

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ БАСЕЙНОВ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Макалада Кыргыз Республикасынын шартында суу бассейндеринде инфильтрацианы пайдалануу суроолору көрсөтүлгөн.

В статье рассмотрены вопросы использования инфильтрационных бассейнов в условиях Кыргызской Республики.

In the article issue of using infiltrational basins in the Kyrgyz Republic is considered.

Технический прогресс любого современного общества неразрывно связан с развитием производственных мощностей, увеличением промышленного производства и постоянным ростом и масштабным потреблением материальных ресурсов, в том числе и водных ресурсов.

В последние годы в Кыргызстане, как и во всем мире, проблема нехватки и рационального использования природных ресурсов стала очень актуальной. Это в немалой степени касается и ресурсов подземных вод, широко используемых для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Подземные воды по своим природным свойствам являются наиболее надежными, наиболее востребованными и широко используемыми во всем мире источниками для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения. Это обусловлено тем, что такие подземные воды имеют высокие органолептические, химические и бактериологические показатели. Подземные воды хорошо защищены от загрязнений, имеют стабильную температуру в течение года и, как правило, используются без сложных технологических схем и циклов предварительной водоподготовки, что в значительной степени обуславливает их относительно невысокую себестоимость по сравнению с использованием для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения вод поверхностных водотоков.

Длительная и интенсивная эксплуатация подземных вод в условиях постоянного роста объемов водопотребления привели к тому, что на некоторых водозаборных сооружениях подземных вод Кыргызской Республики, особенно в летний период, когда объемы водоотбора из скважин достигают своих пиковых нагрузок, зачастую наблюдаются падения производительности скважин и нехватка воды подаваемой водопотребителям.

При нормальном режиме работы водозаборного сооружения количество подземной воды, отбираемой из скважин на нужды водопотребления, компенсируется за счет естественного притока в водопримемную область скважины, новых расходов подземных вод из прилегающих областей водоносного слоя. И эти вновь поступающие в определенном количестве в скважину

подземные воды полностью компенсируют уже ранее отобранные из скважины объемы воды и таким образом восстанавливается прежний объем воды внутри скважины, и скважина продолжает работать в нормальном режиме. И этот процесс повторяется и идет бесконечно внутри как внутри скважины, так и в прилегающем к скважине водоносном слое. Это сложный подземный гидравлический процесс отбора и притока воды в скважину, за счет чего выравняется и поддерживается динамический баланс запасов подземных вод в районе функционирования подземных скважин.

При увеличенном водопотреблении в летние пиковые периоды отбор возросших объемов подземной воды из скважин не успевает быть скомпенсированным за счет естественного притока подземных вод в скважину, в результате чего существовавший ранее естественный динамический баланс между отбором и притоком воды в скважину нарушается. Из-за нарушения баланса притока и оттока запасы и уровни подземных вод в районе функционирования скважины не успевают восстанавливаться, начинается падение уровня подземных вод в районе скважинного водозабора и истощение запасов подземных вод, производительность водозаборного сооружения уменьшается.

С целью восстановления существовавшего ранее баланса подземных вод в части выравнивания объема притока подземных вод к отбираемым объемам воды осуществляют мероприятия по искусственному восполнению запасов подземных вод.

Основными задачами сооружений по искусственному восполнению запасов подземных вод являются следующие:

- восстановление запаса подземных вод;
- увеличение производительности водозаборных сооружений;
- осуществление регулирования подземного стока в сезонном и многолетнем разрезе с целью его накопления в многоводные сезоны или годы или сезоны, когда водопотребление минимально, и затем его последующее планомерное использование во время нехватки естественных запасов подземных вод в маловодные сезоны или при возросшем водопотреблении.

Сооружения искусственного восполнения подземных вод (ИВПВ) нашли широкое применение в различных странах, особенно в наиболее развитых странах Западной Европы и США, где высокие темпы роста производительных сил и объемов промышленного производства, особенно в промышленном секторе и соответствующие им высокие объемы водопотребления – уже привели в них к интенсивному истощению запасов подземных вод и задачи по искусственному восполнению подземных вод стали жизненно необходимыми и чрезвычайно актуальными для этих стран.

По данным ряда авторов, доля искусственно восполняемых подземных вод в общем балансе используемых водных ресурсов составляет в Германии -30%, Голландии, Швейцарии и США – 25%, Швеции - до 40%. Из стран бывшего СССР сооружения искусственного восполнения

подземных вод (ИВПВ) используются в России, Украине, Узбекистане, и странах Прибалтики-Литве.

В сооружениях ИПВП используются различные схемы восполнения запасов подземных вод и различные типы сооружений. На рис 1 показаны схема классификации используемых в настоящее время сооружений по искусственному восполнению подземных вод (ИВПВ).

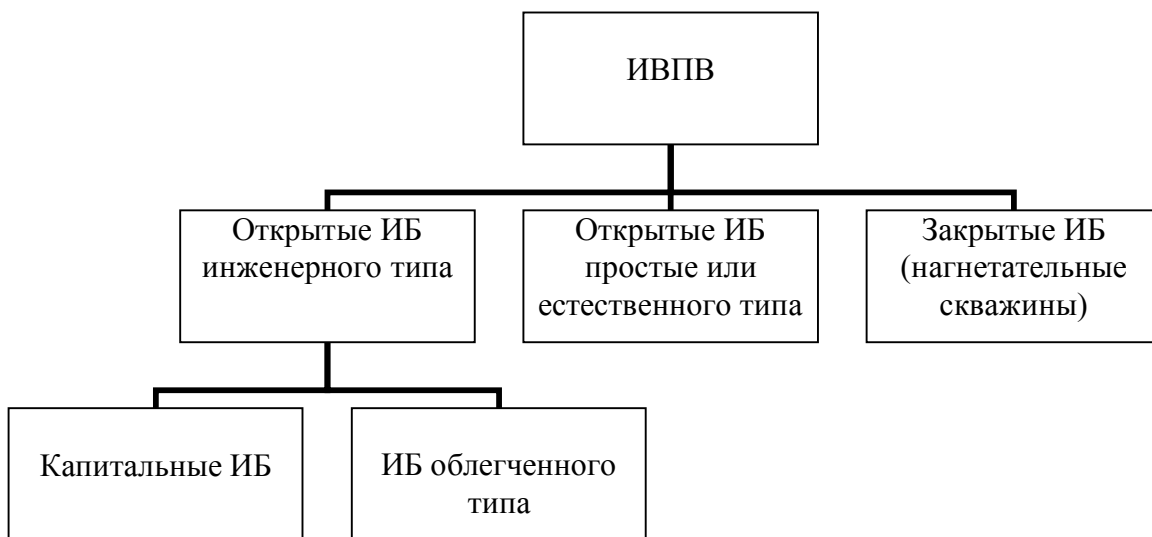


Рис 1 Классификация сооружений искусственного восполнения запасов подземных вод

1. Открытые инфильтрационные бассейны инженерного типа, подразделяющиеся в свою очередь на капитальные инфильтрационные бассейны и инфильтрационные бассейны облегченного типа.
2. Открытые инфильтрационные бассейны простые; они представляют из себя используемые в качестве бассейна естественные понижения местности в виде оврага, лога, речных стариц , которые заливаются водой и в них происходит инфильтрация воды через естественные грунты оснований.
3. Сооружения закрытой инфильтрации, которые представляют из себя специальные подземные скважины , в которые нагнетается поверхностная вода и через специальные отверстия устроенные в стенках скважины (в обсадных трубах) , подаваемая в скважины воды инфильтруется в подземные воды и таким образом происходит перевод части поверхностных вод в подземные и осуществляется искусственное восполнение запасов подземных вод.

Наиболее широко используются в системах искусственного восполнения запасов подземных вод инфильтрационные бассейны (ИБ).

Инфильтрационные бассейны, как правило имеют прямоугольную форму в плане, и трапециидальное (реже прямоугольное) поперечное и продольное сечения. Размеры инфильтрационного бассейна в плане должны отвечать эксплуатационным требованиям и соответствовать протяженности остальных капитальных сооружений системы водоснабжения в комплексе с которыми устраиваются инфильтрационные бассейны. На крупных установках

искусственного восполнения запасов подземных вод устраивают бассейны шириной по дну 15-30 м и длиной 200-400 м. Глубина бассейна зависит от гидрологических, топографических и климатических условий ; она принимается 1,5-3 м и реже 3-4 м и более. Общая глубина бассейна от днища до верха откоса должна превышать глубину его наполнения водой не менее чем на 0,5 м.

По своей конструкции, схеме инфильтрации поверхностной воды и технологии устройства, инфильтрационные бассейны делятся на два типа:

1. Капитальные
2. Облегченные

Бассейны капитального типа представляют из себя инфильтрационный бассейн, дно и откосы которого выравниваются и планируются. Откосы инфильтрационного бассейна тщательно крепятся бетонными или железобетонными плитами. Дно инфильтрационного бассейна планируется строго горизонтально и покрывается слоем специального фильтрующего материала (песчаные, гравийно-песчаные загрузки).

Бассейны облегченного типа- это устроенные в естественном грунте сооружения, выкопанные в виде котлованов или устроенные в виде дамб и насыпей с небольшой, как правило, выемкой грунта. Дно бассейна облегченного типа - это естественный грунт, откосы, как правило, не крепят. Естественные заложения откоса принимают в зависимости от характеристики грунта. Один из торцовых откосов бассейна принимают более пологим. Это устраивается для съездов машин и механизмов, которые используются для чистки дна бассейнов с целью его декольматации.

Возможности применения инфильтрационных бассейнов во многом предопределяются природно-климатическими условиями района их строительства, использования и эксплуатации. При этом рассматриваются два режима их работы - зимний и летний. В зимний период открытые инфильтрационные бассейны рекомендуется устраивать при мощности льда на поверхности бассейна зимой не более чем 0,5 м. При таком зимнем режиме, зимой инфильтрационные бассейны работают без очистки от ила и без опорожнения, в противном случае песчаное дно может промерзнуть и инфильтрация воды из бассейна в подземные воды прекратится, и следовательно, в зимний период промерзшие до дна инфильтрационные сооружения не будут функционировать.

Летом при солнечной радиации создаются благоприятные условия для развития планктона и донных растений, а также всевозможных водорослей и микроорганизмов в воде. Днем развившиеся в воде бассейна растения и водоросли поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Ночью происходит обратный процесс. При отмирании и разложении водорослей вода приобретает неприятный привкус. Таким образом, влияние растений и водорослей в инфильтрационных бассейнах двоякое – с одной стороны оно положительное, с другой – отрицательное. Солнечный свет благоприятствует уменьшению количества болезнетворных бактерий в воде бассейна, в особенности кишечной палочки и патогенных микроорганизмов. Таким образом, под воздействием солнечного света происходит естественное улучшение

бактериологических показателей в воде инфильтрационного бассейна и поэтому наличие большого количества солнечного света в летний период положительно воздействует на инфильтрационные бассейны. Учитывая, что в Кыргызстане мягкая зима, ледяной покров на водоемах не превышает 0,5 м, также наблюдается большое количество летних солнечных дней и с учетом вышеизложенного, можно сделать вывод о возможности и целесообразности использования инфильтрационных бассейнов на сооружениях хозяйственно-питьевого водоснабжения Кыргызской Республики. В настоящее время в течении ряда лет успешно эксплуатируются инфильтрационные бассейны облегченного типа на территории Орто-Алышского водозабора. Эти инфильтрационные бассейны служат для восполнения запасов подземных вод Орто-Алышского водозабора. Многолетний опыт их эксплуатации показал их высокую надежность и эффективность.

Сотрудники Кыргызско-Российского Славянского Университета в течении ряда лет ведут наблюдения и исследования по изучению работы инфильтрационных бассейнов на территории Орто-Алышского водозабора. Опыт эксплуатации, инфильтрационных бассейнов, собранные данные, их обобщение и анализ дают хороший материал для проектирования, строительства и эксплуатации подобных сооружений на других водозаборных сооружениях системы хозяйственно-питьевого водоснабжения Кыргызской Республики.

Список литературы

1. Искусственное восполнению запасов подземных вод. Материалы научного семинара (Москва, 16-17 ноября 1972 г.) Минск, Наука и техника, 1973, с.164
2. Бочевер Ф.М. Расчеты эксплуатационных запасов подземных вод. М., Недра, 1968, с.254
3. Плотников Н.А., Сычев К.И. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод с искусственным их восполнением. М., Недра, 1976, с.151
4. Плотников Н.А. Проектирование систем искусственного восполнения запасов подземных вод для водоснабжения. М., Стройиздат, 1983, с.231