

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ АЭРОДРОМА г. ШАРДЖА (ОАЭ)**

***В.И. Васильев, Т.В. Басманова***

Изложено описание особенностей проекта систем водоснабжения и канализации аэродрома в г. Шарджа (ОАЭ) с использованием новых строительных материалов с применением современных технологий реконструкции коммуникаций бестраншейным методом. Для возможности сокращения энергозатрат и ресурсосбережения в проекте применены устройства по использованию энергии солнца и ветра, а также вторичное использование воды для орошения прилегающих зеленых насаждений и для обеспечения противопожарного запаса.

Ключевые слова: аэродром, системы водоснабжения и канализации, новейшие технологии, солнечная батарея, ветроэнергетическая установка, энергосбережение.

Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ) расположены в юго-восточной части Аравийского полуострова, между 22,5 и 26 градусами северной широты и между 51 и 56,25 градусами восточной долготы. Шарджа является третьим по величине эмиратом ОАЭ. Ее площадь составляет 2590 км<sup>2</sup>. Шарджа имеет общие границы со всеми эмиратами, входящими в

состав государства. ОАЭ имеют субтропический, засушливый климат. Зимой температура воздуха около 26 градусов, летом поднимается до 45. Уровень годовой нормы осадков приблизительно 13 см. Относительная влажность воздуха в среднем 50–60 процентов, а в летний период может достигать 90 процентов. Количество солнечных дней в году 355. Средняя скорость ветра, записанная в Международном аэропорту Дубая, в период с 1984–2008 гг. была 30 м в секунду, что эквивалентно 108 км в час. А также имеют места быть порывы ветра со скоростью 45 м в секунду в течение 3 секунд, что эквивалентно 160 км в час. 1–2 раза в год случаются сильные ураганы.

Основной задачей данного проекта является реконструкция водопроводно-канализационных систем аэродрома. Целесообразность замены старого стального водопровода  $d=89$  мм и протяженностью 2 км на новый полимерный водопровод  $d=110$  мм обусловлена высокой степенью его износа. Срок его эксплуатации к 2013 г. составлял 28 лет. За эти годы около аэродрома были заложены две крупных автомагистрали, а территория вокруг зоны аэродрома была искусственно озеленена и облагорожена архитектурно-скульптурными композициями [1]. Традиционная практика монтажных работ, которая велась открытым способом, влекла за собой последующее восстановление поврежденных участков инфраструктуры, нарушение работы автомагистралей и большие материальные затраты. Наш проект предлагает альтернативу этому устаревшему способу – бестраншейную технологию монтажа водопроводных сетей. Современная мировая практика показала высокую эффективность этого метода. Он основан на разрушении существующей дефектной трубы и замене ее новой с большим диаметром. Этот метод реализуется с помощью специального оборудования – пневмопробойника, компрессора, гидравлической лебедки, сварочной машины, полиэтиленовых труб, патрубков и муфт. Пневмопробойник – это пневматическая машина ударного действия, предназначенная для проходки скважин в грунтах различных категорий, разрушения стальных водопроводов и протягивания новых труб. Вспомогательным устройством является лебедка, соединённая тросом с пневмопробойником. Предназначение лебедки состоит в организации направленного движения пневмопробойника и в ослаблении усилий при взламывании стальной трубы и вдавливании ее в окружающий грунт.

Также при замене стального трубопровода на полимерный необходима установка устройства для доочистки транспортируемой воды, т.к. ее забор производится из стального, незащищенного изнутри, водопровода городского водоснабжения, в котором она повторно загрязняется. Предлагается установить после водозаборного узла станцию водоподготовки [2, 3]. С учетом анализа воды, а также технико-экономических показателей нами была выбрана автоматическая система мембранной фильтрации (метод об-

ратного осмоса), отечественным аналогом которой, является установка «АСТРА-ФЕРРУМ» (ОАО «КОНВЕРСИЯ»). Выбор установки обусловлен автоматической работой, исключающей необходимость обслуживающего персонала, и отсутствием реагентного хозяйства.

В связи с климатическими условиями ОАЭ городским водоснабжением не предусматривается централизованное приготовление горячей воды. В проекте запланировано местное приготовление горячей воды в таких пунктах, где это действительно необходимо (комната матери и ребенка, кабинет врача, гостиничный комплекс). Предусматриваются водонагревательные аппараты с накопительным баком, а также установка термоконтроллеров в системе, обеспечивающей подачу горячей воды в комнату матери и ребенка.

Система водоотведения, существовавшая в старом здании аэродрома, нуждается в модернизации и реконструкции. Слив сточных вод производился в канализационную сеть города посредством трубопровода протяженностью 2,7 км. В настоящем проекте предложено использовать автоматическую станцию очистки сточных вод ЯН ТОПОЛ (Чехия) [4]. Принцип работы этого сооружения основан на водоочищающей способности активного ила во взвешенном состоянии, фильтрующей способности песка и дезинфицирующим действием УФ-излучения. Очистное сооружение непрерывно автоматически регулирует процесс работы в зависимости от объема поступающих вод. Если компьютер в установленном часовом интервале не зарегистрирует приток стоков, то очистное сооружение переключится в экономный режим, что снижает потребление энергии. Информация об авариях или поломках передается компьютером в сервисный центр.

Воду, прошедшую очистку на установке ЯН ТОПОЛ, предлагается использовать:

- а) для орошения прилегающей к аэродрому озелененной территории (как того требуют правила, установленные в ОАЭ);
- б) для обеспечения противопожарного запаса, необходимого для тушения пожаров по специальному противопожарному водопроводу.

Вторичное использование воды в данном проекте обуславливает явное экологическое и экономическое преимущество перед прежде существовавшей системой водоотведения, т.к. прежде на эти нужды использовалась вода хозяйственно-бытового назначения.

Решение проблемы энергообеспечения данного объекта видится нам в использовании энергии солнца и ветра.

Солнечная батарея является источником электрического тока посредством фотоэлектрических преобразователей. В настоящее время широко используются полупроводниковые фотоэлектрические преобразователи на основе кремния. Модули солнечных батарей TSM-210C-12 [5] конструктивно реализуются в виде монолитного ламината спаянных монокристалли-

ческих элементов. Каркасная солнечная батарея выполнена в виде панели, заключенной в каркас из алюминиевого профиля. Панель представляет собой фотоэлектрический генератор, состоящий из стеклянной плиты с заламинированными на ней элементами. Предполагается покрыть всю площадь кровли здания панелями солнечных батарей.

Солнечная энергосистема состоит из следующих элементов:

а) солнечный контроллер – это пульт управления энергетической системой, предотвращающий перегрузку системы или обратный ток в ночное время;

б) инвертор – преобразователь постоянного электрического тока в переменный напряжением не менее 220 В;

в) электро-аккумуляторы – устройства сохранения энергии.

Выбранная нами модель ФСМ-220 соответствует подходящим техническим характеристикам: мощность 220 Вт; напряжение 63 В; ток 6,05 А; размеры 1650x990x35 мм; вес 22 кг; срок службы 25 лет; КПД 14 %; термостойкость до +50 град.

На крыше здания аэродрома намечено установить около 300 батарей TSM-210C-12, которые смогут обеспечить 50 % электроэнергии здания аэродрома и вспомогательных служб.

Наряду с солнечными батареями предполагается установка ветрогенераторов – устройств преобразования кинетической энергии ветра в электрическую. Генератор на редкоземельных магнитах неодим-железо-бор на 50 % изготовлен из стеклопластика, что снижает его вес.

Основная комплектация ветрогенератора [5, 6]:

- а) ветроэнергетическая установка;
- б) блок обработки электроэнергии (контроллер);
- в) инвертор;
- г) аккумуляторы.

Для покрытия потребности в электроэнергии комплекса аэродрома выбраны две ветроустановки De Wind GmdH (Германия) [6].

Высота стальной башни 68м, скорость вращения ротора 13,2–24,5 об/мин, выработка электроэнергии 3161 кВтч/год каждая, удельная стоимость установленной мощности 950 евро/кВт.

Разместить эти ветроустановки предполагается на равнинной площадке на юго-западном участке аэродрома.

#### Библиографический список

1. Ильин, Ю.А. Надежность водопроводных сооружений и оборудования / Ю.А. Ильин. – М.: Стройиздат, 1985. – 240 с.
2. Орлов, В.А. Строительство, ремонт и реконструкция подземных инженерных сетей / В.А. Орлов // Водоснабжение, водоотведение, оборудование и технологии: справочник. – М: Стройформ, 2007. – 456 с.

3. Соколов, Л.И. Ресурсосберегающие технологии в системах водного хозяйства промышленных предприятий / Л.И. Соколов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 1997. – 218 с.

4. Топол, Я. Перспективы применения установок биологической очистки сточных вод компании TOPOL WATER в Уральском регионе / Я. Топол, С.Е. Денисов, В.С. Сперанский, В.И. Васильев, С.Г. Ницкая // Изменение климата и экология промышленного города. Материалы IV Международного форума. 13–15 ноября 2013. – Челябинск, 2013. – С. 80–82.

5. Кошкарлов, А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции / А.П. Кошкарлов. – М.: ДМК, 2012.

6. Безруких, П.П. Ветроэнергетика (справочное и методическое пособие) / П.П. Безруких. – М.: ИД «Энергия», 2010. – 320 с.