

УДК 628.2.001.5.

РАЙОНИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОДОИСТОЧНИКОВ И КАЧЕСТВА ВОДЫ (на примере Жамбылской области)

В.К.Бишимбаев, Д.К.Мынбай, Е.М.Наурызбаев
ЮКГУ им.М.Ауезова, г.Шымкент

Различные природно-климатические, гидрологические, гидрогеологические, топографические условия, гидрохимические показатели поверхностных и подземных вод обуславливают возможность использования в составе системы водоснабжения населенного пункта множества схем использования тех или иных сооружений водоснабжения. В связи с чем для разработки пилотных проектов водоснабжения в зависимости от вышеизложенных обстоятельств территория области по условиям водоснабжения нами разделена на три зоны.

Первая, горно-предгорная зона, располагается в пределах Жуалинского, Курдайского, части Меркенского, им. Турара Рыскулова, Жамбылского, Сарысуйского районов.

Сумма среднесуточных температур выше 10°C (эффективные температуры) составляет за год 3000-3500°C, по Селянину гидротермический коэффициент составляет 0,5-0,7. Сумма осадков за год от 350 до 450 мм. Осадки в холодный и теплый периоды, соответственно, составляют на западе зоны 230 и 220 мм, на востоке 110 и 200 мм. Лето сравнительно прохладное. Средняя температура июля 22,5 - 25°C.

Низкая относительная влажность воздуха наблюдается в течение 120-130 дней за год. Продолжительность безморозного периода 120-190 дней.

Устойчивый снежный покров образуется в первой декаде декабря с продолжительностью залегания 60-100 дней. Средняя из наибольших декадных высот снега 200-400 мм.

В зоне развито богарное и орошаемое земледелие.

Рельеф описываемой зоны - горно-предгорный, колебания высот составляют 1600-450 м.

Основными водными источниками являются реки бассейнов Талас-Аса и Шу, реки северо-восточного склона Каратау.

В пределах рассматриваемой зоны р. Талас не имеет ни одного притока, хотя с северо-восточных склонов хребта Каратау стекает ряд рек (реки Кусак, Сарыозек, Челике и др.), имеющих общее направление к Таласу, но они разбираются на орошение.

Река Аса образована в результате слияния рек Куркреу, Аксай, являющихся реками родникового питания, и реки Терс - снегового питания.

На склонах Каратау насчитывается 54 реки. Наиболее крупные из них Беркутты, Чебакты, Тамды, Коктал. Питание рек снеговое и родниковое.

К рекам склонов Киргизского хребта, текущим в пределах зоны, относятся Мерке, Аспара, Сулатор, Кокдукек, Шал-су, Джарлы-су, Шолак-Каинды. Кроме этого, имеется 14 небольших источников, расположенных в Меркенском районе и районе им. Т. Рыскулова.

Главной рекой зоны является р. Шу с притоком Курагаты. С северо-западного склона стекает множество мелких рек, не достигающих р. Шу вследствие незначительной водности и

разбора на орошение, такие, как Чокпар, Дара-Коныз, Су-Алма, Ргайты, Агалатас, Калгуты, Мантас, Теректы-сай и др.

Реки в пределах зоны имеют вид типичных горных потоков, протекают в каньонообразных долинах, отличаются значительными уклонами, наличием порожистых участков, быстрым течением и переносом большого количества наносов. В нижней части предгорий реки приобретают более спокойное течение и образуют мощные конусы выноса. Выходя на равнину, реки делятся на рукава и блуждают по широким поймам.

Преобладающая ширина русла (без учета поймы) большинства рек изменяется от 3 до 20 м. Глубина рек в межень 0,2-0,6 м, в половодье - соответственно 0,4-1,5 м. Скорость течения от 0,2-1,0 м/сек в межень, до 1-2,0 м/сек в паводок. Кроме разбора воды на орошение, в предгорной части происходит большая потеря воды на испарение, а также фильтрацию в рыхлые наносные грунты, поэтому почти все реки теряют воду, не доходя до основной реки.

На реках горно-предгорного района сток в течение года распределяется неравномерно. Преобладающая часть объема годового стока приходится на март-июнь.

Ледовые явления - забереги, шуга, сало, донный лед отмечаются с середины ноября до конца марта. Устойчивого ледостава на реках нет.

Гидрохимический состав воды почти повсеместно соответствует требованиям СанПиН «Вода питьевая». В профилактических целях требуется обеззараживание. Качество воды в течение года не изменяется.

Для рек описываемого района характерны мощные гравийно-галечниковые выносы пород в предгорных их частях. В пределах гор ложем рек также являются гравийно-галечниковые породы с валунными включениями.

Вышеназванные подстилающие водоёмкие породы являются основой потока подрусловых вод и грунтовых вод прилегающих территорий.

В предгорной части зоны грунтовые воды связаны аллювиальными отложениями галечников, обводняя и нижние горизонты покровной толщи. Залегают они неглубоко (3-6 м от поверхности). Общая ориентировка грунтового потока с юга на север.

Грунтовые воды пресные гидрокарбонатно-кальциевые, реже сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевые. Соответствуют требованиям СанПиН «Вода питьевая».

Таким образом, для горно-предгорной зоны характерны следующие особенности, имеющие принципиальное значение для выбора систем и сооружений водоснабжения:

- множество горных водостоков и родников с расходами, достаточными для водоснабжения населенных мест;
- рельеф, позволяющий подавать воду потребителям гравитационно-напорным или самотечным способом;
- наличие подрусловых, грунтовых и напорных вод, расположенных на небольшой глубине;
- качество как поверхностных, так и подземных вод соответствует требованиям СанПиН «Вода питьевая».

Вышеприведенные особенности горно-предгорной зоны позволяют рекомендовать для пилотных проектов сооружения, учитывающие эти особенности, позволяющие запроектировать системы с высокими технико-экономическими показателями.

Вторая, предгорно-полупустынная зона, располагается в пределах Жамбылского, Байзакского, части района им. Т. Рыскулова, Меркенского и Шуйского районов области, занимает в основном полосу шириной 30-50 км вдоль железной дороги Тараз-Отар.

Сумма среднесуточных эффективных температур составляет за год 3000-3500°C. Сумма осадков за год - от 300 до 450 мм. Осадки в холодный и теплый периоды соответственно составляют на западе зоны 220 и 200 мм, на востоке - 100 и 190 мм. Средняя температура июля 22,5-25°C.

Период с низкой относительной влажностью воздуха составляет 120-130 дней. Продолжительность безморозного периода 120-190 дней.

В зоне располагаются основные площади поливного и богарного земледелия.

Рельеф описываемой зоны предгорно-низменный с преобладающими уклонами с юга на север.

Основными водотоками зоны являются реки Шу, Талас и Аса, которые интенсивно разбиваются на орошение и не имеют постоянных притоков. Горные и предгорные реки Киргизского Алатау, Шу-Илийских гор и хребта Каратау, как указывалось выше, не доходят до Шу и Таласа, также разбиваясь на орошение.

Река Шу на рассматриваемом участке зарегулирована водохранилищем Тасоткель, р.Талас - Кировским водохранилищем, а р.Аса - Терс-Ащибулакским водохранилищем.

Пропуски воды по рекам Шу и Талас регулируются межгосударственным соглашением Казахстана и Киргизии.

Ширина русла рек колеблется от 15 до 35-40 м. Глубина рек в межень обычно составляет 0,4-1,2 м, в половодье (сбросах с водохранилища) 0,5-1,6 м. Скорость течения воды в реках на предгорно-полупустынном участке колеблется от 0,4 до 1,0 м/сек.

Русла рек слагаются наносными грунтами с высокими фильтрационными характеристиками, имеют значительный подрусловый сток.

Грунтовые воды связаны аллювиальными отложениями галечников на глубине 4-8 метров, напорные подземные воды на глубине 50-150 м находятся в галечниковых отложениях под покровной толщей суглинистых грунтов.

Подземные воды повсеместно пресные гидрокарбонатно-кальциевые, соответствуют требованиям ГОСТ «Вода питьевая».

Рассматриваемая предгорно-полупустынная зона характеризуется наличием рек Талас, Шу, качество воды в которых не соответствует требованиям ГОСТ «Вода питьевая». При использовании ее в качестве источника водоснабжения необходима ее очистка на специальных сооружениях. Водозабор непосредственно из русла рек не представляется возможным без сооружения подпорных гидротехнических сооружений. Водозабор может быть осуществлен инфильтрационными сооружениями для захвата русловых и подрусловых вод.

В качестве источника водоснабжения более предпочтительны подземные грунтовые и напорные воды.

Каптирование грунтовых вод может быть осуществлено горизонтальными и вертикальными водозахватными сооружениями с минимальными финансово-материальными затратами. Однако следует предусмотреть обеззараживание воды для обеспечения гарантированного качества воды по бактериологическим показателям.

Подземные напорные воды гарантируют снабжение населения доброкачественной водой, но следует иметь в виду высокую стоимость сооружения водозаборных скважин и затрат на подъем воды, сложность, особенно для сельских водопотребителей, их эксплуатации, т.е. требуется квалифицированное обслуживание водоподъемного оборудования. Высокой остается стоимость погружных насосов ЭЦВ при их низких технико-экономических и эксплуатационных показателях.

Выбор системы и сооружений водоснабжения населенного пункта будет осуществляться с учетом вышеизложенных особенностей предгорно-полупустынной зоны.

Третья, пустынная зона, размещается в пределах Моинкумского, Таласского, большей части Сарысуевского и части Байзакского и Шуйского районов области.

Сумма среднесуточных температур воздуха составляет за год 3400-3900°C, а гидротермический коэффициент составляет 0,2-0,3. Годовая сумма осадков 140-230 мм, количество их увеличивается по направлению с востока на запад. Сумма осадков за период эффективных температур составляет 45 мм на севере зоны и 145 мм в юго-восточной, юго-западной и южной частях зоны. В зоне резко выражена атмосферная засуха. В течение года период с относительной влажностью воздуха менее 30 % составляет 160-170 дней. Средняя температура самого жаркого месяца июля составляет 25-28°C.

Устойчивый снежный покров образуется в середине первой половины декабря и сходит через 65-96 дней. Запасы воды в виде снега достигают 15-20 мм, т.е. с 1м² практически можно получить 20 литров воды.

Гидрографическая сеть пустынной зоны представлена реками Шу и Талас, которые в пределах зоны теряются в песках. В пределах горно-предгорной и горно-полупустынных зон 90 % стока реки Шу и реки Талас разбирается на орошение. Несмотря на столь значительный за-

бор воды на орошение, р.Шу, подпитываясь грунтовыми водами, у села Моинкум часто имеет даже больший сток, чем при выходе из гор.

В настоящее время постоянный сток в течение года река имеет до населенного пункта Уланбель.

В низовьях р.Шу находится ряд озер, среди которых следует отметить Большие и Малые Камкалы, другие же в летний период пересыхают, в ряде мест превращаясь в солончаковые водоемы, непригодные для водопоя.

Качество воды в реке Шу меняется в зависимости от сезона года и пропусков воды из Тасуткульского водохранилища, которые, в свою очередь, зависят от лимита воды из соседнего Кыргызстана.

Колебания расходов воды в русле реки, нестационарные ледовые условия, изменения мутности в течение года обуславливают сложные условия водозабора непосредственно из русла реки.

Русло реки сложено из наносных грунтов, это условие должно быть учтено при выборе конструкции водозаборных сооружений.

По условиям питания, почвенно-гидрогеологическим, гидрологическим, топографическим особенностям р.Талас не отличается от р.Шу, за исключением, быть может, расходов в русле и поступающих возвратных и инфильтрационных вод. Расход в реке жестко регулируется Кировским водохранилищем Киргизии и ниже г.Тараз зависит от необходимых пропусков воды в низовья реки, расход которых также, в свою очередь, регулируется рядом мелких водохранилищ.

В рассматриваемой зоне располагается ряд крупных орошаемых массивов, для обеспечения которых водой построены каналы, являющиеся потенциальными источниками водоснабжения для постоянного и временного обеспечения населения водой.

Грунтовые воды населенных пунктов почти повсеместно имеют высокую минерализацию естественного и антропогенного происхождения - инфильтрация воды из поливных участков и дренажных каналов. В колодцах населенных пунктов, прилегающих к орошаемым массивам в Шуйском и Моинкумском районах, обнаружены следы химических соединений, поступивших в подземные воды в результате использования в свое время минеральных удобрений и пестицидов.

Грунтовые воды находятся на сравнительно неглубоких горизонтах - от 1,5 до 8-12 м и легко каптируются шахтными и трубчатыми колодцами при достаточно допустимых показателях качества воды.

Наиболее приемлемыми источниками водоснабжения населенных пунктов являются напорные подземные воды, приуроченные к разведанным и утвержденным месторождениям подземных вод, качество воды в которых соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. Однако следует иметь в виду, что они часто располагаются сравнительно глубоко (200 и более метров) и многие населенные пункты не могут себе позволить сооружение скважин на такие глубины из-за их дороговизны.

Построенные в 70-е годы водозаборные скважины исчерпали проектные ресурсы и в лучшем случае нуждаются в реконструкции.

Ряд населенных пунктов размещается в безводных территориях – поселки городского типа Мирный, Аксуек, Кияхты, водоснабжение которых осуществлялось из групповых водопроводов, в настоящее время обеспечиваются привозной водой из ж.д. цистерн, качество воды в которых не соответствует требованиям ГОСТ «Вода питьевая».

Населенные пункты Чиганак и Мын-Арал, расположенные на оз.Балхаш, также обеспечиваются привозной водой из ж.д. цистерн.

Аналогичным образом можно районировать по зонам территорию Южно-Казахстанской области, так как многообразие климатических, гидрологических, гидрогеологических, топографических, гидрохимических, социально-экономических условий водоснабжения полностью совпадает с условиями Жамбылской области. Использование тех или иных систем и сооружений водоснабжения зависит от финансовых возможностей потребителей воды, государственных дотаций и возможных инвестиций заинтересованных производственных и финансовых компаний, учитывая громадный ресурсный потенциал пустынной зоны области.

Такой подход к решению проблемы водообеспечения населения питьевой водой и водой для аграрных целей позволит создать рациональную систему водопользования и сэкономить финансовые ресурсы области.

Қорытынды

Табиғи климаттық сипаттамалары мен жер бетіндегі және жер асты сулары көрсеткіштерінің артықшылығына байланысты Жамбыл облысының аймақтары бойынша су көздерінің артықша кейбір сапасына жіктеулер берілген.

Summary

Depending on features of the nature-climatic characteristics and parameters of superficial and underground waters the classification of the systems of water supply in Zhambyl region according to zones, with prevailing qualities of water sources is given in the article.