

ния и повышение надежности его эксплуатации. В водоносном горизонте 1 долины 2 реки 3 ниже места расположения водозабора 4 с радиусом 5 влияния $R_{вд}$ сооружают постоянную или временную противифильтрационную завесу 6, обеспечивающую условия для накопления подземных вод в подземном водохранилище. С обеих сторон реки 3 вблизи уреза воды в пределах радиуса 5 влияния водозабора 4 создается ряд газонагнетательных скважин 7. При возникновении опасности загрязнения подземных вод в случае ухудшения качества

воды в реке в газонагнетательные скважины 7 подают газ, создавая непроницаемую временную пневмозавесу, а после ликвидации загрязнения поверхностных вод производят откачку воды из скважин 7 до достижения удовлетворительного качества воды. Газонагнетательные скважины 7 используют также для создания временной противифильтрационной завесы 6 в межвегетационный период, когда подземный поток направлен к реке, для предотвращения утечек из подземного водохранилища в реку. 4 ил.

1

Изобретение относится к водоснабжению и может быть использовано для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения, орошения, а также в гидротехнике и горном деле для борьбы с загрязнением подземных вод и обводнением месторождений.

Цель изобретения - сокращение фильтрационных потерь из подземного водохранилища в реку после его наполнения и повышение надежности его эксплуатации.

На фиг. 1 изображено подземное водохранилище до создания противифильтрационной завесы, план; на фиг. 2 - то же, после ее создания; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез Б-Б на фиг. 2.

Подземное водохранилище включает в водоносный горизонт 1, расположенный в речной долине 2 и имеющий гидравлическую связь с рекой 3, водозабор 4 подземных вод с радиусом 5 влияния, противифильтрационную завесу 6, газонагнетательные скважины 7 для нагнетания газа и отбора воды, закольматированную газом зону (пневмозавесу) 8, уровень 9 подземных вод в естественных условиях, уровень 10 подземных вод при работе водозабора 4, уровень 11 подземных вод при отключении водозабора 4 и накопления вод в подземном водохранилище, уровень 12 подземных вод при нагнетании воздуха в скважины 7 и одновременной работе водозабора 4.

2

Способ эксплуатации подземного водохранилища осуществляется следующим образом.

В водоносном горизонте 1 долины 2 реки 3 ниже места расположения водозабора 4 с радиусом 5 влияния $R_{вд}$ сооружают постоянную (из слабопроницаемых материалов) или временную (из газонагнетательных скважин) противифильтрационную завесу 6, ориентированную так, чтобы создать подпор естественному подземному потоку и обеспечить благоприятные условия для накопления подземных вод в искусственно созданном подземном водохранилище. При этом верх завесы должен находиться на такой глубине, чтобы избежать затопления, заболачивания территории и угнетения растительности, расположенной в пределах подземного водохранилища. Одновременно с обеих сторон реки 3 вдоль ее русла в непосредственной близости от уреза воды в пределах радиуса 5 влияния водозабора 4 создается ряд скважин 7, конструкция которых позволяет в необходимые периоды времени осуществлять либо нагнетание через них в верхнюю часть водоносного горизонта, контактирующую с руслом реки, воздуха или другого газа, либо производить откачку подземных вод. В процессе эксплуатации водозабора 4 происходит снижение естественного уровня 9 подземных вод, сработка емкостных запасов водоносного горизонта 1, активизации притока подземных вод

с периферийных областей водоносного горизонта I и как новая составляющая в дебите водозабора возникает дополнительная приходная статья — фильтрация из реки. В многоводный период года увеличивающийся приток из водоносного горизонта I и возрастающая в результате повышения уровня воды в реке 3 фильтрация из нее пополняют подземное водохранилище. В маловодный период происходит сработка этих запасов и снижение уровня 10 подземных вод. При возникновении опасности загрязнения подземных вод в результате сброса в реку 3 токсичных веществ (неочищенных промышленных или хозяйственно-бытовых сточных вод) или в результате иных причин ухудшения качества поверхностных вод (различного рода аварии) в работу включают газонагнетательные скважины 7. Подаваемый в них под давлением газ насыщает воду и, выделяясь в виде пузырьков, коагулирует поры грунта, создавая непроницаемую для воды зону 8 (пневмозавесу), которая препятствует проникновению загрязненных вод из реки 3 к водозабору 4. Нагнетание воздуха прекращают при улучшении качества речных вод и ликвидации опасности 15 загрязнения подземных вод. В этот период для возобновления питания водоносного горизонта из реки скважинами 7 производится откачка подземных вод, в ходе которой восстанавливаются фильтрационные свойства прирусловых отложений. Откачиваемую из скважин 7 воду первоначально сбрасывают в реку 3, а при достижении удовлетворительного ее качества воду используют как дополнительный источник на различные цели, например водоснабжение.

Газонагнетательные скважины 7 используют также и при периодической работе водозабора 4, когда подземное водохранилище создано только для целей орошения и расположено возле реки, где практически исключены случаи загрязнения поверхностных вод. В этих условиях в межвегетационный период, когда водозабор 4 отключен и поток подземных вод направлен к подземной противофильтрационной завесе 6 и к реке 3, с целью предотвращения утечек из подземного водохранилища в реку 3 в работу включаются газонагнетательные скважины 7, создающие временную противофильтрационную за-

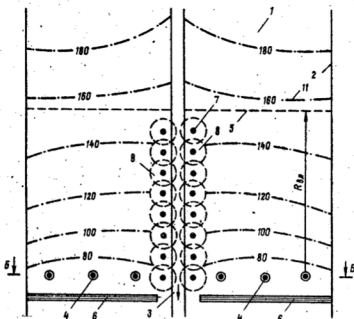
весу 8. Перед началом вегетационного периода или при понижении уровня подземных вод в водохранилище ниже уровня воды в реке временная противофильтрационная завеса ликвидируется, что способствует увеличению питания подземного водохранилища из реки.

Использование предлагаемого способа позволяет эксплуатировать подземное водохранилище с гарантированным постоянно высоким качеством подземных вод, которые возможно использовать как для целей орошения, так и водоснабжения. Кроме того, ликвидируются непроизводительные фильтрационные потери воды из подземного водохранилища за счет полного прекращения разгрузки подземных вод в реку, возникает возможность дополнительного интенсифицированного отбора подземных вод за счет скважин, расположенных вдоль русла реки. Отпадает необходимость в строительстве в русле реки затопляемых дамб (или шпор), которые нарушают гидрологический режим реки и создают неудобства для нереста рыб.

Годовой экономический эффект оценивается величиной стоимости нового водозабора подземных вод в конкретных гидрогеологических условиях, который необходимо было бы разведать, проектировать и создать вместо вышедшего из строя из-за загрязнения старого водозабора.

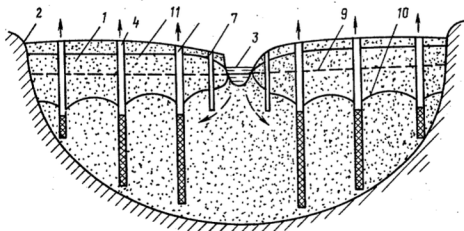
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ эксплуатации подземного водохранилища, расположенного в долине реки, с противофильтрационной завесой, ориентированной поперек естественного потока подземных вод, заключающийся в накоплении подземных вод в этой емкости в многоводные периоды времени и сработке их водозабором в маловодные периоды, отличающийся тем, что, с целью сокращения фильтрационных потерь из подземного водохранилища в реку после его наполнения и повышения надежности эксплуатации, у уреза воды в реке с обеих ее сторон образуют скважины, через которые нагнетают в водоносный горизонт газ, в период превышения уровня воды в водохранилище над уровнем воды в реке, а также при аварийном загрязнении речных вод или производят сработку подземных вод в период вегетации.

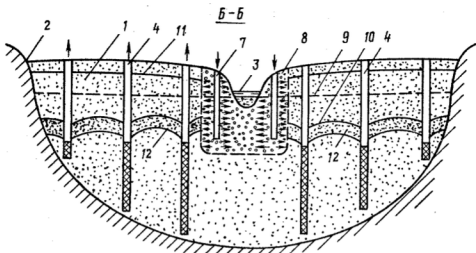


Фиг. 2

A-A



Фиг. 3



Фиг. 4

Редактор А. Долиннич Составитель Г. Ершов Техред Л. Сердюкова Корректор Л. Филипенко

Заказ 3745/30 Тираж 676 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4