

УДК 628.112

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕНАЖНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЗАСТРОЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НУЖДЫ НАСЕЛЕНИЯ

В.И. Васильев, К.И. Чучелов

Устойчивый подъем уровня подземных вод и неглубокое залегание их от поверхности земли при строительстве позволяет использовать дренажную воду вместо хозяйственно-питьевой для различных нужд: для полива проездов и зеленых насаждений, промводоснабжения и пожаротушения зданий на застроенной территории.

Ключевые слова: подземные воды, использование подземных вод, водопонижение.

При строительстве и эксплуатации жилых районов и промышленных предприятий происходит устойчивый подъем уровня подземных вод. При этом обычно наблюдается подтопление подземных сооружений и коммуникаций, а часто также и снижение несущей способности грунтов оснований, что приводит к деформациям фундаментов, а иногда и авариям зданий и сооружений. Установлено, что подтопление жилых и промышленных территорий происходит в результате совокупности временно и постоянно действующих факторов [1].

В процессе строительства происходит обводнение неспланированных территорий от дождевых и талых вод, которые скапливаются в пониженных местах рельефа, в котлованах, траншеях, а также от утечки воды из водонесущих сетей водоснабжения, канализации, теплоснабжения.

Из числа постоянно действующих факторов подтопления являются утечки из коммуникаций и конденсация влаги под зданиями и покрытиями дорог и площадей. Для оценки процесса подтопления, динамики его развития и выбора необходимых мероприятий по борьбе с ним во ВНИИ ВОДГЕО разработаны специальные рекомендации [1].

Задачей нашей работы является разработка методов утилизации дренажных вод с целью экономии и рационального использования воды в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения различных объектов.

Так в 2011 году был разработан проект водопонижения площадки Челябинского электровозоремонтного завода (ЧЭРЗ). Высокое стояние грунтовых вод создает определенные трудности в эксплуатации зданий и сооружений. Спустя непродолжительное время после сооружения главного корпуса и котельной их подвальные помещения оказались затопленными грунтовыми водами. В те далекие годы при проектировании и строительстве зданий не предполагалась такая ситуация, и вопросам гидроизоляции

подземным сооружениям не уделялось должного внимания. В результате многие годы в подвалах главного корпуса и котельной уровень воды находился на отметках, близких к 2,0 метрам от поверхности земли. Затоплены также водопроводные колодцы и камеры подземных тепловых сетей. Инженерные сооружения подвергаются разрушению и поэтому вопросы понижения уровня грунтовых вод для площадки завода являются весьма актуальными. Для их решения предложен проект водопонижения путем устройства трубчатого дренажа, выполненного методом горизонтально направленного бурения. Здесь собранные в водосборном колодце грунтовые воды очищаются на компактной водоочистной установке и подаются для подпитки 18 оборотных систем водоснабжения этого завода. Стоимость строительно-монтажных работ составляет 6 млн руб. Срок окупаемости – 5,2 года [2, 3].

В другом проекте [4] дренажные воды и поверхностный сток с территории торгово-развлекательного комплекса после очистки предусмотрено использовать для наружного пожаротушения и полива проездов и зеленых насаждений. Излишки воды после соответствующей очистки сбрасываются в р. Миасс. Это будут первые для города сооружения для очистки ливневых стоков, сбрасываемых в водоем рыбохозяйственного назначения.

В проекте системы водоснабжения одного микрорайона на северо-западе г. Челябинска, выполненного в 2013 году, разработана система автополивки зеленых насаждений и проездов с забором воды из подземного водоисточника. В качестве двух водоприемников использованы две переоборудованные перекачные насосные станции САРЛИН. Для этого в нижней части стеклопластиковых емкостей просверлены отверстия для приема грунтовых вод. С помощью погружных насосов вода подается в оросительную сеть трубопроводов, уложенных на глубине 0,5 м от поверхности земли и снабженную дождевальными насадками. Система функционирует в автоматическом режиме рано утром в течение 1–1,5 часов.

Система полива снабжена короткоструйными, низконапорными насадками: дальность полета капель до 8 метров, напор воды 0,05 ... 0,15 МПа. Эти насадки получили наибольшее распространение. Корпус насадки навинчивается на вертикальный стояк, струя воды, выходя под напором из отверстия диафрагмы, обтекает дефлектор, в результате чего образует пленку воронкообразной формы, которая при дальнейшем движении распадается на капли, и орошает прилегающую к насадке круговую площадь. Пленка сходит с дефлектора под углом 30 градусов к горизонту, что обеспечивает максимальную дальность полета образующихся из нее капель. К достоинствам дефлекторных насадок относят сравнительно малый размер капель (0,9 ... 1,1 мм) и небольшой расход энергии на их образование. Однако капли неоднородны по величине, интенсивность их распределения по площади полива также неравномерна. По мере удаления от насадки

размер капель возрастает, а интенсивность дождя сначала возрастает, а затем падает. С увеличением напора воды и диаметра выходного отверстия насадки, расход и дальность разбрызгивания воды увеличивается.

Технико-экономические расчеты показывают, что устройство такой системы автополива в сравнении с обычным поливочным водопроводом из хозяйственно-питьевой сети позволяет сэкономить 590647 рублей в год. Срок окупаемости инвестиций на устройство такой системы составляет 41 месяц.

Таким образом реализация такого подхода к использованию подземных вод позволяет сэкономить средства на благоустройство жилой среды, экономить питьевую воду, и улучшить качество жизни горожан.

По проекту [5] в качестве водисточника системы хозяйственно-питьевого, централизованного горячего, деминерализованного и противопожарного водоснабжения кардио-хирургического центра г. Перми предполагается использовать городской водопровод. Расчетный расход воды на эти нужды составляет около 150 м³/час. Вода должна подаваться по двум водоводам диаметром 250–300 мм на расстояние 17,5 км от городского водопровода.

Поскольку кроме кардиологического центра рядом с площадкой строительства находится краевой перинатальный центр, а также предполагается строительство областного онкологического центра, решено рассмотреть вариант водоснабжения всех медицинских центров из одного водисточника.

С целью сокращения капитальных вложений и эксплуатационных затрат было предложено использовать подземные воды вблизи площадки кардиоцентра, так как последний располагается в пойме реки Камы и гидрогеологические условия (пласт песчанно-гравийной смеси мощностью до 9–11 м) позволяют получать необходимый расход воды.

Кроме того, местность возле центра лесистая и незастроенная, незаселенная, что позволит организовать надежную санитарно-защитную зону охраны водисточника.

В качестве водозаборного сооружения использован горизонтальный водозабор на глубине 4–6 метров от поверхности земли. Протяженность такого водозабора составляет 260 метров. В середине этого водозабора устроен водосборный колодец в котором установлены 3 насоса САРЛИН (2 рабочих, 1 резервный), которые подают воду для хозяйственно-питьевых и противопожарных нужд кардиоцентра.

Для подготовки питьевой воды используется установка приготовления питьевой воды УППВ 25 производительностью 25 м³/сут.

Таким образом, подземные воды, подготовленные соответствующим образом или без подготовки, могут быть успешно использованы:

– в системах орошения: полив участков озеленения, садово-парковых зон, спортивных объектов, орошение культурных растений, предназначен-

ных для производства пищевых продуктов для потребления человеком и домашними животными, а также продуктов непродовольственной сферы;

– на объектах гражданского назначения: мойка мостовых и тротуаров населенных пунктов, водоснабжение отопительных сетей и систем кондиционирования воздуха, водоснабжение вторичных водораспределительных сетей (отдельно от питьевого водопровода) без права непосредственного использования в зданиях гражданского назначения, за исключением систем смыва туалетов и санузлов;

– на промышленных объектах: снабжение систем пожаротушения, производственных контуров, моечных систем, термических циклов производственных процессов с исключением областей применения предусматривающих контактирование вторичной регенерационной воды с пищевой, фармацевтической и косметической продукцией.

Таким образом, в рассмотренных проектах предлагается хозяйственно-питьевую воду эффективно экономить за счет широкого использования подземных вод на производственные, противопожарные нужды и на орошение зеленых насаждений и проездов.

Библиографический список

1. Рекомендации по проектированию и расчетам защитных сооружений и устройств от подтопления промышленных площадок грунтовыми водами.– М: ВНИИ ВОДГЕО, ПНИИИС, 1989. – 327 с.
2. Васильев, В.И. Водопонижение площадки завода современным методом / В.И. Васильев, Т.А. Вилкова // Вопросы планировки и застройки городов. Материалы XVIII международной научно-технической конференции. – Пенза, 2011. – С. 192–196.
3. Васильев, В.И. Водопонижение территории завода / В.И. Васильев, Т.А. Вилкова // Материалы II международной научно-технической конференции. – Уфа, 2011. – С. 26–28.
4. Васильев, В.И. Проект очистки и использования дренажных вод и поверхностного стока с территории ТРК «Родник» / В.И. Васильев, Н.Е. Кутузова // Вестник УГТУ-УПИ Серия «Строительство и образование». – 2012. – Вып. 13. – С. 169–171.
5. Васильев, В.И. О выборе типа водозабора для водоснабжения кардиоцентра в г. Пермь / В.И. Васильев, К.И. Чучелов // Материалы III международной научно-технической конференции. – Уфа, 2012. – С. 162.

[К содержанию](#)