

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ

**ОХРАНА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
НА ВОДОЗАБОРНЫХ УЧАСТКАХ**

Охрана подземных вод от загрязнения предполагает проведение комплекса мероприятий, предотвращающих проникновение вредных веществ в водоносные горизонты и распространение некондиционных вод в горизонтах с кондиционными водами. Особую важность и специфику приобретают эти мероприятия на водозаборных участках.

По целевому назначению их можно подразделить на две группы:

1) мероприятия по предотвращению поступления некондиционных вод к водозаборным сооружениям;

2) мероприятия по профилактике загрязнений на водозаборных участках.

Мероприятия по предотвращению подтягивания некондиционных вод к водозаборным сооружениям. Эти мероприятия могут быть направлены на полную ликвидацию загрязненной области подземных вод или на ее локализацию.

Ликвидация области загрязнения выполняется путем откачки некондиционных подземных вод до практически полного их исчезновения. Проведение этого мероприятия экономически целесообразно при относительно малых размерах области загрязнения и при благоприятных для проведения этого мероприятия гидрогеологических условиях (например, при эксплуатации линз пресных вод, плавающих на соленых водах, ликвидация соленых вод без сработки пресных практически невозможна).

Мероприятия по ликвидации загрязнений являются целесообразными при внезапных одиночных утечках загрязняющих веществ в подземные воды в местах аварий.

Во всех случаях откачка загрязненной воды может проводиться только при условии решения вопроса утилизации или очистки добытой воды, так как сильно загрязненную воду нельзя сбрасывать в канализацию, водоемы и реки.

Часто специальные защитные мероприятия на водозаборных участках сводятся к локализации областей распространения некондиционных подземных вод.

Локализация некондиционных вод в случае возможного их подтягивания к водозаборным сооружениям с н и з у может быть осуществлена путем отдельного отбора кондиционных и некондиционных

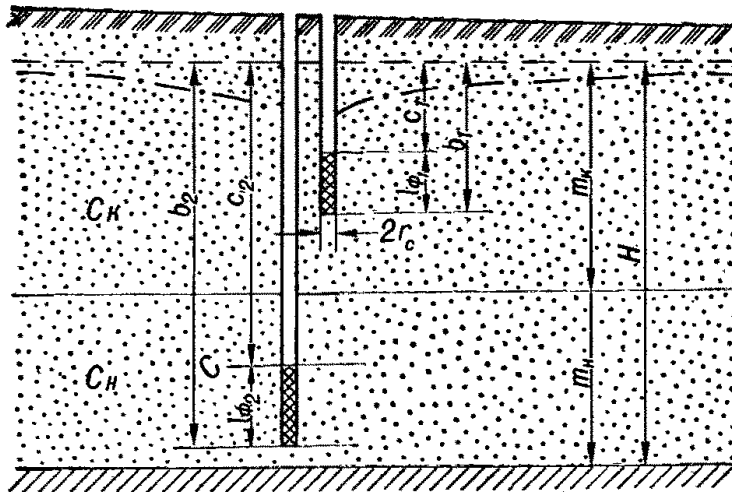


Схема к расчету спаренных скважин для защиты водозаборного сооружения от подтягивания некондиционных вод снизу

вод одновременно. Наиболее типичные условия для такой защиты имеют место на участках эксплуатации линз пресных вод, которые залегают на поверхности соленых в разрезе одного водоносного горизонта.

Аналогичными будут условия, когда некондиционные воды плавают на поверхности кондиционных вод (например, в случае загрязнения подземных вод сверху нефтепродуктами).

Для предотвращения подтягивания к водозаборным скважинам некондиционных вод, залегающих ниже или выше кондиционных, широко используется метод спаренных откачек. Он основан на одновременном отборе в одной точке воды из скважины, оборудованной фильтром на кондиционные воды и, скважины с фильтром, помещенным в интервал залегания некондиционных вод. В этом случае защита от подтягивания некондиционных вод основана на том, что при одновременной откачке кондиционных и некондиционных вод между водоприемными устройствами формируется поверхность раздела потоков. Выше этой поверхности движение подземных вод направлено к скважине с фильтром в верхнем слое, ниже — к скважине с фильтром в нижнем слое. Подтягивание некондиционных вод будет исключено, если граница раздела потоков будет располагаться в пределах зоны кондиционных вод или совпадать с их подошвой.

Локализация некондиционных (загрязненных) подземных вод с целью предотвращения их подтягивания *сбоку* к водозаборным сооружениям, отбирающим кондиционные воды, чаще всего достигается созданием так называемых гидравлических завес. При этом под влиянием работы защитных водозаборных или нагнетательных (наливных) скважин формируется такая гидродинамическая обстановка, в которой ограничивается распространение некондиционных вод по пласту и происходит их локализация вблизи защитного водозаборного сооружения.

Профилактика загрязнений на водозаборных участках. При обосновании ЭЗПВ обязательно оцениваются условия защищенности водоносного горизонта от загрязнения и даются рекомендации по его предотвращению.

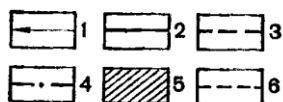
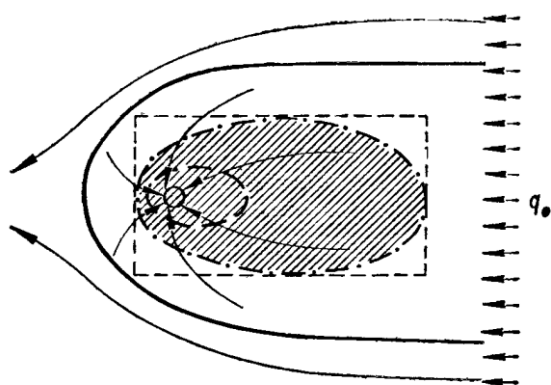
Первый пояс ЗСО — пояс строгого режима. Он включает территорию расположения водозаборных сооружений, площадок размещения всех водопроводных и водоподводящих сооружений. Этот же пояс устанавливается для устранения возможности случайного или умышленного загрязнения воды источника в месте расположения водозаборных и водопроводных сооружений. Границы пояса строгого режима устанавливаются на расстоянии не менее 30 м от водозаборных сооруже-

ний при использовании защищенных межпластовых вод; не менее 50 м — при эксплуатации незащищенных межпластовых вод; не менее 50 м — при эксплуатации незащищенных грунтовых вод. Для береговых (инфильтрационных) водозаборных сооружений, расположенных на расстоянии менее 150 м от реки, в границы первого пояса включается вся территория между рекой и водозаборным сооружением.

Второй и третий пояса ЗСО — пояса ограничений. Они предназначены для защиты водоносного горизонта от микробного (второй пояс) и химического (третий пояс) загрязнений. Так как второй пояс расположен внутри третьего, то он служит также и для защиты от химического загрязнения.

Границы второго пояса ЗСО определяются исходя из условий, что если за его пределами через зону аэрации или непосредственно в водоносный горизонт поступает микробное загрязнение, оно не достигает водозаборного сооружения. Это условие выполняется в тех случаях, когда время движения воды от границы второго пояса до водозаборного сооружения будет превосходить время выживаемости патогенных микроорганизмов. Это расчетное время принимается равным 200—400 сут для грунтовых вод и 100—200 сут — для напорных и безнапорных межпластовых вод в зависимости от условий взаимосвязи поверхностных и подземных вод и климатических районов.

Граница третьего пояса определяется исходя из условия, что если за ее пределами в водоносный пласт поступят загрязнения, они или не достигнут водозаборного сооружения, или достигнут его не ранее расчетного времени, которое должно быть больше времени эксплуатации водозаборных сооружений принимаемого обычно равным 25 лет ($\approx 10^4$ сут). Если эксплуатация водозаборного сооружения рассчитана на неограниченное время, границы третьего пояса устанавливаются с таким расчетом, что загрязнение не попадет в водозаборное сооружение.



1 — линия тока; 2 — нейтральная линия тока; границы области захвата при расчете ЗСО (3 — второго пояса; 4 — третьего пояса); 5 — площадь области захвата на расчетный срок; 6 — рекомендуемая граница ЗСО

