

# РАЗНОЕ

## ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В Г. БАГДАДЕ (ИРАК)

Джаафар Али Х.

Экологический факультет  
Российский университет дружбы народов  
Подольское шоссе, 8/5, Москва, Россия, 113093

Рассмотрены проблемы качества питьевой воды, связанные с техническим состоянием системы водоснабжения, сложившейся на территории г. Багдада. Предложены решения для улучшения контроля качества воды и совершенствования системы водоснабжения г. Багдада.

**Ключевые слова:** система водоснабжения, питьевая вода, водопотребление, водоочистная установка, водопроводная сеть, качество воды.

Столица Ирака Багдад находится на берегу р. Тигр в пределах поймы речной системы Тигра и Евфрата (географические координаты 33° с.ш., 44° в.д.) в 500 км от Персидского залива. Река Тигр делит город Багдад на западную (Карх) и восточную (Расафа) части.

Исторически для водоснабжения Багдад использовал воду из р. Тигр. Давно созданная система водоснабжения города к настоящему времени пришла в упадок. Это связано с тем, что в течение последних лет из-за военных действий уровень технического обслуживания водопровода снизился, профилактические и ремонтные работы практически не проводились. Вместе с тем потребности в водоснабжении увеличивались в связи с постоянным ростом населения Багдада, достигшего к настоящему времени 7 млн человек (рис. 1).

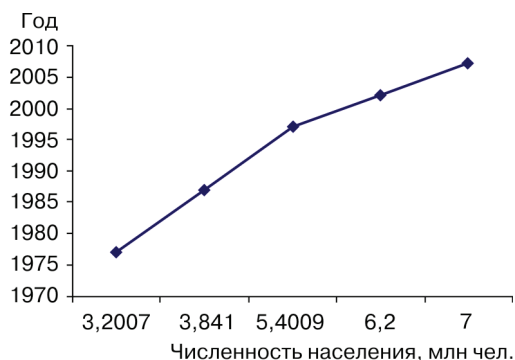


Рис. 1. Рост населения Багдада

С ростом населения росло и потребление воды. Так, в 1984 г. душевое потребление составляло 230 л/чел., в 1986 г. — 260 л/чел., в 1988 — 300 л/чел., в 1995 г. — 420 л/чел., а к 2005 г. эта величина достигла значения 500 л/чел. [1]. При этом потребление воды в коммунальном секторе снизилось в 1,3 раза, а в производственных секторах за тот же период возросло в 1,5 раза.

Структура потребления питьевой воды в 2005 г. представлена ниже (л/чел. в день).

Бытовой сектор	340
Администрация, коммерция, бизнес	35
Промышленность	40
Утечки и потеря воды	58
<b>Всего</b>	<b>500</b>

### Состояние существующей системы водоснабжения

К настоящему времени нехватка воды в г. Багдаде составляет 35%, что можно объяснить снижением водного баланса р.Тигр и техническим состоянием водоснабжения города (табл. 1).

Таблица 1

**Расчетное и фактическое производство питьевой воды на станциях водоснабжения Багдада**

Станции очистки воды	Расчетное производство		Фактическое производство	
	Объем м <sup>3</sup> /день	%	Объем, м <sup>3</sup> /день	%
Аль Карх	1 365 000	49,2	540 000	51
Тигр-Восток	54 000	19,5	150 000	23
Компактные блоки	150 000	6	6 500	0,5
Аль Вахда	65 000	4,1	42 000	2
Аль Дора	112 000	4	84 000	6
Аль Карам	129 000	6	129 000	6
Аль Ватба	115 000	4,1	54 000	2
Аль Рашид	65 000	2,3	—	—
Аль Кадисия	135 000	4,9	—	—

Главная водоочистная установка Ал-Карх предназначена для подачи питьевой воды потребителям по всей территории города по обе стороны города. Большая установка Ал-Карх состоит из 8 насосов с расчетным расходом каждого в 4500 м<sup>3</sup>/час и 2 насосов с расходом по 2100 м<sup>3</sup>/час. Резервуар хранения воды расположен в районе Ал-Шула. Подъемная насосная станция с 7 большими насосами и 2 меньшими обслуживает район Карх в Багдаде. В районе Расафа имеется (2В) насосная станция с 2 насосами по 8300 м<sup>3</sup>/час и резервуарами Амин, Рустумия, Кадимия и Убейди (рис. 2).

Водоочистные установки в районах: 9 Ниссан, Рашид, Васба, Кадисия, Ал-Карам и Дора как подпорные станции, они обеспечивают дополнительный напор воды, подаваемой установкой Ал-Карх.

Крупнейшая из этих насосных станций имеет расход воды 25 000 000 м<sup>3</sup>/мес. Есть еще 3 дополнительные старые насосные станции, имеющие по 2 насоса со средним расходом 425 м<sup>3</sup>/час, которые используются в качестве запасных для главных 5 станций [2—4].

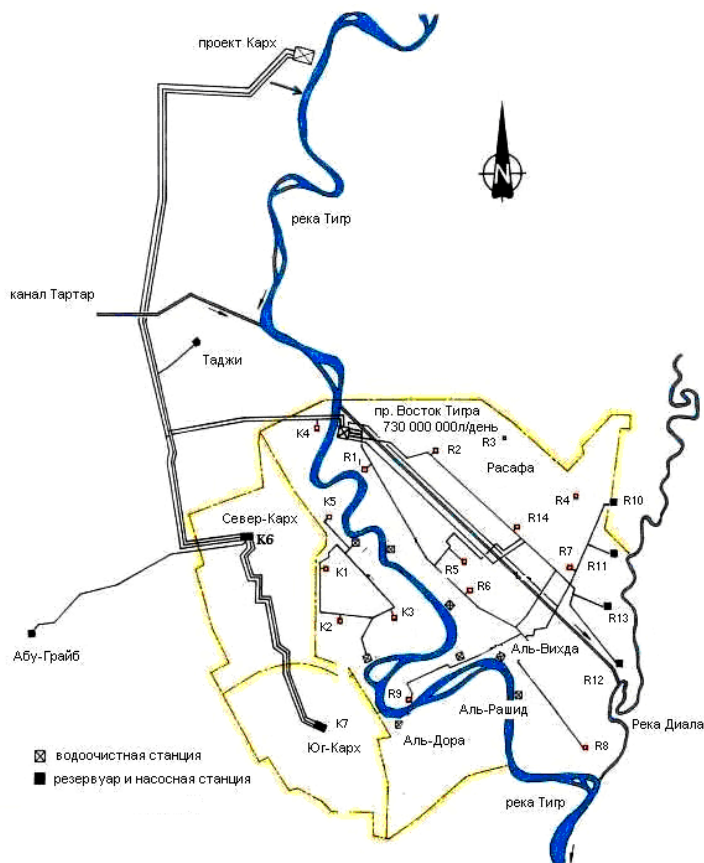


Рис. 2. Существующая система водоснабжения Багдада

Во время осуществления проекта «Карх» в западной части Багдада до 1988 г. были проложены две линии, диаметром 2100 и 2300 мм между станцией Карх и резервуаром Север-Карх К6 с расходом 225 млн л. К югу от линий была устроена средняя линия, чтобы соединить резервуар Таджи К8 с расходом 28 млн л и 2 другие линии, диаметром 1600 мм и 1400 мм, чтобы пройти через р. Тигр к насосной станции В2.

Для подачи воды из резервуара Север-Карх К6 к резервуару Абу-Грейб К9 с емкостью 72 млн л, к резервуару Юг-Карх К7 с емкостью 180 млн л проложили два трубопровода: диаметром 1400 мм и 1600 мм соответственно [5].

В восточной части г. Багдада Расафа до 1990 г. были построены четыре подземных резервуара:

- резервуар R10 емкостью 17,5 млн л, который сможет удовлетворять потребности района до 2020 г.;
- резервуар R11 емкостью 17,5 млн л, который сможет удовлетворять потребности района до 2010 г.;
- резервуар R13 емкостью 17,5 млн л, который поставит часть объемов воды в зону R7;
- резервуар R45 емкостью 17,5 млн л, который поставит часть объемов воды в зону R12.

Существующая система не решает проблемы большого дефицита потребления воды во многих кварталах района Расафа, а также в некоторых частях района Карх. Это можно объяснить плохими условиями работы водопроводной сети, включая незаконное использование сети. Потери воды в Багдаде превысили 40%.

Планирование дальнейшего развития водопроводной сети должно предполагать расширение водопроводной сети в Багдаде. Надо отключить полугородские районы Таджи и Абу Граиб от центральной сети и подключить их к другим источникам [4].

Анализ сложившейся в водоснабжении города ситуации показывает что для преодоления кризиса нехватки воды в Багдаде необходимо решить следующие задачи:

- устранить все нарушения в области управления водоснабжением путем наложения штрафов;
- повысить качество проектов и устойчивость эксплуатационных характеристик системы водоснабжения;
- найти альтернативные ресурсы электроэнергии для обеспечения непрерывной работы водопроводных насосов;
- провести ревизию всех распределительных сетей и отремонтировать все поврежденные участки и устройства;
- необходимо установить приборы учета расхода воды, чтобы определить фактический объем производства и потребления воды.

#### **Пути повышения эффективности систем водоснабжения Багдада**

Нами разработаны альтернативные варианты для повышения эффективности систем водоснабжения в Багдаде (рис. 3). Концепция совершенствования системы водоснабжения включает следующие пункты:

- проект реконструкции станции очистки «Расафа», рассчитанный на расход воды 2 250 000 м<sup>3</sup>/ час;
- строительство нового резервуара R0 с насосной станцией;
- создание кольцевого трубопровода, соединяющего станцию Расафа и резервуар R0;
- строительство 24 подземных резервуаров на случай экстремальных ситуаций;
- введение строгой системы контроля расхода воды с целью уменьшения потерь воды.

Резервуар R0 имеет перспективное значение для развития альтернативных проектов водоснабжения в Багдаде. Он объединяет новый проект «Расафа» с проектом «Карх» через станцию 2В, а также с проектом «Восток Тигра». Этот резервуар важен и как насосная станция для кольцевого трубопровода.

Объем резервуара должен быть рассчитан на снабжение питьевой водой г. Багдада в обычном режиме в течение 24 часов, а в случае максимального потребления воды — в течение 10 часов.

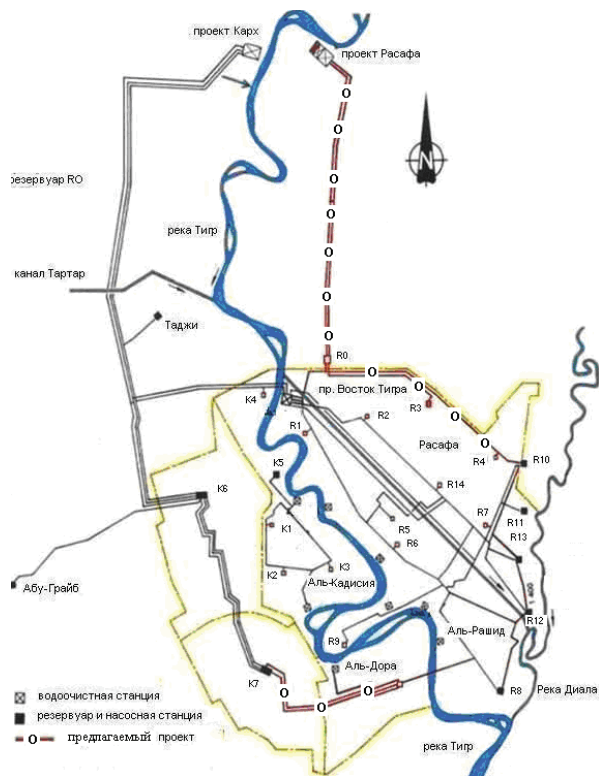


Рис. 3. Модернизация системы водоснабжения г. Багдада

Кольцевой трубопровод в проекте «Аль-Расафа» ( $L = 38$  км,  $D = 2$  м) соединит резервуары R3, R4, R7, R11, R12 и R13 с насосной станцией и резервуаром R0.

Нами рассмотрено три варианта модернизации системы водоснабжения Багдада.

Первый вариант является дополнением к водопроводной сети в проекте «Расафа» и должен обеспечить высокое давление в конце сети. Возможность перекачки воды от одной станции к другой стала особенно важной в условиях чрезвычайной ситуации.

Второй вариант обеспечивает расход воды высокого давления в конце сети с возможностью перекачки воды от двух насосных станций: первая находится вблизи резервуара R0, а вторая — из резервуаров K10. Этот трубопровод предназначен для обеспечения этих резервуаров, а избыток воды поступит в южный резервуар «Карх».

Третий вариант обеспечивает водоснабжение внутренних районов Багдада с помощью станций Аль-Вихда, Аль-Ватба, Аль-Садр, Аль-Рашид, Аль-Кадимия, Аль-Кадисия и Аль-Дора. Этот вариант является наиболее экономичным решением, так как он предполагает ремонт существующих водоочистных сооружений и сетей без их расширения.

Выбор между вариантами будет основываться на экономических расчетах, учитывающих стоимость строительства и дополнительных трубопроводов и ремонта старых сооружений (см. рис. 3).

Непременным условием улучшения водоснабжения г. Багдада является повышение эффективности контроля состояния окружающей среды. Для этого необходимо создание химической, биологической и физической лабораторий и обучение кадров для этих лабораторий.

Немаловажным фактором бесперебойной работы системы водоснабжения является также восстановление и увеличение численности квалифицированных рабочих, которые отвечают за эксплуатацию и содержание объектов водоснабжения. Привлечение новых квалифицированных работников для технического обслуживания и сохранения преемственности в работе кадров путем материальной и финансовой поддержки.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Central Iraqi Bureau of Statistics. "The annual statistical report of Iraq". — Baghdad, 2008. — P. 54—60.
- [2] Ministry of municipalities & public work of Iraq. "Water demand and supply in Iraq". — Baghdad, 2005. — P. 9—12.
- [3] *Holli Chmela*. "Managing Iraq's water resources". — George Mason University, 2011. — P. 8.
- [4] *Shammary M.H.* Potable water demand ensuring for the city Baghdad until year 2025. — Baghdad: University of Technology, 2006. — P. 73—94.

## DEVELOPMENT WAYS OF WATER SUPPLY SYSTEM IN BAGHDAD CITY (IRAQ)

**Dzhaafar Ali X.**

Ecological Faculty  
People's Friendship University of Russia  
*Podolskoye Shosse, 8/5, Moscow, Russia, 113093*

In this work is shown analysis of technical situation of water supply system in Baghdad city. It had been studied problems of water lacks, and proposed ways for improving water supply system in Baghdad city.

**Key words:** water supply system, drinking water, water usage, water treatment plant, water supply network, water quality.