

нение и восстановление водоемов. Елгава, 1974. 4. Иконников Л. Б. Формирование берегов водохранилищ. М., 1972. 5. Левкевич Е. М., Юхновец В. Н. Расчетная скорость ветра для определения элементов ветровых волн в условиях Белоруссии. — В сб.: Мелиорация и водное хозяйство. Вып. 1. Минск, 1973. 6. Левкевич Е. М., Юхновец В. Н. К расчету высоты ветровой волны на водохранилищах с малой длиной разгона. — В сб.: Водное хозяйство Белоруссии. Вып. 4. Минск 1974. 7. Розовский Л. Б. Вопросы теории геологического подобия и применения природных аналогов в инженерной геологии. Автореф. докт. дисс. Одесса, 1964. 8. Качугин Е. Г. Рекомендации по изучению переработки берегов водохранилищ. М., 1969. 9. Лаппо Д. Д., Красножон Г. Ф. Обобщенные предложения по расчету параметров ветровых волн и их воздействий на гидротехнические сооружения. — "Труды координационных совещаний по гидротехнике", 1969, вып. 50.

А. Х. Альтшуль, В. И. Жученко

ОЦЕНКА ФИЛЬТРАЦИОННЫХ РАСХОДОВ ИЗ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ НА ОДНОМ ИЗ МЕЛИОРИРУЕМЫХ УЧАСТКОВ ПОЛЕСЬЯ

С целью создания аккумулирующей емкости с последующим использованием воды для обводнения и орошения прилегающих земель, водоснабжения вновь создаваемого рыбхоза, а также для регулирования стока р. Бобрик запроектированы водохранилище "Погост" (в районе существующего озера "Погост") и пруды рыбхоза "Полесье". Наполнение водохранилища проектируется по подводящему каналу из р. Бобрик.

Пруды рыбхоза расположены южнее водохранилища и наполнение их осуществляется из водохранилища самотеком. Одновременно предусмотрен перепуск р. Вислищы по новому руслу в р. Бобрик. На юго-востоке исследуемого района запроектирован горизонтальный дренаж. Вдоль восточных границ проектируемого водохранилища, а также северных и восточных границ прудов рыбхоза предусмотрены ловчие каналы.

Проектируемые сооружения расположены в центральной части Полесской низменности. В орографическом отношении исследуемый район представляет собой плоскую, в значительной степени заболоченную и слабодренированную равнину с общим уклоном с севера на юг в сторону долины р. Припяти. Гидрографическая сеть представлена равнинным типом рек, которые

характеризуются слабо врезанными, сильно извилистыми руслами с низкими берегами и малыми уклонами. В период весеннего половодья реки выходят из берегов и на длительный период (до двух месяцев) заливают поймы.

В геологическом строении принимают участие дочетвертичные и четвертичные отложения. Последние отличаются исключительной сложностью строения, пестротой и разнообразием литологического и фациального составов вследствие резкой и частой смены условий их образования во времени и в пространстве. В четвертичной толще выделяется один собственно моренный горизонт, соответствующий днепровской эпохе оледенения. На морене днепровского оледенения залегают нерасчлененные водноледниковые днепровско-московские отложения, которые, в свою очередь, перекрываются древнеаллювиальными, современными аллювиальными и озерно-болотными отложениями общей мощностью от 5,0 до 25,0 м. К описываемой толще приурочен единый водоносный комплекс. Уровень грунтовых вод находится на глубине 0,20—0,35 м. Коэффициент фильтрации водовмещающих отложений изменяется от 0,30 до 11,2 м/сут, преимущественно составляя 7,5—11,2 м/сут.

Нижним относительно водоупором грунтовых вод служат моренные супеси днепровского оледенения, мощность которых достигает до 25 м. На большей части территории моренные отложения размыты, образуют окна, через которые нижезалегающий водоносный горизонт взаимосвязан с грунтовыми водами. Коэффициент фильтрации моренных супесей составляет 0,05 м/сут.

Под днепровской мореной залегают межморенные водно-ледниковые березинско-днепровские отложения, представленные песками различного гранулометрического состава, преимущественно мелкозернистыми. Мощность отложений изменяется от 10,5 до 17,8 м.

Описываемые отложения залегают на образованиях палеоген-неогеновой системы, представленных в основном супесями и реже песками, мощность которых достигает 35 м. На тех участках, где палеоген-неогеновые отложения представлены песками, выделяется единый водоносный комплекс, приуроченный к водно-ледниковым Серезинско-днепровским и палеоген-неогеновым отложениям мощностью до 40 м. Осредненный коэффициент фильтрации водовмещающих отложений равен 7,5 м/сут.

Проектирование комплекса гидротехнических сооружений значительно изменит существующие гидрогеологические усло-

вия. Наиболее точно прогнозировать гидрогеологическую обстановку в таких сложных гидродинамических условиях можно методом электрического моделирования [1--3]. Нами определялись фильтрационные расходы из проектируемых водоемов и водотоков в пределах моделируемой области при различных внутренних и внешних граничных условиях, а также положения уровня грунтовых вод в пределах населенных пунктов, расположенных вблизи проектируемых водоемов.

Для моделирования гидродинамических процессов, которые произойдут в результате сооружения целого ряда гидротехнических сооружений, произведена схематизация граничных условий области фильтрации как в плане, так и в вертикальном разрезе. В вертикальном разрезе область фильтрации включает два указанных водоносных комплекса, разделенных моренными супесями. Такие ограничения обусловлены наличием подстилающей водоупорной толщи палеоген-неогеновых супесей.

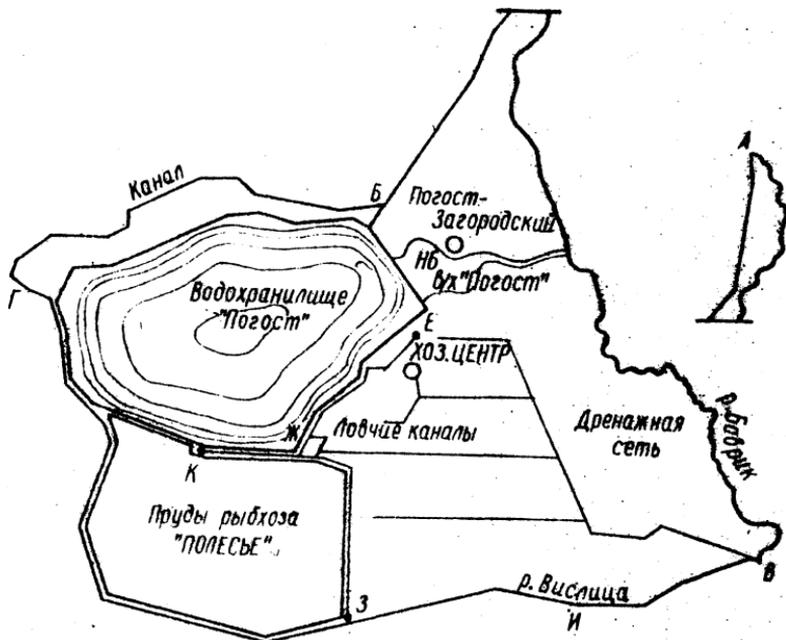


Рис. 1. Схематический план расчетных створов моделируемой области фильтрации.

В качестве внешних граничных условий приняты существующие и проектируемые водотоки, внутренние границы области фильтрации

представлены существующими и проектируемыми водоемами. Как внешние, так и внутренние границы области фильтрации были разбиты на расчетные створы, по которым определялись отметки уровней воды в водоемах и водотоках (рис.1). При этом расчетные уровни определены для различных нормально-подпертых уровней в водохранилище, а также уровней воды в прудах, реках и каналах (табл.1). В качестве граничных условий принималось и инфильтрационное питание, равное 120 мм в год.

Моделирование производилось на приборе ЭГДА по методике, достаточно подробно изложенной в работах [1—3, 5].

Снимая значения токов с проектируемых гидротехнических сооружений с помощью масштабного коэффициента, получаем расчетные фильтрационные расходы, сведения о которых приведены в табл.1 (значения "минус" указывают на величины фильтрационных потерь, а "плюс" — на фильтрационные рас-

ходы, поступающие к дренажным сооружениям). Кроме того, для каждой задачи в районе населенных пунктов, примыкающих к проектируемым сооружениям, определены абсолютные значения уровня грунтовых вод.

Анализ полученных результатов свидетельствует, что при всех режимах эксплуатации проектируемых гидротехнических сооружений фильтрационные потери будут происходить в основном из водохранилища "Погост" (кроме задачи 4). В задаче 4 фильтрационные потери будут направлены из прудов в водохранилище.

Дренажная сеть будет перехватывать незначительные расходы, остальные транзитом будут поступать в р. Бобрин и в новое русло р. Вислицы.

При граничных условиях, которые будут иметь место в паводок, прилегающие населенные пункты будут подтапливаться. В этих условиях необходимо предусмотреть дополнительные мероприятия по дренажу подземных вод.

Таблица 1. Результаты моделирования

Номер задач и наименование водоемов, водотоков	1		2	
	H, м	Q, м ³ /сут	H, м	Q, м ³ /сут.
Водоохранилище "Погост"	139,0	-18 480	139,0	-22 210
Пруды рыбхоза "Полесье" НБ водохранилища	137,3	+4 870	137,8	-6 490
"Погост"	138,0	+2520	135,0	+7 740
Ловчий канал водохранилища "Погост"	137,0	+8 300	135,10	+7 270
Ловчий канал рыбхоза "Полесье"	136,1	+1 460	135,0	+11 740
Дренажная сеть	134,95	+5 460	135,0	+2 140
Абс.отм. уровня грунтовых вод в хоз.центре, м		138,26		136,31
Абс. отм.уровня грунтовых вод в Погост-Загородском, м		138,33		135,68

3		4	
H, м	Q, м ³ /сут.	H, м	Q, м ³ /сут.
137,5	-8 380	136,0	+2 920
137,3	-8 740	137,3	-13 080
135,0	+8 520	135,0	+4 410
135,1	+1 050	135,1	+ 650
135,0	+8 380	135,0	+ 7220
135,0	+1 870	135,0	+1320
	136,16		136,06
	135,50		135,44

Л и т е р а т у р а

1. Альтшуль А. Х. и др. Методика и результаты моделирования запасов подземных вод на одном из водозаборов. — В сб.: Проблемы использования и охраны водных ресурсов. Минск, 1972.
2. Применение вычислительной техники при гидрогеологических исследованиях. М., 1969.
3. Усенко В. С., Альтшуль А. Х., Гудак С. П. Оценка запасов подземных вод методом электрогидродинамических аналогий. — В сб.: Водное хозяйство Белоруссии. Минск, 1965.
4. Аравин В. И. Расчеты и моделирование плановой фильтрации. М.—Л., 1968.
5. Дружинин Н. И. Применение метода ЭГДА для изучения пространственной фильтрации в сложных условиях. — В сб.: Вопросы фильтрационных расчетов гидротехнических сооружений. М., 1964.

В. И. Фоменко

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ И ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЛЬТРАЦИИ К СКВАЖИНЕ С КОНТУРНОЙ ОБСЫПКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ

Рассматривается задача о движении воды к скважине с кольцевой зоной измененной проницаемости. Частным случаем задачи является фильтрация к скважине, оборудованной гравийным фильтром. Принимается, что проницаемость прифильтровой зоны уменьшается по радиусу. Фильтрация считается установившейся по закону Дарси.

Для разработки математической модели поставленной задачи была выполнена серия опытов в напорном лотке, моделирующем секторный фрагмент прифильтровой зоны скважины [1]. Лоток имеет радиус 1,5 м, высоту 0,5 м. Это позволило исследовать фильтрацию к скважине в условиях, достаточно близких к натуре. Опыты проводились в широком диапазоне изменения конструктивных параметров скважин при различных режимах их работы. Всего было проведено 30 опытов, максимальные градиенты в опытах составили 50—100, а толщина исследуемых обсыпок изменялась в пределах 5—40 см.

По опытным данным, в процессе формирования гидравлически устойчивой структуры прифильтровой зоны скважины при