

ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА САМАРКАНД

Якубов К. А., Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт, заведующий кафедрой, к.т.н., доцент.

Якубов У. К., Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт, ассистент кафедры

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/30122019/6840

ARTICLE INFO

Received: 20 October 2019

Accepted: 14 December 2019

Published: 30 December 2019

KEYWORDS

water supply system, pumping water, energy consumption, pumpless water supply system.

ABSTRACT

The article provides information about the existing energy-intensive water supply system, the technology of which includes a multiple increase of pressure by successive pumping stations. The authors justify the transition to the gravitational water supply system of the city by the help of calculations.

Citation: Якубов К. А., Якубов У. К. (2019) Razvitie Sistemy Vodosnabzheniya Goroda Samarkand. *International Academy Journal Web of Scholar*. 12(42). doi: 10.31435/rsglobal_wos/30122019/6840

Copyright: © 2019 Якубов К. А., Якубов У. К. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Введение. Город Самарканд расположен в центральной части Республики Узбекистан в центре Зеравшанской долины на левом берегу р. Зеравшан и является административным, культурным и туристическим центром Самаркандской области. Численность населения города на 1 октября 2018 г. с прилегающими к городу сельским населением, получающую воду из городской сети составляет 512,1 тыс. человек.

Климат г. Самарканда резко континентальный. Температурный режим характеризуется сравнительно высокими показателями. Максимальная температура +45 °С отмечается в июле, а минимальная -24 °С в январе. Среднегодовая температура воздуха +12+ 14 °С.

Рельеф территории г. Самарканда резко выраженный с явным уклоном с юго-востока на северо-запад. Перепады высот рельефа города при этом достигает до 60-100 м. Это и создает основные проблемы бесперебойной подачи воды потребителям.

Водоснабжение города Самарканда всецело базируется на подземных водах долины р. Зеравшан. Обеспечение питьевой водой города Самарканд осуществляется в основном за счет инфильтрационных подземных вод. Основные водозаборы «Чупан Ата» и «Дагбит» расположены в пойме реки Зарафшан. Из-за сложности географического рельефа города вода подается тремя и четырьмя подъемами

Сначала вода из скважин подается в резервуары чистой воды водозаборных сооружений там же обеззараживается (хлорируется) и далее насосными станциями 2-го подъема подается в город. В городе расположены один распределительный узел Мульон и 6 станций подкачек. В городе функционируют также три малых водозаборных сооружений.

Следует отметить резкие колебания как расхода, так и уровня воды в реке Зарафшан, связанные с сезонностью таяния ледников, оказывают на работу водозаборных сооружений. Понижение уровня воды в период март-июнь месяцы резко снижает приток инфильтрационных

вод к скважинам. Поэтому в эти периоды из-за низкого дебита предприятие вынуждено включать в работу всё больше скважин. Это приводит к соответствующему увеличению энергопотребления и себестоимости воды.

Основными водопотребителями являются: население, промышленные предприятия, организации, учреждения, общественные и коммунальные объекты. Кроме того, вода расходуется частично на полив зеленых насаждений города, противопожарные и прочие нужды города.

Результаты исследования. Застройка города смешанная: многоэтажная, одноэтажная и индивидуальная с приусадебными участками. Многоэтажные застройки располагаются в основном в западной части города в районах по ул. Гагарина, Нарпайская, микрорайон Согдиана, микрорайоны «А» и «Б», а также в юго-западной части города - жилой район «Саттепо». Эти микрорайоны застроены, в основном, 6-9 этажными зданиями. Данные жилые массивы (примерно 35% населения) получают воду по графику в течении 8 часов (по 4 часа утром и вечером). Причиной тому является сложный рельеф и большая удаленность точек водоразбора, По отношению к водозаборам диктующие точки находятся на удалении 16-18 км и геодезически они выше на 70-100 м. Другой важной причиной являются высокие водоразборы на магистральных линиях частными домами для полива садов и огородов. Это приводит к существенному снижению давления в сети.

Центральная часть города имеют здания высотой в 4-5 этажей, но большая часть территории города застроена одно- и двухэтажными индивидуальными домами.

В рамках выполнения проекта Всемирного банка «Улучшение водоснабжения городов Бухара и Самарканд» было произведено огромная работа по реконструкции водопроводных сетей, насосных станций и других важных объектов, однако это не позволило существенно улучшить состояние системы водоснабжения города Самарканда. На сегодняшний день более 200 км сетей имеют возраст более 25 лет, что обуславливает частые авария на линиях. За счет аварий и технологических промывок теряется около 30-50% воды. Это, в конечном счете приводит к снижению экономических показателей.

Согласно действующему Правилу, оплата за электроэнергию осуществляется по одно- и двуставочному тарифам. Оплата по одноставочному тарифу производится по показаниям счетчика. Двуставочный тариф применяется при установленной мощности более 750 КВА и оплата по нему производится по максимальным показаниям счетчиков. К таким объектам относятся водозаборные сооружения Чупан Ата, Дагбит, распределительный узел Мульон, которые потребляют 95% электроэнергии. Оплата по двуставочному тарифу действует в часы максимального потребления электроэнергии которые, к сожалению, совпадают с часами максимального потребления воды. Экономический Анализ 2007 и 2008 годов показывает, удельные расходы электроэнергии в среднем составили 0.91 и 0.87 кВт/м³.

Таким образом несмотря на огромные затраты по реконструкции системы водоснабжения бесперебойность подачи воды потребителям так и не достигнута. Необходимость многократной перекачки воды увеличивает затраты электроэнергии и снижает экономические показатели предприятия.

Одним из путей, обеспечения бесперебойности является

Для снижения энергозависимости системы, снижения энергозатрат, достижения бесперебойного обеспечения водой всех потребителей города Самарканд предлагается расположить водозаборные сооружения в верховьях реки Зарафшан, рядом с населенным пунктом Чубот. Геодезическая отметка этого места составляет 847 м выше уровня моря. Расстояние до распределительного узла Мульон по трассе водовода составляет около 40 км. Предлагается строительство трубчатого горизонтального инфильтрационного водозаборного сооружения, где перфорированные трубы будут находится вдоль реки на глубине 7-8 м. По перфорированным трубам вода будет собираться в водосборный колодец и по самотечной линии будет направляться в город. Предполагается строительство 2 самотечных линий диаметром 1400 мм.

1. При расходе 1380 л/с (часовой расход 4970 м³/ч) потери напора в самотечных линиях составят $H = (0,58 \times 46) \times 1,1 = 29,4$ м, при этом напор свободный в конечной точке, на распредузле Мульон составит

$$H = (847 - 7 - 746) - 29,4 = 64,6 \text{ м.}$$

2. При необходимости увеличение расхода до 2460 л/с потери напора в самотечных линиях составят $H=(1,76 \times 40) \times 1,1 = 77,4$ м, тогда свободный напор в конечной точке, на распределительном узле Мульон составит

$$H = (847 - 7 - 746) - 77,4 = 16,6 \text{ м.}$$

При подаче воды непосредственно из самотечных линий в транзитный водовод Фирдавсий-Гормолзавод остаточный напор составит:

$$H = 64,4 + (740 - 730) - (1,66 \times 5,3) \times 1,1 = 64,7 \text{ м}$$

Свободный напор в массиве Саттепо составит:

$$64,7 - (5,84 \times 3,1) \times 1,1 = 44,7 \text{ м}$$

Для обеспечения микрорайона и жилмассива Согдиана требуется строительства транзитного водовода 1000 мм. Тогда напор в диктующей точках (район СП-3 и СП-6) без попутного водоразбора составит

$$H = 64,4 + (740 - 715) - (2,62 \times 10,6) \times 1,1 = 58,9 \text{ м}$$

Свободный напор с района СП Октябрьская без попутного водоразбора составит:

$$H = 64,4 + (740 - 707) - (2,62 \times 16,0) \times 1,1 = 51,3 \text{ м}$$

Напор в наиболее удаленной точке в массиве Хазора без попутного водоразбора составит:

$$H = 64,4 + (746 - 700) - (2,73 \times 20,4) \times 1,1 = 49,1 \text{ м}$$

Таким образом, одним из перспектив развития системы водоснабжения города Самарканд является в организации обеспечения водой через водозаборные сооружения, расположенные в верховьях р.Зарафшан. Это позволит обеспечить бесперебойную подачу воды населению помощи самотечных линий без существенных энергозатрат.

Выводы. Реализации данного варианта Проекта по обеспечению бесперебойного обеспечения города требует определенных материальных затрат и может является продолжением начатого Проекта «Улучшение водоснабжения городов Самарканд и Бухара» и позволит в ближайшем будущем достичь следующее:

- внедрение данного Проекта позволит обеспечить всех потребителей города Самарканд в необходимых количествах и под нужным напором круглосуточно, без перебоев;

- забор воды, ее транспортировка будет осуществляться самотеком, без насосного оборудования и как следствие без потребления электроэнергии и небольшое потребление электроэнергии будет иметь место исключительно для работы сигнализации, автоматики и освещения территории;

- на распределительном узле Мульон, для гашения избыточного напора, могут быть задействовано оборудование, предназначенное для выработки электроэнергии;

- осуществление данного Проекта позволит существенно улучшить обеспечить население, проживающее вдоль трассы водовода чистой питьевой водой и включить их в число абонентов;

Таким образом, считается целесообразным вложение дополнительных средств в следующую фазу Проекта водоснабжения в городе Самарканде, в целях его логического завершения.

Осуществление данного проекта позволит более эффективно использовать ранее установленное оборудование и сети, обеспечить выполнение одного из основных индикаторов, а именно «Бесперебойность» для всех потребителей, независимо от их месторасположения. Внедрение предлагаемой системы водообеспечения резко повысит надежность системы, а также экономические показатели в целом.