейшему анализу был подвергнут только фильтр «Геракл».

2.6. Анализ эффективности и ресурса наливного фильтра «Геракл-Сделай сам в сборе» на неочищенной ладожской воде.

Таблица 3

Определяемый показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК) не более	Концентрация после 1 л	Концентрация после 5 л	Концентрация после 10 л	Концентрация после 15 л
Цветность	град. цветн.	20	8	12	17	22
Окисляемость	мг/ дм ³	5,0	3,23	3,8	4,3	5,2

3. РЕЗЮМЕ ПО ПОЛУЧЕННЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ

3.1. Все фильтры, кроме «Барьера», имели примерно равную производительность, а именно 25 л/час.

3.1.1. Известно, что, чем выше производительность, тем хуже качество очистки (и это правило – общее для любых фильтров), т.к. вода просто не успевает очиститься. При этом, ухудшение качества очистки примерно пропорционально квадрату производительности.

Например, если фильтр А имеет производительность в два раза большую, чем фильтр В (при этом, фильтры А и В аналогичны, имеют одну и ту же загрузку, но в фильтре А либо меньше сорбента, чем в фильтре В, либо больше диаметр выходного отверстия; и поэтому вода быстрее течет), то качество очистки фильтром А не в два раза хуже, чем – фильтром В, а в 4 раза ($2^2 = 4$).

Фильтр «Барьер» имел производительность примерно 10 л/час (т.е. в 2,5 раза меньшую, чем другие фильтры) – за счет того, что отверстие, из которой вытекает вода, было значительно меньше по диаметру, чем у других фильтров.

Этим и объясняется тот факт, что «Барьер» чистит воду лучше других фильтров (не считая фильтра «Геракл»), правда, всё равно «выдаёт» непитьевую воду.

Получается, что фильтр «Геракл» не просто лучше других фильтров (на ладожской воде), а лучше их в бесконечное число раз: другие фильтры имеют эффективность и ресурс, равные нулю, а у фильтра «Геракл» есть какая-то эффективность и какой-то ресурс.

3.2.1. Бесконечность получается потому, что любая величина, деленная на 0, равна ∞ .

3.3. При этом, если ресурс фильтра «Геракл» оценивать не в относительных, а в абсолютных показателях, то он – маленький.

3.3.1. Из исходной (неочищенной) ладожской воды он может сделать всего лишь чуть больше ведра питьевой воды (а именно – более 10, но менее 15 литров).

3.3.2. Вышесказанное означает, что для жителей г. Всеволожска (и др. населенных пунктов с аналогичной водой) стоимость 1 литра воды, очищенной фильтрами «Геракл» до состояния питьевой, равна 60 рублей. (т.к. фильтр «Геракл-Сделай Сам в сборе» стоит в магазинах 600 рублей). (Во Всеволожске жителям подается неочищенная ладожская вода, только – обеззараженная гипохлоридом натрия).

Получается, что жителям Всеволожска дешевле купить качественную бутилированную воду (например, из Финляндии) по цене 30–50 руб./литр (более дешевая бутилированная вода, как правило, некачественная).

Абсолютное преимущество фильтров «Геракл» над «конкурентами» имеет, тем не менее, большое практическое значение для целого ряда категорий людей. Например:

- для туристов (ни одному из них не придет в голову класть в рюкзак хотя бы одну канистру бутилированной воды), которым вес фильтра «Геракл», равный 50 г, багаж не утяжелит.
- для сотрудников МЧС, спецназа, военнослужащих в походных условиях;
- для множества отдыхающих летом в палатках, например, на островах Волги, где никакой другой воды, кроме волжской, просто нет;
- для пострадавших от стихийных бедствий (в частности, сейчас – для Японии).

3.4. Ресурс напорных фильтров «Геракл» (в пересчете на количество Графенового сорбента (ГС), которым и заполнены фильтры «Геракл») минимум в 10 раз больше, чем у наливных – за счет возможности большего уплотнения ГС (при большом уплотнении ГС в наливных фильтрах вода просто не будет через них протекать), а также – за счет предочистки (например, песком) и других технических ухищрений.

3.4.1. Но, даже, учитывая п.3.4, стоимость очистки 1 литра воды напорными фильтрами «Геракл» для жителей Всеволожска довольно высока – примерно 3 руб./литр.

**Научный руководитель ОАО «Геракл»
Кудряшов А.Ф.**

