

ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

АБДУРАСУЛОВ А.И., АБДЫЛДАБЕКОВ К.Т., ХАЛИМОВ Д.П., КЕРИМБЕКОВА Р.Т.
izvestiva@ktu.aknet.kg

Рассмотрены вопросы сбора и очистки хозяйственно-бытовых сточных вод по видам загрязнения. Предложены более экономичные схемы водоотведения для оздоровительных комплексов.

Комплекс сооружений, осуществляющих задачи водоснабжения, то есть получение воды из природных источников, её очистку, транспортирование и подачи потребителям в необходимом объёме с надлежащим качеством, под требуемым напором называется системой водоснабжения объекта. Среди многих отраслей современной техники, направленных на повышение уровня жизни людей благоустройства оздоровительного комплекса, водоснабжение занимает большое и почётное место [4]. Водоснабжение, водоотведение и санитарно-техническое оборудование строительных объектов и жилья являются системами и сооружениями жизнеобеспечения людей, без которых невозможно нормальное развитие цивилизованного общества и современное производство. Правильное решение инженерных задач по водоснабжению и водоотведению в значительной степени определяет уровень благоустройства оздоровительного комплекса, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов и обеспечивает экологическую безопасность окружающей среды [1].

Обеспечение населения чистой, доброкачественной водой имеет большое гигиеническое значение, так как предохраняет людей от различных эпидемических заболеваний, передаваемых через воду. Подача достаточного количества воды в населённый пункт позволяет поднять общий уровень его благоустройства. Для удовлетворения потребностей современных водопотребителей в воде требуются громадные её количества, измеряемые в миллионах литров в сутки. Выполнение этой задачи, а также обеспечение высоких санитарных качеств питьевой воды, соответствующего ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая», требуют тщательного выбора природных источников, их защиты от загрязнения и надлежащей очистки воды на водопроводных сооружениях.

Охрана чистоты почвы, воды и воздуха на территориях населённых мест – главное условие их внешнего благоустройства, санитарного и эпидемиологического благополучия населения. Известно, что в результате жизнедеятельности человека и его хозяйственной деятельности образуются отбросы и отходы, которые служат основным источником загрязнений в населённых местах. В этих отбросах и в некоторых видах отходов содержится очень большое количество бактерий, в том числе болезнетворных, способных вызвать заболевания людей [2].

Все отбросы и отходы по своему происхождению могут быть разделены на органические и неорганические. Органические наиболее опасны, так как попадая в водоемы или почву, загрязняют последние продуктами распада и способствуют развитию разного вида бактерий.

Сточные воды представляют собой один из видов жидких или разбавленных водой твёрдых отбросов. Основные загрязнения сточных вод оздоровительного комплекса - это физиологическое выделение человека, отходы и отбросы, получающиеся при мытье продуктов питания, посуды, помещений, стирки белья и обеспечения гигиены. В этих сточных водах и отбросах содержатся значительные количества органических веществ, которые могут загнить в условиях положительной температуры окружающей среды, а также они являются источником загрязнения водного ресурса, а в оздоровительных комплексах загрязнению пляжа и зоны прибрежных вод.

В системе водоотведения в водоотводящую сеть поступают загрязнения минерального, органического и бактериального происхождения. Загрязнения в сточных водах по своему физическому состоянию могут быть в нерастворенном, коллоидном и растворенном виде. Для очистки этих сточных вод используются сложный комплекс очистных сооружений [4].

Сточная жидкость очищается довольно медленно за счет растворённого кислорода и вследствие жизнедеятельности микроорганизмов-минерализаторов, окисляющих попадающие в почву и в воду органические загрязнения. В процессе очистки сточных вод в сооружениях механической и биологической очистке скапливаются большие массы осадков. Осадок из первичных отстойников подвержен гниению, и его нельзя использовать без предварительной

обработки, поэтому в комплекс очистных сооружений предусматривают специальные сооружения для обработки осадков. Наиболее эффективным в санитарно-гигиеническом и технико-экономическом отношении является отведение сточных вод по трубам за пределы населённых мест оздоровительного комплекса. После очистных сооружений очищенные сточные воды попадают в почву или используются для полива зелёных насаждений.

Степень очистки сточных вод, гарантирующая защиту водоёмов от загрязнений, определяется в каждом случае в соответствии с действующими санитарными нормами. Надзор за соблюдением этих норм возложен на Государственную санитарную инспекцию.

При устройстве водоотведения необходимо обеспечить два основных условия:

- возможный быстрый отвод сточных вод за территории водопользователей до начала загнивания содержащихся в сточных водах органических загрязнений;
- наиболее дешёвую стоимость строительства для очистки сточных вод и их эксплуатации.

История развития системы водоотведения от населённых мест – организованный приём и удаление сточных вод (воды, использованные на бытовые, производственные и другие цели и нужды, а также стоки от атмосферных осадков). Первоначально в стране самым доступным способом удаления сточных вод был вывозной. Однако по мере увеличения объёма сточных вод от различных водопотребителей вывозной способ перестал удовлетворять потребности объектов обслуживания. Поэтому возникла необходимость удаления сточных вод с территории населённых мест сплавным способом, учитывая коэффициента разбавления с помощью водоотводящей сети, с последующей очисткой стоков перед выпуском. В 1955 году в г. Бишкек была построена первая водоотводящая сеть длиной 12,5 км и начала принимать сточные воды. Её пропускная способность составляла 1900 м^3 в сутки. Через четыре года в северной части города была построена станция механической очистки сточных вод [3].

Водоотводящая сеть интенсивно росла в 70-е и последующие годы: в 1956 году водоотводящую сеть имели два населённых пункта; в 1963 году- 4 объекта; в 1976 году- 21; в 1991 году- около 400. В настоящее время в г. Бишкек существует полураздельная отводящая система. Все потребители, включая промышленные предприятия, стоки сбрасывают в неё. На некоторых участках городской водоотводящей сети предусмотрены перепускные колодцы для приёма атмосферных осадков. Дождевые и талые воды в основном отводятся в водоёмы с помощью кюветов и арыков, а для отвода дождевых, талых и селевых вод из предгорной части города используются реки Ала-Арча и Аламедин. В Бишкеке очисткой сточных вод ведаёт производственно-эксплуатационное предприятие «Бишкекгорводоканал».

Первые очистные сооружения производительностью $9,1$ тысяч м^3 /сутки осуществляли только механическую очистку. В 1978 году была пущена в эксплуатацию первая очередь новой очистной станции города, обеспечивающая механическую и полную биологическую очистку сточных вод. Анализ качества поступающей и очищенной воды производится специальной лабораторией, размещённой на территории станции. Очищенная и обеззараженная вода в перспективе напрямую будет использоваться для орошения зерновых и технических культур. Осадок с иловых площадок пригородными колхозами и совхозами применяется в качестве удобрений [1].

В состав городских очистных сооружений входят:

- 1) решетки для улавливания из сточных вод крупных нерастворённых загрязнителей, они выполнены из круглых металлических стержней;
- 2) аэрируемые песколовки, предназначенные для улавливания из сточных вод песка и других минеральных нерастворимых загрязнителей. Диаметр частиц песка, задерживаемого в песколовках, составляет $0,15-0,2$ мм, интенсивность аэрации- $3-5 \text{ м}^3/\text{м}^2$ в час, скорость движения воды - $0,05-0,12$ м/с. В аэрируемых песколовках объём задерживаемых частиц составляет около $0,03$ л на городского жителя в сутки, а влажность задерживаемого песка в осадке составляет -92% ;
- 3) первичные радиальные отстойники, где предварительно осветляются сточные воды, поступающие на биологическую очистку. Они запроектированы с диаметром 40 м и расчётной глубиной $3,5$ м, для пропуска 420 тысяч м^3 /сутки сточных вод;
- 4) аэротенки-вытеснители, в которых производится полная биологическая очистка сточных вод, представляют собой резервуары, где очищаемая сточная вода и активный ил насыщаются воздухом и перемешиваются. В аэротенки сточные воды поступают после сооружений

механической очистки, концентрацией взвешенных веществ, в среднем 132 мг/л, допускаемая $BPK_{полн} L=76$ мг/л.;

- 5) вторичные радиальные отстойники, где осветляются сточные воды, прошедшие биологическую очистку;
- 6) биологические пруды, предназначенные для глубокой биологической очистки сточных вод;
- 7) метантенки- сооружения для обработки осадков.

Очищенная сточная вода и накапливаемый осадок обеззараживается и сбрасывается.

По содержанию азотосодержащих веществ, различных анионов и катионов, нефтепродуктов и ионов тяжёлых металлов названные города значительно отличаются. Качество стоков находится в прямой зависимости от особенностей развития промышленных предприятий, сбрасывающих свои стоки в системы водоотведения соответствующих городов. Система водоотведения, как инженерная сеть, служащая для благоустройства населённых мест и создания удобств для жизни людей и осуществления производства различной продукции, развивается повсеместно в Республике. Динамика роста решения вопроса водоотведения в Кыргызской Республике можно проследить на примере. За 1991 год по Республике общий объём сточных вод, принимаемый водоотводящей системой населённых мест, составил 522,8 млн. m^3 , из них по Иссык-Кульской области -19,04; Нарынской -8,47; Ошской -200,3; Джалал-Абадской -48,9; Чуйской -285,2 и Таласской -9,8 млн. m^3 . Из общего стока 176,6 млн. m^3 подверглись очистке до соответствующей степени, остальная часть – частичной (механической или биологической) очистке, а 28,9 млн. m^3 сточных вод были сброшены без предварительной очистки, то есть в загрязнённом виде.

Отличительной особенностью является территория Иссык-Кульской котловины делится на две различающиеся в климатическом отношении зоны: западную – полупустынную и восточную – горно-степную. Побережье озера Иссык-Куль является, в основном зоной отдыха. Вокруг озера расположены населённые пункты. Населённые пункты застроены зданиями разной степени благоустройства. В населённых пунктах, оборудованных внутренним водопроводом и канализацией с ваннами и местными водонагревателями, удельный расход хозяйственно-бытовых сточных вод на одного жителя (среднесуточный за год) составляет около 230 л/сутки, в застройках без ванн – 130-140, застройках с централизованным горячим водоснабжением- около 280 л/сутки [1]. За последние двадцать лет объём хозяйственно-бытовых сточных вод увеличился. Рост общего объёма сточных вод связан с увеличением хозяйственно-бытовых стоков. Повсеместный рост общего расхода сточных вод требует дальнейшего совершенствования технологии очистки сточных вод, интенсификации работы водоочистных сооружений, использования современных достижений науки и техники.

Для ускорения решения проблем защиты водных ресурсов Республики от загрязнения и эффективного использования выделяемых на эти цели средств необходимо безотлагательно создать специализированную организацию, которая занималась бы строительством новых очистных сооружений, а также внедрить в эксплуатацию новые идеи являющиеся более экономичными, так как построенные очистные сооружения зачастую не отвечают соответствующим проектным и технологическим решениям. А потребность в этом имеется, более того, мы должны вложить большие усилия для научно-технического прогресса и дальнейшего развития водопроводно-канализационного хозяйства.

Сточные воды от курортно-оздоровительных комплексов очищаются на компактных установках типа КУ и большое их количество сбрасывается в выгребные ямы (септики). Большинство курортно-оздоровительных комплексов имеющие компактные установки типа КУ-50, КУ-100, КУ-200, КУ-400, КУ-700 работают сезонно и это вызывает затруднения в эксплуатации и ведёт к загрязнению прибрежной зоны Иссык-Куль [1,2].

Для решения этой проблемы мы предлагаем рассмотреть пример на курортно-оздоровительном комплексе г. Чолпон-Ата.

При проектировании системы водоснабжения данного объекта прежде всего должно быть определено, сколько воды и какого качества требуется подавать данному объекту. Для решения этой задачи необходимо с возможной полнотой учесть всех возможных потребителей воды и установить их требования к количеству и качеству подаваемой воды.

Основными задачами являются правильный гидравлический расчёт водоотводящей сети, определить расходы воды на разнообразные нужды, а также установить их режимы водоотведения.

Вид объекта- пансионат; количество этажей -5; количество потребителей воды- 700 человек; количество санитарно-технических приборов СТП-400 шт.; расход на один унитаз в сутки составляет примерно 30 л на одного человека; максимальное водопотребление одним человеком составляет 200 л; 700 чел.- 140000 л, то есть 140 м³ с учётом пунктов общественного питания и культурно-просветительских мест по 200-220 м³/сут.

Предварительные расчёты показали, что для данного пансионата требуется сто унитазов значит расход составит 3000 л, то есть 3 м³/сут, а для 700 человек расход стоков составляет 21 м³/сут.

С целью уменьшения объёма сточных вод, которых следует очистить механическо-биологическим методом, а также денежных средств при разработке данного плана пришли к выводу, что сточные воды можно отводить через два стояка. Один стояк для отвода стоков унитаза диаметром не менее 100 мм, второй стояк диаметром 50 мм для остальных санитарно-технических приборов. Сточные воды от стояка с меньшим диаметром могут не проходить биологическую очистку, а сточные воды идущие от стояка с большим диаметром необходимо подвергать в полную биологическую очистку. Экономия капитальных и эксплуатационных затрат водоотводящей системы оздоровительного комплекса состоит в том, что рекомендуется провести очистку сточной воды, собираемая только большим стояком, объём которой составляет в 7 раз меньше чем объём собираемой стояком с меньшим диаметром.

Исследованием установлено, что сбор и очистка хозяйственно-бытовых сточных вод оздоровительного комплекса по видам загрязнения позволяет уменьшить капитальные затраты на строительство сооружений системы водоотведения. Предложенная схема водоотведения позволит повысить надёжность работы системы водоотведения оздоровительного комплекса и очистки хозяйственно-бытовых сточных вод.

Литература

1. Абдурасулов И.А. Водообеспечение и очистка сточных вод Кыргызской Республики. /Отв. ред. В.Д. Гребенюк. - Бишкек: Илим, 1993.- 449 с.
2. Абдурасулов И.А., Каримов Т.Х. Очистка сточных вод в Республике Кыргызстан. – Бишкек: КыргНИИНТИ, 1991. -47 с.
3. Межов А.А. Развитие водоснабжения и канализации в городах, посёлках городского типа и районных центрах Киргизской ССР/ Тр. Фрунзенского политехнического института. Специальное строительство. Вып. 80. –Фрунзе, 1974. –С. 82-89.
4. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Жуков А.И., Колобанов С.К. Канализация. – М.: Стройиздат, 1975.- 632 с.

